

УДК 617-089.844

doi: 10.21685/2072-3032-2023-3-6

Лапароскопические технологии в лечении воспалительных заболеваний брюшной полости (обзор литературы)

Е. К. Салахов¹, А. П. Власов², О. Ю. Рубцов³, И. И. Ситдилов⁴

¹Менделеевская центральная районная больница, Менделеевск, Россия

^{2,3,4}Национальный исследовательский Мордовский государственный
университет имени Н. П. Огарева, Саранск, Россия

¹eriken@yandex.ru, ²vap.61@yandex.ru, ³rubsov-61@yandex.ru, ⁴vudi.95@mail.ru

Аннотация. Целью данного обзора литературы стало изучение актуальных вопросов, посвященных применению лапароскопических вмешательств при воспалительных заболеваниях брюшной полости (на примере распространенного перитонита). Обсуждены особенности механизмов изменения брюшины при ее операционной травме, пневмоперитонеуме, показана минимальная травматичность брюшины при лапароскопии по сравнению с традиционными операциями. Рассмотрены показания и существующие алгоритмы лапароскопического лечения распространенного перитонита. Показано, что на сегодня, несмотря на развитие мини-инвазивной хирургии как высокотехнологичной методики, определена ее эффективность и безопасность при неосложненных воспалительных заболеваниях брюшной полости, тогда как при диссеминированных формах вопрос продолжает обсуждаться, требует дальнейших фундаментальных экспериментальных и клинических исследований с соответствующей доказательной базой.

Ключевые слова: лапароскопия, перитонит, пневмоперитонеум, лапароскопическая санация, абдоминальная хирургия

Для цитирования: Салахов Е. К., Власов А. П., Рубцов О. Ю., Ситдилов И. И. Лапароскопические технологии в лечении воспалительных заболеваний брюшной полости (обзор литературы) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2023. № 3. С. 46–55. doi: 10.21685/2072-3032-2023-3-6

Laparoscopy in the treatment of inflammatory disease of the abdominal cavity (literature review)

E.K. Salakhov¹, A.P. Vlasov², O.Yu. Rubtsov³, I.I. Sitdikov⁴

¹Mendelev Central District Hospital, Mendelevsk, Russia

^{2,3,4}Ogarev Mordovia State University, Saransk, Russia

¹eriken@yandex.ru, ²vap.61@yandex.ru, ³rubsov-61@yandex.ru, ⁴vudi.95@mail.ru

Abstract. The purpose of this review is to study the topical issues related to using laparoscopic interventions for inflammatory diseases in the abdominal cavity (peritonitis). The features of the mechanisms of changes in the peritoneum, which is an organ of the immune system, are discussed in case of surgical trauma of the peritoneum, pneumoperitoneum, minimal invasiveness of laparoscopy compared to traditional operations is shown. The indications and existing algorithms for laparoscopic treatment of diffuse peritonitis are considered. Today, despite the development of minimally invasive surgery as a high-tech tech-

nology, the effectiveness and safety of laparoscopy in uncomplicated inflammatory diseases in the abdominal cavity has been determined, while in disseminated forms the issue continues to be discussed and requires further fundamental experimental and clinical studies with a good evidence database.

Keywords: laparoscopy, peritonitis, pneumoperitoneum, laparoscopic sanitation, abdominal surgery

For citation: Salakhov E.K., Vlasov A.P., Rubtsov O.Yu., Sitdikov I.I. Laparoscopy in the treatment of inflammatory disease of the abdominal cavity (literature review). *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki = University proceedings. Volga region. Medical sciences.* 2023;(3):46–55. (In Russ.). doi: 10.21685/2072-3032-2023-3-6

Несомненные преимущества лапароскопических операций перед традиционными вмешательствами с каждым годом становятся очевиднее при локальных и диссеминированных формах воспаления в брюшной полости, независимо от этиологического фактора [1]. Тем не менее, несмотря на известные плюсы малоинвазивной хирургии и развитие хирургических технологий при лечении воспалительных заболеваний брюшины, процент лапароскопических операций в лечении перитонита, по данным литературы, варьирует только в пределах 40–45 % [2, 3]. В литературе присутствуют единичные сообщения о применении малоинвазивной эндовидеохирургической технологии в форме контрольно-санационной лапароскопии в послеоперационном периоде у больных с абдоминальным сепсисом [4].

Впервые лапароскопическую аппендэктомию провел К. Semm (1980), удаление желчного пузыря было произведено К. Langenbuch (1982). В то время эти операции подверглись серьезной критике из-за большого количества осложнений, среди которых чаще всего встречались образование желчных свищей и кровотечение [5].

Российские хирурги Ю. С. Березов и Н. И. Махов в 1960-х гг. впервые внедряли в России эндоскопические диагностические и лечебные манипуляции в брюшной полости. Они считали, «что опасность нового метода при острой хирургической патологии сильно преувеличена». Тем не менее лапароскопические методы в течение длительного времени в регионах не внедряли, их использовали только в крупных медицинских центрах г. Москвы [6].

Широкое внедрение малоинвазивной хирургии привело к появлению спорных вопросов, связанных с противопоказаниями к данной методике.

Перитонит, вызванный осложнением аппендицита, был одним из противопоказаний к использованию малоинвазивных технологий. В 1980-е гг. считали, что лапароскопические операции способствуют развитию септического токсического шока и гиперкапнии [7, 8].

Полагали, что причиной осложнений может быть используемый при лапароскопии карбопневмоперитонеум. С одной стороны, он обеспечивает достаточное физическое пространство для лапароскопии. Однако при этом повышается внутрибрюшное давление, что не только нарушает кровообращение внутренних органов, но и способствует быстрой диффузии, абсорбции углекислого газа и, по мнению ряда исследователей, снижает уровень цитокинов макрофагов, их секрецию и фагоцитарную активность [7].

Существует мнение, что при лапароскопических операциях имеет место бактериальная транслокация – перемещение жизнеспособных кишечных

бактерий в мезентериальные лимфатические узлы и отдаленные органы (печень и селезенка), что связано с повышением давления в брюшной полости, изменением pH. Данный факт может привести к обострению абдоминальной инфекции и является потенциальным пусковым фактором для септицемии и синдрома полиорганной дисфункции [7]. С другой стороны, в исследовании Н. Peng и соавторов (2018) показано, что пневмоперитонеум не приводит к отягощению воспалительного процесса и бактериальной транслокации [8].

В эксперименте на крысах было показано, что углекислый газ при лапароскопических вмешательствах при воспалении брюшины оказывает бактериостатическое действие. Однако до настоящего времени нет достоверных доказательств этого утверждения, так как в работах отсутствовали группы контроля. В исследованиях (G. C. Gurtner, 1995) на кроликах установлено, что отличия по развитию эндотоксического сепсиса при использовании карбоксипневмоперитонеума между открытым и лапароскопическим доступом не были выявлены. Также доказано отсутствие зависимости и с развитием септического шока.

В дальнейшем многочисленные исследования показали преимущества диагностической лапароскопии в оценке распространенности перитонита – использование лапароскопии при аппендэктомии снижало сроки госпитализации и летальность за счет снижения процента экстраабдоминальных осложнений и отягощения коморбидной патологии [9]. Несомненно, никто сегодня не подвергает сомнению эстетические характеристики лапароскопии [8].

С каждым годом лапароскопические операции получают все более широкое распространение в оказании скорой неотложной помощи в хирургии, в первую очередь в диагностике. Когда визуализация при помощи высокоинформативных способах (компьютерная и магнитно-резонансная томография) не дает четкого ответа о локализации процесса, то может быть использована диагностическая лапароскопия для выявления причинной патологии острой боли в животе с последующим окончательным лапароскопическим лечением. Точность диагностической лапароскопии очень высока – от 86 до 100 % [10].

По данным базы Cochrane (2018), лапароскопическая аппендэктомия предпочтительнее лапаротомии у большинства пациентов (взрослые и дети) с острым аппендицитом при наличии соответствующих ресурсов и навыков (рекомендация 1A), так как после нее снижается процент раневых инфекций. Однако частота внутрибрюшинных абсцессов остается высокой [11, 12].

Перитонит ранее являлся одной из спорных ситуаций в применении лапароскопических операций при распространенных его формах [8].

Диагностика перитонита тесно связана с дифференциальной диагностикой болевого синдрома в брюшной полости. В большинстве случаев в тактике ведения пациентов с болевым синдромом в брюшной полости первым этапом становится диагностическая лапароскопия, которая затем может трансформироваться в лапароскопическое вмешательство или, в особо сложных случаях, в срединную лапаротомию (после установления диагноза) [10–12].

Г. Б. Ивахов с соавторами [3] рекомендуют лечебный этап лапароскопической операции начинать с проведения предварительной санации брюшной полости с эвакуацией перитонеального выпота и санации брюшной полости физиологическим раствором.

Существующие клинические рекомендации не запрещают использовать лапароскопию при диффузном перитоните. Выбор метода основывается на

индивидуальном состоянии организма, квалификации и опыте хирурга, техническом обеспечении эндоскопического блока, за исключением противопоказаний (V степень риска, шкала ASA) [13–16].

Один из важных тактических аспектов, который определяет степень поражения при операциях на брюшной полости и определяет предпочтение в пользу лапароскопических операций, – патоморфологические изменения брюшины при воспалении. Сама брюшина имеет мезодермальное происхождение, выстлана мезотелием, который находится на базальной мембране, под которой располагается субтенториальная строма. При воздействии определенных факторов мезотелиальные клетки теряют свои характеристики и приобретают преимущественно мезенхимальные свойства – мезотелиально-мезенхимальный переход [17, 18]. В структуре мезотелия присутствуют «молочные» пятна, представляющие собой скопление макрофагов, В- и Т-лимфоцитов, тучных клеток. Сама брюшина, по мнению некоторых авторов, является звеном нейроэндокринно-иммунной системы, участвует в реакциях комплемента (неспецифический иммунный ответ) и в реакциях специфического иммунитета (макрофаги брюшины – антиген-презентирующие клетки) [19]. Описанные патогенетические изменения могут иметь локальный или диффузный характер (в зависимости от индивидуального распространения у пациента), но главными участниками трансформации являются мезотелиоциты [5, 17].

Изменения в функционировании брюшины при лапароскопических операциях происходят под действием пневмоперитонеума (давление, продолжительность инсуффляции, его температура и влажность) и разделяются на функциональные, метаболические и патоморфологические [19]. По мнению А. В. Сажина с соавторами [5], лапароскопические операции с точки зрения перитонеальной травмы могут быть признаны минимальными. Альтерация брюшных листков происходит при любом хирургическом вмешательстве – лапароскопия/лапаротомия, но при открытой операции происходит более существенное повреждение мезотелия с появлением участков десквамации различной площади, а при лапароскопическом вмешательстве реализуется только перитонеальная дисфункция, которая купируется в течение 1–3 сут.

Кроме патоморфологических нарушений, при лапароскопических операциях возникают нарушения метаболизма [19]. Их может провоцировать использование карбоксипневмоперитонеума, который снижает парциальное давление кислорода, приводя к гипоксии. Гипоксия может приводить к развитию метаболического ацидоза, однако этот ацидоз не влияет на уровень провоспалительных цитокинов, характеризуя меньшую степень выраженности системного воспалительного ответа. Похожие изменения сопровождали и пневмоперитонеум гелием. Однако на фоне гелия, наоборот, формировался алкалоз. Для исключения этого эффекта предложили газовую смесь из кислорода и углекислого газа (20 и 80 % соответственно). Также при введении газа в брюшную полость происходит снижение температуры тела, что приводит к торможению фибринолиза [20].

Тканевая гипоксия при эндотоксемии способствует блокаде ферментов митохондрий, что усиливает системный воспалительный ответ на органном уровне, вовлекая в патологический процесс органы детоксикации – печень и почки, поражение последних за счет перегрузки эндотоксинами (креатини-

ном, средними молекулами, билирубином) формирует порочный круг, провоцирует цитолитический синдром и приводит к развитию осложнений. Нарушения дезинтоксикационной функции печени и почек встречается в 28–30 % и 16–43 % соответственно [21].

Лапароскопия сопровождается меньшим травмированием, чем лапаротомия, более низким уровнем транслокации липополисахаридов из стенки кишечника в полость брюшины. Сам метаболический ацидоз способствует понижению синтеза провоспалительных цитокинов и способствует реализации бактериостатического эффекта, как и лаваж брюшной полости [19].

При разлитом перитоните и септическом шоке определение стабильности гемодинамики служит руководством для выбора типа первичного доступа (лапароскопия или лапаротомия) [20].

Еще одним критическим вопросом являются осложнения. Так, в соответствии с Национальными рекомендациями послеоперационные осложнения при лапароскопических операциях делят на внутрибрюшинные (интраабдоминальные абсцессы, свищи, стрессовые повреждения кишечника), внебрюшинные (мезентериальные тромбозы, застойные пневмонии и плевриты) и связанные с раневым повреждением (вторичное инфицирование операционной раны и др.) [22]. При оценке степени тяжести послеоперационных осложнений используют классификацию Clavien – Dindo [23].

При классических хирургических технологиях формируется синдром ранней системной воспалительной реакции с высвобождением провоспалительных цитокинов, ухудшением микроциркуляции. При включении компенсаторных противовоспалительных реакций создаются благоприятные условия для развития оппортунистической инфекции. В итоге совокупность про- и противовоспалительных изменений может трансформироваться в синдром множественной органной дисфункции с летальным исходом [24].

При развитии абдоминального сепсиса как осложнения перитонита устранение первичного очага перитонита и однократная интраоперационная санация не блокируют инфекционный процесс, который становится резистентным к антибактериальной терапии и требует послеоперационной санации – дренирования, перитонеального лаважа, лапароскопической санации; при отсутствии их эффективности необходима механическая санация методом программированной релапаротомии [25]. Некоторые авторы обсуждают возможности программированных лапароскопических санаций при диффузном и разлитом перитоните. Однако особенности технологии требуют уточнения и дальнейшего изучения, так как возможности визуализации могут быть существенно ограничены спайками, диффузным перитонитом с образованием массивных трудноудаляемых фибриновых спаек, наличием паретически раздутых петель тонкой кишки, внутрибрюшными абсцессами, технической сложностью устранения этиологического фактора патологического состояния [13, 15].

Своевременно и качественно проведенная санация как один из необходимых этапов комплексного подхода к лечению диффузных форм перитонита может определить благоприятный исход патологического процесса, позволяя избежать целого ряда осложнений (эвентраций, кишечных свищей, нагноений послеоперационных ран), что влияет на срок пребывания больных в клинике [21]. Сегодня используют механическое воздействие растворами с использованием промывных устройств и физические факторы (низкочастотный ульт-

тразвук, лазерное излучение), тем не менее эти методики и до настоящего времени остаются дискуссионными [21].

Лапароскопические вмешательства характеризуются достоверно более низким процентом осложнений и расстройств гомеостаза, более низкой выраженностью эндотоксемии, в пользу этого говорит снижение индекса токсичности по альбумину при остром перитоните, что доказывает снижение загрузки активных сайтов альбумина токсичными гидрофобными молекулами. Так как метаболизм последних осуществляется за счет дезинтоксикационной функции печени, то можно говорить о снижении токсической нагрузки на гепатоциты, что на уровне организма способствует ускорению процессов выздоровления. Важным преимуществом малоинвазивной хирургии также является более быстрое купирование оксидативного стресса, что снижает выраженность катаболических мембранодеструктивных процессов, участвующих в формировании эндотоксемии [23]. Оптимальное сохранение компенсаторных механизмов определяет состояние пациента и сокращает сроки реабилитации.

Таким образом, развитие мини-инвазивной хирургии в большинстве случаев доказывает эффективность и безопасность лапароскопии при неосложненных воспалительных заболеваниях в брюшной полости, тогда как при распространенных формах (диффузный и разлитой перитонит) вопрос в настоящее время продолжает обсуждаться и требует дальнейших фундаментальных экспериментальных и клинических исследований с достаточной доказательной базой.

Список литературы

1. Athanasiou C., Lockwood S., Markides G. A. Systematic Review and Meta-Analysis of Laparoscopic Versus Open Appendectomy in Adults with Complicated Appendicitis: an Update of the Literature // *World Journal of Emergency Surgery*. 2017. Vol. 41 (12). P. 3083–3099. doi: 10.1007/s00268-017-4123-3
2. Самсонов В. Т., Гуляев А. А., Ярцев П. А. [и др.]. Возможности видеолапароскопии в диагностике и лечении больных с острым аппендицитом, осложненным перитонитом // *Эндоскопическая хирургия*. 2016. Т. 22 (4). С. 14–17.
3. Ивахов Г. Б., Сажин А. В., Ермаков И. В. [и др.]. Лапароскопическая хирургия распространенного аппендикулярного перитонита // *Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова*. 2020. № 5. С. 20–26. doi: 10.17116/hirurgia202005120
4. Седов В. М., Избасаров В. В., Стрижелецкий В. В. [и др.]. Программированная санационная лапароскопия в лечении перитонита // *Вестник хирургии им. И. И. Грекова*. 2008. № 1. С. 86–91.
5. Сажин А. В., Ивахов Г. Б., Страдымов Е. А. [и др.]. К вопросу о перитонеальной дисфункции при лапароскопической хирургии (сообщение 1) // *Эндоскопическая хирургия*. 2019. Т. 25 (1). С. 61–68. doi: 10.17116/endoskop20192501161
6. Оловянный В. Е., Федоров А. В., Глянцев С. П. Лапароскопическая хирургия в России: взгляд из настоящего в прошлое, с надеждой на будущее : монография. Архангельск : СГМУ, 2017. 240 с.
7. Schietroma M., Pessia B., Carlei F. [et al.]. Laparoscopic versus open colorectal surgery for colon cancer: the effect of surgical trauma on the bacterial translocation. A prospective randomized study // *American journal of surgery*. 2015. Vol. 210. P. 263–269. doi: 10.1016/j.amjsurg.2014.09.031
8. Peng H., Zhang J., Cai C. [et al.]. The Influence of Carbon Dioxide Pneumoperitoneum on Systemic Inflammatory Response Syndrome and Bacterial Translocation in Patients

- With Bacterial Peritonitis Caused by Acute Appendicitis // *Surgical Innovation*. 2018. Vol. 25 (1). P. 7–15. doi: 10.1177/1553350617739424
9. Wang D., Dong T., Shao Y., Gu T., Xu Y., Jiang Y. Laparoscopy versus open appendectomy for elderly patients, a metaanalysis and systematic review // *BMC Surgery*. 2019. Vol. 19. № 1. P. 54.
10. Sartelli M., Catena F., Abu-Zidan F. M. [et al.]. Management of intra-abdominal infections: recommendations by the WSES 2016 consensus conference // *World Journal of Emergency Surgery*. 2017. Vol. 12. P. 22. doi: 10.1186/s13017-017-0132-7
11. Sauerland S., Jaschinski T., Neugebauer E. A. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2010. Vol. 10.
12. Савельев В. С., Гельфанд Б. Р. Абдоминальная хирургическая инфекция: Российские национальные рекомендации. М. : Боргес, 2011. 99 с.
13. Ермаков И. В. Совершенствование лапароскопической хирургии аппендикулярного перитонита : автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2020. 23 с.
14. Затевахин И. И., Кириенко А. И., Сажин А. В. Неотложная абдоминальная хирургия: практическое руководство для практикующего врача. М. : МИА, 2018. 488 с.
15. Сажин А. В., Нечай Т. В., Кириенко А. И. Острый аппендицит (новые решения старых хирургических проблем) : монография. М. : МИА, 2019. 208 с.
16. Sartelli M., Viale P., Catena F. [et al.]. WSES guidelines for management of intra-abdominal infections // *World Journal of Emergency Surgery*. 2013. Vol. 8, № 1. P. 3.
17. Сажин А. В., Ивахов Г. Б., Страдымов Е. А. [и др.]. К вопросу о перитонеальной дисфункции при лапароскопической хирургии (сообщение 2) // *Эндоскопическая хирургия*. 2019. Т. 25 (2). С. 60–66. doi: 10.17116/endoskop20192501160
18. Sandoval P., Jimenez-Heffernan J. A., Rynne-Vidal A. [et al.]. Carcinoma-associated fibroblasts derive from mesothelial cells via mesothelial-to-mesenchymal transition in peritoneal metastasis // *The Journal of Pathology*. 2013. Vol. 231 (4). P. 517–531. doi: 10.1002/path.4281
19. Valle M. T., Degl'Innocenti M. L., Bertelli R. [et al.]. Antigen-presenting function of human peritoneum mesothelial cells // *Clinical and Experimental Immunology*. 1995. Vol. 101 (1). P. 172–176. doi: 10.1111/j.1365-2249.1995.tb02294.x
20. Nascimbeni R., Amato A., Cirocchi R. [et al.]. Management of perforated diverticulitis with generalized peritonitis. A multidisciplinary review and position paper // *Techniques in Coloproctology*. 2021. Vol. 25 (2). P. 153–165. doi: 10.1007/s10151-020-02346-y
21. Салахов Е. К., Власов А. П. Функциональное состояние печени и почек при применении мини-инвазивных хирургических технологий в лечении перитонита // *Вестник Мордовского университета*. 2016. Т. 26, № 3. С. 402–410.
22. Национальные клинические рекомендации по диагностике и лечению острого перитонита / ред. совет: Григорьев Е. Г., Совцов С. А., Кривцов Г. А. [и др.]. М., 2017. 91 с.
23. Clavien P. A., Barkun J., de Oliveira M. L. [et al.]. The Clavien – Dindo classification of surgical complications: five-year experience // *Annals of Surgery*. 2009. Vol. 250 (2). P. 187–196. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2
24. Власов А. П., Болотских В. А., Салахов Э. К. [и др.]. Патогенетические основы эффективности мини-инвазивных вмешательств в неотложной хирургии // *Вестник Мордовского университета*. 2017. Т. 27, № 3. С. 411–426.
25. Изимбергенов Н. И., Койшибаев А. С., Каримова Б. Ж. [и др.]. Малоинвазивная хирургия распространенного перитонита, осложненного абдоминальным сепсисом // *Вестник хирургии им. И. И. Грекова*. 2014. Т. 173, № 2. С. 42–46.

References

1. Athanasiou C., Lockwood S., Markides G.A. Systematic Review and Meta-Analysis of Laparoscopic Versus Open Appendectomy in Adults with Complicated Appendicitis:

- an Update of the Literature. *World Journal of Emergency Surgery*. 2017;41(12):3083–3099. doi: 10.1007/s00268-017-4123-3
2. Samsonov V.T., Gulyaev A.A., Yartsev P.A. et al. Possibilities of videolaparoscopy in the diagnosis and treatment of patients with acute appendicitis complicated by peritonitis. *Endoskopicheskaya khirurgiya = Endoscopic surgery*. 2016;22(4):14–17. (In Russ.)
 3. Ivakhov G.B., Sazhin A.V., Ermakov I.V. et al. Laparoscopic surgery for widespread appendiceal peritonitis. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova = Surgery. Journal named after N.I. Pirogov*. 2020;(5):20–26. (In Russ.). doi: 10.17116/hirurgia202005120
 4. Sedov V.M., Izbasarov V.V., Strizheletskiy V.V. et al. Programmed sanitation laparoscopy in the treatment of peritonitis. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova = Bulletin of surgery named after I.I. Grekov*. 2008;(1):86–91. (In Russ.)
 5. Sazhin A.V., Ivakhov G.B., Stradymov E.A. et al. On the issue of peritoneal dysfunction during laparoscopic surgery (message 1). *Endoskopicheskaya khirurgiya = Endoscopic surgery*. 2019;25(1):61–68. (In Russ.). doi: 10.17116/endoskop20192501161
 6. Olovyanyny V.E., Fedorov A.V., Glyantsev S.P. *Laparoskopicheskaya khirurgiya v Rossii: vzglyad iz nastoyashchego v proshloe, s nadezhdoj na budushchee: monografiya = Laparoscopic surgery in Russia: a look from the present to the past, with a hope for the future: monograph*. Arkhangel'sk: SGMU, 2017:240. (In Russ.)
 7. Schietroma M., Pessia B., Carlei F. et al. Laparoscopic versus open colorectal surgery for colon cancer: the effect of surgical trauma on the bacterial translocation. A prospective randomized study. *American journal of surgery*. 2015;210:263–269. doi: 10.1016/j.amjsurg.2014.09.031
 8. Peng H., Zhang J., Cai C. et al. The Influence of Carbon Dioxide Pneumoperitoneum on Systemic Inflammatory Response Syndrome and Bacterial Translocation in Patients With Bacterial Peritonitis Caused by Acute Appendicitis. *Surgical Innovation*. 2018;25(1):7–15. doi: 10.1177/1553350617739424
 9. Wang D., Dong T., Shao Y., Gu T., Xu Y., Jiang Y. Laparoscopy versus open appendectomy for elderly patients, a metaanalysis and systematic review. *BMC Surgery*. 2019;19(1):54.
 10. Sartelli M., Catena F., Abu-Zidan F.M. et al. Management of intra-abdominal infections: recommendations by the WSES 2016 consensus conference. *World Journal of Emergency Surgery*. 2017;12:22. doi: 10.1186/s13017-017-0132-7
 11. Sauerland S., Jaschinski T., Neugebauer E.A. Laparoscopic versus open surgery for suspected appendicitis. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2010;10.
 12. Savel'ev V.S., Gel'fand B.R. *Abdominal'naya khirurgicheskaya infektsiya: Rossiyskie natsional'nye rekomendatsii = Abdominal surgical infection: Russian national recommendations*. Moscow: Borges, 2011:99. (In Russ.)
 13. Ermakov I.V. *Improving laparoscopic surgery of appendicular peritonitis*. PhD abstract. Moscow, 2020:23. (In Russ.)
 14. Zatevakhin I.I., Kirienko A.I., Sazhin A.V. *Neotlozhnaya abdominal'naya khirurgiya: prakticheskoe rukovodstvo dlya praktikuyushchego vracha = Emergency abdominal surgery: a practical guide for a practicing doctor*. Moscow: MIA, 2018:488. (In Russ.)
 15. Sazhin A.V., Nechay T.V., Kirienko A.I. *Ostryy appenditsit (novye resheniya starykh khirurgicheskikh problem): monografiya = Acute appendicitis (new solutions of old surgical problems): monograph*. Moscow: MIA, 2019:208. (In Russ.)
 16. Sartelli M., Viale P., Catena F. et al. WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World Journal of Emergency Surgery*. 2013;8(1):3.
 17. Sazhin A.V., Ivakhov G.B., Stradymov E.A. et al. To the question of peritoneal dysfunction for laparoscopic surgery (message 2). *Endoskopicheskaya khirurgiya = Endoscopic surgery*. 2019;25(2):60–66. (In Russ.). doi: 10.17116/endoskop20192501160
 18. Sandoval P., Jimenez-Heffernan J.A., Rynne-Vidal A. et al. Carcinoma-associated fibroblasts derive from mesothelial cells via mesothelial-to-mesenchymal transition in

- peritoneal metastasis. *The Journal of Pathology*. 2013;231(4):517–531. doi: 10.1002/path.4281
19. Valle M.T., Degl'Innocenti M.L., Bertelli R. et al. Antigen-presenting function of human peritoneum mesothelial cells. *Clinical and Experimental Immunology*. 1995;101(1):172–176. doi: 10.1111/j.1365-2249.1995.tb02294.x
 20. Nascimbeni R., Amato A., Cirocchi R. et al. Management of perforated diverticulitis with generalized peritonitis. A multidisciplinary review and position paper. *Techniques in Coloproctology*. 2021;25(2):153–165. doi: 10.1007/s10151-020-02346-y
 21. Salakhov E.K., Vlasov A.P. The functional state of the liver and kidneys when the mini-invasive surgery technologies in the treatment of peritonitis. *Vestnik Mordovskogo universiteta = Bulletin of Mordovia University*. 2016;26(3):402–410. (In Russ.)
 22. Grigor'ev E.G., Sovtsov S.A., Krivtsov G.A. et al. (eds.). *Natsional'nye klinicheskie rekomendatsii po diagnostike i lecheniyu ostrogo peritonita = National clinical recommendations for the diagnosis and treatment of acute peritonitis*. Moscow, 2017:91. (In Russ.)
 23. Clavien P.A., Barkun J., de Oliveira M.L. et al. The Clavien – Dindo classification of surgical complications: five-year experience. *Annals of Surgery*. 2009;250(2):187–196. doi: 10.1097/SLA.0b013e3181b13ca2
 24. Vlasov A.P., Bolotskikh V.A., Salakhov E.K. et al. The pathogenetic foundations of the effectiveness of mini-invasive interventions in emergency surgery. *Vestnik Mordovskogo universiteta = Bulletin of Mordovia University*. 2017;27(3):411–426. (In Russ.)
 25. Izimbergenov N.I., Koyshibaev A.S., Karimova B.Zh. et al. Small-invasive surgery of common peritonitis complicated by ab-dominal sepsis. *Vestnik khirurgii im. I. I. Grekova = Bulletin of surgery named after I.I. Grekov*. 2014;173(2):42–46. (In Russ.)

Информация об авторах / Information about the authors

Ерикен Калымгиреевич Салахов

кандидат медицинских наук,
заведующий хирургическим отделением,
врач-хирург, Менделеевская центральная
районная больница (Россия,
Республика Татарстан, г. Менделеевск,
ул. Северная, 7)

E-mail: eriken@yandex.ru

Eriken K. Salakhov

Candidate of medical sciences, head
of the department of surgery, surgeon,
Mendelev Central district Hospital
(7 Severnaya street, Mendelevsk,
Republic of Tatarstan, Russia)

Алексей Петрович Власов

доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой факультетской
хирургии с курсами топографической
анатомии и оперативной хирургии,
урологии и детской хирургии,
Медицинский институт, Национальный
исследовательский Мордовский
государственный университет
имени Н. П. Огарева (Россия, г. Саранск,
ул. Большевикская, 68)

E-mail: vap.61@yandex.ru

Aleksey P. Vlasov

Doctor of medical sciences, professor,
head of the sub-department of faculty
surgery with courses in topographic
anatomy and operative surgery,
urology and pediatric surgery,
Medical Institute, Ogarev Mordovia
State University (68 Bolshevistskaya
street, Saransk, Russia)

Олег Юрьевич Рубцов

доктор медицинских наук, профессор,
профессор кафедры факультетской
хирургии с курсами топографической
анатомии и оперативной хирургии,
урологии и детской хирургии,
Медицинский институт, Национальный
исследовательский Мордовский
государственный университет
имени Н. П. Огарева (Россия, г. Саранск,
ул. Большевистская, 68)

E-mail: rubsov-61@yandex.ru

Oleg Yu. Rubtsov

Doctor of medical sciences, professor,
professor of the sub-department of faculty
surgery with courses in topographic
anatomy and operative surgery,
urology and pediatric surgery,
Medical Institute, Ogarev Mordovia
State University (68 Bolshevistskaya
street, Saransk, Russia)

Илнур Илгизович Ситдилов

аспирант, Медицинский институт,
Национальный исследовательский
Мордовский государственный
университет имени Н. П. Огарева
(Россия, г. Саранск,
ул. Большевистская, 68)

E-mail: mak1233@yandex.ru

Ilnur I. Sitdikov

Postgraduate student, Medical Institute,
Ogarev Mordovia State University
(68 Bolshevistskaya street,
Saransk, Russia)

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов / The authors declare no conflicts of interests.

Поступила в редакцию / Received 30.01.2023

Поступила после рецензирования и доработки / Revised 07.06.2023

Принята к публикации / Accepted 04.07.2023