

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ



<https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-3-9-16>

УДК 616.381-002

© Бедин В.В., Долидзе Д.Д., Колотильщиков А.А., Шиков Д.В., Эминов М.З., Бочарников Д.С., 2023

Обзор литературы/ Review

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВАКУУМ-АССИСТИРОВАННОЙ ЛАПАРОСТОМИИ В ЛЕЧЕНИИ РАСПРОСТРАНЕННОГО ПЕРИТОНИТА

В.В. БЕДИН^{1,2}, Д.Д. ДОЛИДЗЕ^{1,2}, А.А. КОЛОТИЛЬЩИКОВ¹, Д.В. ШИКОВ¹, М.З. ЭМИНОВ^{1,2},
Д.С. БОЧАРНИКОВ¹

¹Государственное бюджетное учреждение здравоохранения Городская клиническая больница имени С.П. Боткина Департамента здравоохранения города Москвы. 125284, Москва, Россия

²Кафедра хирургии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного последипломного образования Российской Медицинской Академии Непрерывного Профессионального Образования Министерства здравоохранения Российской Федерации, 125933, Москва, Россия

Резюме

В последние годы в лечении пациентов с перитонитом широкое распространение получила технология вакуум-ассистированной лапаростомии. Несмотря на известные преимущества использования отрицательного давления в условиях открытого живота у пациентов с перитонитом, данные о безопасности и эффективности этого способа до сих пор остаются недостаточными. Внедрение вакуум-ассистированной лапаростомии позволило улучшить клинические результаты, однако отсутствие стандартизации данной технологии является важным недостатком в оценке ее эффективности и безопасности. При этом опубликованные результаты исследований часто носят неоднозначный характер.

Цель работы. Систематизация и анализ современных сведений, обосновывающих применение вакуум-ассистированной лапаростомии у пациентов с перитонитом, выявление нерешенных вопросов, а также путей для профилактики осложнений и стандартизации технологии. Разнообразие систем для создания отрицательного давления и отсутствие стандартизованного алгоритма ведения открытого живота с терапией отрицательным давлением при перитоните являются важным ограничением в оценке эффективности и безопасности данной технологии. Изучение ближайших исходов и оптимизация технологии вакуум-ассистированной лапаростомии в лечении перитонита представляется актуальной и важной исследовательской задачей.

Ключевые слова: открытый живот, вакуум-ассистированная лапаростома, перитонит

Конфликт интересов: отсутствует.

Для цитирования: Бедин В.В., Долидзе Д.Д., Колотильщиков А.А., Шиков Д.В., Эминов М.З., Бочарников Д.С. Актуальные вопросы вакуум-ассистированной лапаростомии в лечении распространенного перитонита. *Московский хирургический журнал*, 2023. № 3. С. 9–16. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-3-9-16>

Вклад авторов: Бедин В.В., Долидзе Д.Д. – концепция работы, научное руководство, утверждение окончательного варианта статьи; Бочарников Д.С., Колотильщиков А.А., Шиков Д.В., Эминов М.З. – сбор материала, написание текста, редактирование. Все авторы принимали участие в обсуждении результатов и формировании заключительной версии статьи.

TOPICAL ISSUES OF VACUUM-ASSISTED LAPAROSTOMY IN THE TREATMENT OF DISSOLVED PERITONITIS

VLADIMIR V. BEDIN^{1,2}, DAVID D. DOLIDZE^{1,2}, ANDREI A. KOLOTILSHCHIKOV¹, DMITRII V. SHIKOV¹,
MAKHIR Z. EMINOV^{1,2}, DMITRII S. BOCHARNIKOV¹

¹Botkin City Clinical hospital of Department of Health of Moscow; 125284, Moscow, Russia

²Department of Surgery, Russian Medical Academy of Postgraduate Professional Education, Ministry of Health of the Russian Federation, 123242, Moscow, Russia

Resume

In recent years, the technology of vacuum-assisted laparostomy has become widespread in patients with peritonitis. Despite the high efficacy of using negative pressure in an open abdomen in patients with peritonitis, data on safety and efficacy have so far been limited. The introduction of a vacuum-assisted laparostomy evaluates an increase in the effectiveness of the results; however, the lack of standardization of this technology is an important drawback in assessing its effectiveness and safety. At the same time, research results published.

Study purpose. Systematization and analysis of current information substantiating the use of vacuum-assisted laparostomy in patients with peritonitis, identifying unresolved issues, identifying ways to prevent complications and standardize the technology.

The variety of negative pressure systems and the lack of a standardized algorithm for managing an open abdomen with negative pressure therapy in peritonitis are an important limitation in evaluating the efficacy and safety of this technology. The study of immediate outcomes and optimization of the technology of vacuum-assisted laparostomy in the treatment of peritonitis seems to be an urgent and important research task.

Key words: open abdomen, vacuum-assisted laparostomy, peritonitis

Conflict of interests: the authors declare that they do not have conflict of interest.

For citation: Bedin V.V., Dolidze D.D., Kolotilshchikov A.A., Shirkov D.V., Aminov M.Z., Bocharnikov D.S. Topical issues of vacuum-assisted laparostomy in the treatment of widespread peritonitis. *Moscow Surgical Journal*, 2023, № 3, pp. 9–16. <https://doi.org/10.17238/2072-3180-2023-3-9-16>

Contribution of the authors:

Bedin V.V., Dolidze D.D. – the concept of work, scientific guidance, approval of the final version of the article; Bocharnikov D.S., Kolotilshchikov A.A., Shirkov D.V., Eminov M.Z. – collecting material, writing text, editing.

В настоящее время на долю вторичного перитонита приходится 1 % всех случаев экстренных госпитализаций во всем мире. Несмотря на достижения современной медицины, послеоперационная летальность у пациентов с распространенным перитонитом остается достаточно высокой и составляет от 15 до 18 %, а при развитии сепсиса, может достигать 32–70 % [1].

Широкое применение антибактериальных препаратов и современных лечебных методик позволило существенно улучшить результаты лечения, однако перитонит до сих пор остается одной из ведущих причин септических осложнений у пациентов в отделениях реанимации и интенсивной терапии. В большинстве случаев, высокая летальность сопряжена с коморбидным фоном, нестабильностью гемодинамики и прогрессированием полиорганной недостаточности. Устранение источника инфекции является обязательным условием лечения перитонита и профилактики септических осложнений, однако наличие остаточных некротизированных тканей, фибрина, инфицированного экссудата в брюшной полости может стать благоприятной средой роста микроорганизмов и в следствие поддерживать эндогенную интоксикацию и системное воспаление. В связи с этим, проведение адекватной санации брюшной полости, является одним из ключевых этапов хирургического лечения перитонита [1].

Основными стратегиями при ведении пациентов с вторичным распространенным перитонитом являются: плановая релапаротомия, релапаротомия «по требованию» и применение технологии «открытого живота».

Плановая релапаротомия предполагает, что ревизия и санация брюшной полости выполняются независимо от клинического состояния пациента каждые 24–48 часов до тех пор, пока явления перитонита не будут полностью купированы. Плановые ревизии брюшной полости позволяют контролировать источник перитонита и своевременно предпринимать меры в случае появления интра-абдоминальных осложнений.

Релапаротомия «по требованию» выполняется только в случае ухудшения состояния пациента или при стойком отсутствии положительной динамики. В ряде случаев, применение стратегии «по требованию» сопряжено с риском неполной элиминации источника инфекции, поздней диагностики осложнений, несвоевременным принятием решения о проведении ревизии, риском развития абдоминального компартмент-синдрома.

В настоящее время отсутствуют четкие показания к выбору той или иной хирургической стратегии. Опубликованные данные о эффективности и безопасности релапаротомии «по требованию» и «по плану» в различных клинических ситуациях носят противоречивый характер. В рандомизированном исследовании 2007 г., посвященном сравнению двух стратегий, van Ruler с соавт. продемонстрировали, что при выполнении релапаротомии «по требованию» летальность составила 29 %, тогда как при плановых релапаротомиях – 36 %, однако данное различие оказалось статистически не значимым ($p > 0,05$) [2]. Более поздние клинические исследования указывают на меньшую летальность, ассоциированную с выбором стратегии плановых релапаротомий [3].

Высокая летальность при перитоните требует постоянного совершенствования технологий и разработку альтернативных подходов к лечению. В последние десятилетия для обеспечения лучшего контроля интра-абдоминальной инфекции у тяжелых пациентов все чаще рекомендуется стратегия открытого живота в сочетании с терапией отрицательным давлением (вакуум-ассистированная лапаростома). Она предполагает намеренное решение не ушивать фасциальные края передней брюшной стенки после лапаротомии. При этом органы брюшной полости должны быть временно закрыты устройством с созданием отрицательного давления.

Одним из первых открытый живот описал в 1940 г. Ogilvie W.H. Для закрытия передней брюшной стенки он под-

шивал кетгутowymi швами к лапаротомной ране плотно, вырезанное из холста, величиной несколько меньшей, чем размеры дефекта передней брюшной стенки. С введением в клиническую практику понятия абдоминального компартмент-синдрома и описания его патогенетических механизмов, было разработано множество механизмов временного закрытия живота: мешок Боготы, застежка-молния marlex, техника сэндвича, устройства с созданием отрицательного давления и другие.

В настоящее время использование открытого живота при перитоните находит много сторонников [4–8]. В международной базе данных PubMed только за последние 5 лет можно найти более 2500 публикаций, посвященных различным аспектам ведения пациентов с перитонитом стратегией открытого живота. Последнее указывают на особую актуальность проблемы, однако представленные результаты носят разноречивый характер, а многие авторы отмечают необходимость проведения проспективных исследований [4, 9, 10].

Многие исследователи рассматривают стратегию «открытого живота» в качестве приоритетной в случаях, когда пациенту необходимо проведение сокращенной лапаротомии с связи с тяжестью состояния, существует высокая вероятность абдоминального компартмент-синдрома, имеется не устраненный источник инфекции в брюшной полости, сепсис или септический шок [4, 7, 11]. Применение стратегии «открытого живота» сопряжено с меньшей периоперационной травматизацией тканей и способствует лучшему контролю за интра-абдоминальной инфекцией у пациентов с тяжелым течением перитонита. Всемирное общество неотложной хирургии рекомендует открытый живот с терапией отрицательным давлением в качестве одной из предпочтительных стратегий лечения распространенного перитонита наряду с релапаротомией «по требованию» [7]. Вместе с тем особо указывается, что для определения роли открытого живота в лечении перитонита требуются дальнейшие исследования.

Основные преимущества вакуум-ассистированного закрытия брюшной полости заключаются в значительном упрощении планового осмотра брюшной полости и возможности своевременно диагностировать и лечить потенциальные или явные осложнения, лучшем отведении экссудата, профилактике абдоминального компартмент-синдрома, снижении системного воспаления. Несмотря на очевидные преимущества, использование вакуума сопряжено с риском развития таких осложнений как формирование наружного кишечного свища, затруднение закрытия раны брюшной полости и формирование послеоперационной грыжи [13]. Эффективность и безопасность применения отрицательного давления для закрытия брюшной полости у пациентов с перитонитом до сих пор остается не однозначной, а опубликованные данные носят ограниченный, преимущественно одноцентровой характер и, как правило, представлены на выборках пациентов небольшого размера [9]. В связи с этим некоторые аспекты применения терапии отрицательным давлением заслуживают детального изучения.

Данные международного регистра открытого живота (IROA), опубликованные в 2022 г. продемонстрировали широкое распространение применения систем для абдоминальной терапии отрицательным давлением в США и Европе, на долю которых приходилось 77,4 % и 52,3 % всех случаев применения технологии у пациентов с перитонитом, тогда как в странах Азии их частота не превышала 48,2 % [14].

За прошедшее время было разработано множество абдоминальных систем для создания отрицательного давления, несколько различающихся по своей эффективности, эргономике и стоимости. В настоящее время наиболее распространены системы ABThera®, Hartman Vivano, Suprasorb CNP, Lohmann & Rauscher, Renasys Smith & Nephew, Invia Medela и др. Кроме того, многие производители выпускают отдельные компоненты и расходные материалы для существующих абдоминальных систем.

Несмотря на большое многообразие общие принципы работы таких систем остаются неизменными. После проведения санации брюшной полости, внутренние органы покрываются защитной пленкой, сверху на пленку устанавливается пенополиуретановая губка, и далее рана герметично укрывается прозрачной самоклеящейся пленкой. Через отверстие в прозрачной пленке подсоединяется трубка вакуумного насоса. Постоянное отрицательное давление, равномерно распределенное по брюшной полости, способствует эвакуации инфицированной перитонеальной жидкости, богатой провоспалительными цитокинами [10].

Несмотря на единообразие механизмов систем эффективность дренирования у различных производителей существенно различается. Одним из возможных объяснений этому явлению может служить различие в расположении компонентов системы в брюшной полости (защитная пленка покрывает только передние отделы брюшной полости, ограничивая только контакт с губкой, или покрывает всю брюшную полость, располагаясь до боковых каналов и малого таза). Кроме того, значение имеет и структура самой защитной пленки. Наиболее простой вариант – пленка, представленная перфорированным листом полиэтилена. Другим вариантом является применение пленок, обладающих капиллярной структурой, которая позволяет существенно повысить эффективность отведения экссудата [15].

Немаловажным является и величина отрицательного давления, создаваемого системами. В настоящее время рекомендуемое давление для большинства систем составляет – 125 мм рт. ст. В то же время, до сих пор, в литературе не представлено клинических данных или результатов рандомизированных проспективных исследований, обосновывающих данную величину.

Лечение отрицательным давлением впервые было применено в начале 1990-х годов при лечении труднозаживающих ран мягких тканей. Впоследствии это привело к разработке вакуумной системы закрытия. В эксперименте на животных, а позже и в клинической практике было показано, что ваку-

умное закрытие при отрицательном давлении – 125 мм рт. ст. увеличивает периферический кровоток, способствует ангиогенезу и пролиферации грануляционной ткани, оказывает механическое воздействие на ткани и стягивает края раны [16]. Позже метод адаптировали к применению на брюшной полости с тем же самым уровнем давления [17]. Несомненно, что эффекты отрицательного давления в брюшной полости и на мягких тканях должны отличаться. Результаты экспериментальных исследований представленные Csiszko с соавт. в исследовании на брюшной полости животных показало, что отрицательное давление, приложенное к полиуретановой губке, значительно уменьшается на поверхности кишечника. Наилучшее распределение отрицательного давления по брюшной полости достигается при 100 мм рт. ст. и обширном покрытии внутренних органов защитным слоем [18]. Исследование, проведенное Travis с соавт. на животных проводилось на уровне давления от – 75 до – 200 мм рт. ст. Полученные результаты показали, что давление приложенное к повязке, мало влияет на изменение внутрибрюшного давления, за исключением поверхностных участков, и практически не передается в глубокие отделы брюшной полости [19]. Ограниченные литературные данные свидетельствуют, что терапия отрицательным давлением вызывает снижение микроциркуляторного кровотока в стенке кишечника, расположенной вблизи висцерального защитного слоя, пропорционально величине отрицательного давления.

По некоторым данным, применение абдоминальных пленок с дренирующими свойствами позволяет проводить терапию отрицательным давлением с хорошим клиническим эффектом при уровне отрицательного давления – 80 мм рт. ст. [15] или даже – 50 мм рт. ст. [20].

Следует отметить, что нет однозначного мнения и о влиянии отрицательного давления на кишечные анастомозы. Результаты экспериментального исследования Norbury с соавт. продемонстрировали, что прямое воздействие давления – 125 мм рт. ст. на кишечный анастомоз не увеличивало риск его несостоятельности [21]. В актуальных клинических рекомендациях предлагается избегать непосредственного контакта кишечного анастомоза с абдоминальной пленкой, однако выполнение кишечного анастомоза не определено в качестве противопоказания к использованию вакуум-систем.

Остаются неопределенными сроки проведения повторных операций для пациентов, у которых применяются системы вакуум-ассистированного закрытия. Рандомизированные клинические исследования или метаанализы, изучающие сроки повторных операции у пациентов с открытым животом и применением терапии отрицательным давлением, не проводились. В большинстве руководств и обзорных документов приводится срок повторной ревизии после первичной операции 24 – 48 часов [11]. Сроки замены самой VAC (Vacuum Assisted Closure) – системы также не обсуждаются. Для техники Баркера (вакуумная упаковка) рекомендовалось менять ее каждые 72–96 часов, чтобы попытаться свести к минимуму воздействие на петли

кишечника [22]. В случае абдоминальной повязки ABThera и VAC производитель рекомендует частоту замены от 48 до 72 часов, чтобы предотвратить рост грануляционной ткани на полиуретановой повязке, что затрудняет ее замену. Очевидно, что по мере заполнения полиуретановой губки фибрином и детритом, ее дренирующие свойства будут ухудшаться. Кроме того, исследования показали усиление роста бактериальных микроорганизмов при менее частой замене системы (> 72 ч), хотя это не было напрямую связано с увеличением частоты инфекционных осложнений.

Одним из наиболее обсуждаемых осложнений вакуум-ассистированной лапаростомы является формирование наружного кишечного свища вследствие постоянного воздействия отрицательного давления на отечную стенку кишки и, в особенности, на ее десерозированные участки [23]. В настоящее время в литературе не описана достоверная взаимосвязь применения отрицательного давления для закрытия брюшной полости с риском образования наружных кишечных свищей, а большая часть исследований указывает, что применение временного вакуумного закрытия брюшной полости не увеличивает частоту их возникновения [24]. По различным данным, вероятность возникновения кишечных свищей колеблется от 1,6 до 37 % [25, 26].

В проспективном многоцентровом исследовании AAST Open Abdomen Registry был выделен ряд независимых факторов образования кишечных свищей в послеоперационном периоде: резекция толстой кишки, чрезмерная инфузионная терапия (>5л/24ч), высокая частота повторных ревизий брюшной полости, сохранение абдоминального источника сепсиса, ятрогенные повреждения кишечника при первичном оперативном лечении [27].

Данные международного регистра операций на открытом животе (IROA) указывают связь высокого риска возникновения наружных кишечных свищей с продолжительностью лечения открытой брюшной полости и временем начала питания пациента. Однако наличие перитонита, кишечный анастомоз, пероральное или зондовое энтеральное питание, а также применение отрицательного давления, достоверных ассоциаций с риском возникновения свищей не продемонстрировали [25].

Правильное размещение защитного висцерального покрытия позволяет существенно снизить риск повреждения кишки в следствие прямого контакта ее стенки с полиуретановой губкой. В систематическом обзоре, включающем 4358 пациентов, продемонстрировано, что применение терапии отрицательным давлением в сочетании с фасциальной тягой, опосредованной сеткой или динамическим швом, достоверно снижает частоту возникновения кишечных свищей до 5,7 % по сравнению с технологиями исключительно вакуумного закрытия, где частота свищей достигала 14,6 % [28].

Сроки окончательного закрытия живота, особенно в случаях абдоминального сепсиса, постоянно подвергается дискуссии. Согласно рекомендациям экспертов, основной целью

является проведение закрытия живота в течение первых 7 дней. Брюшная полость должна быть послойно ушита когда риск компартмент-синдрома устранен, источник перитонита контролируется и не планируется проведения повторных ревизий [4, 11, 29]. Одной из актуальных стратегий является применение раннего закрытия брюшной полости с полным отсроченным послойным ушиванием брюшной стенки. Chen Y с соавт. в своем систематическом обзоре с мета-анализом приводят данные ближайших результатов данной стратегии, подчеркивая более низкую летальность (12,3 % против 28 %) и снижение риска послеоперационных осложнений [29]. В тоже время, несмотря на купирование объективных проявлений перитонита в брюшной полости, состояние пациентов может оставаться нестабильным и сопровождаться прогрессированием полиорганной недостаточности на фоне персистирующего воспаления. В этой связи, потенциальное положительное влияние абдоминальной терапии отрицательным давлением на уровень системного воспаления рассматривается некоторыми авторами в качестве элемента комплексной терапии пациентов с тяжелым сепсисом. При определении продолжительности применения вакуума необходимо ориентироваться не только на состояние брюшной полости, но и на уровень провоспалительных маркеров и клинические системные проявления. В 2019 году инициировано международное исследование Closed Or Open after Source Control Laparotomy for Severe Complicated Intra-Abdominal Sepsis (the COOL trial), целью которого является изучение влияния открытого живота с терапией отрицательным давлением на тяжелый абдоминальный сепсис [30]. Результаты ожидаются в конце 2023 года.

Заключение

Применение методики вакуум-ассистированной лапаростомии в лечении перитонита в последние годы получило значительное распространение в клинической практике. Разнообразие систем для создания отрицательного давления и отсутствие стандартизованного алгоритма ведения открытого живота с терапией отрицательным давлением при перитоните являются важным ограничением в оценке эффективности и безопасности данной технологии. По-прежнему, обсуждаются осложнения, связанные с применением отрицательного давления при открытом животе. Учитывая вышеизложенное, изучение ближайших исходов и оптимизация технологии вакуум-ассистированной лапаростомии в лечении перитонита представляется актуальной и важной исследовательской задачей.

Список литературы:

1. Савельев В.С., Гельфанд Б.Р. Филимонов М.И. *Перитонит: Практическое руководство*. М.: Литтерра, 2006. 208 с.

2. Van Ruler O., Mahleret C. al. Comparison of On-Demand vs Planned Relaparotomy Strategy in Patients With Severe Peritonitis. *JAMA*, 2007, vol. 298, № 8, pp. 865. <https://doi.org/10.1001/jama.298.8.865>

3. Sigua B. V., Zemlyanov V. P. et al. Comparison of the effectiveness of planned and «on-demand» relaparotomies in patients with secondary diffuse peritonitis (review of literature). *Grek. Bull. Surg.*, 2022, vol. 180, № 6, pp. 96–104. <https://doi.org/10.25789/ymj.2022.77.08>

4. Coccolini F. Sartelli M., Sawyer R., Rasa K. et al. The role of open abdomen in non-trauma patient: WSES Consensus Paper. *World J. Emerg. Surg.*, 2017, vol. 12, № 1, pp. 39. <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0146-1>

5. Kirkpatrick A.W., Roberts D. J., De Waele J., Jaeschke R. al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med.*, 2013, vol. 39, № 7, pp. 1190–1206. <https://doi.org/10.1007/s00134-013-2906-z>

6. Щеголев А.А., Товмасын Р.С., Чевочкин А.Ю. и др. «Open abdomen» в лечении тяжелых форм абдоминального сепсиса. *Московский хирургический журнал*, 2018. № 3(61). С. 26

7. Батыршин И.М. *Применение терапии локальным отрицательным давлением в лечении тяжелых форм хирургической инфекции*. Санкт-Петербургский НИИ скорой помощи им. И. И. Джанелидзе. Санкт-Петербург, 2022. 250 с.

8. Ивахов Г.Б. *Современные подходы к хирургическому лечению распространенного перитонита*. Автореферат дисс. на соискание уч. ст. доктора медицинских наук. РНИМУ имени Н.И. Пирогова, Москва, 2021.

9. Cheng Y. Wang K., Gonget J. al. Negative pressure wound therapy for managing the open abdomen in non-trauma patients. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 2022, vol. 2022, № 5. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013710.pub2>

10. Kirkpatrick A.W., Xiaot J. al. Inflammatory Mediators in Intra-abdominal Sepsis. *Abdominal Sepsis*, 2018, pp. 15–28. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59704-1_2

11. Sartelli M., Abu-Zidan F. M., Ansaloni L. et al. The role of the open abdomen procedure in managing severe abdominal sepsis: WSES position paper. *World J. Emerg. Surg.*, 2015, vol. 10, № 1, pp. 35. <https://doi.org/10.1186/s13017-015-0032-7>

12. Sartelli M., Chichom-Mefire A., Labriccioset F. M. al. The management of intra-abdominal infections from a global perspective: 2017 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World J. Emerg. Surg.*, 2017, vol. 12, № 1, pp. 29. <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0141-6>

13. Demetriades D., Salim A. Management of the open abdomen. *Surg. Clin. North Am.*, 2014, vol. 94, № 1, pp. 131–153. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2013.10.010>

14. Sibilla M.G., Cremonini C., Portinariet M., et al. Patients with an Open Abdomen in Asian, American and European Continents: A Comparative Analysis from the International Register of Open Abdomen (IROA). *World J. Surg.*, 2022, <https://doi.org/10.1007/s00268-022-06733-4>

15. Auer T., Sausenet S., et al. Effect of Negative Pressure Therapy on Open Abdomen Treatments. Prospective Randomized Study With Two

Commercial Negative Pressure Systems. *Front. Surg.*, 2021, vol. 7. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2020.596056>

16. Argenta L.C., Morykwas M.J. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg.*, 1997, vol. 38, pp. 563–576.

17. Kaplan M., Banwellet P.E. et al. Guidelines for the management of the open abdomen. Wounds-a Compend. *Clin. Res. Pract.*, 2005, pp. 1–24.

18. Csiszkó A., Balog K. et al. Pressure Distribution during Negative Pressure Wound Therapy of Experimental Abdominal Compartment Syndrome in a Porcine Model. *Sensors.*, 2018, vol. 18, № 3, pp. 897. <https://doi.org/10.3390/s18030897>

19. Travis T.E., Prindeze N.J. et al. Intra-abdominal Pressure Monitoring During Negative Pressure Wound Therapy in the Open Abdomen. *J. Surg. Res.*, 2022, vol. 278, pp. 100–110. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.04.019>

20. Müller V., Koplin G. et al. Die Therapie der akuten sekundären Peritonitis. *Medizinische Klin. Intensivmed. und Notfallmedizin*, 2018, vol. 113, № 4, pp. 299–304.

21. Norbury K.C., Kilpadi D.V. et al. Burst Strength Testing of Porcine Intestinal Anastomoses Following Negative Pressure Therapy. *Surg. Innov.*, 2012, vol. 19, № 2, pp. 181–186. <https://doi.org/10.1177/1553350611418254>

22. Barker D.E., Green J.M. et al. Experience with Vacuum-Pack Temporary Abdominal Wound Closure in 258 Trauma and General and Vascular Surgical Patients. *J. Am. Coll. Surg.*, 2007, vol. 204, № 5, pp. 784–792. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2006.12.039>

23. Carlson G.L., Patrick H., Aminet A. et al. Management of the Open Abdomen. *Ann. Surg.*, 2013, vol. 257, № 6, pp. 1154–1159. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31828b8bc8>

24. Seternes A., Rekstad L.C. et al. Open Abdomen Treated with Negative Pressure Wound Therapy: Indications, Management and Survival. *World J. Surg.* 2017, vol. 41, № 1, pp. 152–161. <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3694-8>

25. Coccolini F., Ceresoliet M. et al. Open abdomen and entero-atmospheric fistulae: An interim analysis from the International Register of Open Abdomen (IROA). *Injury*, 2019, vol. 50, № 1, pp. 160–166. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.09.040>

26. Mintziras I., Miligkos M., Bartsch D.K. High risk of fistula formation in vacuum-assisted closure therapy in patients with open abdomen due to secondary peritonitis—a retrospective analysis. *Langenbeck's Arch. Surg.*, 2016, Vol. 401, № 5, pp. 619–625. <https://doi.org/10.1007/s00423-016-1443-y>

27. Bradley M.J. Independent Predictors of Enteric Fistula and Abdominal Sepsis After Damage Control Laparotomy. *JAMA Surg.*, 2013, vol. 148, № 10, pp. 947. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2013.2514>

28. Atema J.J., Gans S.L., Boermeester M.A. Systematic Review and Meta-analysis of the Open Abdomen and Temporary Abdominal Closure Techniques in Non-trauma Patients. *World J. Surg.*, 2015, vol. 39, № 4, pp. 912–925. <https://doi.org/10.1007/s00268-014-2883-6>

29. Chen Y., Ye J. et al. Comparison of Outcomes between Early Fascial Closure and Delayed Abdominal Closure in Patients with Open Abdomen: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gastroenterol. Res. Pract.*, 2014, pp. 1–8. <https://doi.org/10.1155/2014/784056>

30. Kirkpatrick A.W., Coccolini F. et al. Closed Or Open after Source Control Laparotomy for Severe Complicated Intra-Abdominal Sepsis (the COOL trial): study protocol for a randomized controlled trial. *World J. Emerg. Surg.*, 2018, vol. 13, pp. 26. <https://doi.org/10.1186/s13017-018-0183-4>

References:

1. Savelyev V.S., Gelfand B.R. Filimonov M.I. *Peritonitis: A Practical Guide*. M.: Litterra, 2006, 208 p. (In Russ.)

2. Van Ruler O., Mahleret C. al. Comparison of On-Demand vs Planned Relaparotomy Strategy in Patients With Severe Peritonitis. *JAMA*, 2007, vol. 298, № 8, pp. 865. <https://doi.org/10.1001/jama.298.8.865>

3. Sigua B. V., Zemlyanoy V. P. et al. Comparison of the effectiveness of planned and «on-demand» relaparotomies in patients with secondary diffuse peritonitis (review of literature). *Grek. Bull. Surg.*, 2022, vol. 180, № 6, pp. 96–104. <https://doi.org/10.25789/ymj.2022.77.08>

4. Coccolini F. Sartelli M., Sawyer R., Rasa K. et al. The role of open abdomen in non-trauma patient: WSES Consensus Paper. *World J. Emerg. Surg.*, 2017, vol. 12, № 1, pp. 39. <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0146-1>

5. Kirkpatrick A.W., Roberts D. J., De Waele J., Jaeschke R. al. Intra-abdominal hypertension and the abdominal compartment syndrome: updated consensus definitions and clinical practice guidelines from the World Society of the Abdominal Compartment Syndrome. *Intensive Care Med.*, 2013, vol. 39, № 7, pp. 1190–1206. <https://doi.org/10.1007/s00134-013-2906-z>

6. Shchegolev A. A., Tovmasyan R. S. and others. “Open abdomen” in the treatment of severe forms of abdominal sepsis. *Moscow Surgical Journal*, 2018, №. 3(61), pp. 26. (In Russ.)

7. Batyrshin I.M. *The use of local negative pressure therapy in the treatment of severe forms of surgical infection*. St. Petersburg Institute of Ambulance named after I. I. Janelidze. St. Petersburg, 2022, 250 p. (In Russ.)

8. Ivakhov G.B. *Modern approaches to surgical treatment of common peritonitis*. Abstract of the diss. for the degree of Doctor of Medical Sciences. RNIMU named after N.I. Pirogov, Moscow, 2021. (In Russ.)

9. Cheng Y. Wang K., Gonget J. al. Negative pressure wound therapy for managing the open abdomen in non-trauma patients. *Cochrane Database Syst. Rev.*, 2022, vol. 2022, № 5. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD013710.pub2>

10. Kirkpatrick A.W., Xiaot J. al. *Inflammatory Mediators in Intra-abdominal Sepsis*. *Abdominal Sepsis*, 2018, pp. 15–28. https://doi.org/10.1007/978-3-319-59704-1_2

11. Sartelli M., Abu-Zidan F. M., Ansaloni L. et al. The role of the open abdomen procedure in managing severe abdominal sepsis: WSES position paper. *World J. Emerg. Surg.*, 2015, vol. 10, № 1, pp. 35. <https://doi.org/10.1186/s13017-015-0032-7>

12. Sartelli M., Chichom-Mefire A., Labricciosae F. M. al. The management of intra-abdominal infections from a global perspective: 2017 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World J. Emerg. Surg.*, 2017, vol. 12, № 1, pp. 29. <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0141-6>

13. Demetriades D., Salim A. Management of the open abdomen. *Surg. Clin. North Am.*, 2014, vol. 94, № 1, pp. 131–153. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2013.10.010>
14. Sibilla M.G., Cremonini C., Portinari M., et al. Patients with an Open Abdomen in Asian, American and European Continents: A Comparative Analysis from the International Register of Open Abdomen (IROA). *World J. Surg.*, 2022, <https://doi.org/10.1007/s00268-022-06733-4>
15. Auer T., Sausenget S., et al. Effect of Negative Pressure Therapy on Open Abdomen Treatments. Prospective Randomized Study With Two Commercial Negative Pressure Systems. *Front. Surg.*, 2021, vol. 7. <https://doi.org/10.3389/fsurg.2020.596056>
16. Argenta L.C., Morykwas M.J. Vacuum-assisted closure: a new method for wound control and treatment: clinical experience. *Ann Plast Surg.*, 1997, vol. 38, pp. 563–576.
17. Kaplan M., Banwellet P.E. et al. Guidelines for the management of the open abdomen. Wounds-a Compend. *Clin. Res. Pract.*, 2005, pp. 1–24.
18. Csiszkó A., Balog K. et al. Pressure Distribution during Negative Pressure Wound Therapy of Experimental Abdominal Compartment Syndrome in a Porcine Model. *Sensors.*, 2018, vol. 18, № 3, pp. 897. <https://doi.org/10.3390/s18030897>
19. Travis T.E., Prindeze N.J. et al. Intra-abdominal Pressure Monitoring During Negative Pressure Wound Therapy in the Open Abdomen. *J. Surg. Res.*, 2022, vol. 278, pp. 100–110. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2022.04.019>
20. Müller V., Koplin G. et al. Die Therapie der akuten sekundären Peritonitis. *Medizinische Klin. Intensivmed. und Notfallmedizin*, 2018, vol. 113, № 4, pp. 299–304.
21. Norbury K.C., Kilpadi D.V. et al. Burst Strength Testing of Porcine Intestinal Anastomoses Following Negative Pressure Therapy. *Surg. Innov.*, 2012, vol. 19, № 2, pp. 181–186. <https://doi.org/10.1177/1553350611418254>
22. Barker D.E., Green J.M. et al. Experience with Vacuum-Pack Temporary Abdominal Wound Closure in 258 Trauma and General and Vascular Surgical Patients. *J. Am. Coll. Surg.*, 2007, vol. 204, № 5, pp. 784–792. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2006.12.039>
23. Carlson G.L., Patrick H., Aminet A. et al. Management of the Open Abdomen. *Ann. Surg.*, 2013, vol. 257, № 6, pp. 1154–1159. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31828b8bc8>
24. Seternes A., Rekstad L.C. et al. Open Abdomen Treated with Negative Pressure Wound Therapy: Indications, Management and Survival. *World J. Surg.* 2017, vol. 41, № 1, pp. 152–161. <https://doi.org/10.1007/s00268-016-3694-8>
25. Coccolini F., Ceresoliet M. et al. Open abdomen and entero-atmospheric fistulae: An interim analysis from the International Register of Open Abdomen (IROA). *Injury*, 2019, vol. 50, № 1, pp. 160–166. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.09.040>
26. Mintziras I., Miligkos M., Bartsch D.K. High risk of fistula formation in vacuum-assisted closure therapy in patients with open abdomen due to secondary peritonitis—a retrospective analysis. *Langenbeck's Arch. Surg.*, 2016, Vol. 401, № 5, pp. 619–625. <https://doi.org/10.1007/s00423-016-1443-y>
27. Bradley M.J. Independent Predictors of Enteric Fistula and Abdominal Sepsis After Damage Control Laparotomy. *JAMA Surg.*, 2013, vol. 148, № 10, pp. 947. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2013.2514>
28. Atema J.J., Gans S.L., Boermeester M.A. Systematic Review and Meta-analysis of the Open Abdomen and Temporary Abdominal Closure Techniques in Non-trauma Patients. *World J. Surg.*, 2015, vol. 39, № 4, pp. 912–925. <https://doi.org/10.1007/s00268-014-2883-6>
29. Chen Y., Ye J. et al. Comparison of Outcomes between Early Fascial Closure and Delayed Abdominal Closure in Patients with Open Abdomen: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Gastroenterol. Res. Pract.*, 2014, pp. 1–8. <https://doi.org/10.1155/2014/784056>
30. Kirkpatrick A.W., Coccolini F. et al. Closed Or Open after Source Control Laparotomy for Severe Complicated Intra-Abdominal Sepsis (the COOL trial): study protocol for a randomized controlled trial. *World J. Emerg. Surg.*, 2018, vol. 13, pp. 26. <https://doi.org/10.1186/s13017-018-0183-4>

Сведения об авторах:

Бедин Владимир Владимирович – д.м.н., профессор кафедры хирургии Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, заместитель главного врача по хирургии ГКБ им. С.П. Боткина Департамента Здравоохранения г. Москвы, 125284, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, Москва, Россия, Email: zambotk@botkinmoscow.ru <https://orcid.org/0000-0001-8441-6561>

Долидзе Давид Джонович – д.м.н., профессор кафедры хирургии Российской медицинской академии непрерывного профессионального образования, руководитель научно-клинического отдела ГКБ им. С.П. Боткина Департамента Здравоохранения г. Москвы, 125284, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, Москва, Россия, e-mail: ddolidzed@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0517-8540

Колотильщиков Андрей Александрович – к.м.н., заведующий отделением экстренной хирургической помощи №76 ГБУЗ “Городская клиническая больница имени С.П. Боткина” Департамента здравоохранения города Москвы, 125284, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, Москва, Россия, e-mail: kolotun2110@inbox.ru, ORCID: 0000-0002-9294-4724

Шиков Дмитрий Владимирович – к.м.н., заведующий экстренным операционным блоком № 45 и операционным блоком № 58 ГБУЗ “Городская клиническая больница имени С.П. Боткина” Департамента здравоохранения города Москвы, 125284, ул. 2-ой Боткинский проезд, д. 5, Москва, Россия, e-mail: gunyadv@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1754-0199

Эминов Махир Зиядович – к.м.н., доцент кафедры хирургии ГБОУ ДПО «Российская медицинская академия последипломного образования» Минздрава России, 125993, г. Москва, ул. Баррикадная, д. 2/1; врач-хирург хирургического отделения №17 ГБУЗ Городская Клиническая Больница им. С.П. Боткина; 125284, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 5, e-mail: eminov.mz@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7848-2933

Бочарников Дмитрий Степанович – заведующий Отделением экстренной хирургической помощи №75 ГКБ им. С.П. Боткина.

125284, Москва, 2-й Боткинский проезд, д. 5, e-mail: bocharnikovd@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9165-5218

Information about authors

Bedin Vladimir Vladimirovich – Doctor of medical Sciences, Professor of the Department of surgery of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Deputy chief physician (surgical department) of Botkin Hospital, 125284, st. 2nd Botkinsky proezd, 5, Moscow, Russia, e-mail: zambotk@botinmoscow.ru ORCID: 0000-0001-8441-6561

Dolidze David Jonovich – Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Surgery of the Russian Medical Academy of Continuing Professional Education, Head of the Scientific and Clinical Department of the GKB. S.P. Botkin Department of Health of Moscow, 125284, st. 2nd Botkinsky proezd, 5, Moscow, Russia, e-mail: ddolidzed@mail.ru, ORCID: 0000-0002-0517-8540

Kolotilshchikov Andrey Aleksandrovich – PhD, Head of the Emergency Surgery Unit №76 of Botkin City Clinical hospital of Department of Health of Moscow, 125284, 2nd Botkin Passage, 5, Moscow, Russia, e-mail: kolotun2110@inbox.ru, ORCID: 0000-0002-9294-4724

Shikov Dmitry Vladimirovich – Ph.D., Head of the Emergency Operational Unit №45 and Operational Unit №58 of Botkin City Clinical hospital of Department of Health of Moscow, 125284, 2nd Botkin Passage, 5, Moscow, Russia, e-mail: gunyadv@mail.ru, ORCID: 0000-0002-1754-0199

Eminov Makhir Ziyadovich – Ph.D., Associate professor at the Department of surgery of the Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Leningradskoye highway, 106, Moscow, 125190, Russia, e-mail: eminov.mz@mail.ru, ORCID: 0000-0001-7848-2933

Bocharnikov Dmitrii Stepanovich – Head of the Department of Emergency Surgical Care No. 75 of Botkin Hospital, 125284, st. 2nd Botkinsky proezd, 5, Moscow, Russia, e-mail: bocharnikovd@gmail.com, ORCID: 0000-0002-9165-5218