

ХИРУРГИЯ SURGERY

ВАКУУМ-АССИСТИРОВАННАЯ ЛАПАРОСТОМИЯ ПРИ ТЯЖЁЛОЙ ТРАВМЕ ЖИВОТА И УРГЕНТНОЙ АБДОМИНАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИИ С КОМПАРТМЕНТ-СИНДРОМОМ, ПЕРИТОНИТОМ И СЕПСИСОМ: СРАВНИТЕЛЬНЫЕ АСПЕКТЫ С ДРУГИМИ ВАРИАНТАМИ МНОГОЭТАПНОГО ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ (СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР И МЕТААНАЛИЗ)

РЕЗЮМЕ

Маскин С.С.,
Александров В.В.,
Матюхин В.В.,
Дербенцева Т.В.,
Рашид А.,
Сигаев С.М.,
Бирюлев Д.С.

ФГБОУ ВО «Волгоградский
государственный медицинский
университет» Минздрава России
(400131, г. Волгоград,
пл. Павших Борцов, 1, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Александров Василий
Владимирович,
e-mail: 79178304989@yandex.ru

Обоснование. Концепция многоэтапного хирургического лечения больных утвердилась в хирургии относительно недавно, поэтому продолжают дискуссии о целесообразности использования той или иной методики в конкретной ситуации. В клиническую практику лечения абдоминального компартмент-синдрома, тяжёлого перитонита и травмы живота всё шире внедряется вакуум-ассистированная лапаростомия, но пока недостаточно чётко определены показания и преимущества данного метода.

Цель исследования. Проведение систематического обзора и метаанализа по сравнительной оценке эффективности вакуум-ассистированной лапаростомии с различными вариантами релапаротомий и лапаростомий без терапии отрицательным давлением при лечении пациентов с ургентной абдоминальной патологией и повреждениями живота, осложнёнными распространённым перитонитом, сепсисом или компартмент-синдромом.

Материал и методы. Систематический поиск литературы проведён в соответствии с рекомендациями Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses. Произведён анализ нерандомизированных (с января 2007 г. по 6 августа 2022 г.) и рандомизированных (без временных ограничений начала исследования по 6 августа 2022 г.) исследований из электронных баз eLibrary, PubMed, Cochrane Library, Science Direct, Google Scholar Search, Mendeley.

Результаты. Вакуум-ассистированная лапаростомия приводит к статистически значимому сокращению сроков нахождения пациентов в отделении реанимации и интенсивной терапии и в стационаре, снижению послеоперационной летальности в сравнении с другими вариантами лапаростомий без вакуума.

Заключение. Для получения данных более высокого уровня достоверности доказательств и убедительности рекомендаций необходимо дальнейшее проведение систематических обзоров и метаанализов на основе рандомизированных клинических исследований.

Ключевые слова: вакуум-ассистированная лапаростомия, лапаростомия, вакуумная терапия, терапия отрицательным давлением, «открытый живот», релапаротомия «по требованию», программированная релапаротомия, синдром интраабдоминальной гипертензии, абдоминальный компартмент-синдром

Для цитирования: Маскин С.С., Александров В.В., Матюхин В.В., Дербенцева Т.В., Рашид А., Сигаев С.М., Бирюлев Д.С. Вакуум-ассистированная лапаростомия при тяжёлой травме живота и ургентной абдоминальной патологии с компартмент-синдромом, перитонитом и сепсисом: сравнительные аспекты с другими вариантами многоэтапного хирургического лечения (систематический обзор и метаанализ). *Acta biomedica scientifica*. 2023; 8(1): 170-203. doi: 10.29413/ABS.2023-8.1.19

Статья поступила: 23.08.2022
Статья принята: 20.01.2023
Статья опубликована: 02.03.2023

VACUUM-ASSISTED LAPAROSTOMY IN SEVERE ABDOMINAL TRAUMA AND URGENT ABDOMINAL PATHOLOGY WITH COMPARTMENT SYNDROME, PERITONITIS AND SEPSIS: COMPARISON WITH OTHER OPTIONS FOR MULTISTAGE SURGICAL TREATMENT (SYSTEMATIC REVIEW AND META-ANALYSIS)

Maskin S.S.,
Aleksandrov V.V.,
Matyukhin V.V.,
Derbentseva T.V.,
Rachid A.,
Sigaev S.M.,
Biriulev D.S.

Volgograd State Medical University
(Pavshikh Bortsov square 1,
Volgograd 400131, Russian Federation)

Corresponding author:
Vasilij V. Aleksandrov,
e-mail: 79178304989@yandex.ru

ABSTRACT

Background. The concept of multistage surgical treatment of patients has been established in surgery rather recently and therefore the discussions on the expediency of using a particular surgical technique in a specific situation still continue. Vacuum-assisted laparostomy is being widely implemented into clinical practice for the treatment of abdominal compartment syndrome, severe peritonitis and abdominal trauma, but the indications and advantages of this method are not clearly defined yet.

The aim of the study. To conduct a systematic review and meta-analysis on the comparison of the effectiveness of vacuum-assisted laparostomy with various variants of relaparotomy and laparostomy without negative pressure therapy in the treatment of patients with urgent abdominal pathology and abdominal trauma complicated by widespread peritonitis, sepsis or compartment syndrome.

Material and methods. A systematic literature search was conducted in accordance with the recommendations of "Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses". We carried out the analysis of non-randomized (since January 2007 until August 6, 2022) and randomized (without time limits for the start of the study and until August 6, 2022) studies from the electronic databases eLibrary, PubMed, Cochrane Library, Science Direct, Google Scholar Search, Mendeley.

Results. Vacuum-assisted laparostomy causes statistically significant shortening of the time of treatment of patients in the ICU and in hospital and a decrease in postoperative mortality compared to other variants of laparostomy without vacuum assistance.

Conclusion. To obtain data of a higher level of evidence and higher grade of recommendations, it is necessary to further conduct systematic reviews and meta-analyses based on randomized clinical studies.

Key words: vacuum-assisted laparostomy, laparostomy, vacuum therapy, negative pressure therapy, open abdomen, on-demand relaparotomy, planned relaparotomy, abdominal compartment syndrome

For citation: Maskin S.S., Aleksandrov V.V., Matyukhin V.V., Derbentseva T.V., Rachid A., Sigaev S.M., Biriulev D.S. Vacuum-assisted laparostomy in severe abdominal trauma and urgent abdominal pathology with compartment syndrome, peritonitis and sepsis: Comparison with other options for multistage surgical treatment (systematic review and meta-analysis). *Acta biomedica scientifica*. 2023; 8(1): 170-203. doi: 10.29413/ABS.2023-8.1.19

Received: 23.08.2022
Accepted: 20.01.2023
Published: 02.03.2023

ВВЕДЕНИЕ

«Когда волнуется хирург, не новичок? Не в операциях...
Волнения же хирурга начинаются после операции,
когда почему-то держится высокая температура
или не спадает живот, и теперь, на хвосте
упускаемого времени, надо без ножа мысленно вскрыть,
увидеть и понять, как исправить свою ошибку.
Бесплезнее всего валить послеоперационное осложнение
на случайную побочную причину».

А.И. Солженицын, 1967

Одной из наиболее сложных проблем хирургии остаётся лечение абдоминальных гнойно-воспалительных заболеваний и осложнений. В структуре хирургической заболеваемости перитонит и вызывающие его деструктивные поражения органов брюшной полости занимают одно из первых мест [1]. Происходит увеличение числа больных с инфицированными формами панкреонекроза, перфорацией желудочно-кишечного тракта, травматическими повреждениями органов брюшной полости и забрюшинного пространства, распространённым перитонитом различной этиологии [1]. Летальность при этом не имеет какой-либо тенденции к снижению и колеблется от 19 до 70 % при развитии септического шока [1–6].

Спасение жизни больного в этих случаях зависит от своевременной диагностики и эффективного хирургического вмешательства. У крайне тяжёлых и гемодинамически нестабильных пациентов с распространённым перитонитом, травмой живота при наличии компартмент-синдрома, перитонита, сепсиса на сегодняшний день существуют три способа многоэтапного хирургического лечения после первичной лапаротомии в рамках стратегий *source control* – «контроль источника перитонита» и *damage control* – «контроль повреждений» [1, 7–13]:

- релапаротомии «по требованию» (экстренные);
- программированные релапаротомии (плановые);
- различные варианты лапаростомии (методики «открытого живота»).

Современные данные подтверждают концепцию, согласно которой релапаротомия «по требованию», выполненная при клиническом ухудшении состояния больного или отсутствии его улучшения, является эффективной мерой ликвидации перманентного или повторного инфицирования брюшной полости [1, 12, 14]. При сравнении результатов лечения больных с «открытым животом» и релапаротомией «по требованию» в рандомизированном клиническом исследовании F.A. Robledo и соавт. (2007) [15] летальность была существенно выше в группе больных с открытым ведением живота – 55 % против 30 % соответственно, но при этом не было получено статистической значимости различий (цит. по [12]). А в рандомизированном исследовании O. van Ruler и соавт. (2007) [16] были показаны преимущества релапаротомии «по требованию» в сравнении с плановыми санациями в аспекте снижения стоимости лечения пациента, длительности пребывания в стационаре и продолжи-

тельности восстановительного периода, но также не получено статистически значимой разницы по летальности (цит. по [7, 12, 17]). Трудности своевременной диагностики послеоперационных интраабдоминальных осложнений и обусловленные этим задержки повторного вмешательства определяют всё ещё высокую частоту неудовлетворительных результатов лечения при выборе режима закрытого ведения брюшной полости [1, 2, 4, 7, 12]. Большинство существующих в настоящий момент интегральных шкал оценки тяжести перитонита и абдоминального сепсиса не эффективны для определения показаний к экстренной релапаротомии [4].

Программированная релапаротомия используется при невозможности устранения или надёжного ограничения источника распространённого гнойно-фибринозного или калового перитонита и полноценной санации брюшной полости у больного с септическим шоком, при наличии синдромов интраабдоминальной гипертензии (СИАГ; син. абдоминальный компартмент-синдром, abdominal compartment syndrome) и кишечной недостаточности, сомнения в жизнеспособности кишечника и необходимости выполнения отсроченного внутрибрюшного анастомоза [1, 2, 4, 7, 10, 12, 18]. Наиболее очевидным недостатком такой тактики ведения пациентов является многократная механическая травматизация органов брюшной полости в процессе проведения реопераций, в ряде случаев приводящая к серьёзным осложнениям: нагноению послеоперационных ран, полной эвентрации и формированию кишечных свищей; у пациентов с третичным перитонитом она может способствовать прогрессированию полиорганной недостаточности (ПОН) [4, 7, 13].

Появление лапаростомии (*laparo* (лат.) – стенка живота; *stomia* (лат.) – операция наложения искусственного наружного свища, стомы) связано с Иоханном Миккуличем-Радецким, который в 1884 г. предложил тампонирование брюшной полости йодоформной марлей при неушитой лапаротомной ране с целью удаления из брюшной полости экссудата и ограничения гнойного процесса [19]. Данный метод возможен в двух условных вариантах – открытая и закрытая технология; при последней рана брюшной стенки закрывается временными устройствами [18]. Формирование лапаростомы в классическом «открытом» варианте имеет ограниченное применение в ситуациях, когда висцеральный отёк препятствует эффективному закрытию брюшной полости собственными тканями. Временное закрытие живота возможно при помощи адгезивных мембран, синтетических и биологических сеток [20], вакуумной (VAC, vacuum-assisted closure) терапии с созданием отрицательного давления в брюшной полости и формированием лапаростомы методом терапии ран отрицательным давлением (NPWT, negative pressure wound therapy) [1, 7, 9, 18, 21]. VAC-лапаростома подразумевает обязательное наличие протективной (чаще перфорированной полипропиленовой) плёнки, полиуретановой губки, герметизирующей плёнки и устройства для проведения постоянной вакуум-аспирации. Через систему трубок со специальным вакуумным генератором из брюшной полости

эвакуируется воздух, в результате чего в ней создаётся отрицательное давление, которое ускоряет формирование грануляционной ткани, улучшает кровоснабжение, снижает контаминацию брюшной полости, локализует и уменьшает время экспозиции патологического перитонеального экссудата [2, 4, 8, 12, 22–24].

Изначально VAC-лапаростома использовалась по-разному, в частности в США и странах Латинской Америки, а также Юго-Восточной Азии она была показана в основном при тяжёлой травме живота, в то время как в Великобритании, Германии и нашей стране – преимущественно при распространённом гнойно-фибринозном/каловом перитоните и сепсисе [19, 25]. Преимущество этого метода – в ликвидации СИАГ, что способствует нормализации дыхательной, сердечно-сосудистой и нервной систем [1, 2, 7, 25, 26]. Но и здесь возникают дискуссии. С одной стороны, использование NPWT снимает проблему повышения внутрибрюшного давления и развития СИАГ, снижает риск развития тяжёлого абдоминального сепсиса при гнойно-фибринозном/каловом перитоните, приводит к снижению летальности, длительности пребывания больных в стационаре и стоимости лечения [7, 12, 23–25, 27]. Большинство исследователей отмечают статистически значимое улучшение результатов первичного мышечно-апоневротического закрытия в сравнении с другими методами ведения лапаростомы [7, 12, 25]. Вместе с тем воздействие отрицательного давления может приводить к ишемии участков кишечника, развитию петехиальных и аррозивных кровотечений и повышает риск развития кишечных свищей [1, 4, 5, 7, 10, 12] с 5 до 20 % наблюдений [25, 27].

В 2015 г. Международным обществом неотложной хирургии (World Society of Emergency Surgery) и Панамериканским обществом травматологов (Panamerican Trauma Society) инициировано создание международного регистра по методике «открытого живота» (IROA, International Register of Open Abdomen), а в 2017 г. были опубликованы первые итоги международного исследования, согласно которым методика VAC по сравнению с другими видами лапаростомы отличается самыми низкими показателями летальности и осложнений [9], но по риску образования свищей попадает в лидеры вместе с повязкой Виттманна (Wittmann patch) (13,5 и 17,6 % соответственно), уступая «первенство» последней [7, 28, 29].

В современной печати есть большое количество исследований, сравнивающих различные варианты лапаростомы с вакуумной терапией между собой (более свежие публикации), релапаротомии «по требованию» с программными релапаростомами (более старые публикации), но мало исследований, сравнивающих вакуумную лапаростомию с различными вариантами релапаротомий и лапаростомий без терапии отрицательным давлением, а ведь именно данные методы остаются актуальными, а иногда и единственными возможными в лечении пациентов с осложнёнными распространённым перитонитом, сепсисом или компартмент-синдромом ургентной абдоминальной патологией и повреждениями живота.

Целью нашего исследования являлось проведение систематического обзора и метаанализа по сравнительной оценке эффективности вакуум-ассистированной лапаростомии с различными вариантами релапаротомий и лапаростомий без терапии отрицательным давлением при лечении пациентов с осложнёнными распространённым перитонитом, сепсисом или компартмент-синдромом ургентной абдоминальной патологией и повреждениями живота.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Дизайн и условия проведения исследования. Систематический поиск литературы проведён в соответствии с рекомендациями Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) [30]. Произведён анализ нерандомизированных (с января 2007 г. по 6 августа 2022 г.) и рандомизированных (без временных ограничений для начала исследования по 6 августа 2022 г.) исследований из электронных баз eLibrary, PubMed, Cochrane Library, Science Direct, Google Scholar Search, Mendeley в соответствии с рекомендациями ФГБУ «Центр экспертизы и контроля качества медицинской помощи» Минздрава России (ФГБУ «ЦЭКМП» Минздрава России) [31].

Критерии включения и исключения оригинальных исследований в метаанализ. Первичная стратегия поиска (без языковых ограничений): вакуум-ассистированная лапаростома, лапаростома, вакуумная терапия, терапия отрицательным давлением, «открытый живот», релапаротомию «по требованию», программная релапаротомию, синдром интраабдоминальной гипертензии, абдоминальный компартмент-синдром, – с последующим исключением из запроса экспериментальных исследований, обзоров литературы, клинических рекомендаций, случаев из практики, некогортных исследований, неполнотекстовых статей/тезисов, рукописей, посвящённых эндоскопической (эндолюминальной) вакуумной терапии, вакуумной терапии иной локализации, вне брюшной полости или сравнивающих различные разновидности вакуум-ассистированных лапаростом между собой. Дополнительно проведён поиск статей из списка литературы отобранных исследований на предмет не найденных при первоначальном поиске источников; проанализированы оглавления профильных журналов. Извлечение данных выполнялось тремя исследователями независимо друг от друга. Любые разногласия относительно выбора исследования разрешались путём консенсуса.

Методологическое качество нерандомизированных исследований оценивалось по шкале Ньюкасл – Оттава [31, 32]. Результаты оценки рисков систематических смещений интерпретировали следующим образом:

- исследования с 5 и менее баллами (из 9 возможных) имеют высокий риск систематических ошибок [32];
- исследования с 6 и 7 баллами – средний риск систематических ошибок [32];

• исследования с 8 и 9 баллами – низкий риск систематических ошибок [32].

Методологическое качество рандомизированных клинических исследований оценивалось согласно критериям текущего руководства Кокрейновского сообщества [33] и по методике, предложенной В.В. Омеляновским и соавт. (2019) [31].

Статистический анализ данных проводили с использованием Microsoft Excel 2019 (Microsoft Corp., США), для синтеза количественных данных использовалось программное обеспечение PythonMeta (Китай).

Нулевая гипотеза основана на предположении об отсутствии различий в исходах лечения после вакуум-ассистированной лапаростомии и различных вариантов релапаротомий и лапаротомий без терапии отрицательным давлением у пациентов с ургентной абдоминальной патологией и повреждениями живота, осложнёнными распространённым перитонитом, сепсисом или компартмент-синдромом.

Статистическая гетерогенность оценивалась с помощью индекса гетерогенности I^2 . Если существенной неоднородности не обнаруживалось ($I^2 \leq 40\%$), то для обобщения результатов использовали модель фиксированного эффекта (метод Мантеля – Хэнзеля) [33]. В противном случае использовалась модель случайных эффектов. Статистическая значимость полученных выводов подтверждалась определением 95%-го доверительного интервала (95% ДИ) (если уровень статистической значимости $p < 0,05$, то различия статистически значимы) [33].

Для количественного представления влияния различных дихотомических параметров на исход изучаемого события в ретроспективных исследованиях определяли отношение шансов (ОШ), в рандомизированных клинических исследованиях (РКИ), проспективных и комбинированных – относительный риск (ОР) [33]. Различия в исходах лечения различных групп пациентов учитывались только при величинах отношения шансов и относительного риска, отличных от единицы. Если доверительный интервал для ОШ/ОР включал 1, то статистически значимой разницы в изучаемых группах не было [33]. Значения ОШ/ОР > 1 показывают, что изучаемое хирургическое вмешательство у пациентов основной группы увеличило вероятность возникновения изучаемого события по сравнению с контролем. Если расчётное значение ОШ/ОР < 1 , изучаемое вмешательство снижает вероятность возникновения изучаемого события по сравнению с контролем [33].

При метаанализе счетов (количество повторных оперативных вмешательств) суммировали информацию о счетах изучаемого явления путём определения отношения счетов (RR, rate ratios), которое определяется путём деления счёта в основной группе вмешательства на счёт в группе контроля [33].

Анализ непрерывных данных (средняя продолжительность стационарного лечения, средняя продолжительность оперативного лечения и проч.) выполнялся с использованием информации о средних значениях, их среднеквадратического отклонения в каж-

дой из групп сравнения и общем количестве пациентов в соответствующих группах сравнения [33]. Сводная статистика для непрерывных данных оценивалась по стандартизованной разности средних (SMD, standard mean difference) с использованием индекса g Хеджеса (Hedges' g) [33]. Значение SMD $\leq 0,40$ соответствует малой, SMD от 0,40 до 0,70 – умеренной, SMD $> 0,70$ – большой величине эффекта [33].

Качественная оценка **систематической ошибки публикации** проводилась с помощью воронкообразного графика. Асимметричность графика свидетельствовала о систематической ошибке публикации [33].

Исходы исследования. Анализ в подгруппах. Результаты.

Этапы поиска доказательной базы представлены в блок-схеме PRISMA (рис. 1). В итоге в систематический обзор включены 33 исследования (из них 1 РКИ, 5 проспективных, 1 комбинированное (про- и ретроспективное), 5 проспективных когортных, 2 комбинированных когортных, 9 ретроспективных, 4 ретроспективных когортных исследований, 1 серия случаев, 5 описаний клинических случаев). Все когортные исследования (12), в том числе 1 РКИ, включены в метаанализ.

СИСТЕМАТИЧЕСКИЙ ОБЗОР

D. Perez и соавт. (2007) [34] проспективно проанализировали результаты лечения 37 пациентов с вакуум-ассистированной лапаростомией, выполненной при распространённом перитоните с тяжёлым абдоминальным сепсисом (Мангеймский индекс перитонита (МИП) $> 29 - 21$ (57 %) пациент и/или СИАГ – 16 (43 %) пациентов). Это были критические пациенты (показатель по Шкале динамической оценки органной недостаточности (SOFA, sequential organ failure assessment) – 8,7 (от 7,2 до 11,5)); летальность составила 65 % (24 пациента: 14 умерли в течение использования VAC-лапаростомии, остальные – в течение 3 месяцев после закрытия брюшной полости). Среднее время пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ) составило 20,4 (12,3–35,2) дня, при этом продолжительность искусственной вентиляции лёгких (ИВЛ) – 18,9 (12,6–29,9) дня. Средняя продолжительность лапаростомии составила 22,7 (3–122) дня с 3,8 замены интраабдоминального компонента на пациента (1–22 замены). Полное закрытие фасции было достигнуто у 26 (70 %) пациентов [34].

M. Rao и соавт. (2007) [35] оценили результаты VAC-лапаростомии у 29 пациентов; умерли 10 (34,5 %); средняя продолжительность вакуумной терапии составила 26 дней (диапазон 2–68 дней); среднее время пребывания в ОРИТ – 10,5 дня (диапазон 3–36 дней), у 6 (20,7 %) пациентов развились кишечные свищи при средней продолжительности 20 (2–50) дней от начала терапии отрицательным давлением.

D.E. Barker и соавт. (2007) [36] ретроспективно на 258 пациентах с вакуум-ассистированной лапаростомией (116 пациентов с травмой живота, 120 пациентов с абдоминальной хирургической патологией, 22 па-

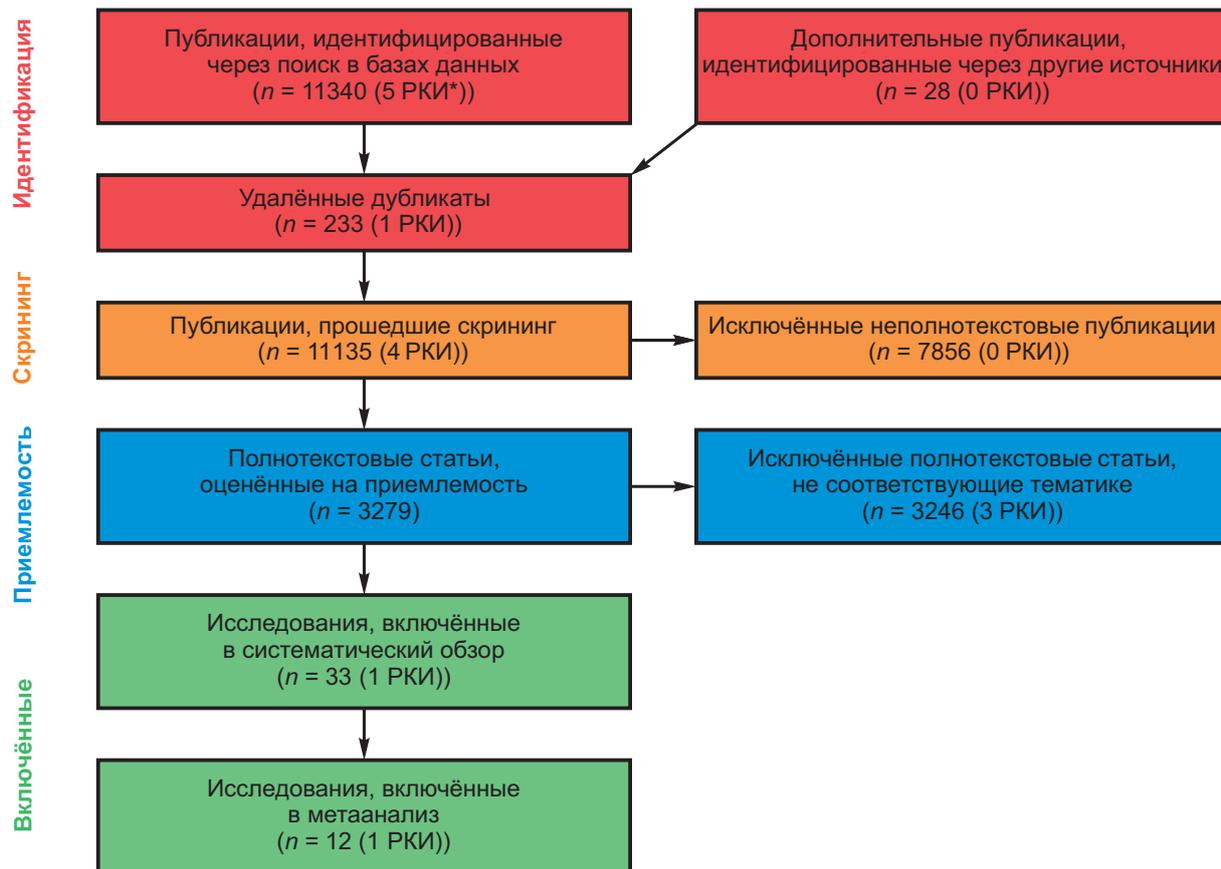


РИС. 1.
Этапы отбора доказательной базы

FIG. 1.
Stages of selection of the evidence base

циента с сосудистой абдоминальной патологией) показали следующие результаты. Продолжительность пребывания в стационаре варьировала от 1 до 290 дней (в среднем 32 дня); летальность составила 26 % (67 пациентов); среднее количество использования вакуумных систем в расчёте на пациента – 2,77 (плановые релапаротомии были проведены у 85 (59,9 %) пациентов с абдоминальной хирургической и сосудистой патологией и у 27 (23,3 %) пациентов с травмой живота ($p < 0,05$; χ^2 Пирсона)). У 226 (87,6 %) пациентов удалось выполнить закрытие брюшной полости (без статистически значимых отличий в трёх группах пациентов; первичное мышечно-апоневротическое закрытие чаще выполнялось у пациентов, которым не требовалась замена интраабдоминального компонента (89,4 % против 53,9 %; $p < 0,05$; χ^2 Пирсона)). Были получены следующие осложнения соответственно группам пациентов с травмой живота, абдоминальной хирургической патологией и сосудистой абдоминальной патологией: наружные кишечные свищи – 4 (3,4 %), 8 (6,7 %) и 1 (4,5 %) соответственно; интраабдоминальные абсцессы – 5 (4,3 %), 4 (3,3 %) и 0 (0 %) соответственно; кишечная непроходимость – 1 (0,86 %), 1 (0,83 %) и 1 (4,5 %) соответственно; СИАГ – 1 (0,86 %), 1 (0,83 %) и 1 (4,5 %) соответственно; эвисцерация – 1 (0,86 %), 0 (0 %) и 0 (0 %) соответственно.

D. Wondberg и соавт. (2008) [37] провели проспективный анализ лечения 30 пациентов с абдоминальным

сепсисом, которым была выполнена вакуум-ассистированная лапаростомия с 2004 по 2007 г. Летальность составила 30 % (9/30); в 53 % случаев (16/30) не удалось выполнить мышечно-апоневротическое закрытие, причём 5 пациентов умерли до возникновения условий для закрытия лапаростомы; в 2 случаях развились кишечные свищи (6,66 %) [37]. Среднее количество замен интраабдоминального компонента составило 3 (1–10); средняя продолжительность нахождения в ОРИТ – 7 (1–40), в стационаре – 50 (18–101) [37]. Авторы приходят к выводу, что использование данной методики позволяет добиться хороших результатов у этой когорты пациентов [37].

A.I. Amin и соавт. (2009) [17] проспективно на 20 пациентах с VAC-лапаростомой и оценкой по шкале APACHE II $16,7 \pm 1,0$ балл (прогнозируемая госпитальная летальность – $37,2 \pm 5,25$ %) показали, что первичное закрытие было достигнуто у 15 (75 %) пациентов в течение $4,53 \pm 1,64$ дня, летальность составила 0 %, продолжительность нахождения в ОРИТ – $19,8 \pm 4,48$ дня, кишечные свищи развились у 2 (10 %) пациентов.

J. Horwood и соавт. (2009) [38] проспективно на 27 пациентах с VAC-лапаростомой (средний балл по шкале Американского общества анестезиологов (ASA, American Society of Anesthesiologists) – 3,75) показали, что летальность составила 37 % (10/27), и это статистически значимо меньше, чем прогнозируемая ле-

тальность по шкале P-POSSUM, широко используемой в Великобритании; среднее количество релапаротомий и замены интраабдоминального компонента – 4, у 2 (из 17 выживших; 11,7 %) пациентов развились наружные кишечные свищи, у 5 (29,4 %) пациентов удалось выполнить отсроченное закрытие брюшной полости. Авторы утверждают, что вакуум-ассистированная лапаростомия связана с меньшим количеством осложнений и меньшей летальностью у пациентов с СИАГ и перитонитом [10, 38].

L. López-Quintero и соавт. (2010) [39] провели ретроспективное исследование 19 пациентов с абдоминальным сепсисом, которым была выполнена VAC-лапаростома: среднее время пребывания пациентов в ОРИТ составило 5,2 дня (диапазон 2–9 дней, ± 2), в стационаре – 24,7 дня (диапазон 10–45 дней, $\pm 9,6$), летальность составила 26,3 % (5 пациентов), средняя продолжительность вакуумной терапии – 12,7 дня (диапазон 5–33 дня, $\pm 8,2$), среднее количество замен интраабдоминального компонента – 3,9 (диапазон 2–6 замен, $\pm 1,1$). Среди выживших окончательное закрытие брюшной полости было достигнуто в 100 % случаев, причём у половины – в срок до 23 дней; частота возникновения наружных кишечных свищей – 26,3 % (у 5 пациентов), острой кишечной непроходимости (ОКН) – 21 % (у 4 пациентов), послеоперационных грыж – 50 % (у 7 пациентов).

M. Schmelzle и соавт. (2010) [5] при ретроспективном анализе результатов лечения 49 пациентов со вторичным перитонитом (со средним значением МИП 28 (10–44)) в Германии, которым выполнялось вакуумное дренирование «открытого живота» в течение более 7 дней с отрицательным давлением 75–125 мм рт. ст., получили следующие результаты: средняя продолжительность нахождения в ОРИТ составила 40 (0–197) дней, в стационаре – 84 (14–197) дня; умерли 20 пациентов (летальность – 40,8 %, причём некаловый характер перитонита на первой релапаротомии являлся независимым прогностическим фактором большей выживаемости; $p = 0,031$), при наличии VAC-лапаростоми свыше 7 суток возможность отсроченного мышечно-апоневротического закрытия составила 22,4 % (11 пациентов) [5]. Среднее количество релапаротомий составило 4,9 (2–14), а после наложения вакуума – 0,9 (0–5) [5]. Частота образования наружных кишечных свищей составила 22,4 % (11 пациентов; у 4 из них были множественные свищи); выполнение релапаротомии после вакуумирования статистически значимо увеличивало риск данного осложнения ($p < 0,001$) и снижало возможность успешного мышечно-апоневротического закрытия брюшной полости ($p = 0,033$) [5]. Авторы подчёркивают, что надо стремиться к более раннему закрытию брюшной полости, если это возможно, для снижения вероятности развития осложнений; в то же время риск возникновения свищей связан не столько с длительностью вакуумной терапии, сколько с количеством повторных вмешательств [5].

R. Kafka-Ritsch и соавт. (2012) [40] провели ретроспективное исследование 160 пациентов, большинство

из которых (78 %) имели признаки абдоминального сепсиса (медиана МИП – 25 (5–43)). Летальность составила 20,6 % (33 пациента). Факторами, увеличивающими летальность, были МИП > 25 (17 против 9 %; $p = 0,05$), расширенный объём хирургического вмешательства и мужской пол [40]. Отсроченное закрытие брюшной полости было достигнуто в 76 % случаев (121 пациент); однофакторный анализ показал, что частота отсроченного закрытия выше у женщин (86 против 69 %; $p = 0,04$) и у пациентов с ограниченным первичным хирургическим вмешательством (например, резекция участка кишечника без реконструкции) (93 против 62 %; $p = 0,00$) и ниже у пациентов с релапаротомиями (65 против 83 %; $p = 0,01$), когда лечение вакуумом продолжалось более 5 дней (67 против 81 %; $p = 0,04$), у пациентов с «открытым животом» по классификации M. Bjork типа 3 или 4 (39 против 80 %; $p = 0,002$), у пациентов с ранее существовавшими или образовавшимися свищами во время лапаростомии (30 против 79 %; $p = 0,001$), а также у пациентов с панкреатитом или панкреатическим свищом (33 %; $p = 0,01$) [40]. Абсцессы возникли у 13 (8 %) пациентов, у 31 (19 %) – инфекции области хирургического вмешательства, наружные кишечные свищи – у 5 (3 %) пациентов [40].

L. Pérez Domínguez и соавт. (2012) [41] ретроспективно проанализировали результаты применения VAC-лапаростоми у 23 пациентов со вторичным перитонитом; число замен абдоминального комплекта в среднем составило 3,1 (диапазон 1–7), при этом средняя продолжительность вакуумного лечения составила 14,8 (2–43) дня до закрытия лапаротомной раны, первичное закрытие было достигнуто у 18 из 21 пациента (85,7 %). Средняя продолжительность пребывания в стационаре составила 110,1 (8–163) дня, летальность – 26 % (6 пациентов) [41]. В 7 (30,4 %) случаях возникли осложнения: у 3 (13 %) – интраабдоминальные абсцессы, у 4 (17,4 %) – наружные кишечные свищи, у 1 (4,3 %) – эвисцерация [41]. Авторы утверждают, что вакуумная лапаростомия проста в использовании с приемлемым уровнем осложнений, и в дальнейшем стоит ожидать её более широкого использования [41].

В.Н. Оболенский и соавт. (2013) [25] описали клинический случай успешного лечения пациента 35 лет с кровотечением из язвы двенадцатиперстной кишки, у которого на фоне его рецидива и неэффективности эндемостаза на операции выявили пенетрацию язвы в головку поджелудочной железы с кровотечением из сосудов железы и с формированием воспалительного инфильтрата с вовлечением печёночно-двенадцатиперстной связки, общего желчного протока, желчного пузыря. Произведены резекция 2/3 желудка с наложением гастроэнтероанастомоза по Гофмейстеру – Финстереру, холецистэктомия, санация и дренирование брюшной полости [25]. На 5-е сутки ввиду отрицательной динамики произведена релапаротомия, выявлен некроз головки поджелудочной железы и ферментативный перитонит; культя двенадцатиперстной кишки и гастроэнтероанастомоз состоятельны; произведены санация и дренирование брюшной полости с ушиванием кожи [25]. Через

4 суток произведена программированная санационная релапаротомия, отмечена положительная динамика; произведены санация и дренирование брюшной полости с ушиванием кожи [25]. Но ещё через 6 суток из послеоперационной раны стала поступать желчь, произведена релапаротомия, выявлены продолжающийся перитонит, подтекание желчи из культы пузырного протока, куда фиксирована губка Тахокомб, выполнена вакуум-ассистированная лапаростома, после чего состояние пациента стабилизировалось, и на 4-е сутки после установки вакуума перитонит был купирован, рана ушита полностью [25].

Н.Т. Hougaard и соавт. (2014) [42] провели ретроспективный анализ использования вакуумной лапаростомной системы VAC Abdominal Dressing System с системой непрерывной дозированной мышечно-апоневротической тракции AVThera у 115 пациентов, средняя частота замены интраабдоминального компонента составила 4 (1–36), средняя продолжительность использования вакуума до закрытия лапаростомы – 7 (1–75) дней, отсроченное мышечно-апоневротическое закрытие было достигнуто в 92 % случаев (106/115), летальность составила 17 % (20/115), частота кишечных свищей – 3,5 % (4/115).

П.В. Поленок (2016) [22] представил оригинальную методику временного закрытия брюшной полости с использованием системы отрицательного давления и применил её у 5 пациентов со вторичным перитонитом и тяжестью состояния по шкале APACHE II 18–24 баллов; уровень интраабдоминального давления в 4 случаях из 5 превышал 15 мм вод. ст. в конце первой лапаротомии. Количество лапаротомий у 3 больных равнялось 4, у 2 больных – 5 [22]. У всех пациентов к моменту ликвидации лапаростомы отмечались удовлетворительное состояние тканей передней брюшной стенки, отсутствие признаков нагноения и девитализации тканей, что позволило завершить последнюю релапаротомию послойным ушиванием тканей без натяжения с полной реконструкцией передней брюшной стенки [22].

Д.С. Земляков и соавт. (2016) [2] у 8 пациентов с распространённым гнойным перитонитом использовали систему NPWT – абдоминальный комплект Vivano Med-Abdominal Kit, отметили быстрое снижение внутрибрюшного давления, купирование перитонита и очищение послеоперационной раны. Показаниями для применения данного метода авторы считают третичный перитонит с прогрессирующим абдоминальным сепсисом [2].

О.В. Первова и соавт. (2016) [43] представили клинический случай успешного 98-дневного лечения пациентки с тотальным инфицированным панкреонекрозом, абсцессом сальниковой сумки, забрюшинной флегмоной, распространённым ферментативным перитонитом, абдоминальным сепсисом, которой выполнены лапаротомия, некрсеквестрэктомия, вскрытие и дренирование забрюшинной флегмоны, оментобурсостомия, назоинтестинальная интубация, санация, дренирование брюшной полости, лапаростомия. На первой про-

граммированной релапаротомии выявлено прогрессирование гнойно-деструктивного процесса в поджелудочной железе, забрюшинной клетчатке, некроз поперечной и восходящей ободочной кишки, переход ферментативного перитонита в фибринозно-гнойный, что потребовало выполнения на очередной программированной релапаротомии правосторонней гемиколэктомии, илеостомии [43]. В последующем благодаря вакуумному проточно-аспирационному дренированию сальниковой сумки и забрюшинного пространства удалось купировать явления абдоминального сепсиса и ПОН [43]. Авторы отмечают важную роль технологий с отрицательным давлением для адекватной санации очага инфекции [43].

I. Mintziras и соавт. (2016) [26] ретроспективно, за 2005–2014 гг., проанализировали результаты использования вакуум-ассистированной лапаростомии у 43 пациентов со вторичным перитонитом, основными причинами которого были несостоятельность анастомоза после резекции (20 пациентов) или несостоятельность ушитых острых перфораций кишечника (17 пациентов). Степень тяжести по шкале APACHE II составила 11 баллов, средняя продолжительность VAC-лапаростомии – 12 дней (диапазон 3–88). Двадцать (47 %) пациентов умерли от септических осложнений [26]. У 16 (37,2 %) пациентов возникли наружные кишечные свищи, и авторы обнаружили прямую связь в их возникновении с частотой повторных вмешательств и продолжительностью вакуумной терапии ($p < 0,001$) [26]. В ходе ROC-анализа установлено, что продолжительность VAC-терапии свыше 13 суток с отрицательным давлением 100 мм рт. ст. является фактором риска развития наружных кишечных свищей (чувствительность 81 %, специфичность 74 %) [26]. Кроме того, выполнение хотя бы одной релапаротомии после вакуумирования статистически значительно увеличивало риск данного осложнения ($p < 0,001$), при этом пол, возраст пациента, причина вторичного перитонита, наличие онкологического заболевания, тяжесть перитонита по МИП не оказывали вакуумирования статистически значимого влияния на образование свищей [26].

P. Sibaja и соавт. (2017) [21] ретроспективно на 48 пациентах с абдоминальным сепсисом и вакуум-инстилляционной лапаростомией получили следующие результаты: первичное закрытие брюшной полости было достигнуто в 96 % случаев ($n = 46$) в среднем в течение 6 суток, кишечных свищей не было, летальность составила 8,33 % ($n = 4$); зарегистрировали более высокие показатели закрытия апоневроза, более низкую летальность и снижение продолжительности пребывания в стационаре по сравнению с «мешком Боготы» (Bogota bag), повязкой Виттмана и VAC-лапаростомой без инстилляций (цит. по [6]).

К.А. Анисимова и соавт. (2018) [44] после трёхкратной несостоятельности сформированной желудочной трубки после лапароскопической продольной резекции желудка и двух ушиваний у пациентки с избыточной массой тела и метаболическим синдромом (артериальной гипертензией, сахарным диабетом 2-го типа,

дислипидемией) имплантировали систему для проведения NPWT, благодаря чему удалось купировать перитонит и добиться очищения раны для наложения вторичных швов.

Д.Д. Сичинава и соавт. (2020) [45] представили клинический случай лечения пациента с распространённым перитонитом, осложнённым несформированным билиодигестивным свищом с применением системы отрицательного давления, что привело к формированию наружного свища, купированию распространённого перитонита и закрытию брюшной полости.

V. Müller и соавт. (2020) [8] в своём проспективном исследовании 39 пациентов (2/3 с каловым перитонитом в результате перфорации кишечника или несостоятельности анастомоза); летальность составила 10 % ($n = 4$); у 1 пациента в результате вакуумной терапии возникло интраабдоминальное кровотечение; первичное мышечно-апоневротическое закрытие не было достигнуто у 11 (28 %) пациентов. Авторы отмечают, что у пациентов с несостоятельностью анастомоза требовалось 2 и более релапаротомии (2–9) [8].

И.Б. Уваров и соавт. (2021) [46] представили клинический случай несостоятельности анастомоза на 6-е сутки после лапароскопической низкой передней резекции прямой кишки с тотальной мезоректумэктомией, илеостомии, колоректального анастомоза циркулярным сшивающим аппаратом. На релапаротомии выполнили санацию брюшной полости без разобщения анастомоза с установкой интраабдоминальной и тазовой системы терапии отрицательным давлением и трансанального эндюминального вакуумного дренажа к области анастомоза [46]. После двух плановых релапаротомий авторы отметили полное купирование явлений перитонита [46]. Опыт применения комбинированной терапии отрицательным давлением в лечении пациента с несостоятельностью анастомоза, осложнённой вторичным распространённым гнойным перитонитом, дал обнадеживающие результаты [46].

МЕТААНАЛИЗ

Результаты метаанализа представлены в таблице 1.

T.K. Vee и соавт. (2008) [47] провели рандомизированное клиническое исследование по сравнению двух разновидностей лапаростомий: вакуум-ассистированной ($n = 31$) и с использованием викариловой сетки (polyglactin 910) ($n = 20$) без вакуума (табл. 1), большинство из этих пациентов были с травмой живота, не получили статистически значимых отличий по летальности и осложнениям, а также по проценту успешного закрытия брюшной полости.

S. Batacchi и соавт. (2009) [9] в проспективном когортном исследовании сравнили вакуумный вариант лапаростомии ($n = 35$) с «мешком Боготы» ($n = 31$). Первичными диагнозами при поступлении в стационар были абдоминальная/сосудистая патология (36,4 %), тяжёлая травма (33,3 %) или абдоминальный сепсис (30,3 %) [9]. Авторы получили статистически значимые

отличия в пользу вакуумной терапии по срокам окончательного закрытия брюшной полости, длительности ИВЛ, нахождения в ОРИТ и стационаре в целом, но не получили статистически значимых отличий по госпитальной летальности [9]. После наложения лапаростомы в интервале от 8 до 24 часов в группе вакуума наблюдалось статистически значимо более быстрое снижение интраабдоминального давления ($p < 0,01$) и лактата крови ($p < 0,001$) [9]. Значительный относительный риск (ОР) летального исхода был выявлен в возрасте старше 70 лет (ОР = 2,9), при значении интраабдоминального давления выше 20 мм рт. ст. до декомпрессии (ОР = 3,4), предоперационном уровне лактата выше 8 (ОР = 2,8) и послеоперационном уровне лактата выше 6 (ОР = 3,2); и наоборот, баллы по шкалам SAPS II и APACHE II не давали статистически значимого прогноза летальности [9].

N.Y. Patel и соавт. (2011) [48] провели ретроспективное когортное исследование с 98 пациентами с абдоминальной/сосудистой патологией и травмой живота, которым изначально было показано программированное повторное вмешательство, у которых уже был СИАГ и невозможно было полноценно закрыть переднюю брюшную стенку. При этом в группе вакуумного лечения получены статистически значимо большие сроки по закрытию брюшной полости, по длительности ИВЛ и срокам нахождения в стационаре, но при этом отсутствуют данные о тяжести пациентов в исследуемых группах, ранних осложнениях и летальности [48].

I. Pliakos и соавт. (2012) [49] провели ретроспективное когортное исследование 58 пациентов, 27 из которых была выполнена VAC-лапаростома, остальным – другие виды лапаростомии без вакуума; при этом статистически значимой разницы в тяжести состояния по шкале APACHE II, возрасте, поле пациентов не было. Авторы получили статистически значимые различия по средней продолжительности лапаростомии (20 дней при вакуумной против 14 дней при других видах; $p < 0,001$), количеству реопераций (4 против 16 соответственно; $p < 0,001$), количеству пациентов с успешным первичным закрытием лапаростомии (22 против 9; $p < 0,001$), частоте образования наружных кишечных свищей (0 против 17 соответственно; $p < 0,001$), но не получено статистически значимых различий по летальности (10 против 14 соответственно) [49].

A.C. Rodrigues Jr. и соавт. (2015) [50] в ретроспективном когортном исследовании сравнили вакуумную лапаростомию ($n = 17$) с «мешком Боготы» ($n = 10$) среди выживших пациентов с абдоминальным сепсисом и не получили статистически значимой разницы по срокам и количеству успешного закрытия брюшной полости, а также по количеству реопераций.

Д.В. Черданцев и соавт. (2016) [13] в проспективном когортном исследовании сравнили традиционную и вакуумную лапаростомию и пришли к выводу, что применение последней позволяет в более короткие сроки улучшить интраабдоминальную ситуацию, сокращая количество реопераций, что способствует уменьшению количества системных и местных осложнений и улучшению

результатов лечения больных с тяжёлым абдоминальным сепсисом [13].

V.M. Mutafchijski и соавт. (2016) [20] в своём комбинированном (ретро- и проспективном) когортном исследовании сравнили результаты лечения пациентов с распространённым перитонитом, которым в основной группе выполнялась вакуум-ассистированная лапаротомия (проспективное исследование), а в контрольной – «закрытая» лапаротомия с использованием проницаемой синтетической сетки. VAC-лапаротомия показала статистически значимо более низкие показатели развития некротизирующего фасциита (2 % против 15,2 % соответственно; $p = 0,012$), общей летальности (28,57 % против 52,54 % соответственно; $p = 0,021$), более короткие сроки нахождения в ОПИТ (6,1 против 10,6 дня соответственно; $p = 0,002$) и в стационаре (15,1 против 25,9 дня; $p = 0,000$). При необходимости сохранения VAC-лапаротомы более 9 суток рекомендовано её сочетание с системой непрерывной дозированной мышечно-апоневротической тракции [20].

M.S. Bleszynski и соавт. (2016) [14] выполнили ретроспективный сравнительный анализ результатов VAC-лапаротомы и релапаротомии «по требованию» у пациентов с абдоминальным сепсисом, основной причиной (59 %) которого были перфорации кишечника, мезентериальная ишемия и несостоятельность анастомозов. Авторы получили обнадеживающие результаты по снижению летальности при VAC-лапаротомии у септических пациентов и подчёркивают трудности в своевременной постановке показаний к релапаротомии «по требованию» [14].

А.Ю. Анисимов и соавт. (2017) [27] использовали методику NPWT (Vivano Tec, Германия) у 8 пациентов с панкреатогенным сепсисом, а в контрольной группе из 14 человек использовали традиционную оментобурсостомию; в остальном объём оперативных вмешательств и консервативных мероприятий не отличался; группы были сопоставимы по степени тяжести пациентов по шкалам APACHE II, Balthazar, клиническим признакам сепсиса по классификации R.C. Bone. В дальнейшем выполняли от 3 до 5 программированных релапаротомий; реоперации «по требованию» выполняли только при возникновении кровотечения [27]. Отрицательное давление обеспечивало более эффективную непрерывную эвакуацию экссудата, раннее купирование синдрома системной воспалительной реакции и СИАГ [27]. Летальность в основной группе составила 50 % (4 из 8) против 64,3 % (9 из 14) в группе сравнения [27]. По мнению авторов, метод NPWT не лишён недостатков и осложнений: петехиальные и аррозивные кровотечения возникли у 1 (12,5 %) пациента, и в 1 (12,5 %) случае послеоперационный период осложнился развитием кишечного свища, но статистически значимых различий в частоте развития вышеперечисленных осложнений и уровне летальности с использованием NPWT и без него авторами не получено [27].

В международном регистре по методике «открытого живота» в 2017 г. были опубликованы первые итоги международного исследования, курируемого F. Coccolini

и посвящённого эпидемиологии, показаниям и эффективности лапаротомии в масштабах мирового хирургического сообщества [19, 29]. Было зарегистрировано 402 пациента, из них взрослых – 369 человек. Средний возраст взрослых пациентов – $57,39 \pm 18,37$ года [19, 29]. Причины, по которым выполнялась лапаротомия: перитонит (при септическом шоке и невозможности выполнения радикальной операции из-за тяжести состояния пациента; при необходимости наложения отсроченного анастомоза; при отёке кишечных петель с подозрением на развитие СИАГ) – 48,7 % случаев; травма – 20,5 %; сосудистая патология/кровотечение (разрыв аневризмы абдоминального отдела аорты) – 9,4 %; ишемия (программированная ревизия кишечника при мезентериальной ишемии и его резекции) – 9,1 %; тяжёлый панкреонекроз с ПОН и СИАГ – 4,2%; послеоперационный абдоминальный синдром – 3,9 %; другие – 4,2 % [19, 29]. Наиболее распространённым способом временного закрытия были коммерческие системы отрицательного давления – 44,2 %. У 38 % пациентов развились осложнения, из которых 10,5 % составили кишечные свищи. Первичное мышечно-апоневротическое закрытие достигнуто у 82,8 % пациентов. Летальность составила 17,2 % [19, 29]. Продолжительность лапаротомии – $5,39 \pm 4,83$ дня. Выявлена прямая линейная корреляция между продолжительностью лапаротомии и осложнениями (линейная корреляция Pearson = 0,326; $p < 0,0001$) с развитием наружных кишечных свищей (линейная корреляция Pearson = 0,146; $p = 0,016$) [19, 29].

M.B. Погорелов и соавт. (2020) [23] сравнили результаты лечения 16 детей с распространённым гнойным перитонитом, у 4 из которых использовали методику локального отрицательного давления и программные санации, у 12 – только программированные релапаротомии. Авторы пришли к выводу, что лапаротомия с внутрибрюшной VAC-терапией является надёжной и эффективной методикой лечения распространённого перитонита с множественными межкишечными абсцессами, в том числе третичного перитонита, быстрее снижает внутрибрюшное давление и вызывает меньшее количество осложнений [23].

И.Б. Уваров и соавт. (2022) [3] провели проспективное сравнительное нерандомизированное клиническое исследование по оценке эффективности вакуум-ассистированной лапаротомии с этапными санациями в сравнении с релапаротомиями «по требованию» у пациентов при вторичном распространённом послеоперационном перитоните (табл. 1). Нежелательных явлений тяжёлой и средней степени, связанных с применением метода терапии отрицательным давлением (кровотечение, пролежни стенки полых органов и образование кишечных свищей, кишечная непроходимость), зарегистрировано не было [3]. Применение VAC-лапаротомы в сравнении с релапаротомией «по требованию» обеспечивает более эффективное купирование абдоминального сепсиса, сопряжено с более низкой летальностью, меньшим количеством и тяжестью осложнений, более коротким пребыванием в отделении реанимации и в стационаре после закрытия брюшной полости [3].

ТАБЛИЦА 1
ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕРВИЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ,
ВОШЕДШИХ В МЕТААНАЛИЗ

| 1 | 2 | Сравниваемые методы лечения в исследованиях | | | | | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 3 | 5 | 6 | 7 | | |
| Автор, год публикации. Дизайн и качество исследования | Основные данные и результаты исследований | 1. VAC-лапаростома (основная группа) | 2. Релaparотомия «по требованию» (1-я контрольная группа) | 3. Релaparотомия программированная (2-я контрольная группа) | 4. Другие виды лапаротомии (3-я контрольная группа) | ОШ, ОР, 95% ДИ, p | |
| | Количество пациентов | 52 | 78 | – | – | – | |
| Уваров И.Б. и соавт. (2022) [3] Перспективное когортное исследование; 6 баллов по шкале оценки качества Ньюкасл – Оттава | Краткая характеристика пациентов (МИП, тяжесть состояния по шкалам ASA, APACHE и др.) | ASA 1 – 10 (19,3 %) | ASA 1 – 31 (39,7 %) | | | p = 0,037^a ASA 3 ₁ > ASA 3 ₂ | |
| | | ASA 2 – 28 (53,8 %) | ASA 2 – 39 (50,0 %) | | | | |
| | | ASA 3 – 14 (26,9 %) | ASA 3 – 8 (10,3 %) | | | | |
| | | МИП 1 (≤ 20 баллов) – 0 (0 %) | МИП 1 – 20 (25,6 %) | | | | |
| | | МИП 2 (21–29 баллов) – 19 (36,5 %) | МИП 2 – 34 (43,6 %) | | | p < 0,001^a МИП 3 ₁ > МИП 3 ₂ | |
| | | МИП 3 (≥ 30 баллов) – 33 (63,5 %) | МИП 3 – 24 (30,8 %) | | | | |
| | | APACHE II 1 (до 10 баллов) – 13 (25,0 %) | APACHE II 1 – 30 (38,5 %) | | | | |
| | | APACHE II 2 (11–15 баллов) – 33 (63,5 %) | APACHE II 2 – 37 (47,4 %) | | | p = 0,236^a APACHE II ₁ > APACHE II ₂ | |
| | | APACHE II 3 (16–25 баллов) – 6 (11,5 %) | APACHE II 3 – 11 (14,1 %) | | | | |
| | | 2 – 52 (100 %) | 2 – 78 (100 %) | | | p = 1,000^b | |
| | | 3a – 13 (25,0 %) | 3a – 47 (60,3 %) | | | p < 0,01^b | |
| | | 3b – 0 | 3b – 19 (24,4 %) | | | p < 0,001^b | |
| | | 4a – 5 (9,62 %) | 4a – 22 (28,2 %) | | | p < 0,001^b | |
| | | 4b (ПОН) – 3 (5,8 %) | 4b – 22 (28,2 %) | | | p < 0,001^b | |
| | Осложнения по классификации Clavien – Dindo, n (%) | d (необходимость продолжения терапии после выписки из стационара) – 2 (3,9 %) | d – 37 (47,4 %) | | | p < 0,001^b | |
| | Переход с РПТ/ЛС без VAC на VAC-ЛС, n (%) | – | 11 (умерли 7 (63,6 %)) | | | – | |
| | Количество реопераций в среднем на пациента, n | 3 | 1 | | | – | |

TABLE 1 (continued)

| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|--|---------------|---|---|--|
| | Сроки окончательного закрытия БП, сут. (M ± SD) | 5,5 | - | - | - | - |
| | Купированный сепсис к окончанию хирургического лечения, n/N (%) | 9/11 (81,8 %) | 5/24 (20,8 %) | - | - | - |
| | Средняя продолжительность лечения в реанимации, сут. (M ± SD) | 9,5 ± 1,5 | 10,2 ± 1,4 | - | - | p = 0,011^B |
| | Средняя продолжительность стационарного лечения, сут. (M ± SD) | 30,1 ± 10,3 | 32,7 ± 11,9 | - | - | p = 0,97^B |
| | Летальность, n (%) | 3 (5,8 %) | 24 (30,8 %) | - | - | p < 0,001^B |
| | Количество пациентов | 49 | - | - | 59 | - |
| | Краткая характеристика пациентов (МИП, тяжесть состояния по шкалам ASA, APACHE II, др.) | МИП _{ср.} – 26,4 95 % ДИ: 24,3–28,4 APACHE II _{ср.} – 19,3 95 % ДИ: 17,9–20,6 | - | - | «Закрытая» лапаросомия с использованием сетки МИП _{ср.} – 27,3 95% ДИ: 25,1–29,4 APACHE II _{ср.} – 19,9 95% ДИ: 18,1–21,6 | p = 0,544^F МИП p = 0,595^F APACHE II |
| Mutařchyski V. M. и соавт. (2016) [20] | Осложнения, n (%) | Инфекции раны – 6 (12,2 %) НКС – 4 (8,1 %) | - | - | Инфекции раны – 7 (11,8 %) НКС – 11 (18,6 %) | p = 0,952^A p = 0,108^A |
| Комбинированное (ретро- и проспективное) когортное исследование; 5 баллов по шкале оценки качества Ньюкасл – Оттава | Средняя продолжительность лечения в реанимации, сут. (M ± SD) | Интраабдоминальные абсцессы – 5 (10,2 %) Некротизирующий фасцит – 1 (2 %) | - | - | Интраабдоминальные абсцессы – 19 (32,2 %) Некротизирующий фасцит – 9 (15,2 %) | p = 0,142^A p = 0,012^A |
| | Количество реопераций в среднем на пациента, n | 3 | - | - | 3 | p = 0,409^F |
| | Сроки окончательного закрытия БП, сут. (M ± SD) | 8,8 ± 8,8 | - | - | 10 ± 13,7 | p = 0,209^F |
| | Средняя продолжительность лечения в реанимации, сут. (M ± SD) | 6,1 ± 6,31 | - | - | 10,6 ± 8,43 | p = 0,002^F |
| | Средняя продолжительность стационарного лечения, сут. (M ± SD) | 15,1 ± 11,85 | - | - | 25,9 ± 20 | p < 0,001^F |
| | Летальность, n (%) | 14 (28,57 %) | - | - | 31 (52,54 %) | p = 0,021^A |

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---|---|---------------------|---|--|--|
| | Количество пациентов | 136 | 75 | - | - | - |
| | Краткая характеристика пациентов (МИП, тяжесть состояния по шкалам ASA, APACHE и др.) | APACHE IV – 86 ± 23 APACHE и др.) | APACHE IV – 90 ± 25 | - | - | $p > 0,05$ |
| Bleszynski M.S. и соавт. (2016) [14] | Количество реопераций в среднем на пациента, n | 4 | 2 | - | - | - |
| Ретроспективное когортное исследование; 6 баллов по шкале оценки качества Ньюкасл – Оттава | Средняя продолжительность лечения в реанимации, сут. (M ± SD) | 15,3 ± 16 | 10,2 ± 11 | - | - | $p = 0,006^A$ |
| | Средняя продолжительность стационарного лечения, сут. (M ± SD) | 61,8 ± 57 | 40,8 ± 33 | - | - | $p = 0,008^A$ |
| | Летальность, n (%) | 31 (22,8%) | 29 (38,7%) | - | - | ОШ = 0,41 95% ДИ: 0,21–0,81 $p = 0,012^E$ |
| | Количество пациентов | 31 | - | - | 20 | - |
| | Краткая характеристика пациентов (МИП, тяжесть состояния по шкалам ASA, APACHE и др.) | САД при поступлении – 112 ± 31,5 ШКГ – 13 ± 3,9 ISS – 30 ± 9,9 | - | - | «Закрытая» лапароскопия с использованием сетки САД – 104 ± 36,3 ШКГ – 13,2 ± 3,6 ISS – 30 ± 9,9 | - |
| Вее Т.К. и соавт. (2008) [47] | Осложнения, n (%) | НКС – 6 (19,35%) Интраабдоминальные абсцессы – 12 (38,7%) Эвисцерация – 2 (6,45%) | - | - | НКС – 1 (5%) Наружный панкреатический свищ – 1 (5%) Интраабдоминальные абсцессы – 9 (45%) | $p_{НКС} = 0,14^B$ |
| РКИ, высокий общий риск систематических ошибок (C); 3 балла (из 5) по шкале Jadad | Количество реопераций в среднем на пациента, n | 2 | - | - | - | - |
| | Количество пациентов с окончательным закрытием БП после ЛС, n (%) | 9 (29%) | - | - | 5 (25%) | $p = 0,14^B$ |
| | Летальность, n (%) | 8 (26%) | - | - | 5 (25%) | $p = 1,0^B$ |

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
|--|--|---|----------|-----------|--|--|------------------------|
| Batascchi S. и соавт. (2009) [9] Перспективное когортное исследование; 6 баллов по шкале оценки качества Ньюкасл – Оттава | Количество пациентов | 35 | - | - | 31 | - | |
| | Краткая характеристика пациентов (МИП, тяжесть состояния по шкалам ASA, APACHE и др.) | APACHE II – 21,6 ± 6,5 SAPS II – 52,4 ± 17,8 | - | - | «Закрытая» лапароскопия с использованием «мешка Боготы» APACHE II – 23,2 ± 7,1 SAPS II – 49,1 ± 17,5 | $p_{\text{APACHE}} = 0,298^{\text{г}}$ $p_{\text{SAPS}} = 0,274^{\text{г}}$ | |
| | Сроки окончательного закрытия БП, сут. (M ± SD) | 4,4 ± 1,8 | - | - | 6,6 ± 3,7 | $p = 0,025^{\text{г}}$ | |
| | Средняя продолжительность ИВЛ, сут. (M ± SD) | 7,1 ± 5,4 | - | - | 9,9 ± 6,5 | $p = 0,039^{\text{г}}$ | |
| | Средняя продолжительность лечения в реанимации, сут. (M ± SD) | 13,3 ± 5,2 | - | - | 19,2 ± 9,6 | $p = 0,024^{\text{г}}$ | |
| | Средняя продолжительность стационарного лечения, сут. (M ± SD) | 28,5 ± 4,7 | - | - | 34,9 ± 8,8 | $p = 0,019^{\text{г}}$ | |
| | Летальность, n (%) | 8 (22,9%) | - | - | 11 (35,4%) | $p = 0,288^{\text{ж}}$ | |
| | Patel N.Y. и соавт. (2011) [48] Ретроспективное когортное исследование; 4 балла по шкале оценки качества Ньюкасл – Оттава | Количество пациентов | 15 | - | 34 | 49 | - |
| | | Краткая характеристика пациентов (МИП, тяжесть состояния по шкалам ASA, APACHE и др.) | - | - | «Закрытая» лапароскопия с ушиванием кожи | «Закрытая» лапароскопия с использованием «мешка Боготы» | - |
| | | Количество реопераций в среднем на пациента, n | 2 (1–17) | - | 1 (1–4) | 2 (1–9) | $p = 0,003^{\text{б}}$ |
| Сроки окончательного закрытия БП, сут. (Me (min–max)) | | 5 (2–69) | - | 2 (1–7) | 4 (1–24) | $p = 0,001^{\text{б}}$ | |
| Количество пациентов с окончательным закрытием БП после ЛС, n (%) | | 12 (80%) | - | 33 (97%) | 45 (91,8%) | - | |
| Средняя продолжительность ИВЛ, сут. (Me (min–max)) | | 14 (4–60) | - | 4 (1–35) | 11 (1–49) | $p = 0,001^{\text{б}}$ | |
| Средняя продолжительность стационарного лечения, сут. (Me (min–max)) | | 29 (5–109) | - | 16 (5–85) | 23 (5–81) | $p = 0,012^{\text{б}}$ | |

TABLE 1 (continued)

| 1 | 2 | 3 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
|---|--|--|--|-------------|--|---------------------|---|
| Pitakos I. и соавт. (2012) [49] Ретроспективное когортное исследование; 5 баллов по шкале оценки качества Ньюкасл – Оттава | Количество пациентов | 27 | – | – | 31 | – | |
| | Краткая характеристика пациентов (МИП, тяжесть состояния по шкалам ASA, APOACHE II и др.) | Статистически значимой разницы в тяжести состояния по шкале APOACHE II, возрасте, поле пациентов нет. APOACHE II _{ср.} – 18,6 | – | – | – | – | |
| | Осложнения, n (%) | нет | – | – | НКС – 17 (54,8%) | p < 0,001 | |
| | Количество реопераций в среднем на пациента, n | 4 | – | – | 16 | p < 0,001 | |
| | Сроки окончательного закрытия БП, сут. (M ± SD) | 20 | – | – | 14 | p < 0,001 | |
| | Количество пациентов с окончательным закрытием БП после ЛС, n (%) | 22 (81,5 %) | – | – | 9 (29 %) | p < 0,001 | |
| | Летальность, n (%) | 10 (37 %) | – | – | 14 (45 %) | p > 0,05 | |
| | Анисимов А.Ю. и соавт. (2017) [27] Проспективное когортное исследование; 6 баллов по шкале оценки качества Ньюкасл – Оттава | Количество пациентов | 8 | – | 14 | – | – |
| | | Краткая характеристика пациентов (МИП, тяжесть состояния по шкалам ASA, APOACHE II и др.) | АПОACHE II – 17–27 Панкреатогенный сепсис – 100 % | – | АПОACHE II – 14–24 Панкреатогенный сепсис – 92,86 % | – | – |
| | | Осложнения, n (%) | Кровотечение – 1 (12,5 %) НКС – 1 (12,5 %) | – | – | – | – |
| Количество реопераций в среднем на пациента, n | | 5 | – | 3 | – | p = 0,010448 | |
| Средняя продолжительность стационарного лечения, сут. (M ± SD) | | 43,3 ± 13,6 | – | 37,0 ± 15,8 | – | p = 0,347353 | |
| Летальность, n (%) | | 4 (50 %) | – | 9 (64,3 %) | – | – | |

ТАБЛИЦА 1 (продолжение)

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---|------------------------------------|---|---|--|---|---|
| Погорелов М.В. и соавт. (2020) [23] Комбинированное когортное исследование; 5 баллов по шкале оценки качества Ньюкасл – Оттава | Количество пациентов | 4 | 4 | – | 12 | – | – |
| | Краткая характеристика пациентов (МИП, тяжесть состояния по шкалам ASA, APACHE и др.) | С токсической фазой перитонита – 3 | – | – | Менее тяжёлые пациенты | – | – |
| | Осложнения, n (%) | Нет | – | – | Спаечная ОКН – 3 (25 %) НКС – 1 (8,3 %) Интраабдоминальные абсцессы – 2 (16,7 %) | – | – |
| Количество реопераций в среднем на пациента, n | – | 2 | – | – | 2 | – | – |
| Летальность, n (%) | – | 1 (25 %) | – | – | 0 (0 %) | – | – |

Примечание. ^a – критерий χ^2 Фридмана для многопольных произвольных таблиц сопряжённости; ^b – критерий χ^2 Пирсона; ^c – Н-критерий Краскела – Уоллиса (для сравнения более чем двух групп); ^d – U-критерий Манна – Уитни; ^e – t-критерий Стьюдента; ^f – критерий χ^2 Фишера; ^g – точный тест Фишера; ^h – 95%-й доверительный интервал; РПТ – репараторомия; ЛС – лапаротомия; БП – брюшная полость; НКС – наружный кишечный свищ; ШКТ – шкала тяжести повреждений (Pitju Severity Score).

1. Сравнение вакуум-ассистированной лапаростомии с другими вариантами многоэтапного лечения по количеству необходимых повторных операций.

А. Сравнение с релапаротомией «по требованию»: 2 исследования [3, 14] (рис. 2).

Относительный риск составил 1,91 (95% ДИ: 0,54–6,77; $I^2 = 0\%$; модель фиксированных эффектов).

В рассматриваемых исследованиях статистически значимых **отличий между вакуум-ассистированной лапаростомией и релапаротомиями «по требова-**

нию» по количеству необходимых повторных операций нет ($p = 0,319$).

Б. Сравнение с программированной релапаротомией. Сравнение возможно по двум исследованиям [23, 27] (рис. 3, 4).

В исследовании N.Y. Patel и соавт. [48] информация по количеству необходимых повторных операций представлена в виде медианы, минимального количества и максимального; сравнение со средним количеством невозможно.

| Study ID | Experiment Group | | Control Group | |
|-----------------------|------------------|--------|---------------|--------|
| | event | number | event | number |
| И.Б. Уваров, 2022 | 3 | 52 | 1 | 78 |
| M.S. Bleszynski, 2016 | 4 | 136 | 2 | 75 |

| RR, MH, Fixed | | | | |
|-----------------------|------------|--------------------------|---------------|--|
| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) | |
| И.Б. Уваров, 2022 | 130 | 4.50 [0.48, 42.09] | 23.68 | |
| M.S. Bleszynski, 2016 | 211 | 1.10 [0.21, 5.88] | 76.32 | |
| Total | 341 | 1.91 [0.54, 6.77] | 100.00 | |

2 studies included (N = 341)
Heterogeneity: $Q = 0.98$ ($p = 0.326$), $I^2 = 0\%$
Overall effect test: $z = 1.00$, $p = 0.319$

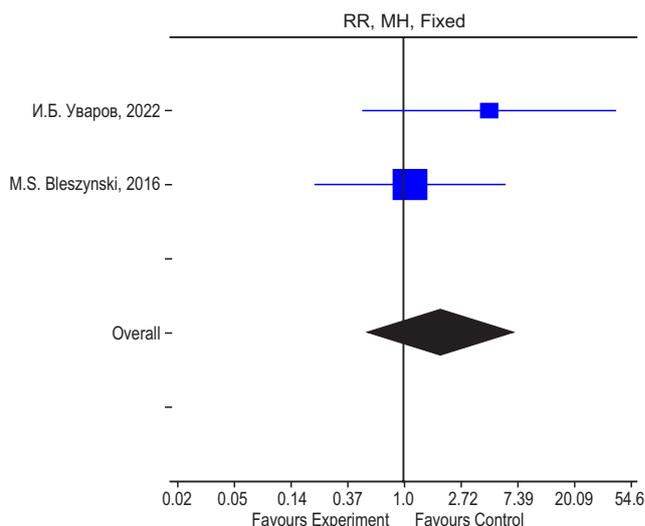


РИС. 2.

Форест-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапаростомии и релапаротомии «по требованию» по количеству необходимых повторных операций

FIG. 2.

Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparoscopy and relaparotomy «on demand» by the number of necessary repeated operations

| Study ID | Experiment Group | | Control Group | |
|----------------------|------------------|--------|---------------|--------|
| | event | number | event | number |
| А.Ю. Анисимов, 2017 | 5 | 8 | 3 | 14 |
| М.В. Погорелов, 2020 | 2 | 4 | 2 | 12 |

| RR, MH, Fixed | | | | |
|----------------------|-----------|--------------------------|---------------|--|
| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) | |
| А.Ю. Анисимов, 2017 | 22 | 2.92 [0.93, 9.10] | 68.57 | |
| М.В. Погорелов, 2020 | 16 | 3.00 [0.61, 14.86] | 31.43 | |
| Total | 38 | 2.94 [1.16, 7.44] | 100.00 | |

2 studies included (N = 38)
Heterogeneity: $Q = 0.00$ ($p = 0.995$), $I^2 = 0\%$
Overall effect test: $z = 2.28$, $p = 0.023$

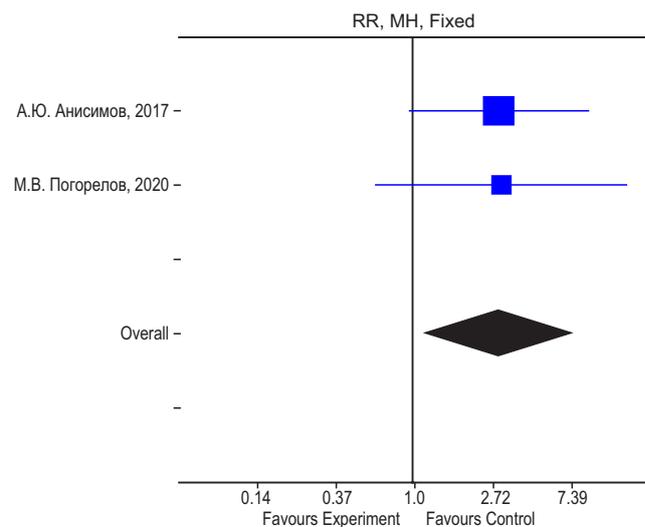


РИС. 3.

Форест-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапаростомии и программированной релапаротомии по количеству необходимых повторных операций

FIG. 3.

Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparoscopy and programmed relaparotomy by the number of necessary repeated operations

Относительный риск составил 2,94 (95% ДИ: 1,16–7,44; $I^2 = 0\%$; модель фиксированных эффектов).

В рассматриваемых исследованиях **количество требуемых реопераций при программированных релапаротомиях** статистически значимо **меньше, чем при вакуум-ассистированной лапаротомии** ($p = 0,023$).

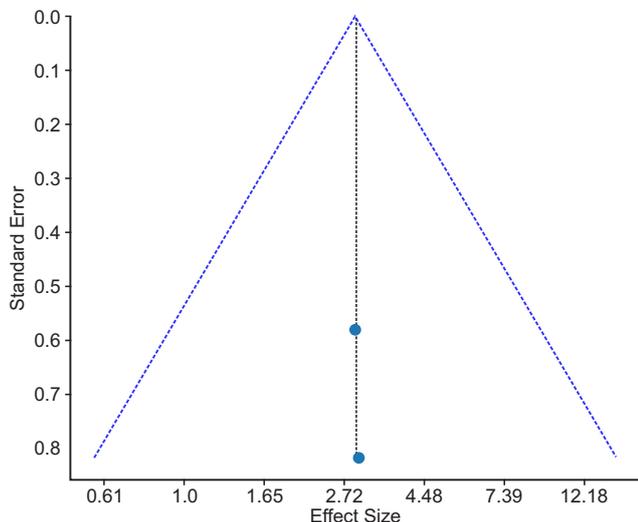


РИС. 4. Воронкообразный график оценки систематической ошибки публикаций по количеству необходимых повторных операций при вакуум-ассистированной лапаротомии и программированных релапаротомиях

FIG. 4. Funnel plot of evaluation of the systematic error of publications by the number of necessary repeated operations in vacuum-assisted laparostomy and programmed relaparotomy

| Study ID | Experiment Group | | Control Group | |
|-------------------------|------------------|--------|---------------|--------|
| | event | number | event | number |
| V.M. Mutafchyski, 2016 | 3 | 49 | 3 | 59 |
| A.C. Rodrigues J., 2015 | 2 | 17 | 2 | 10 |
| Д.В. Черданцев, 2016 | 4 | 26 | 6 | 30 |
| F. Coccolini, 2017 | 1 | 163 | 1 | 117 |
| F. Coccolini, 2017 | 1 | 47 | 0 | 42 |
| I. Pliakos, 2012 | 4 | 27 | 16 | 31 |

| RR, MH, Fixed | | | |
|-------------------------|------------|--------------------------|---------------|
| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) |
| V.M. Mutafchyski, 2016 | 108 | 1.20 [0.25, 5.70] | 9.93 |
| A.C. Rodrigues J., 2015 | 27 | 0.59 [0.10, 3.55] | 9.19 |
| Д.В. Черданцев, 2016 | 56 | 0.77 [0.24, 2.43] | 20.33 |
| F. Coccolini, 2017 | 280 | 0.72 [0.05, 11.36] | 4.25 |
| F. Coccolini, 2017 | 89 | 2.69 [0.11, 64.25] | 1.93 |
| I. Pliakos, 2012 | 58 | 0.29 [0.11, 0.75] | 54.37 |
| Total | 618 | 0.57 [0.32, 1.01] | 100.00 |

6 studies included (N = 618)
 Heterogeneity: $Q = 4.03$ ($p = 0.546$), $I^2 = 0\%$
 Overall effect test: $z = 1.94$, $p = 0,053$

РИС. 5. Форест-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапаротомии и лапаротомии без вакуума по количеству необходимых повторных операций

Симметричный воронкообразный график свидетельствует об отсутствии явных систематических ошибок публикаций (отсутствие предвзятости публикации).

В. Сравнение с другими вариантами лапаротомии без вакуума: 5 исследований [13, 20, 29, 49, 50] – 6 групп сравнения (рис. 5).

Относительный риск составил 0,57 (95% ДИ: 0,32–1,01; $I^2 = 0\%$; модель фиксированных эффектов).

В рассматриваемых исследованиях статистически значимых **отличий по количеству необходимых реопераций при вакуумной лапаротомии и лапаротомии без вакуума не получено** ($p = 0,053$).

2. Сравнение вакуум-ассистированной лапаротомии с другими вариантами лапаротомии без вакуума по количеству пациентов с успешным закрытием брюшной полости (рис. 6).

Относительный риск составил 1,11 (95% ДИ: 0,90–1,36; $I^2 = 67,37\%$; модель случайных эффектов).

В рассматриваемых исследованиях статистически значимых **отличий по количеству пациентов с успешным закрытием брюшной полости после вакуум-ассистированной лапаротомии или других вариантов лапаротомий без вакуума нет** ($p = 0,333$).

3. Сравнение вакуум-ассистированной лапаротомии с другими вариантами многоэтапного лечения по средним срокам окончательного закрытия брюшной полости.

А. Сравнение с релапаротомией «по требованию»: 2 исследования [3, 14].

Проведение сравнения невозможно, так как в одном исследовании приведены данные по одной когорте [3], в другом они отсутствуют [14].

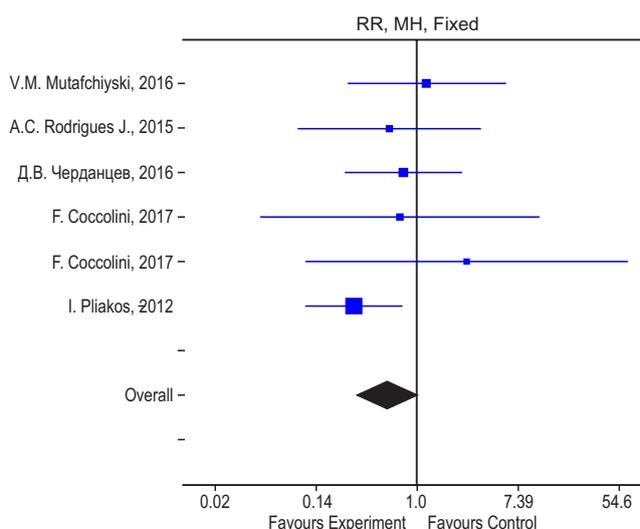


FIG. 5. Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparostomy and laparostomy without vacuum by the number of repeated operations required

Б. Сравнение с программированной релапаротомией: 3 исследования [23, 27, 48].

Проведение сравнения среди отобранных исследований невозможно, так как данная информация в двух исследованиях [23, 27] отсутствует.

В. Сравнение с другими вариантами лапаростомии без вакуума: 4 исследования [9, 20, 29, 50] – 5 групп сравнения (рис. 7).

SMD составляет $-0,17$ (95% ДИ: $-0,43-0,09$; $I^2 = 48,48\%$).

| Study ID | Experiment Group | | Control Group | |
|-------------------------|------------------|--------|---------------|--------|
| | event | number | event | number |
| T.K. Bee, 2008 | 9 | 31 | 5 | 20 |
| N.Y. Patel, 2011 | 12 | 15 | 45 | 49 |
| A.C. Rodrigues J., 2015 | 16 | 17 | 8 | 10 |
| F. Coccolini, 2017 | 140 | 163 | 97 | 117 |
| F. Coccolini, 2017 | 36 | 47 | 33 | 42 |
| I. Pliakos, 2012 | 22 | 27 | 9 | 31 |

RR, MH, Fixed

| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) |
|-------------------------|------------|--------------------------|---------------|
| T.K. Bee, 2008 | 51 | 1.16 [0.45, 2.97] | 4.13 |
| N.Y. Patel, 2011 | 64 | 0.87 [0.67, 1.14] | 1.98 |
| A.C. Rodrigues J., 2015 | 27 | 1.18 [0.84, 1.64] | 16.84 |
| F. Coccolini, 2017 | 280 | 1.04 [0.93, 1.15] | 27.99 |
| F. Coccolini, 2017 | 89 | 0.97 [0.78, 1.22] | 22.20 |
| I. Pliakos, 2012 | 58 | 2.81 [1.57, 5.01] | 8.86 |
| Total | 569 | 1.11 [0.90, 1.36] | 100.00 |

6 studies included (N = 569)

Heterogeneity: $\text{Tau}^2 = 0.036$, $Q = 15.32$ ($p = 0.009$), $I^2 = 67.37\%$

Overall effect test: $z = 0.97$, $p = 0.333$

РИС. 6.

Форест-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапаростомии и лапаростомии без вакуума по количеству пациентов с успешным закрытием брюшной полости

| Study ID | Experiment Group | | | Control Group | | |
|-------------------------|------------------|------|--------|---------------|-------|--------|
| | mean | sd | number | mean | sd | number |
| V.M. Mutafchiyski, 2016 | 8.80 | 8.80 | 49 | 10.00 | 13.70 | 59 |
| S. Batacchi, 2009 | 4.40 | 1.80 | 35 | 660 | 3.70 | 31 |
| A.C. Rodrigues J., 2015 | 7.52 | 9.03 | 17 | 10.80 | 14.46 | 10 |
| F. Coccolini, 2017 | 5.00 | 4.10 | 163 | 5.00 | 4.40 | 117 |
| F. Coccolini, 2017 | 6.60 | 7.20 | 47 | 6.60 | 4.80 | 42 |

SMD, IV-Heg, Random

| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) |
|-------------------------|------------|----------------------------|---------------|
| V.M. Mutafchiyski, 2016 | 51 | 1.16 [0.45, 2.97] | 4.13 |
| S. Batacchi, 2009 | 64 | 0.87 [0.67, 1.14] | 1.98 |
| A.C. Rodrigues J., 2015 | 27 | 1.18 [0.84, 1.64] | 16.84 |
| F. Coccolini, 2017 | 280 | 1.04 [0.93, 1.15] | 27.99 |
| F. Coccolini, 2017 | 89 | 0.97 [0.78, 1.22] | 22.20 |
| Total | 570 | -0.17 [-0.43, 0.09] | 100.00 |

5 studies included (N = 570)

Heterogeneity: $\text{Tau}^2 = 0.040$, $Q = 7.76$ ($p = 0.101$), $I^2 = 48.48\%$

Overall effect test: $z = 1.31$, $p = 0.192$

РИС. 7.

Форест-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапаростомии и других вариантов лапаростомии без вакуума по средним срокам окончательного закрытия брюшной полости

В ходе обобщающих расчётов приведённых исследований (I^2 статистика – 48,48%; модель случайных эффектов) выявлено, что **средние сроки окончательного закрытия брюшной полости после вакуум-ассистированной лапаростомии и других вариантов лапаростомии без вакуума статистически значимо не отличаются** ($p = 0,192$).

4. Сравнение вакуум-ассистированной лапаростомии с другими вариантами многоэтапного лечения по послеоперационным осложнениям.

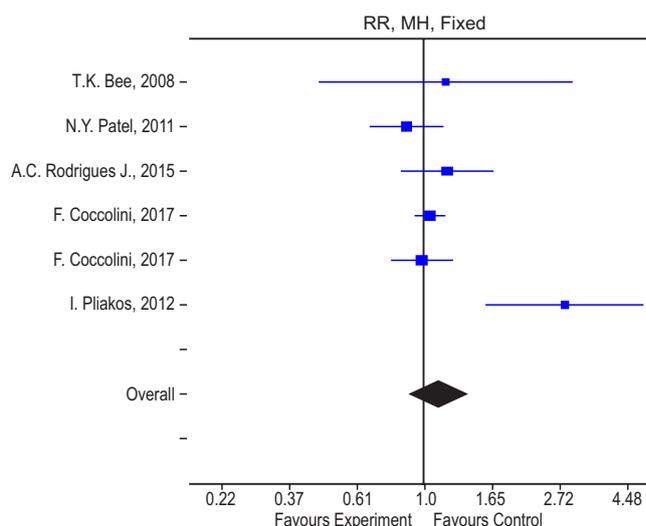


FIG. 6.

Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparostomy and laparostomy without vacuum by the number of patients with successful closure of the abdominal cavity

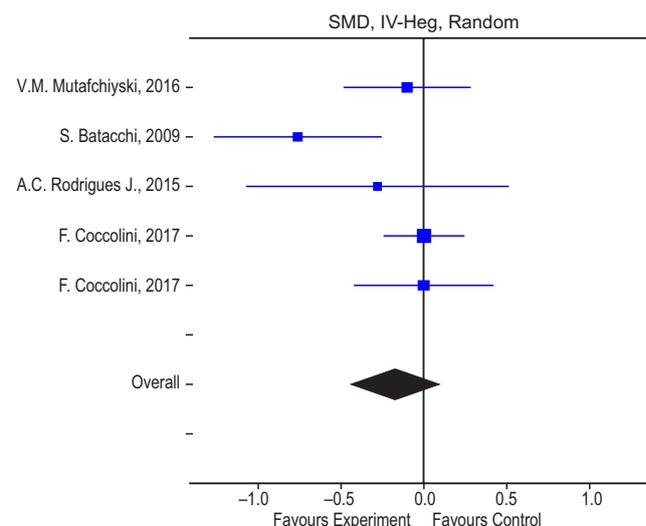


FIG. 7.

Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparostomy and other variants of laparostomy without vacuum according to the average timing of the final closure of the abdominal cavity

А. Сравнение с релапаротомией «по требованию»: 2 исследования [3, 14].

В представленных исследованиях сравнение по послеоперационным осложнениям невозможно, так как в одном исследовании не приведена их характеристика, а во втором данные отсутствуют.

Б. Сравнение с программированной релапаротомией: 3 исследования.

В представленных исследованиях [23, 27, 48] сравнение по послеоперационным осложнениям невозможно, так как данные по сравниваемым когортам отсутствуют.

В. Сравнение с другими вариантами лапаротомии без вакуума: 4 исследования [20, 29, 47, 49] – 5 групп сравнения.

| Study ID | Experiment Group | | Control Group | |
|-------------------------|------------------|--------|---------------|--------|
| | event | number | event | number |
| V.M. Mutafchiyski, 2016 | 4 | 49 | 11 | 59 |
| T.K. Bee, 2008 | 6 | 31 | 1 | 20 |
| F. Coccolini, 2017 | 22 | 163 | 9 | 117 |
| F. Coccolini, 2017 | 1 | 47 | 7 | 42 |
| I. Pliakos, 2012 | 0 | 27 | 17 | 31 |

RR, MH, Fixed

| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) |
|-------------------------|------------|--------------------------|---------------|
| V.M. Mutafchiyski, 2016 | 108 | 0.44 [0.15, 1.29] | 24.53 |
| T.K. Bee, 2008 | 51 | 3.87 [0.50, 29.80] | 17.74 |
| F. Coccolini, 2017 | 280 | 1.75 [0.84, 3.67] | 26.63 |
| F. Coccolini, 2017 | 89 | 0.13 [0.02, 1.00] | 17.66 |
| I. Pliakos, 2012 | 58 | 0.03 [0.00, 0.52] | 13.44 |
| Total | 586 | 0.53 [0.13, 2.12] | 100.00 |

5 studies included (N = 586)

Heterogeneity: $Tau^2 = 1.740$, $Q = 17.48$ ($p = 0.002$), $I^2 = 77.12$ %

Overall effect test: $z = 0.90$, $p = 0,371$

РИС. 8.

Форест-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапаротомии и лапаротомии без вакуума по частоте возникновения наружных кишечных свищей

| Study ID | Experiment Group | | Control Group | |
|-------------------------|------------------|--------|---------------|--------|
| | event | number | event | number |
| V.M. Mutafchiyski, 2016 | 5 | 49 | 19 | 59 |
| T.K. Bee, 2008 | 12 | 31 | 9 | 20 |

RR, MH, Fixed

| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) |
|-------------------------|------------|--------------------------|---------------|
| V.M. Mutafchiyski, 2016 | 108 | 0.32 [0.13, 0.79] | 45.28 |
| T.K. Bee, 2008 | 51 | 0.86 [0.45, 1.66] | 54.72 |
| Total | 159 | 0.55 [0.20, 1.52] | 100.00 |

2 studies included (N = 159)

Heterogeneity: $Tau^2 = 0.382$, $Q = 3.34$ ($p = 0.068$), $I^2 = 70.02$ %

Overall effect test: $z = 1.16$, $p = 0,250$

РИС. 9.

Форест-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапаротомии и лапаротомии без вакуума по частоте возникновения интраабдоминальных абсцессов

В представленных исследованиях возможно сравнение по наружным кишечным свищам (рис. 8):

Относительный риск составил 0,53 (95% ДИ: 0,13–2,12; $I^2 = 77,12$ %; модель случайных эффектов).

В рассматриваемых исследованиях статистически значимых **отличий между вакуум-ассистированной лапаротомией и другими вариантами лапаротомий без вакуума по частоте возникновения наружных кишечных свищей нет** ($p = 0,371$).

Г. Сравнение по частоте возникновения интраабдоминальных абсцессов: 2 исследования [20, 47] (рис. 9).

Относительный риск составил 0,55 (95% ДИ: 0,20–1,52; $I^2 = 70,02$ %; модель случайных эффектов).

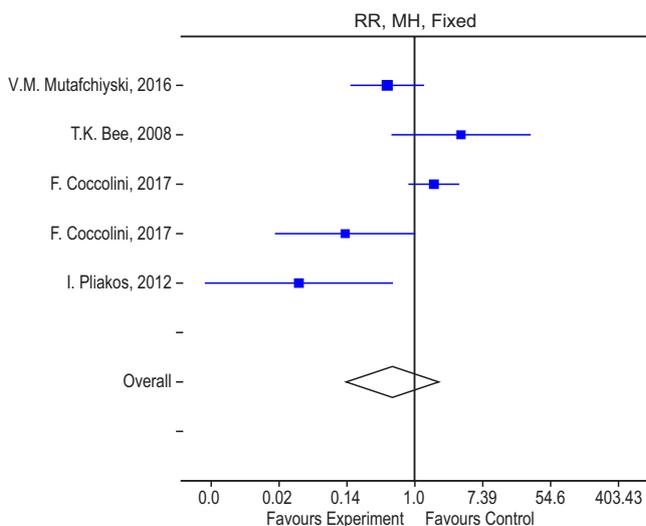


РИС. 8.

Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparostomy and laparostomy without vacuum by the frequency of development of enterocutaneous fistulas

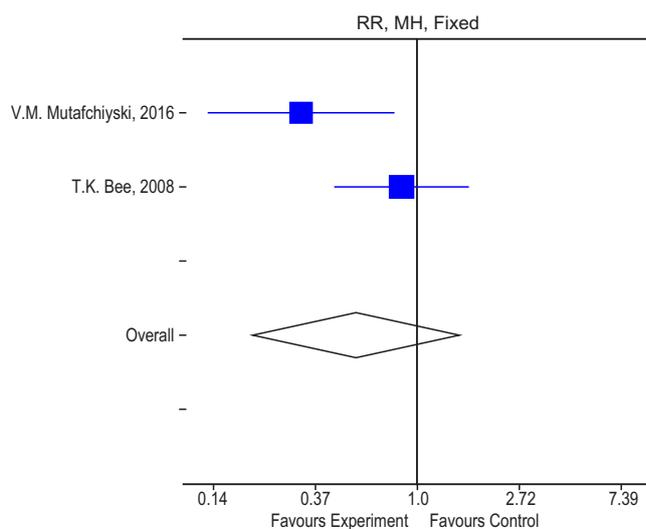


РИС. 9.

Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparostomy and laparostomy without vacuum by the frequency of intraabdominal abscesses

В рассматриваемых исследованиях статистически значимых **различий между вакуум-ассистированной лапароскопией и другими вариантами лапароскопии без вакуума по частоте возникновения интраабдоминальных абсцессов нет** ($p = 0,250$).

5. Сравнение вакуум-ассистированной лапароскопии с другими вариантами многоэтапного лечения по средней продолжительности нахождения пациентов в ОРИТ.

А. Сравнение с релапаротомией «по требованию»: 2 исследования [3, 14] (рис. 10).

| Study ID | Experiment Group | | | Control Group | | |
|-----------------------|------------------|-------|--------|---------------|-------|--------|
| | mean | sd | number | mean | sd | number |
| И.Б. Уваров, 2022 | 9.50 | 1.50 | 52 | 10.00 | 1.40 | 78 |
| M.S. Bleszynski, 2016 | 15.30 | 16.00 | 136 | 10.20 | 11.00 | 75 |

SMD, IV-Heg, Random

| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) |
|-----------------------|------------|----------------------------|---------------|
| И.Б. Уваров, 2022 | 130 | -0.48 [-0.84, -0.13] | 49.14 |
| M.S. Bleszynski, 2016 | 211 | 0.35 [0.07, 0.64] | 50.86 |
| Total | 341 | -0.06 [-0.88, 0.76] | 100.00 |

2 studies included (N = 341)

Heterogeneity: $\tau^2 = 0.322$, $Q = 12.93$ ($p = 0.001$), $I^2 = 92.26\%$

Overall effect test: $z = 0.14$, $p = 0.889$

РИС. 10.

Форест-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапароскопии и релапаротомии «по требованию» по средней продолжительности лечения в ОРИТ

SMD составляет $-0,06$ (95% ДИ: $-0,88-0,76$; $I^2 = 92,26\%$).

В ходе обобщающих расчётов приведённых исследований (I^2 статистика – 92,26%; модель случайных эффектов) выявлено, что **средняя продолжительность нахождения в ОРИТ после вакуум-ассистированной лапароскопии и релапаротомии «по требованию» статистически значимо не отличается** ($p = 0,889$).

Б. Сравнение с программированной релапаротомией: 3 исследования [23, 27, 48].

Среди отобранных исследований сравнение невозможно, так как данная информация отсутствует.

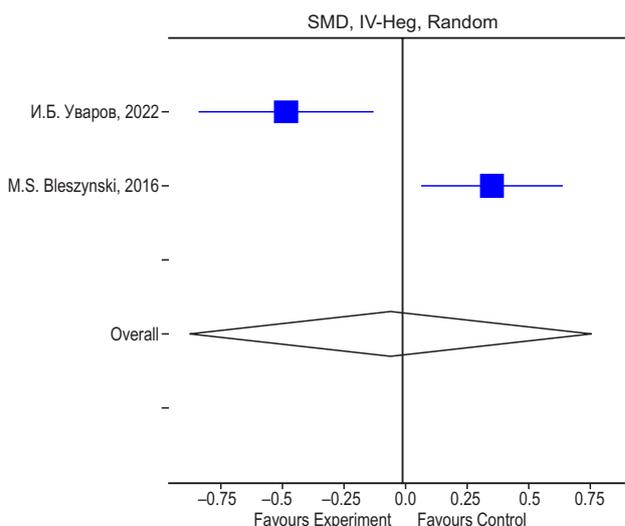


FIG. 10.

Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparoscopy and relaparotomy «on demand» by the average length of treatment in the ICU

| Study ID | Experiment Group | | | Control Group | | |
|-------------------------|------------------|------|--------|---------------|------|--------|
| | mean | sd | number | mean | sd | number |
| V.M. Mutafchiyski, 2016 | 6.10 | 6.31 | 49 | 10.60 | 8.43 | 59 |
| S. Batacchi, 2009 | 13.30 | 5.20 | 35 | 19.20 | 9.60 | 31 |

SMD, IV-Heg, Fixed

| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) |
|-------------------------|------------|-----------------------------|---------------|
| V.M. Mutafchiyski, 2016 | 108 | -0.59 [-0.98, -0.20] | 62.69 |
| S. Batacchi, 2009 | 66 | -0.77 [-1.27, -0.27] | 37.31 |
| Total | 174 | -0.66 [-0.96, -0.35] | 100.00 |

2 studies included (N = 174)

Heterogeneity: $Q = 0.30$ ($p = 0.588$), $I^2 = 0\%$

Overall effect test: $z = 4.21$, $p = 0,000$

РИС. 11.

Форест-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапароскопии и других вариантов лапароскопии без вакуума по средней продолжительности лечения в ОРИТ

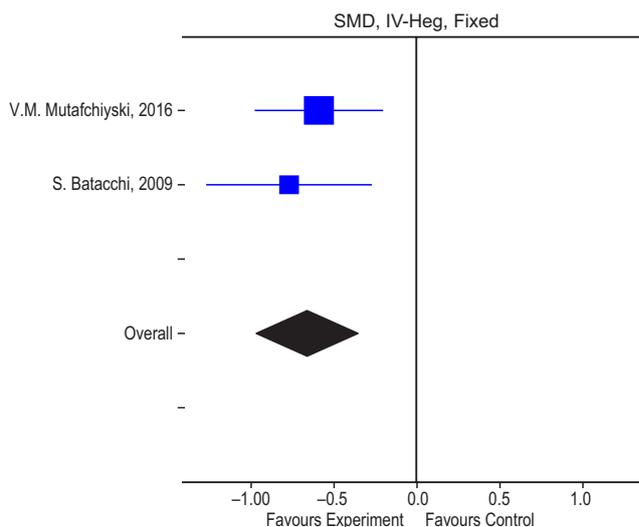


FIG. 11.

Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparoscopy and other variants of laparoscopy without vacuum by the average length of treatment in the ICU

В. Сравнение с другими вариантами лапароскопии без вакуума: 2 исследования [9, 20] (рис. 11, 12).

SMD составляет $-0,66$ (95% ДИ: $-0,96 \div -0,35$; $I^2 = 0\%$).

В ходе обобщающих расчётов приведённых исследований (I^2 статистика -0% ; модель фиксированных эффектов) выявлено, что **средняя продолжительность лечения в ОРИТ после вакуум-ассистированной лапароскопии статистически значимо меньше, чем при других вариантах лапароскопии без вакуума** ($p = 0,000$).

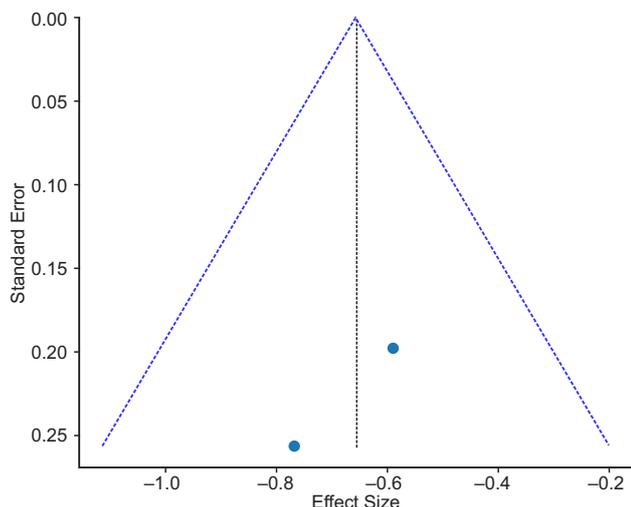


РИС. 12.

Воронкообразный график оценки систематической ошибки публикаций по средней продолжительности лечения в ОРИТ после вакуум-ассистированной лапароскопии и других вариантов лапароскопии без вакуума

FIG. 12.

Funnel plot of evaluation of the systematic error of publications by the average duration of treatment in the ICU after vacuum-assisted laparostomy and other variants of laparostomy without vacuum

| Study ID | Experiment Group | | | Control Group | | |
|-----------------------|------------------|-------|--------|---------------|-------|--------|
| | mean | sd | number | mean | sd | number |
| И.Б. Уваров, 2022 | 30.10 | 10.30 | 52 | 32.70 | 11.90 | 78 |
| M.S. Bleszynski, 2016 | 6180 | 57.00 | 136 | 40.80 | 33.00 | 75 |

SMD, IV-Heg, Random

| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) |
|-----------------------|------------|--|---------------|
| И.Б. Уваров, 2022 | 130 | $-0.23 [-0.58, 0.12]$ | 48.68 |
| M.S. Bleszynski, 2016 | 211 | $0.42 [0.14, 0.70]$ | 51.32 |
| Total | 341 | $0.10 [-0.53, 0.74]$ | 100.00 |

2 studies included (N = 341)

Heterogeneity: $Tau^2 = 0.184$, $Q = 7.89$ ($p = 0.005$), $I^2 = 87.32\%$

Overall effect test: $z = 0.32$, $p = 0,749$

РИС. 13.

Форест-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапароскопии и релапаротомии «по требованию» по средней продолжительности стационарного лечения

Симметричный воронкообразный график свидетельствует об отсутствии явных систематических ошибок публикаций (отсутствие предвзятости публикации).

6. Сравнение вакуум-ассистированной лапароскопии с другими вариантами многоэтапного лечения по средней продолжительности нахождения в стационаре.

А. Сравнение с релапаротомией «по требованию»: 2 исследования [3, 14] (рис. 13).

SMD составляет $0,10$ (95% ДИ: $-0,53 \div 0,74$; $I^2 = 87,32\%$).

В ходе обобщающих расчётов приведённых исследований (I^2 статистика $-87,32\%$; модель случайных эффектов) выявлено, что **средняя продолжительность стационарного лечения после вакуум-ассистированной лапароскопии и релапаротомии «по требованию» статистически значимо не отличается** ($p = 0,749$).

Б. Сравнение с программированной релапаротомией: 3 исследования.

Сравнение среди отобранных исследований невозможно, так как только в одном из них приведена средняя продолжительность стационарного лечения и среднее квадратическое стандартное отклонение [27], в другом – медиана с максимальным и минимальным сроком лечения [48], а третьем информация вообще отсутствует [23].

В. Сравнение с другими вариантами лапароскопии без вакуума: 2 исследования [9, 20]),

В исследовании [48] приведены медиана с максимальным и минимальным сроком лечения (рис. 14, 15).

SMD составляет $-0,74$ (95% ДИ: $-1,05 \div -0,43$; $I^2 = 0\%$).

В ходе обобщающих расчётов приведённых исследований (I^2 статистика -0% ; модель фиксированных эф-

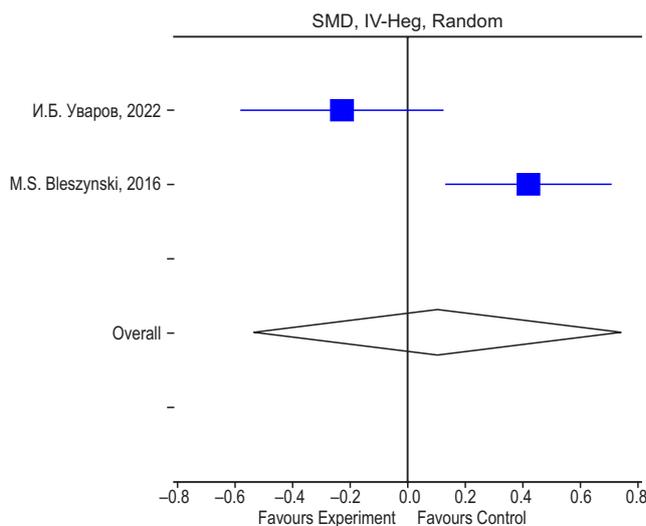


FIG. 13.

Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparostomy and relaparotomy «on demand» by the average duration of inpatient treatment

| Study ID | Experiment Group | | | Control Group | | |
|-------------------------|------------------|-------|--------|---------------|-------|--------|
| | mean | sd | number | mean | sd | number |
| V.M. Mutafchiyski, 2016 | 15.10 | 11.85 | 49 | 25.90 | 20.00 | 59 |
| S. Batacchi, 2009 | 28.50 | 4.70 | 35 | 34.90 | 8.80 | 31 |

| SMD, IV-Heg, Fixed | | | |
|-------------------------|------------|-----------------------------|---------------|
| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) |
| V.M. Mutafchiyski, 2016 | 108 | -0.64 [-1.03, -0.25] | 63.21 |
| S. Batacchi, 2009 | 66 | -0.91 [-1.42, -0.40] | 36.79 |
| Total | 174 | -0.74 [-1.05, -0.43] | 100.00 |

2 studies included (N = 174)
Heterogeneity: Q = 0.71 (p = 0.401), I² = 0 %
Overall effect test: z = 4.69, p = 0,000

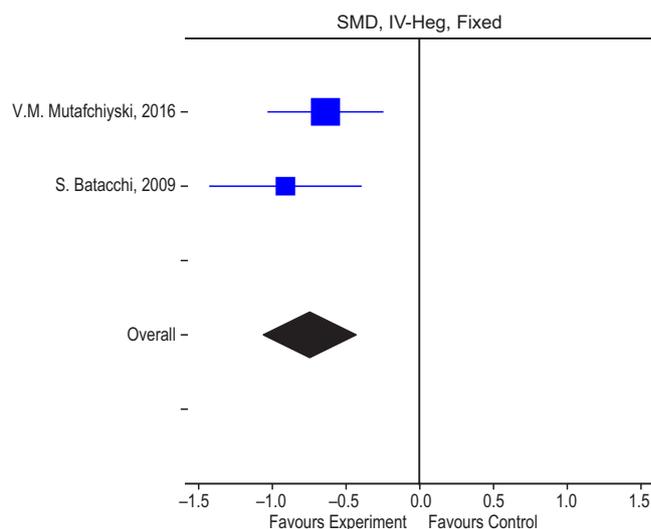


РИС. 14.

Форест-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапаростомии и других вариантов лапаростомии без вакуума по средней продолжительности стационарного лечения

FIG. 14.

Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparostomy and other variants of laparostomy without vacuum by the average duration of inpatient treatment

фектов) выявлено, что **средняя продолжительность стационарного лечения после вакуум-ассистированной лапаростомии** статистически значимо **меньше, чем при других вариантах лапаростомии без вакуума** (p = 0,000).

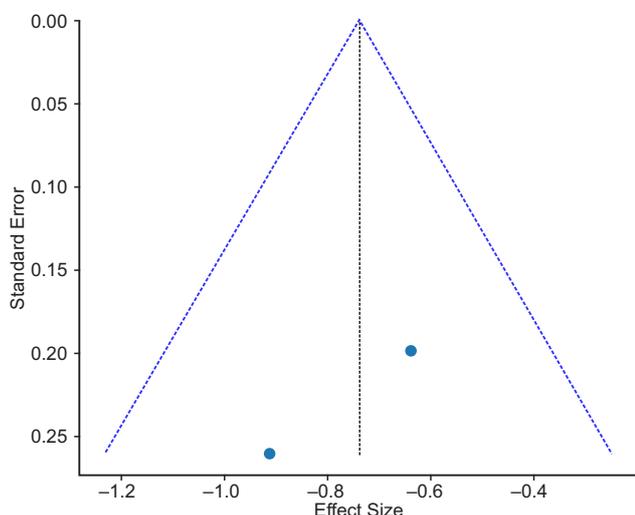


РИС. 15.

Воронкообразный график оценки систематической ошибки публикаций по средней продолжительности стационарного лечения после вакуум-ассистированной лапаростомии и других вариантов лапаростомии без вакуума

FIG. 15.

Funnel plot of evaluation of the systematic error of publications by the average duration of inpatient treatment after vacuum-assisted laparostomy and other variants of laparostomy without vacuum

Симметричный воронкообразный график свидетельствует об отсутствии явных систематических ошибок публикаций (отсутствие предвзятости публикации).

7. Сравнение вакуум-ассистированной лапаростомии с другими вариантами многоэтапного лечения по послеоперационной летальности.

А. Сравнение с релапаротомией «по требованию»: 2 исследования [3, 14] (рис. 16).

В представленных исследованиях летальность после вакуум-ассистированной лапаростомии составляет 18,1 % (34/188) (95% ДИ: 13,2–24,24 %), после релапаротомий «по требованию» – 34,64 % (53/153) (95% ДИ: 27,55–42,48 %).

Относительный риск составил 0,37 (95% ДИ: 0,12–1,19; I² = 73,5 %; модель случайных эффектов).

В рассматриваемых исследованиях **послеоперационная летальность после вакуум-ассистированной лапаростомии** статистически значимо **не отличается от таковой после релапаротомий «по требованию»** (p = 0,097).

Б. Сравнение с программированной релапаротомией: 2 исследования (рис. 17).

В представленных исследованиях [23, 27] послеоперационная летальность после вакуум-ассистированной лапаростомии составляет 41,66 % (5/12) (95% ДИ: 19,26–68,11 %), после программированных релапаротомий – 34,61 % (9/26) (95% ДИ: 19,31–53,88 %).

В исследовании N.Y. Patel и соавт. [48] информация по послеоперационной летальности отсутствует.

Относительный риск составил 1,58 (95% ДИ: 0,18–13,83; I² = 55,68 %; модель случайных эффектов).

| Study ID | Experiment Group | | Control Group | |
|-----------------------|------------------|--------|---------------|--------|
| | event | number | event | number |
| И.Б. Уваров, 2022 | 3 | 52 | 24 | 78 |
| M.S. Bleszynski, 2016 | 31 | 136 | 29 | 75 |

| RR, MH, Random | | | |
|-----------------------|------------|--------------------------|---------------|
| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) |
| И.Б. Уваров, 2022 | 130 | 0.19 [0.06, 0.59] | 39.89 |
| M.S. Bleszynski, 2016 | 211 | 0.59 [0.39, 0.90] | 60.11 |
| Total | 341 | 0.37 [0.12, 1.19] | 100.00 |

2 studies included (N = 341)
 Heterogeneity: Tau² = 0.540, Q = 3.77 (p = 0.052), I² = 73.5 %
 Overall effect test: z = 1.66, p = 0,097

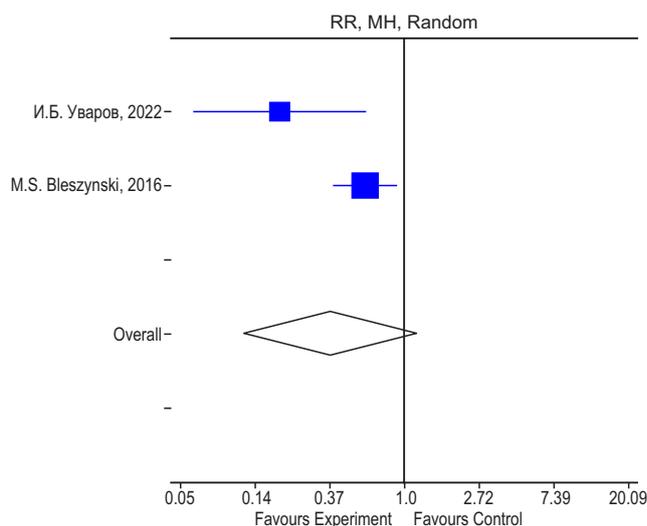


РИС. 16.

Фorest-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапаростомии и релaparотомии «по требованию» по послеоперационной летальности

FIG. 16.

Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparostomy and relaparotomy «on demand» by postoperative mortality

| Study ID | Experiment Group | | Control Group | |
|----------------------|------------------|--------|---------------|--------|
| | event | number | event | number |
| А.Ю. Анисимов, 2017 | 4 | 8 | 9 | 14 |
| M.B. Погорелов, 2020 | 1 | 4 | 0 | 12 |

| RR, MH, Random | | | |
|----------------------|-----------|---------------------------|---------------|
| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) |
| А.Ю. Анисимов, 2017 | 22 | 0.78 [0.35, 1.72] | 69.30 |
| M.B. Погорелов, 2020 | 16 | 7.80 [0.38, 161.43] | 30.70 |
| Total | 38 | 1.58 [0.18, 13.83] | 100.00 |

2 studies included (N = 38)
 Heterogeneity: Tau² = 1.604, Q = 2.26 (p = 0.142), I² = 55.68 %
 Overall effect test: z = 0.41, p = 0,681

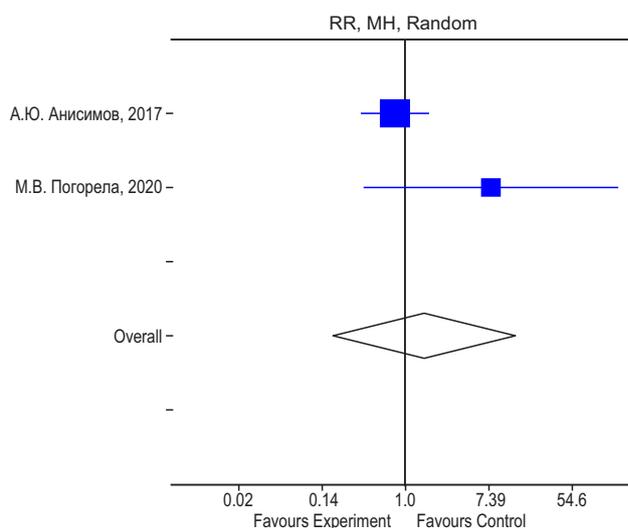


РИС. 17.

Фorest-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапаростомии и программированной релaparотомии по послеоперационной летальности

FIG. 17.

Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparostomy and programmed relaparotomy by postoperative mortality

В рассматриваемых исследованиях **послеоперационная летальность после вакуум-ассистированной лапаростомии** статистически значимо **не отличается от таковой после программированных релaparотомий** (p = 0,681).

В. Сравнение с другими вариантами лапаростомии без вакуума: 6 исследований [9, 13, 20, 29, 47, 49] – 7 групп сравнения (рис. 18, 19).

В представленных исследованиях послеоперационная летальность после вакуум-ассистированной ла-

паростомии составляет 21,16 % (80/378) (95% ДИ: 17,34–25,57 %), после других вариантов лапаростомий без вакуума – 31,51 % (104/330) (95% ДИ: 26,74–36,72 %).

Относительный риск составил 0,72 (95% ДИ: 0,56–0,93; I² = 0 %; модель фиксированных эффектов).

В рассматриваемых исследованиях **послеоперационная летальность** статистически значимо **ниже после вакуум-ассистированной лапаростомии в сравнении с другими вариантами лапаростомий без вакуума** (p = 0,012).

| Study ID | Experiment Group | | Control Group | |
|-------------------------|------------------|--------|---------------|--------|
| | event | number | event | number |
| V.M. Mutafchiyski, 2016 | 14 | 49 | 31 | 59 |
| T.K. Bee, 2008 | 8 | 31 | 5 | 20 |
| S. Batacchi, 2009 | 8 | 35 | 11 | 31 |
| Д.В. Черданцев, 2016 | 6 | 26 | 14 | 30 |
| F. Coccolini, 2017 | 23 | 163 | 20 | 117 |
| F. Coccolini, 2017 | 11 | 47 | 9 | 42 |
| I. Pliakos, 2012 | 10 | 27 | 14 | 31 |

RR, MH, Fixed

| Study ID | n | Effect (95% CI) | Weight (%) |
|-------------------------|------------|---------------------------|---------------|
| V.M. Mutafchiyski, 2016 | 108 | 0.54 [0.33, 0.90] | 26.87 |
| T.K. Bee, 2008 | 51 | 1.03 [0.39, 2.71] | 5.81 |
| S. Batacchi, 2009 | 66 | 0.64 [0.30, 1.39] | 11.14 |
| Д.В. Черданцев, 2016 | 56 | 0.49 [0.22, 1.10] | 12.42 |
| F. Coccolini, 2017 | 280 | 0.83 [0.48, 1.43] | 22.24 |
| F. Coccolini, 2017 | 89 | 1.09 [0.50, 2.37] | 9.08 |
| I. Pliakos, 2012 | 58 | 0.82 [0.44, 1.53] | 12.45 |
| Total | 708 | 0.72 [0.56, 0.93] | 100.00 |

7 studies included (N = 708)

Heterogeneity: $Q = 4.16$ ($p = 0.655$), $I^2 = 0\%$

Overall effect test: $z = 2.52$, $p = 0.012$

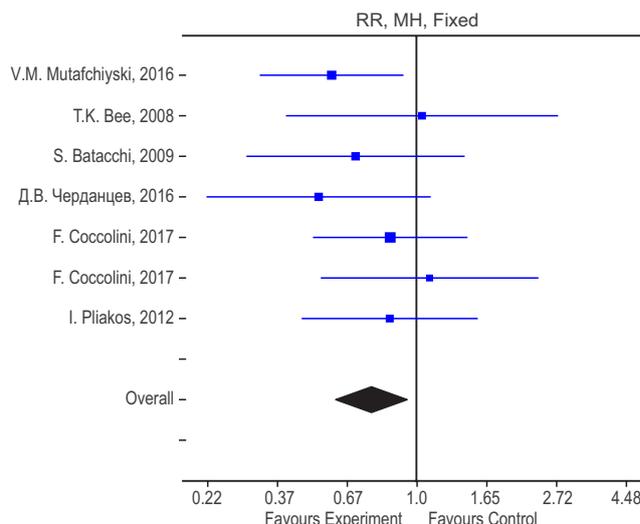


РИС. 18.

Форест-график отображения результатов сравнения вакуум-ассистированной лапаростомии и лапаростомии без вакуума по послеоперационной летальности

FIG. 18.

Forest plot showing the results of comparing vacuum-assisted laparostomy and laparostomy without vacuum by postoperative mortality

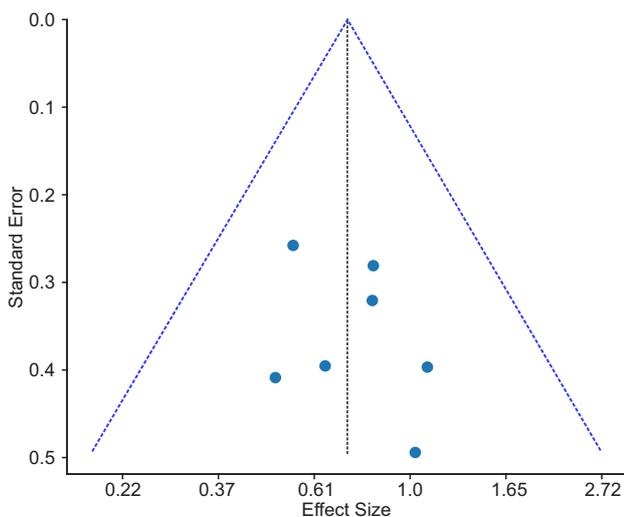


РИС. 19.

Воронкообразный график оценки систематической ошибки публикаций по послеоперационной летальности после вакуум-ассистированной лапаростомии и других вариантов лапаростомий без вакуума

FIG. 19.

Funnel plot of evaluation of the systematic error of publications by postoperative mortality after vacuum-assisted laparostomy and other variants of laparostomy without vacuum

Симметричный воронкообразный график свидетельствует об отсутствии явных систематических ошибок публикаций (отсутствие предвзятости публикаций).

ОБСУЖДЕНИЕ

Трудно не согласиться с заключением, сделанным А.В. Сажиним и соавт. (2020) в своей статье [7]: «...На сегодняшний день чётких критериев, позволяющих практическому хирургу определить тактику хирургического лечения распространённого перитонита у конкретного пациента, по-прежнему не существует. Разнообразие источников воспаления брюшины, клинических вариантов течения распространённого перитонита и клинико-лабораторных изменений, в сочетании с часто возникающей необходимостью использования комбинаций различных методов лечения во время операции и в послеоперационном периоде, объясняют необходимость проведения комплексных исследований, позволяющих объективно оценить результаты того или иного варианта хирургического лечения перитонита». Правильный выбор режима этапного хирургического лечения у тяжёлых и гемодинамически нестабильных пациентов с распространённым перитонитом, травмой живота в сочетании с компартмент-синдромом, перитонитом, сепсисом может существенно улучшить результаты их лечения [1, 2].

В нашем исследовании мы попытались сравнить все три методики многоэтапного ведения таких пациентов, учитывая, что таких исследований раньше не проводилось. До сих пор чётко не даны показания к тому или иному методу повторного хирургического вмешательства. Считается, что релапаротомия «по требованию» показана в случае развития осложнения, требующего операции, при отрицательной динамике у того пациента, для которого во время первичной операции по поводу перитонита или травмы живота было констатировано

отсутствие необходимости повторных запланированных вмешательств на брюшной полости. В случае выбора режима программированных этапных реопераций в рамках стратегий *source control* или *damage control* ввиду тяжести перитонита, травмы живота или тяжести состояния самого пациента хирург во время первого вмешательства определяет необходимость повторных операций через определённый интервал времени. Методика же лапаростомии или «открытого живота» подразумевает отрицательную динамику в состоянии пациента в виде повышения интраабдоминального давления при попытке сведения краёв апоневроза и кожи и поэтому требует временного закрытия лапаротомной раны другими способами. Во многом показания к программированной релапаротомии и лапаростомии схожи, но именно наличие СИАГ требует выполнения методики «открытого живота». Перспективной, но не лишённой недостатков является методика вакуум-ассистированной лапаростомии. Продолжаются дискуссии о сроках лапаростомии, особенно у тяжело травмированных пациентов и пациентов с перитонитом, панкреонекрозом, о том, как избежать образования «замороженного живота», о методиках окончательного закрытия раны, об осложнениях, связанных с возможным использованием вакуума, о преимуществах и недостатках той или иной методики лапаростомии, о целесообразности и способе реаппроксимации (медиализации) краёв лапаротомной раны, ну и, конечно, о летальности.

В 2015 г. в статье F. Coccolini *и соавт.* [10] «The open abdomen, indications, management and definitive closure», опубликованной в *World Journal of Emergency Surgery*, отмечалось, что первичное закрытие лапаротомной раны при лапаростомии наиболее целесообразно в первые 7–8 суток после начала использования данной методики, а затем, в 2017 г., F. Coccolini и соавт. [28] уточняют, что это показано в случае устранения источника перитонита, гипоперфузии, при гемодинамической стабильности пациента и при отсутствии риска развития или прогрессирования СИАГ. В дальнейшем возрастает вероятность как гнойно-септических осложнений, так и осложнений, связанных с интраабдоминальной гипертензией, и либо это требует применения имплантантов для закрытия дефекта передней брюшной стенки, либо заживление проходит вторичным натяжением с ожидаемым формированием послеоперационной грыжи и последующим оперативным её лечением [19, 29].

J.J. Atema и соавт. (2015) [51] в своём систематическом обзоре и метаанализе по «открытому животу» у нетравмированных пациентов (74 исследования, 1 РКИ, 4358 пациентов). МИП составлял в среднем 24–34 балла, АРАСНЕ II – 12–30 баллов, средняя частота успешного мышечно-апоневротического закрытия – 50,2 % (95% ДИ: 43,4–57,0 %; p (χ^2) < 0,001; $I^2 = 90$ %), при этом статистически значимо чаще успешное закрытие наблюдалось при применении технологий для медиализации лапаротомной раны и вакуума, реже – при использовании сетки без вакуума и молнии-«застёжки». Средняя частота образования наружных кишечных свищей составила 12,1 % (95% ДИ: 10,1–14,4 %; p (χ^2) < 0,001; $I^2 = 67$ %); са-

мый высокий показатель (17,2 %) отмечался при использовании сетки, самый низкий (5,7 %) – при вакуумной лапаростомии с медиализацией раны. Летальность составила 30 % (95% ДИ: 27,1–33,0 %; p (χ^2) < 0,001; $I^2 = 69$ %).

A.E. Sharrock и соавт. (2016) [11] провели систематический обзор и метаанализ по ведению «открытого живота» у травмированных пациентов в рамках тактики *damage control* (26 исследований, 1341 пациент) и получили следующие результаты: тяжесть повреждений по шкале ISS составила от 19 до 37 баллов; летальность составила 6,07 % (95% ДИ: 2,61–9,52 %); средние сроки закрытия лапаростомы – 6,62 дня (95% ДИ: 5,44–7,81); средняя продолжительность нахождения в стационаре – 18,57 дня (95% ДИ: 5,150–31,981); общая частота осложнений – 19,99 % (95% ДИ: 13,49–26,49 %), причём при раннем закрытии брюшной полости частота осложнений составила 16,74 % (95% ДИ: 9,70–23,77 %), а при позднем, с использованием сетки – 40,85 % (95% ДИ: 27,90–53,80 %).

A. Cristaudo и соавт. (2017) [52] провели систематический обзор и метаанализ по анализу осложнений и летальности у пациентов с «открытым животом» (228 исследований, 6 РКИ, 13650 пациентов). Средняя частота успешного мышечно-апоневротического закрытия составила 55 % (95% ДИ: 52–59 %), также это чаще наблюдалось при применении технологий для медиализации лапаротомной раны и вакуума (76 %); летальность – 27 % (95% ДИ: 25–29 %). Средняя частота образования наружных кишечных свищей составила 8,5 % (95% ДИ: 7,4–9,7 %); при сравнении вакуумной лапаростомии и вакуума в сочетании с методиками медиализации раны во втором случае их число было статистически значимо меньше. Частота интраабдоминальных абсцессов – 13 % (95% ДИ: 11–16 %); частота развития послеоперационных грыж – 15 % (95% ДИ: 12–19 %) [52].

F. Coccolini и соавт. (2017) [28] с уровнем убедительности рекомендаций и достоверности доказательств В1 не рекомендовали ведение лапаростомы без терапии отрицательным давлением – только сеткой или «мешком Боготы» [28]. Было проанализировано 3125 пациентов с «открытым животом», у 1942 (62 %) удалось достигнуть раннего (в течение 4–7 дней) мышечно-апоневротического закрытия, что являлось фактором, снижающим летальность (12,3 % против 24,8 %; $OR = 0,53$; $p < 0,0001$) и частоту осложнений ($OR = 0,68$; $p < 0,0001$) [28]. Пациенты с абдоминальным сепсисом менее склонны к раннему мышечно-апоневротическому закрытию, поэтому попытки закрытия должны быть предприняты как можно раньше после того, как тяжёлый абдоминальный сепсис будет купирован [28].

В совместном исследовании Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова (Санкт-Петербург) и Научно-исследовательского института скорой помощи им. И.И. Джанелидзе (Санкт-Петербург) отмечено, что применение VAC-терапии при лечении вторичного перитонита снизило летальность с 59 % до 14 %, частоту осложнений в виде образования свищей – с 7 % до 2,6 % (цит. по [53]). При СИАГ использование метода позволяет обеспечить первичное мышечно-апоневротическое

закрытие в 78 % случаев по сравнению с 12,5 %, достигаемыми при использовании классических методов лечения (цит. по [53]).

Развитие лапаростомных технологий не стоит на месте. В первом десятилетии XXI века началось широкое применение вакуум-инстилляционной методики ведения лапаростомы, и оценка результатов продолжается и в наши дни [6]. В.А. Шапкина (2017) [6] оценила эффективность применения VAC-лапаростомии в сочетании с фракционной проточно-инстилляционной методикой ($n = 25$) и без неё ($n = 24$) в лечении распространённого перитонита у сопоставимых по исходной тяжести состояния (SAPS ≥ 8), выраженности ПОН (SOFA ≥ 12) и тяжести поражения органов брюшной полости (МИП ≥ 20 ; индекс брюшной полости ≥ 13) групп пациентов. Автором показано более быстрое снижение интоксикации, нормализация состояния брюшной полости, меньшее количество осложнений (52 % против 72 %; свищи – 47 % против 62 %; нагноение послеоперационной раны – 18 % против 23 %) и более низкая летальность (20,8 % против 26 %) в группе вакуум-инстилляционной лапаростомии [6].

В то же время Д.В. Черданцев и соавт. (2018) [54] опубликовали свой опыт использования вакуум-инстилляционной лапаростомии. В исследование вошли 47 больных с распространённым гнойным перитонитом, которых разделили на 2 группы: первая – 23 пациента, у которых была наложена стандартная вакуум-ассистированная лапаростома с применением аппарата VivanoTec (Hartmann, Германия) в режиме постоянного вакуумирования с отрицательным давлением 120 мм рт. ст.; вторая – 24 больных, у которых в периоперационном периоде использовалась вакуум-инстилляционная лапаростома [54] (цит. по [53]). Были сделаны выводы, что достоверных данных о снижении летальности при использовании вакуум-инстилляционной лапаростомии по сравнению с вакуум-ассистированной лапаростомой не получено [54] (цит. по [53]).

Появление систем и способов для медиализации раны (ABRA system, abdominal reapproximation anchor system; VAWCM, vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction и др.) улучшило результаты лечения пациентов с «открытым животом» в плане уменьшения сроков и увеличения доли первичного закрытия брюшной полости, уменьшения осложнений, в частности свищей, и, соответственно, летальности [10, 11, 28, 51, 52].

По данным многих авторов, использование VAC-терапии в лечении вторичного перитонита позволяет уменьшить число повторных санационных релапаротомий, сократить сроки закрытия лапаротомной раны, снизить риски возникновения послеоперационных осложнений [28, 29, 53]. В нашем исследовании мы не получили таких данных: наоборот, при использовании тактики программированных релапаротомий получено статистически значимо меньшее количество необходимых повторных вмешательств.

Согласно данным IROA 2017 г., методика VAC-лапаростомии в сравнении с другими видами лапаростом без вакуума отличается самой низкой летальностью [9], но по риску образования наружных кишеч-

ных свищей находится на втором месте [7, 28, 29]. Нами не получено статистически значимых отличий по частоте возникновения наружных кишечных свищей между вакуум-ассистированной лапаростомией и лапаростомией без вакуума. При этом можно утверждать, что по срокам нахождения в реанимации, продолжительности стационарного лечения и, самое главное, по летальности при использовании вакуума получены статистически значимо лучшие показатели, чем при «открытом животе» без вакуума. И если эти отличия не связаны с послеоперационными осложнениями, со сроками окончательного закрытия брюшной полости и с количеством пациентов, которым удалось закрыть брюшную полость, то, скорее всего, это связано с более быстрым купированием СИАГ при использовании вакуума, учитывая, что в сравниваемых когортах пациенты были сопоставимы по тяжести состояния, тяжести перитонита, гемодинамическим показателям.

Конечно, как и всякий метаанализ, и наш имеет существенные ограничения. Нами обнаружено только одно РКИ (невысокого качества), сравнивающее результаты VAC-лапаростомии с другими вариантами лапаростомии без вакуума; остальные представлены проспективными, ретроспективными и комбинированными когортными исследованиями. Было ограничение поиска нерандомизированных исследований с 2007 г., по РКИ таких ограничений не было. Использовались только полнотекстовые статьи без языкового ограничения. Не во всех исследованиях даны чёткие разграничения по подгруппам пациентов с травмой живота, перитонитом, другими интраабдоминальными состояниями, которые послужили причиной перехода к тактике многоэтапного лечения, и, соответственно, выводы в них не разграничивались по данным подгруппам. Мы не ставили целью сравнение разных методик вакуум-ассистированных лапаростомий между собой, а только оценивали возможное наличие преимуществ вакуума перед другими технологиями многоэтапного лечения без вакуумной аспирации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты сравнения VAC-лапаростомии с другими вариантами многоэтапного лечения в ходе нашего метаанализа представлены в таблице 2.

В данном метаанализе получены следующие выводы:

1. Статистически значимых отличий между вакуум-ассистированной лапаростомией и релапаротомиями «по требованию» по количеству необходимых повторных операций нет ($p = 0,319$). Уровень достоверности доказательств (УДД) 2, уровень убедительности рекомендаций (УУР) В в соответствии с рекомендациями ФГБУ «ЦЭКММП» Минздрава России [31].

2. Количество требуемых реопераций при программированных релапаротомиях статистически значимо меньше, чем при вакуум-ассистированной лапаростомии (ОР = 2,94 (95% ДИ: 1,16–7,44); $p = 0,023$). УДД 2, УУР В [31].

ТАБЛИЦА 2
РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНЕНИЯ VAC-ЛАПАРОСТОМИИ
С ДРУГИМИ ВАРИАНТАМИ МНОГОЭТАПНОГО ЛЕЧЕНИЯ

TABLE 2
RESULTS OF COMPARISON OF VACUUM-ASSISTED
LAPAROSTOMY WITH OTHER OPTIONS FOR MULTISTAGE
TREATMENT

| Методы, сравниваемые с VAC-лапаротомией | Параметры сравнения | | | | | | |
|---|---|---|---|------------------------------|---|---|--|
| | количество необходимых повторных операций | количество пациентов с успешным закрытием брюшной полости | средние сроки окончательного закрытия брюшной полости | послеоперационные осложнения | средняя продолжительность нахождения пациентов в ОРИТ | средняя продолжительность нахождения в стационаре | послеоперационная летальность |
| Релапаротомия «по требованию» | $p = 0,319$ | нет данных | нет данных | нет данных | $p = 0,889$ | $p = 0,749$ | $p = 0,097$ |
| Релапаротомия программированная | $p = 0,023$ [23, 27] | нет данных | нет данных | нет данных | нет данных | нет данных | $p = 0,681$ |
| Лапаротомия без вакуума | $p = 0,053$ | $p = 0,333$ | $p = 0,192$ | $p = 0,371$ $p = 0,250$ | $p = 0,000$ [9, 20] | $p = 0,000$ [20, 62] | $p = 0,012$ [9, 13, 20, 29, 47, 49] |

3. Статистически значимых отличий по количеству необходимых реопераций при вакуумной лапаротомии и лапаротомии без вакуума не получено ($p = 0,053$). УДД 2, УУР В [31].

4. Статистически значимых отличий по количеству пациентов с успешным закрытием брюшной полости после вакуум-ассистированной лапаротомии или других вариантов лапаротомий без вакуума нет ($p = 0,333$). УДД 1, УУР С [31].

5. Средние сроки окончательного закрытия брюшной полости после вакуум-ассистированной лапаротомии и других вариантов лапаротомии без вакуума статистически значимо не отличаются ($p = 0,192$). УДД 2, УУР В [31].

6. Статистически значимых отличий между вакуум-ассистированной лапаротомией и другими вариантами лапаротомий без вакуума по частоте возникновения наружных кишечных свищей нет ($p = 0,371$). УДД 2, УУР В [31].

7. Статистически значимых различий между вакуум-ассистированной лапаротомией и другими вариантами лапаротомий без вакуума по частоте возникновения интраабдоминальных абсцессов нет ($p = 0,250$). УДД 2, УУР В [31].

8. Средняя продолжительность нахождения в ОРИТ после вакуум-ассистированной лапаротомии и релапаротомии «по требованию» статистически значимо не отличается ($p = 0,889$). УДД 2, УУР В [31].

9. Средняя продолжительность лечения в ОРИТ после вакуум-ассистированной лапаротомии статистически значимо меньше, чем при лапаротомии без вакуу-

ма (SMD = -0,66 (95% ДИ: -0,96÷-0,35); $p = 0,000$). УДД 2, УУР В [31].

10. Средняя продолжительность стационарного лечения после вакуум-ассистированной лапаротомии и релапаротомии «по требованию» статистически значимо не отличается ($p = 0,749$). УДД 2, УУР В [31].

11. Средняя продолжительность стационарного лечения после вакуум-ассистированной лапаротомии статистически значимо меньше, чем при лапаротомии без вакуума (SMD = -0,74 (95% ДИ: -1,05÷-0,43); $p = 0,000$). УДД 2, УУР В [31].

12. Послеоперационная летальность после вакуум-ассистированной лапаротомии статистически значимо не отличается от таковой после релапаротомий «по требованию» ($p = 0,097$). УДД 2, УУР В [31].

13. Послеоперационная летальность после вакуум-ассистированной лапаротомии статистически значимо не отличается от таковой после программированных релапаротомий ($p = 0,681$). УДД 2, УУР В [31].

14. Летальность после вакуум-ассистированной лапаротомии статистически значимо ниже в сравнении с другими видами лапаротомий без вакуума (OR = 0,72 (95% ДИ: 0,56-0,93); $p = 0,012$). УДД 1, УУР С [31].

ВЫВОДЫ

Основываясь на результатах отечественных и международных исследований, нашего метаанализа, можно говорить об обоснованности и эффективности применения вакуум-ассистированной лапаротомии в лечении

тяжёлой абдоминальной травмы и ургентной абдоминальной патологии с компартмент-синдромом, перитонитом и сепсисом. Методика обладает рядом преимуществ перед другими видами лапаростомий без вакуума. Также хотим подчеркнуть целесообразность дальнейшего использования релапаротомий «по требованию» и программированных релапаротомий при наличии соответствующих показаний.

Для получения данных более высокого уровня достоверности доказательств и убедительности рекомендаций необходимо дальнейшее проведение систематических обзоров и метаанализов на основе рандомизированных клинических исследований с хорошо продуманной моделью и высоким качеством методологии.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи декларируют отсутствие конфликта интересов.

Финансирование

Исследование выполнено при финансовом обеспечении за счёт средств гранта ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России «Оптимизация способов временного закрытия брюшной полости у пациентов с тяжёлым абдоминальным сепсисом» (приказ от 06.12.2021 № 1613-КО).

ЛИТЕРАТУРА

1. Гельфанд Б.Р., Кириенко А.И., Хачатрян Н.Н. *Абдоминальная хирургическая инфекция: Российские национальные рекомендации*; 2-е изд., перераб. и доп. М.: ООО «Медицинское информационное агентство»; 2018.
2. Земляков Д.С., Арутюнян А.Г., Гольбрайх В.А. Хирургическая тактика при многочисленных реоперациях у больных с разлитым гнойным перитонитом. *Аспирантский вестник Поволжья*. 2016; 1-2: 139-144.
3. Уваров И.Б., Сичинава Д.Д., Мануйлов А.М. Вакуум-ассистированная лапаростомия с этапными санациями в лечении вторичного распространённого послеоперационного перитонита: проспективное сравнительное нерандомизированное клиническое исследование. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2022; 29(1): 62-76. doi: 10.25207/1608-6228-2022-29-1-62-76
4. Земляной В.П., Сигуа Б.В., Петров С.В., Игнатенко В.А., Котков П.А. Хирургические подходы к лечению пациентов с третичным перитонитом. *Новости хирургии*. 2019; 27(4): 453-460. doi: 10.18484/2305-0047.2019.4.453
5. Schmelzle M, Alldinger I, Matthaei H, Aydin F, Wallert I, Eisenberger CF, et al. Long-term vacuum-assisted closure in open abdomen due to secondary peritonitis: A retrospective evaluation of a selected group of patients. *Dig Surg*. 2010; 27: 272-278. doi: 10.1159/000314609
6. Шапкина В.А. Опыт применения вакуум-ассистированной лапаростомии в сочетании с фракционной проточно-инстилляционной методикой в лечении распространённого перитонита. *Здоровье и образование в XXI веке*. 2017; 19(10): 137-142.
7. Сажин А.В., Ивахов Г.Б., Теплых А.В., Калинина А.А. Вакуум-ассистированная лапаростомия в комплексном лечении распространённого перитонита (обзор литературы). *Московский хирургический журнал*. 2020; 4(74): 65-74. doi: 10.17238/issn2072-3180.2020.4.65-74
8. Müller V, Piper SK, Pratschke J, Raue W. Intraabdominal continuous negative pressure therapy for secondary peritonitis: An observational trial in a maximum care center. *Acta Chir Belg*. 2020; 120(3): 179-185. doi: 10.1080/00015458.2019.1576448
9. Batacchi S, Matano S, Nella A, Zagli G, Bonizzoli M, Pasquini A, et al. Vacuum-assisted closure device enhances recovery of critically ill patients following emergency surgical procedures. *Crit Care*. 2009; 13(6): R194. doi: 10.1186/cc8193
10. Cocolini F, Biffi W, Catena F, Ceresoli M, Chiara O, Cimbassani S, et al. The open abdomen, indications, management and definitive closure. *World J Emerg Surg*. 2015; 10: 32. doi: 10.1186/s13017-015-0026-5
11. Sharrock AE, Barker T, Yuen HM, Rickard R, Tai N. Management and closure of the open abdomen after damage control laparotomy for trauma. A systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2016; 47(2): 296-306. doi: 10.1016/j.injury.2015.09.008
12. Sartelli M, Abu-Zidan FM, Ansaloni L, Bala M, Beltrán MA, Biffi WL, et al. The role of the open abdomen procedure in managing severe abdominal sepsis: WSES position paper. *World J Emerg Surg*. 2015; 12(10): 35. doi: 10.1186/s13017-015-0032-7
13. Черданцев Д.В., Первова О.В., Шапкина В.А., Дятлов В.Ю., Трофимович Ю.Г., Борисов А.Г., и др. Концепция комплексного подхода в ведении пациентов с тяжёлыми формами распространённого гнойного перитонита. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. 2016; 12(3): 498-503.
14. Bleszynski MS, Chan T, Buczkowski AK. Open abdomen with negative pressure device vs primary abdominal closure for the management of surgical abdominal sepsis: A retrospective review. *The American Journal of Surgery*. 2016; 211(5): 926-932. doi: 10.1016/j.amjsurg.2016.01.012
15. Robledo FA, Luque-de-León E, Suárez R, Sánchez P, de-la-Fuente M, Vargas A, et al. Open versus closed management of the abdomen in the surgical treatment of severe secondary peritonitis: A randomized clinical trial. *Surg Infect (Larchmt)*. 2007; 8: 63-72. doi: 10.1089/sur.2006.8.016
16. van Ruler O, Mahler CW, Boer KR, Reuland EA, Gooszen HG, Opmeer BC, et al. Comparison of on-demand vs planned relaparotomy strategy in patients with severe peritonitis: A randomized trial. *JAMA*. 2007; 298(8): 865-872. doi: 10.1001/jama.298.8.865
17. Amin AI, Shaikh IA. Topical negative pressure in managing severe peritonitis: A positive contribution? *World J Gastroenterol*. 2009; 15(27): 3394-3397. doi: 10.3748/wjg.15.3394
18. Российское общество хирургов. *Острый перитонит. Клинические рекомендации*. М.; 2017.
19. Баранов А.И., Лещинин Я.М., Атаманов К.В., Мартынов А.А., Потехин К.В. Лапаростомия: история развития и технические аспекты выполнения. *Сибирское медицинское обозрение*. 2018; (3): 34-42. doi: 10.20333/2500136-2018-3-34-42.20
20. Mutafchyski VM, Popivanov GI, Kjossev KT, Chipeva S. Open abdomen and VAC® in severe diffuse peritonitis. *J R Army Med Corps*. 2016; 162(1): 30-34. doi: 10.1136/jramc-2014-000386
21. Sibaja P, Sanchez A, Villegas G, Apestegui A, Mora E. Management of the open abdomen using negative pressure wound

therapy with instillation in severe abdominal sepsis: A review of 48 cases in Hospital Mexico, Costa Rica. *Int J Surg Case Rep.* 2017; 30: 26-30. doi: 10.1016/j.ijscr.2016.11.024

22. Поленок П.В. Способы временного закрытия брюшной полости. *Кубанский научный медицинский вестник.* 2016; 1(156): 112-115.

23. Погорелов М.В., Богданов С.Г., Климова С.В., Маркина А.В., Тимачев В.М. Опыт лечения распространенного гнойного перитонита у детей с использованием отрицательного давления. *Педиатрический вестник Южного Урала.* 2020; 2: 47-53. doi: 10.34710/Chel.2020.45.59.00524

24. Roberts DJ, Zygun DA, Grendar J, Ball CG, Robertson HL, Ouellet J-F, et al. Negative-pressure wound therapy for critically ill adults with open abdominal wounds: A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012; 73(3): 629-639. doi: 10.1097/TA.0b013e31825c130e

25. Оболенский В.Н., Ермолов А.А., Оганесян К.С., Аронов Л.С. Вакуум-ассистированная лапаростома в комплексном лечении больного с перитонитом и внутренним желчным свищом. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2013; 12: 91-94.

26. Mintziras I, Miligkos M, Bartsch DK. High risk of fistula formation in vacuum-assisted closure therapy in patients with open abdomen due to secondary peritonitis – a retrospective analysis. *Langenbecks Arch Surg.* 2016; 401(5): 619-625. doi: 10.1007/s00423-016-1443-y

27. Анисимов А.Ю., Якубов Р.А., Бекетов Д.А., Халтурин И.В. Терапия отрицательным переменным давлением в комплексной лечебной программе панкреатогенного сепсиса. *Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь».* 2017; 6(3): 228-232. doi: 10.23934/2223-9022-2017-6-3-228-232

28. Coccolini F, Montori G, Ceresoli M, Catena F, Moore EE, Ivatury R, et al. The role of open abdomen in non-trauma patient: WSES Consensus Paper. *World J Emerg Surg.* 2017; 12(1): 39. doi: 10.1186/s13017-017-0146-1

29. Coccolini F, Montori G, Ceresoli M, Catena F, Ivatury R, Sugrue M, et al. IROA: International Register of Open Abdomen, preliminary results. *World J Emerg Surg.* 2017; 12: 10. doi: 10.1186/s13017-017-0123-8

30. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med.* 2009; 6(7): e1000097. doi: 10.1371/journal.pmed.1000097

31. Омеляновский В.В., Сухоруких О.А., Лукьянцева Д.В., Федяева В.К., Журавлева Н.И., Шабашов А.Е., и др. *Методические рекомендации по проведению оценки научной обоснованности включаемой в клинические рекомендации информации.* М.: ФГБУ «ЦЭЖКМП» Минздрава России; 2019.

32. Реброва О.Ю., Федяева В.К. Вопросник для оценки риска систематических ошибок в нерандомизированных сравнительных исследованиях: русскоязычная версия шкалы Ньюкасл – Оттава. *Медицинские технологии. Оценка и выбор.* 2016; 3: 14-19.

33. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions, version 6.3 (updated February 2022).* 2022. URL: <https://training.cochrane.org/handbook/current> [date of access: 23.07.2022].

34. Perez D, Wildi S, Demartines N, Bramkamp M, Koehler C, Clavien PA. Prospective evaluation of vacuum-assisted closure in abdominal compartment syndrome and severe abdominal

sepsis. *J Am Coll Surg.* 2007; 205(4): 586-592. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2007.05.015

35. Rao M, Burke D, Finan PJ, Sagar PM. The use of vacuum-assisted closure of abdominal wounds: A word of caution. *Colorectal Dis.* 2007; 9: 266-268. doi: 10.1111/j.1463-1318.2006.01154.x

36. Barker DE, Green JM, Maxwell RA, Smith PW, Mejia VA, Dart BW, et al. Experience with vacuum-pack temporary abdominal wound closure in 258 trauma and general and vascular surgical patients. *J Am Coll Surg.* 2007; 204(5): 784-792; discussion 792-793. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2006.12.039

37. Wondberg D, Larusson HJ, Metzger U, Platz A, Zingg U. Treatment of the open abdomen with the commercially available vacuum-assisted closure system in patients with abdominal sepsis: Low primary closure rate. *World J Surg.* 2008; 32(12): 2724-2729. doi: 10.1007/s00268-008-9762-y

38. Horwood J, Maw A. Initial experience of laparostomy with immediate vacuum therapy in patients with severe peritonitis. *Ann R Coll Surg Engl.* 2009; 91(8): 681-687. doi: 10.1308/003588409X12486167520993

39. López-Quintero L, Evaristo-Méndez G, Fuentes-Flores F, Ventura-González F, Sepúlveda-Castro R. Tratamiento de abdomen abierto con el sistema de vacuum pack en pacientes con sepsis abdominal [Treatment of open abdomen in patients with abdominal sepsis using the vacuum pack system]. *Cir Cir.* 2010; 78(4): 322-326.

40. Kafka-Ritsch R, Zitt M, Schorn N, Stroemmer S, Schneeberger S, Pratschke J, et al. Open abdomen treatment with dynamic sutures and topical negative pressure resulting in a high primary fascia closure rate. *World J Surg.* 2012; 36(8): 1765-1771. doi: 10.1007/s00268-012-1586-0

41. Pérez Domínguez L, Pardellas Rivera H, Cáceres Alvarado N, López Saco A, Rivo Vázquez A, Casal Núñez E. Vacuum assisted closure: utilidad en el abdomen abierto y cierre diferido. Experiencia en 23 pacientes [Vacuum assisted closure in open abdomen and deferred closure: Experience in 23 patients]. *Cir Esp.* 2012; 90(8): 506-512. doi: 10.1016/j.ciresp.2012.03.009

42. Hougaard HT, Ellebaek M, Holst UT, Qvist N. The open abdomen: Temporary closure with a modified negative pressure therapy technique. *Int Wound J.* 2014; 11 (Suppl 1): 13-16. doi: 10.1111/iwj.12281

43. Первова О.В., Черданцев Д.В., Курбанов Д.Ш., Строев А.В., Дятлов В.Ю., Беляев К.Ю. Клинический случай успешного лечения пациентки с тяжелым инфицированным панкреонекрозом. *Сибирское медицинское обозрение.* 2016; 6(102): 91-99.

44. Анисимова К.А., Василевский Д.И., Корольков А.Ю., Баландов С.Г., Лапшин А.С., Киселева Е.В., и др. Опыт успешного применения вакуумной терапии в лечении несостоятельности культи желудка после лапароскопической продольной резекции: клиническое наблюдение. *Ученые записки СПбГМУ им. акад. И.П. Павлова.* 2018; 25(2): 69-74. doi: 10.24884/1607-4181-2018-25-2-69-74

45. Сичинава Д.Д., Уваров И.Б., Мануйлов А.М. Терапия отрицательным давлением при вторичном распространенном перитоните, осложненном билиодигестивным свищом (клинический случай). *Вестник хирургической гастроэнтерологии.* 2020; 2: 47-54.

46. Уваров И.Б., Мануйлов А.М., Сичинава Д.Д. Интраабдоминальное и трансанальное вакуумное дренирование при лечении несостоятельности колоректального анастомоза

(клинический случай). *Коллопроктология*. 2021; 20(1): 100-106. doi: 10.33878/2073-7556-2020-19-4-100-106

47. Bee TK, Croce MA, Magnotti LJ, Zarzaur BL, Maish GO 3rd, Minard G, et al. Temporary abdominal closure techniques: A prospective randomized trial comparing polyglactin 910 mesh and vacuum-assisted closure. *J Trauma*. 2008; 65(2): 337-342; discussion 342-344. doi: 10.1097/TA.0b013e31817fa451

48. Patel NY, Cogbill TH, Kallies KJ, Mathiason MA. Temporary abdominal closure: Long-term outcomes. *J Trauma*. 2011; 70(4): 769-774. doi: 10.1097/TA.0b013e318212785e

49. Pliakos I, Papavramidis TS, Michalopoulos N, Deligianidis N, Kesisoglou I, Sapalidis K, et al. The value of vacuum-assisted closure in septic patients treated with laparostomy. *Am Surg*. 2012; 78(9): 957-961.

50. Rodrigues Jr AC, Novo F da C, Arouca R de C, Silva F de S, Montero EF, Utiyama EM. Open abdomen management: Single institution experience. *Rev Col Bras Cir*. 2015; 42(2): 93-96. doi: 10.1590/0100-69912015002005

51. Ateama JJ, Gans SL, Boormeester MA. Systematic review and meta-analysis of the open abdomen and temporary abdominal closure techniques in non-trauma patients. *World J Surg*. 2015; 39: 912-925. doi: 10.1007/s00268-014-2883-6

52. Cristaudo A, Jennings S, Gunnarsson R, Decosta A. Complications and mortality associated with temporary abdominal closure techniques: A systematic review and meta-analysis. *The American Surgeon*. 2017; 83(2): 191-216. doi: 10.1177/000313481708300220

53. Федюшкин В.В., Барышев А.Г. Вакуумная терапия в лечении ран различной этиологии: систематический обзор. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2021; 28(6): 117-132. doi: 10.25207/1608-6228-2021-28-6-117-132

54. Черданцев Д.В., Первова О.В., Трофимович Ю.Г., Попов А.Е., Шапкина В.А., Тахтобин Е.Г., и др. Возможности повышения эффективности периоперационной санации брюшной полости при перитоните. *Сибирское медицинское обозрение*. 2018; 1: 20-26. doi: 10.20333/2500136-2018-1-20-26

REFERENCES

1. Gelfand BR, Kirienko AI, Khachatryan NN. *Abdominal surgical infection: Russian national guidelines*; 2nd ed., revised and enlarged. Moscow: Meditsinskoe informatsionnoe agentstvo; 2018. (In Russ.).

2. Zemlyakov DS, Arutunyan AG, Golbrach VA. Surgical tactics on numerous relaparotomy on patients with general purulent peritonitis. *Aspirantskiy vestnik Povolzh'ya*. 2016; 1-2: 139-144. (In Russ.).

3. Uvarov IB, Sichinava DD, Manuilov AM. Vacuum-assisted laparostomy with staged peritoneal lavage in management of secondary postoperative diffuse peritonitis: A prospective comparative non-randomised clinical trial. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2022; 29(1): 62-76. (In Russ.). doi: 10.25207/1608-6228-2022-29-1-62-76

4. Zemlianoi VP, Sigua BV, Petrov SV, Ignatenko VA, Kotkov PA. Surgical treatment of patients with tertiary peritonitis. *Novosti khirurgii*. 2019; 27(4): 453-460. (In Russ.). doi: 10.18484/2305-0047.2019.4.453

5. Schmelzle M, Alldinger I, Matthaei H, Aydin F, Wallert I, Eisenberger CF, et al. Long-term vacuum-assisted closure in open abdomen due to secondary peritonitis: A retrospective evalua-

tion of a selected group of patients. *Dig Surg*. 2010; 27: 272-278. doi: 10.1159/000314609

6. Shapkina VA. Our experience on usage of vacuum-assisted closure with fractional flow-instillation method of the open abdomen in diffuse peritonitis treatment. *Millenium Health & Education*. 2017; 19(10): 137-142. (In Russ.).

7. Sazhin AV, Ivakhov GB, Teplykh AV, Kalinina AA. Vacuum-assisted laparostomy for the complex treatment of diffuse peritonitis (literature review). *Moscow Surgical Journal*. 2020; 4(74): 65-74. (In Russ.). doi: 10.17238/issn2072-3180.2020.4.65-74

8. Müller V, Piper SK, Pratschke J, Raue W. Intraabdominal continuous negative pressure therapy for secondary peritonitis: An observational trial in a maximum care center. *Acta Chir Belg*. 2020; 120(3): 179-185. doi: 10.1080/00015458.2019.1576448

9. Batacchi S, Matano S, Nella A, Zagli G, Bonizzoli M, Pasquini A, et al. Vacuum-assisted closure device enhances recovery of critically ill patients following emergency surgical procedures. *Crit Care*. 2009; 13(6): R194. doi: 10.1186/cc8193

10. Coccolini F, Biffi W, Catena F, Ceresoli M, Chiara O, Cimbassani S, et al. The open abdomen, indications, management and definitive closure. *World J Emerg Surg*. 2015; 10: 32. doi: 10.1186/s13017-015-0026-5

11. Sharrock AE, Barker T, Yuen HM, Rickard R, Tai N. Management and closure of the open abdomen after damage control laparotomy for trauma. A systematic review and meta-analysis. *Injury*. 2016; 47(2): 296-306. doi: 10.1016/j.injury.2015.09.008

12. Sartelli M, Abu-Zidan FM, Ansaloni L, Bala M, Beltrán MA, Biffi WL, et al. The role of the open abdomen procedure in managing severe abdominal sepsis: WSES position paper. *World J Emerg Surg*. 2015; 12(10): 35. doi: 10.1186/s13017-015-0032-7

13. Cherdancev DV, Pervova OV, Shapkina VA, Diatlov VI, Trofimovich JuG, Borisov AG, et al. The concept of integrated approach in the management of patients with diffuse purulent peritonitis. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2016; 12(3): 498-503. (In Russ.).

14. Bleszynski MS, Chan T, Buczkowski AK. Open abdomen with negative pressure device vs primary abdominal closure for the management of surgical abdominal sepsis: A retrospective review. *The American Journal of Surgery*. 2016; 211(5): 926-932. doi: 10.1016/j.amjsurg.2016.01.012

15. Robledo FA, Luque-de-León E, Suárez R, Sánchez P, de-la-Fuente M, Vargas A, et al. Open versus closed management of the abdomen in the surgical treatment of severe secondary peritonitis: A randomized clinical trial. *Surg Infect (Larchmt)*. 2007; 8: 63-72. doi: 10.1089/sur.2006.8.016

16. van Ruler O, Mahler CW, Boer KR, Reuland EA, Goozen HG, Opmeer BC, et al. Comparison of on-demand vs planned relaparotomy strategy in patients with severe peritonitis: A randomized trial. *JAMA*. 2007; 298(8): 865-872. doi: 10.1001/jama.298.8.865

17. Amin AI, Shaikh IA. Topical negative pressure in managing severe peritonitis: A positive contribution? *World J Gastroenterol*. 2009; 15(27): 3394-3397. doi: 10.3748/wjg.15.3394

18. Russian Society of Surgeons. *Acute peritonitis. Clinical guidelines*. Moscow; 2017. (In Russ.).

19. Baranov AI, Leshchishin YM, Atamanov KV, Martynov AA, Potehin KV. Laparostomia: History of development and technical aspects of implementation. *Siberian Medical Review*. 2018; (3): 34-42. (In Russ.). doi: 10.20333/2500136-2018-3-34-42.20

20. Mutafchiyski VM, Popivanov GI, Kjossev KT, Chipeva S. Open abdomen and VAC® in severe diffuse peritonitis. *J R Army Med Corps*. 2016; 162(1): 30-34. doi: 10.1136/jramc-2014-000386
21. Sibaja P, Sanchez A, Villegas G, Apestegui A, Mora E. Management of the open abdomen using negative pressure wound therapy with instillation in severe abdominal sepsis: A review of 48 cases in Hospital Mexico, Costa Rica. *Int J Surg Case Rep*. 2017; 30: 26-30. doi: 10.1016/j.ijscr.2016.11.024
22. Polenok PV. Temporary closure of the abdominal cavity. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2016; 1(156): 112-115. (In Russ.).
23. Pogorelov MV, Bogdanov SG, Klimova SV, Markina AV, Timachev VM. Experience in the treatment of generalized purulent peritonitis in children using the technique of negative pressure. *Pediatric Bulletin of the South Ural*. 2020; 2: 47-53. (In Russ.). doi: 10.34710/Chel.2020.45.59.00524
24. Roberts DJ, Zygun DA, Grendar J, Ball CG, Robertson HL, Ouellet J-F, et al. Negative-pressure wound therapy for critically ill adults with open abdominal wounds: A systematic review. *J Trauma Acute Care Surg*. 2012; 73(3): 629-639. doi: 10.1097/TA.0b013e31825c130e
25. Obolenskii VN, Ermolov AA, Oganesian KS, Aronov LS. Vacuum-assisted laparostomy in complex treatment of patient with peritonitis and internal biliary fistula. *Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2013; 12: 91-94. (In Russ.).
26. Mintziras I, Miligkos M, Bartsch DK. High risk of fistula formation in vacuum-assisted closure therapy in patients with open abdomen due to secondary peritonitis – a retrospective analysis. *Langenbecks Arch Surg*. 2016; 401(5): 619-625. doi: 10.1007/s00423-016-1443-y
27. Anisimov AY, Yakubov RA, Beketov DA, Halturin IV. Negative pressure therapy in complex program for treatment of pancreatogenic sepsis. *Russian Sklifosovsky Journal "Emergency Medical Care"*. 2017; 6(3): 228-232. (In Russ.). doi: 10.23934/2223-9022-2017-6-3-228-232
28. Coccolini F, Montori G, Ceresoli M, Catena F, Moore EE, Ivatury R, et al. The role of open abdomen in non-trauma patient: WSES Consensus Paper. *World J Emerg Surg*. 2017; 12(1): 39. doi: 10.1186/s13017-017-0146-1
29. Coccolini F, Montori G, Ceresoli M, Catena F, Ivatury R, Sugrue M, et al. IROA: International Register of Open Abdomen, preliminary results. *World J Emerg Surg*. 2017; 12: 10. doi: 10.1186/s13017-017-0123-8
30. Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG; PRISMA Group. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *PLoS Med*. 2009; 6(7): e1000097. doi: 10.1371/journal.pmed.1000097
31. Omelyanovsky VV, Sukhorukikh OA, Lukyantseva DV, Fedyaeva VK, Zhuravleva NI, Shabashov AE, et al. *Guidelines for assessing the scientific validity of the information included in clinical recommendations*. Moscow; 2019. (In Russ.).
32. Rebrova OYu, Fedyaeva VK. The questionnaire to assess the risk of systematic bias in non-randomized comparative studies: The Russian-language version of the Newcastle – Ottawa scale. *Medical Technologies. Assessment and Choice*. 2016; 3: 14-19. (In Russ.).
33. Higgins JPT, Thomas J, Chandler J, Cumpston M, Li T, Page MJ, et al. *Cochrane handbook for systematic reviews of interventions, version 6.3 (updated February 2022)*. 2022. URL: <https://training.cochrane.org/handbook/current> [date of access: 23.07.2022].
34. Perez D, Wildi S, Demartines N, Bramkamp M, Koehler C, Clavien PA. Prospective evaluation of vacuum-assisted closure in abdominal compartment syndrome and severe abdominal sepsis. *J Am Coll Surg*. 2007; 205(4): 586-592. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2007.05.015
35. Rao M, Burke D, Finan PJ, Sagar PM. The use of vacuum-assisted closure of abdominal wounds: A word of caution. *Colorectal Dis*. 2007; 9: 266-268. doi: 10.1111/j.1463-1318.2006.01154.x
36. Barker DE, Green JM, Maxwell RA, Smith PW, Mejia VA, Dart BW, et al. Experience with vacuum-pack temporary abdominal wound closure in 258 trauma and general and vascular surgical patients. *J Am Coll Surg*. 2007; 204(5): 784-792; discussion 792-793. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2006.12.039
37. Wondberg D, Larusson HJ, Metzger U, Platz A, Zingg U. Treatment of the open abdomen with the commercially available vacuum-assisted closure system in patients with abdominal sepsis: Low primary closure rate. *World J Surg*. 2008; 32(12): 2724-2729. doi: 10.1007/s00268-008-9762-y
38. Horwood J, Maw A. Initial experience of laparostomy with immediate vacuum therapy in patients with severe peritonitis. *Ann R Coll Surg Engl*. 2009; 91(8): 681-687. doi: 10.1308/003588409X12486167520993
39. López-Quintero L, Evaristo-Méndez G, Fuentes-Flores F, Ventura-González F, Sepúlveda-Castro R. Tratamiento de abdomen abierto con el sistema de vacuum pack en pacientes con sepsis abdominal [Treatment of open abdomen in patients with abdominal sepsis using the vacuum pack system]. *Cir Cir*. 2010; 78(4): 322-326.
40. Kafka-Ritsch R, Zitt M, Schorn N, Stroemmer S, Schneeberger S, Pratschke J, et al. Open abdomen treatment with dynamic sutures and topical negative pressure resulting in a high primary fascia closure rate. *World J Surg*. 2012; 36(8): 1765-1771. doi: 10.1007/s00268-012-1586-0
41. Pérez Domínguez L, Pardellas Rivera H, Cáceres Alvarado N, López Saco A, Rivo Vázquez A, Casal Núñez E. Vacuum assisted closure: utilidad en el abdomen abierto y cierre diferido. Experiencia en 23 pacientes [Vacuum assisted closure in open abdomen and deferred closure: Experience in 23 patients]. *Cir Esp*. 2012; 90(8): 506-512. doi: 10.1016/j.ciresp.2012.03.009
42. Hougaard HT, Ellebaek M, Holst UT, Qvist N. The open abdomen: Temporary closure with a modified negative pressure therapy technique. *Int Wound J*. 2014; 11 (Suppl 1): 13-16. doi: 10.1111/iwj.12281
43. Pervova OV, Cherdantsev DV, Kurbanov DS, Stroeve VA, Dyatlov VYu. Clinical case of successful treatment of patients with severe infected pancreatic necrosis. *Siberian Medical Review*. 2016; 6(102): 91-99. (In Russ.).
44. Anisimova KA, Vasilevskii DI, Korolkov AJ, Balandov SG, Lapshin AS, Kiseleva EV, et al. Experience of the successful using of vacuum therapy in the treatment of gastric leak after laparoscopic sleeve gastrectomy: Case report. *The Scientific Notes of the Pavlov University*. 2018; 25(2): 69-74. (In Russ.). doi: 10.24884/1607-4181-2018-25-2-69-74
45. Sichinava DD, Uvarov IB, Manuylov AM. Negative pressure therapy for severe peritonitis, complicated by biliodigestive fistula (clinical case) *Herald of Surgical Gastroenterology*. 2020; 2: 47-54. (In Russ.).
46. Uvarov IB, Manuylov AM, Sichinava DD. Intraabdominal and transanal vacuum drainage for colorectal anastomosis leak-

age (case report). *Koloproktologia*. 2021; 20(1): 100-106. (In Russ.). doi: 10.33878/2073-7556-2020-19-4-100-106

47. Bee TK, Croce MA, Magnotti LJ, Zarzaur BL, Maish GO 3rd, Minard G, et al. Temporary abdominal closure techniques: A prospective randomized trial comparing polyglactin 910 mesh and vacuum-assisted closure. *J Trauma*. 2008; 65(2): 337-342; discussion 342-344. doi: 10.1097/TA.0b013e31817fa451

48. Patel NY, Cogbill TH, Kallies KJ, Mathiason MA. Temporary abdominal closure: Long-term outcomes. *J Trauma*. 2011; 70(4): 769-774. doi: 10.1097/TA.0b013e318212785e

49. Pliakos I, Papavramidis TS, Michalopoulos N, Deligianidis N, Kesisoglou I, Sapalidis K, et al. The value of vacuum-assisted closure in septic patients treated with laparostomy. *Am Surg*. 2012; 78(9): 957-961.

50. Rodrigues Jr AC, Novo F da C, Arouca R de C, Silva F de S, Montero EF, Utiyama EM. Open abdomen management: Single institution experience. *Rev Col Bras Cir*. 2015; 42(2): 93-96. doi: 10.1590/0100-69912015002005

51. Atema JJ, Gans SL, Boermeester MA. Systematic review and meta-analysis of the open abdomen and temporary abdominal closure techniques in non-trauma patients. *World J Surg*. 2015; 39: 912-925. doi: 10.1007/s00268-014-2883-6

52. Cristaudo A, Jennings S, Gunnarsson R, Decosta A. Complications and mortality associated with temporary abdominal closure techniques: A systematic review and meta-analysis. *The American Surgeon*. 2017; 83(2): 191-216. doi: 10.1177/000313481708300220

53. Fedyushkin VV, Barishev AG. Vacuum-assisted healing of various-aetiology wounds: A systematic review. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2021; 28(6): 117-132. (In Russ.). doi: 10.25207/1608-6228-2021-28-6-117-132

54. Cherdantsev DV, Pervova OV, Trophimovich YuG, Popov AE, Shapkina VA, Takhtobin EG, et al. Possibilities of improving the efficiency of perioperative sanitation of abdominal cavity at peritonitis. *Siberian Medical Review*. 2018; 1: 20-26. (In Russ.). doi: 10.20333/2500136-2018-1-20-26

Сведения об авторах

Маскин Сергей Сергеевич – доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: maskins@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5275-4213>

Александров Василий Владимирович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: 79178304989@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-8934>

Матюхин Виктор Викторович – кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: victor.matyukhin@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-8195-6172>

Дербенцева Татьяна Викторовна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: tatyana-derbentseva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5735-9557>

Рашид Азад – соискатель кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: azad92rasheed@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8294-3795>

Сигаев Сергей Михайлович – соискатель кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: sersigaev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2481-6608>

Бирюлев Дмитрий Сергеевич – соискатель кафедры госпитальной хирургии, ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный медицинский университет» Минздрава России, e-mail: Kotovo111083@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0631-1008>

Information about the authors

Sergey S. Maskin – Dr. Sc. (Med.), Professor, Head of the Department of Advanced Level Surgery, Volgograd State Medical University, e-mail: maskins@bk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-5275-4213>

Vasily V. Aleksandrov – Cand. Sc. (Med.), Associate Professor at the Department of Advanced Level Surgery, Volgograd State Medical University, e-mail: 79178304989@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-8364-8934>

Viktor V. Matyukhin – Cand. Sc. (Med.), Associate Professor at the Department of Advanced Level Surgery, Volgograd State Medical University, e-mail: victor.matyukhin@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8195-6172>

Tatyana V. Derbentseva – Cand. Sc. (Med.), Associate Professor at the Department of Advanced Level Surgery, Volgograd State Medical University, e-mail: tatyana-derbentseva@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0001-5735-9557>

Azad Rachid – Doctoral Candidate at the Department of Advanced Level Surgery, Volgograd State Medical University, e-mail: azad92rasheed@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-8294-3795>

Sergey M. Sigaev – Doctoral Candidate at the Department of Advanced Level Surgery, Volgograd State Medical University, e-mail: sersigaev@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-2481-6608>

Dmitriy S. Biriulev – Doctoral Candidate at the Department of Advanced Level Surgery, Volgograd State Medical University, e-mail: Kotovo111083@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0631-1008>

Вклад авторов

Маскин С.С. – 20 %: концепция и дизайн исследования; редактирование.

Александров В.В. – 20 %: концепция и дизайн исследования; сбор и обработка материала; написание текста.

Матюхин В.В. – 15 %: сбор и обработка материала; написание текста.

Дербенцева Т.В. – 15 %: сбор и обработка материала; написание текста.

Рашид А. – 10 %: сбор и обработка материала.

Сигаев С.М. – 10 %: сбор и обработка материала.

Бирюлев Д.С. – 10 %: сбор и обработка материала.