

ОБЗОРЫ

DOI: 10.17238/issn2072-3180.2020.4.65-74

УДК 616-089

© Сажин А.В., Ивахов Г.Б., Теплых А.В., Калинина А.А., 2020

ВАКУУМ-АССИСТИРОВАННАЯ ЛАПАРОСТОМИЯ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ РАСПРОСТРАНЕННОГО ПЕРИТОНИТА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

А.В. САЖИН¹, Г.Б. ИВАХОВ¹, А.В. ТЕПЛЫХ¹, А.А. КАЛИНИНА¹

¹ФГБОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, 117997, г. Москва, Россия.

Резюме

Сохраняющиеся высокие цифры послеоперационной летальности при распространенном перитоните на фоне сепсиса и септического шока свидетельствуют не только о сложности проблемы, трудности её радикального решения на протяжении многих десятилетий, несмотря на современные достижения интенсивной терапии и хирургии, но и о необходимости дальнейшего поиска различных способов и тактических подходов при лечении данной категории пациентов.

Клиническая эффективность использования тактик релапаротомии «по требованию» и «по программе» при распространенном перитоните остается не вполне определенной, нуждающейся в проведении клинических исследований высокого уровня доказательности. В литературе имеется крайне малое число исследований по сравнительной оценке эффективности вакуум-ассистированной (vacuum-assisted) лапаротомии (VAC-лапаротомии) и традиционной лапаротомии, что подтверждает актуальность данного литературного обзора.

Ключевые слова: перитонит, лапаростома, VAC-лапаростома, обзор.

VACUUM-ASSISTED LAPAROSTOMY FOR THE COMPLEX TREATMENT OF DIFFUSE PERITONITIS (LITERATURE REVIEW)

A. V. SAZHIN¹, G. B. IVAKHOV¹, A. V. TEPLYKH¹, A. A. KALININA¹

¹Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU) 117997, Moscow, Russia.

Abstract

The persisting high rate of postoperative mortality in cases of diffuse peritonitis with sepsis and septic shock demonstrate not only the complexity of the problem, the difficulty of its radical solution for many decades despite the modern achievements of intensive care and surgery and necessity for further search for various methods and approaches in treatment of this category of patients.

The clinical effectiveness of the use of relaparotomy «on demand» and «on program» for diffuse peritonitis, remains not well defined, requiring clinical studies with high level of evidence. There are also an extremely small number of studies comparing the effectiveness of vacuum-assisted laparostomy (VAC-laparostomy) and conventional laparostomy.

Key words: peritonitis, laparostomy, VAC-laparostomy, review.

Введение

Проблема лечения распространенного перитонита на сегодняшний день не утратила своей актуальности, что обусловлено сохраняющимися высокими показателями летальности, которая за последние 20 лет почти не снизилась и составляет около 20% при сочетании с абдоминальным сепсисом [1, 2]. В большей части исследований эти показатели объясняются значительным увеличением количества пациентов пожилого возраста, имеющих коморбидную патологию [3, 4, 5]. По данным отечественной и зарубежной литературы,

основную группу пациентов с высокой летальностью составляют пациенты с распространенным перитонитом на фоне сепсиса и септического шока, что позволяет обозначить эту группу пациентов термином «тяжелый» распространенный перитонит [6, 7, 8].

Основная часть

Основной причиной неудовлетворительных результатов лечения пациентов с распространенным перитонитом и его «тяжелыми» формами, в частности, является прогрессирующая

ние эндогенной интоксикации, которая приводит к развитию полиорганной недостаточности [9, 10, 11].

Одним из способов решения проблемы и уменьшения неблагоприятных результатов является использование всех доступных средств по снижению уровня интоксикации в послеоперационном периоде. Практика перекалывания «этой зоны ответственности на реаниматологов», надежда только лишь на применение методов экстракорпоральной детоксикации полностью, к сожалению, себя не оправдывает. Что можем мы, хирурги, предпринять в этой связи? Обнадеживающим и эффективным действием представляется применение при перитоните *negative pressure therapy* (NPT) (терапии отрицательным давлением (ТОД) — локального воздействия вакуумными повязками с использованием отрицательного давления на брюшную полость). Следует отметить, что эффективность ТОД при лечении гнойных ран и различных гнойно-деструктивных процессов конечностей доказана и не вызывает сомнения [12].

Не останавливаясь на известных классических принципах лечения перитонита (устранение источника перитонита, санация и дренирование брюшной полости), необходимо отметить, что именно способ завершения первичного оперативного вмешательства при распространенном перитоните может иметь принципиальное значение. Хирургическая тактика при «тяжелом» распространенном перитоните предполагает выделение двух принципиально различных подходов к завершению первичной лапаротомии: ведение пациента согласно тактике релапаротомии «по требованию», либо выполнение повторных программированных релапаротомий — стратегия релапаротомии «по программе» [13, 14]. Завершение первичной операции при планируемой релапаротомии «по программе» возможно несколькими вариантами. Первым из них является временное закрытие брюшной полости с целью облегчения последующего повторного доступа с использованием методики традиционной (пассивной) лапаростомии — без воздействия ТОД на брюшную полость. К традиционной лапаростомии относятся: формирование лапаростомы наложением кожных швов, использованием «застежки-молнии», мешка *Vogota* и прочего. В качестве второго варианта применяется методика т.н. активной лапаростомии — с использованием ТОД (вакуумная повязка *Barker*, VAC-лапаростомия специально разработанными вакуумными повязками-системами различных фирм).

Завершение вмешательства при релапаротомии «по требованию» предполагает дренирование брюшной полости по классическим канонам «хирургии перитонита» и последующее послойное ушивание раны передней брюшной стенки после выполнения основных этапов оперативного вмешательства. Принятие решения о способе завершения операции является трудным и ответственным. Оно может как позитивно, так и негативно сказаться на дальнейшей судьбе пациента с перитонитом [15].

Многие авторы полагают, что тактика релапаротомии «по требованию» у пациентов с перитонитом в ряде случаев может

привести к несвоевременной (запоздалой) диагностике интраабдоминальных осложнений, возникших как в результате неполной ликвидации источника перитонита и санации брюшной полости, так и вследствие непрогнозируемого тяжелого течения перитонита [16, 17].

Другие авторы, напротив, приводят аргументы в пользу именно данной тактики лечения распространенного перитонита [18, 19]. В исследовании *van Ruler* продемонстрированы преимущества релапаротомии «по требованию» в аспекте снижения стоимости лечения пациента, длительности пребывания в стационаре и продолжительности восстановительного периода [15]. Важно подчеркнуть, что в данном единственном рандомизированном исследовании по оценке эффективности двух хирургических подходов (релапаротомии «по требованию» и «по программе») отсутствует достоверная разница в частоте летальности, и все преимущества основаны лишь на снижении себестоимости лечения и койко-дня.

Одной из вероятных причин возникновения септических интраабдоминальных осложнений при распространенном гнойном перитоните рассматривается недостаточное количество используемой для лаважа брюшной полости жидкости. При разлитом гнойном перитоните минимальный рекомендуемый объем используемой для лаважа жидкости не должен быть менее 9 литров, а при послеоперационном — 12 литров. Эти данные были получены авторами при изучении влияния объема используемой при лаваже жидкости на концентрацию эндотоксина грамотрицательных бактерий [20].

Концепция релапаротомии «по программе» при лечении распространенного перитонита заключается во временном закрытии брюшной полости после завершения первичной операции с выполнением в последующем запланированных повторных оперативных вмешательств и санаций брюшной полости [21].

Показаниями к программированной повторной санации брюшной полости при перитоните являются [6]:

- повышенное внутрибрюшное давление в конце операции в связи с выраженным отеком органов брюшной полости или забрюшинной клетчатки;
- невозможность полного устранения или недостаточность однократной санации источника инфекции;
- критическое состояние больного, не позволяющее выполнить операцию в полном объеме (стратегия *damage control*);
- необходимость последующего этапного удаления нежизнеспособных тканей;
- неуверенность в жизнеспособности кишечника.

Несмотря на то, что разработанные показания сформулированы достаточно четко, программированный метод ведения пациентов с распространенным перитонитом все же нельзя назвать методом выбора ввиду отсутствия полномасштабных клинических исследований, необходимых и соответствующих современным требованиям [7].

Метод «релапаротомия по программе» в настоящее время не рекомендовано применять в качестве рутинного ввиду имеющих описанных неоднократно осложнений [22]. К ранним осложнениям относятся: эвентрации, раневая инфекция, наружные кишечные свищи, формирование абсцессов в брюшной полости. Среди поздних отмечается формирование грубых рубцов, стойких рецидивирующих кишечных свищей и вентральных грыж [23, 24]. Кроме того, программированный метод релапаротомии приводит к значительному увеличению затрат на лечение пациента, в том числе, в отделении ОРИТ, без существенного преимущества, как подчеркивалось выше, по показателям летальности в сравнении со стратегией «по требованию» [25, 26].

Однако необходимо признать и подчеркнуть, что есть определенные группы пациентов с распространенным перитонитом, у которых использование лапаротомии неизбежно, т.к. она обладает очевидными преимуществами для пациента и улучшает прогноз лечения. Лапаротомия в настоящее время рекомендуется многими авторами как метод, позволяющий предотвратить серьезные осложнения, в частности компартмент синдром [22, 27]. Применение лапаротомии в таких случаях может предотвратить развитие дыхательной и почечной недостаточности, снизить риск летального исхода [22]. Рядом исследователей были доказаны очевидные преимущества программированного лечения [28]. Это, прежде всего, своевременная диагностика и коррекция интраабдоминальных осложнений, возможность адекватной санации брюшной полости в сочетании с физиологическим закрытием брюшной стенки, а также возможность более полного и объективного контроля течения заболевания хирургом [28].

В России наиболее распространен технически простой и малозатратный метод быстрого временного закрытия брюшной полости: ушивание только кожи лапаротомной раны [3]. Однако данный метод имеет ряд существенных недостатков, в частности формирование не дренируемых инфицированных жидкостных скоплений брюшной полости в промежутках между этапными санациями, развитие гнойно-воспалительных процессов в передней брюшной стенке, а также возникающий у части пациентов выраженный спаечный процесс, приводящий в последующем в короткие сроки к формированию т.н. «замороженного» живота («frozen» abdomen) (тип 3 по Bjork 2016) [29, 30]. Важно отметить, что по решению Всемирного общества неотложных хирургов (WSES) в 2013 году, быстрое временное закрытие брюшной полости путём ушивания кожи не было рекомендовано к клиническому применению [31].

Впервые использование вакуумной аспирации как компонента повязки при лапаротомии описано в 1986 году в статье Моше Шайна (M. Schein). Уже тогда и изначально, автор предложил современный аналог т.н. инстилляционной вакуумной системы с наличием двух дренажей: оба могли использоваться для аспирации, либо один для аспирации, второй, при необходимости, для ирригации [32]. Автор использовал полипропи-

леновый сетчатый имплант Marlex, который подшивал к краям апоневроза, что в свою очередь являлось первым применением концепции «медиализации» раны (следует отметить, что на момент написания статьи этого термина ещё не существовало) — предотвращение расхождения краев апоневроза в латеральные стороны, что делает крайне затруднительным и часто невозможным в последующем ушивание краев апоневроза «край в край», обрекая пациентов на высокий риск эвентрации и формирования послеоперационной вентральной грыжи. Таким образом, автор в своей работе на нескольких пациентах, вероятно, не ведая того, обозначил некоторые проблемы вакуум-ассистированной лапаротомии, которые окончательно не решены до сих пор. Единственным серьезным недостатком данной методики являлся непосредственный контакт сетчатого импланта с петлями кишечника, что значимо увеличивает риск формирования кишечных свищей — самого серьезного осложнения любой лапаротомии.

В 1995 году был описан новый метод активной лапаротомии с использованием отрицательного давления и наличием перфорированного протективного слоя, защищающего петли кишечника — вакуумная повязка Баркера (Barker's vacuum pack), авторы впервые применили её в 1992 году [33]. Неотъемлемой технической составляющей частью VAC-технологии является использование слоя специально протективной пленки из полиэтилена, отграничивающего петли кишечника от передней брюшной стенки, поверх которого (следующим слоем) располагается полиуретановая губка. Завершающим верхним слоем является клейкая пленка, которая плотно фиксируется к коже, герметизируя тем самым, брюшную полость. По центру верхней пленки располагается силиконовая трубка, подключенная к вакуум-асpirатору [34, 35].

Проведенные исследования показывают, что данный метод лечения распространенного перитонита, основанный на активном постоянном удалении из брюшной полости экссудата, позволяет осуществлять непрерывное локальное благотворное влияние на течение гнойного процесса, способствует отграничению пораженной зоны брюшной полости и снижает системный ответ, отек тканей и, как следствие, повышенное внутрибрюшное давление [30, 36].

Так, в экспериментальной модели перитонита на свиньях было достоверно продемонстрировано преимущество ТОД в аспекте улучшения функций легких, кишечника, почек по сравнению с группой пассивной лапаротомии. ТОД привела к значимо большему удалению перитонеального экссудата (864,64 против 88,3 мл) по сравнению с пассивной лапаротомией. Клиническое улучшение при ТОД также было подтверждено при патогистологическом исследовании легких (меньшее количество ателектазов и лейкоцитарной инфильтрации), кишечника (уменьшение отека стенки), печени (уменьшение частоты гепатоцеллюлярных некрозов и лейкоцитарной инфильтрации). При анализе перитонеального экссудата в группе животных с терапией отрицательным давлением от-

мечен достоверно меньший уровень IL-6 и IL-8, а в плазме животных в динамике — меньший уровень TNF- α , IL-12, IL-6, и IL-1 β [37, 38].

Результаты многочисленных современных исследований показали, что проведение VAC-ассистированной лапаростомии позволяет увеличивать возможность ушивания апоневроза после завершения цикла этапных санаций и полного купирования системных и местных проявлений перитонита [6, 30, 34, 39].

Для предотвращения вышеуказанных серьезных и жизненно опасных осложнений к сегодняшнему дню в хирургии перитонита разработано и принято к практическому использованию большое количество различных устройств для временного закрытия брюшной полости. К ним относятся: терапия ран с отрицательным давлением, динамические удерживающие швы, мешок Bogota, застежка-молния, повязка Wittmann и др. [40, 41].

Помимо классической модели VAC-ассистированной лапаростомии постоянно внедряются новые модификации. Данные технологии имеют свои технические и технологические нюансы и включают использование достаточно дорогостоящих материалов [35, 42, 43, 44].

Willms A. с соавт. (2015) в исследовании, включавшем анализ результатов лечения перитонита у 53 пациентов, были получены данные о значительном преимуществе использования технологии VAC в комбинации с сеткой [45]. Эти данные согласуются с результатами Cristaudo A. et al. (2017), по которым вероятность ушивания апоневроза после лапаростомии при перитоните достоверно выше при сочетании VAC и сетки, чем при использовании только VAC-системы [34]. В целом, клиническая эффективность фасциального закрытия дефекта (ушивания апоневроза) варьирует и составляет от 29 до 100% в случае использования вакуум-ассистированной лапаростомы, от 40 до 75% при обычном закрытии лапаростомы кожными швами и 12–82% при использовании мешка Боготы [33, 46, 47].

Большинство исследователей отмечают достоверное снижение показателей летальности у пациентов, у которых применялась технология VAC, а также достоверное улучшение результатов первичного мышечно-фасциального закрытия в сравнении с другими методами ведения лапаростомы [44, 48, 49, 50, 51].

M.S. Bleszynski с соавт. (2016) в своем исследовании сравнивали результаты лечения пациентов с лапаростомой при применении вакуум-ассистированной VAC-лапаростомии и с временным закрытием раны кожными швами. Технология VAC также показала значительные преимущества по показателям летальности и частоте возникновения послеоперационных осложнений [12].

В феврале 2017 года Всемирное общество специалистов экстренной хирургии (WSES) опубликовало Международный регистр по методике «открытого» живота — IROA [29]. Он был составлен на основании предварительных результатов проспективного обсервационного когорного исследования, включающего 369 пациентов с лапаростомой. Из конструкций временного закрытия лапаротомной раны оценивалась при-

менение мешка Bogota, вакуумной упаковки Barker, VAC и повязки Wittmann [29]. Изучались демографические показатели, показания к лапаростомии, продолжительность лапаростомии, различные варианты окончательного закрытия апоневроза, осложнения лапаростомии и смертность до и после закрытия лапаростомы [52]. Показаниями к лапаростомии у большинства пациентов являлся распространенный перитонит (48,7%) и травма органов брюшной полости (20%) [53]. Согласно данным регистра, методика VAC, по сравнению с другими видами лапаростом, отличается самыми низкими показателями летальности и осложнений, но по риску образования свищей попадает в лидирующую двойку вместе с повязкой Wittmann (13% и 18% соотв.), уступая «первенство» последней [53].

По мнению этих и других авторов, VAC-лапаростомия в настоящее время является наиболее предпочтительной методикой открытого ведения живота при распространенном перитоните [52, 53, 54].

Результаты, которых удается достичь благодаря применению метода закрытия операционных ран передней брюшной стенки при перитоните с использованием ТОД, с каждым годом вызывают нарастающий интерес у хирургов [38, 43, 55].

Заключение

На сегодняшний день четких критериев, позволяющих практическому хирургу определить тактику хирургического лечения распространенного перитонита у конкретного пациента, по-прежнему не существует. Разнообразие источников воспаления брюшины, клинических вариантов течения распространенного 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.

Список литературы:

1. Amin A.I., Shaikh I.A. Topical negative pressure in managing severe peritonitis: a positive contribution? *World journal of gastroenterology*: WJG, 2009, V. 15. No. 27, p. 3394. <https://doi.org/10.3748/wjg.15.3394>
2. Lamme B., Boermeester M.A., Belt E. J.T., van Till J.W. O., Gouma D.J., Obertop H. Mortality and morbidity of planned relaparotomy versus relaparotomy on demand for secondary peritonitis. *British journal of surgery*, 2004, V. 91, No. 8, pp. 1046–1054. <https://doi.org/10.1002/bjs.4517>
3. D. Chakarov, D.Hadzhiev, E. Moshekov, A. Sarpanov, E. Hadzhieva, I. Ivanov, B. Atanasov, B. Hadzhiev. Clinical presentation and diagnosis of colonic perforative peritonitis. *Scripta Scientifica Medica*, 2019, V. 51, No. 2, pp. 15–19. <http://dx.doi.org/10.14748/ssm.v51i2.6064>
4. Chen S.Z., Li J., Li X.Y., XU L.S. Effects of vacuum-assisted closure on wound microcirculation: an experimental study. *Asian journal of*

surgery, 2005, V. 28, No. 3, pp. 211–217. [https://doi.org/10.1016/S1015-9584\(09\)60346-8](https://doi.org/10.1016/S1015-9584(09)60346-8)

5. Sartelli M., Catena F., Di Saverio S., Ansaloni L., Malangoni M., Moore E., Moore A., Ivatury R., Coimbra R., Leppaniemi A., Biffl W., Kluger Y., Fraga G., Ordonez C., Marwah S., Gerych I., Lee J., Trana C., Coccolini F., Corradetti F., Kirkby-Bott J. Current concept of abdominal sepsis: WSES position paper. *World Journal of Emergency Surgery*, 2014, V. 9, No. 1, pp. 22. <https://doi.org/10.1186/1749-7922-9-22>

6. Неотложная абдоминальная хирургия: методическое руководство для практикующего врача. Под ред. Затевахина И.И., Кириенко А.И., Сажина А.В. М.: Мед. информ. агентство, 2018. С. 155–171.

7. 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 journal of surgery*, 2015, V. 39, No. 4, pp. 912–925. <https://doi.org/10.1007/s00268-014-2883-6>

8. Coccolini F., Biffl W., Catena F., Ceresoli M., Chiara O., Cimbanassi S., Fattori L., Leppaniemi A., Manfredi R., Montori G., Pesenti G., Sugrue M., Ansaloni L. The open abdomen, indications, management and definitive closure. *World Journal of Emergency Surgery*, 2015, V. 10, No. 1, p. 32. <https://doi.org/10.1186/s13017-015-0026-5>

9. Getstring M., Sanfey H. Negative pressure wound therapy. Up To Date, edited by Collins K.A. and Sanfey H., Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health, 2014.

10. Апарцин К.А., Лишманов Ю.М., Галеев Ю.М., Попов М.В., Салато О.В., Коваль Е.В., Лепехова С.А. Бактериальная транслокация при релапаротомии в условиях распространенного перитонита. *Сибирский научный медицинский журнал*. 2009. № 2. С 95–99.

11. M. Sartelli, F.M. Abu-Zidan, F. Catena, E.A. Griffiths, S.Di Saverio, R. Coimbra, C.A. Ordoñez, A. Leppaniemi, G.P. Fraga, F. Coccolini, F. Agresta, A. Abbas, S.A. Kader, J. Agboola, A. Amhed, A. Ajibade, S. Akkucuk, B. Alharthi, D. Anyfantakis, G. Augustin, G. Baiocchi, M.Bala, O. Baraket, S. Bayrak, G. Bellanova, M.A. Beltrán, R. Bini, M. Boal, A.V. Borodach, K. Bouliaris, F. Branger, D. Brunelli, M. Catani, A. C. Jusoh, A. Chichom-Mefire, G. Cocorullo, E. Colak, D. Costa, S. Costa, Y. Cui, G. Loredana Curca, T. Curry, K. Das, S. Delibegovic, Z. Demetrashvili, I.D. Carlo, N. Drozdova, T.El. Zalabany, M.A. Enani, M. Faro, M. Gachabayov, T.G. Maurel, G. Gkiokas, C.A. Gomes, R.A.T. Gonsaga, G. Guercioni, A. Guner, S. Gupta, S. Gutierrez, M. Hutan, O. Ioannidis, A. Isik, Y. Iza-wa, S.A. Jain, M.Jokubauskas, A. Karamarkovic, S. Kauhanen, R. Kaushik, J. Kenig, V. Khokha, J.II. Kim, V. Kong, R. Koshy, A. Krasniqi, A. Kshirsagar, Z. Kuliesius, K. Lasithiotakis, P. Leão, J.G. Lee, M. Leon, A.L. Pérez, V. Loh-siriwat, E. López-Tomassetti Fernandez, E. Lostoridis, R. Mn, P. Major, A. Marinis, D. Marrelli, A. Martinez-Perez, S. Marwah, M. McFarlane, R.B. Melo, C. Mesina, N. Michalopoulos, R. Moldovanu, O. Mouaqit, A. Munyika, I. Negoj, I. Nikolopoulos, G.E. Nita, I. Olaoye, A. Omari, P.R. Ossa, Z. Ozkan, R. Padmakumar, F. Pata, G.A. Pereira J., J. Pereira, T. Pintar, K. Pougouras, V. Prabhu, S. Rauseri, M. Rems, D. Rios-Cruz, B. Sakakushev, M.L. Sánchez de Molina, C. Seretis, V. Shelat, R.L. Simoes, G. Sinibaldi, M. Skrovina, D. Smirnov, C. Spyropoulos, J. Tepp, T. Tez-caner, M. Tolonen, M. Torba, J. Ulrych, M.Y. Uzunoglu, D. van Dellen, G.H. van Ramshorst, G. Vasquez, A. Venara, A. Verczkei, N. Vettoretto,

N. Vlad, S.K. Yadav, T.U. Yilmaz, Kuo-Ching Yuan, Sanoop K. Zachariah, M. Zida, J. Zilinskas, L. Ansaloni. Global validation of the WSES Sepsis Severity Score for patients with complicated intra-abdominal infections: a prospective multicentre study (WISS Study). *World journal of emergency surgery*, 2015, V. 10, No. 1, pp. 61. <https://doi.org/10.1186/s13017-015-0055-0>

12. Bleszynski M.S., Chan T., Buczkowski A.K. 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, V. 211, No. 5, pp. 926–932. <https://doi.org/10.1016/j.amj-surg.2016.01.012>

13. Rakic M., Popovic D., Rakic M., Druzijanic N. Lojpur M., Hall B.A., Williams B.A., Sprung J. Comparison of on-demand vs planned relaparotomy for treatment of severe intra-abdominal infections. *Croat. Med. J.*, 2005, No. 46 (6), pp. 957–963.

14. Ordonez C.A., Puyana J.C. Management of peritonitis in the critically ill patient. *Surgical Clinics*, 2006, V. 86, No. 6, pp. 1323–1349. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2006.09.006>

15. Van Ruler O., Mahler C.W., Boer K.R., Reuland E.A., Gooszen H.G., Opmeer C.O., W. de Graaf P., Lamme B., Gerhards M.F., Steller E.P., Olivier van T. J.W., de Borgie C. J. A. M., Gouma D.J., Reitsma J. B., Boermeester M. A. Comparison of on-demand vs planned relaparotomy strategy in patients with severe peritonitis: a randomized trial. *Jama*, 2007, V. 298, No. 8, pp. 865–872. <https://doi.org/10.1001/jama.298.8.865>

16. Федоров В.Д., Гостищев В.К., Ермолов А.С. Богницкая Т.Н. Современные представления о классификации перитонита и системах оценки тяжести состояния больных. *Хирургия*, 2000. № 4. С. 58–62.

17. Здзитовецкий Д. Э., Борисов Р. Н., Бердников Д. С. Динамика системного воспаления при этапном хирургическом лечении больных распространённым гнойным перитонитом в зависимости от способа временного закрытия брюшной полости. *Вестник новых медицинских технологий*, 2012. Т. 19. № 3. С. 67–70.

18. Ahmed A.M., Attique I., Sarfraz N. Outcome of patients after relaparotomy on demand in secondary peritonitis and its mortality and morbidity. *Indo American journal of pharmaceutical sciences*, 2018, V. 5, No. 8, pp. 8200–8203. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1407149>

19. Weber D.G., Bendinelli C., Balogh Z.J. Damage control surgery for abdominal emergencies. *British Journal of Surgery*, 2014, V. 101, No. 1, pp. e109–e118. <https://doi.org/10.1002/bjs.9360>

20. Сажин А.В., Ивахов Г.Б., Страдымов Е.А., Петухов В.А. К вопросу о промывании брюшной полости при распространенном перитоните. *Анналы хирургии*, 2018. № 5, С. 285–292. <https://doi.org/10.18821/1560-95022018-23-5-285-292>

21. Савельев В.С., Филимонов М.И., Гельфанд Б.Р., Подачин П.В., Чубченко С.В. Выбор режима этапного хирургического лечения распространенного. *Анналы хирургии*, 2009. № 4. С. 5–10.

22. Leppaniemi A. K. Laparostomy: why and when? *Critical Care*, 2010, V. 14, No. 2, pp. 216. <https://doi.org/10.1186/cc8857>

23. Anderson O., Putnis A., Bhardwaj R., Ho-Asjoe M., Carapeti E., Williams A.B., George M.L. Short- and long-term outcome of laparostomy following intra-abdominal sepsis. *Colorectal Disease*, 2011, V. 13, No. 2, pp. e20–e32. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2010.02441.x>

24. Van Ruler O., Boermeester M.A. Surgical treatment of secondary peritonitis. *Der Chirurg*, 2017, V. 88, No. 1, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1007/s00104-015-0121-x>
25. Opmeer B.C., Boer K.R., van Ruler O., Reitsma J.B., Gooszen H.G., W de Graaf P., Lamme B., Gerhards M.F., Steller E.P., Mahler C.M., Ober-top H., Gouma D.J., Bossuyt P.M.M., de Borgie C.A.J.M., Boermeester M.A. Costs of relaparotomy on-demand versus planned relaparotomy in patients with severe peritonitis: an economic evaluation within a randomized controlled trial. *Critical care*, 2010, V. 14, No. 3, pp. R97. <https://doi.org/10.1186/cc9032>
26. Verdam F.J., Dolmans D.E.J.G.J., Loos M.J., Raber M.H., de Wit R.J., Charbon J.A., Vroemen J.P.A.M. Delayed primary closure of the septic open abdomen with a dynamic closure system. *World journal of surgery*, 2011, V. 35, No. 10, p. 2348. <https://doi.org/10.1007/s00268-011-1210-8>
27. Soop M., Carlson G.L. Recent developments in the surgical management of complex intra-abdominal infection. *British Journal of Surgery*, 2017, V. 104, No. 2, pp. e65–e74. <https://doi.org/10.1002/bjs.10437>
28. Цхай В. Ф., Барабаш В.И., Мерзликин Н.В., Сорокин Р.В. Десятилетний опыт применения управляемой лапаростомии в лечении распространённого гнойного перитонита. *Вестник хирургии имени И.И. Грекова*, 2011. Т. 170. № 1. С. 54–57.
29. Coccolini F., Montori G., Ceresoli M., Catena F., Moore E.E., Ivatury R., Biffl W., Peitzman A., Coimbra R., Rizoli S., Kluger Y., Abu-Zidan F.M., Sartelli M., De Moya M., Velmahos G., Fraga G. P., Pereira B.M., Leppaniemi A., Boermeester M.A., Kirkpatrick A.W., Maier R., Bala M., Sakakushev B., Khokha V., Malbrain M., Agnoletti V., Martin-Loeches I., Sugrue M., Di Saverio S., Griffiths E., Soreide K., Mazuski J.E., May A.K., Montravers P., Melotti R.M., Pisano M., Salvetti F., Marchesi G., Valetti T.M., Scalea T., Chiara O., Kashuk J.L., Ansaloni L. The role of open abdomen in non-trauma patient: WSES Consensus Paper. *World journal of emergency surgery*, 2017, V. 12, No. 1, p. 39. <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0146-1>
30. Roberts D.J., Jenne C.N., Ball C.G., Tiruta C., Léger C., Xiao Z., D Faris P., B. McBeth P., J. Doig C., R. Skinner C., G. Ruddell S., Kubes P., W. Kirkpatrick A. Efficacy and safety of active negative pressure peritoneal therapy for reducing the systemic inflammatory response after damage control laparotomy (the Intra-Peritoneal Vacuum Trial): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 2013, V. 14, No. 1, p. 141. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-14-141>
31. Sartelli M., Viale P., Catena F., Ansaloni L., Moore E., Malangoni M., Moore F.A., Velmahos G., Coimbra R., Ivatury R., Peitzman A., Koike K., Leppaniemi A., Biffl W., Burlew C.C., Balogh Z.J., Boffard K., Bendinelli C., Gupta S., Kluger Y., Agresta F., Di Saverio S., Wani I., Escalona A., Ordonez C., Fraga G. P., Pereira Junior G. A., Bala M., Cui Y., Marwah S., Sakakushev B., Kong V., Naidoo N., Ahmed A., Abbas A., Guercioni G., Vettoretto N., Díaz-Nieto R., Gerych I., Tranà C., Faro M. P., Yuan Kuo-Ching, Kok K.Y.Y., Chichom Mefire A., Lee J.G., Hong Suk-Kyung, Ghnam W., Siribumrungwong B., Sato N., Murata K., Irahara T., Coccolini F., Segovia Lohse H. A., Verni A., Shoko T. 2013 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World Journal of Emergency Surgery*, 2013, V. 8, No. 1, p. 3. <https://doi.org/10.1186/1749-7922-8-3>
32. Schein M., R. Saadia J.R., Jamieson G., Decker G. The sandwich technique in the management of the open abdomen. *British Journal of Surgery*, 1986, V. 73, No. 5, pp. 369–370. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800730514>
33. Barker D.E., Green J.M., Maxwell R.A., Smith P.W., Mejia V.A., Dart B.W., Cofer J.B., Roe M., Burns P. Experience with vacuum-pack temporary abdominal wound closure in 258 trauma and general and vascular surgical patients. *Journal of the American College of Surgeons*, 2007, V. 204, No. 5, pp. 784–792. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2006.12.039>
34. Cristaudo A., Jennings S., Gunnarsson R., De Costa A. Complications and mortality associated with temporary abdominal closure techniques: a systematic review and meta-analysis. *The American Surgeon*, 2017, V. 83, No. 2, pp. 191–216.
35. Lindstedt S., Malmjö M., Hlebowicz J., Ingemansson R. Comparative study of the microvascular blood flow in the intestinal wall, wound contraction and fluid evacuation during negative pressure wound therapy in laparostomy using the VAC abdominal dressing and the ABThera open abdomen negative pressure therapy system. *International wound journal*, 2015, V. 12, No. 1, pp. 83–88. <https://doi.org/10.1111/iwj.12056>
36. Савельев В.С., Петухов В.А. *Перитонит и эндотоксिनная агрессия*. М.: Медицина. 2013. 326 с.
37. Kubiak B., Albert S., Gatto L., Snyder K., Maier K., Vieau C., Roy S., Nieman G. Peritoneal negative pressure therapy prevents multiple organ injury in a chronic porcine sepsis and ischemia/reperfusion model. *Shock*, 2010, V. 34, No. 5, pp. 525–534. <https://doi.org/10.1097/SHK.0b013e3181e14cd2>
38. Kirkpatrick A.W., Roberts D.J., Faris P.D., Ball C.G., Kubes P., Tiruta C., Xiao Z., Holodinsky J K., McBeth P.B., Doig C.J., Jenne C.N. Active negative pressure peritoneal therapy after abbreviated laparotomy: the intraperitoneal vacuum randomized controlled trial. *Annals of surgery*, 2015, V. 262, No. 1, p. 38. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001095>
39. Hu P., Uhlich R., Gleason F., Kerby J., Bosarge P. Impact of initial temporary abdominal closure in damage control surgery: a retrospective analysis. *World Journal of Emergency Surgery*, 2018. V. 13, No. 1, p. 43. <https://doi.org/10.1186/s13017-018-0204-3>
40. Karakose O., Benzin M. F., Pulat H., Sabuncuoglu M. Z., Eken H., Zihni I., Barut I. Bogota bag use in planned relaparotomies. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 2016, V. 22, p. 2900. <https://doi.org/10.12659/MSM.897109>
41. Sauter E.R. Temporary closure of open abdominal wounds by the modified sandwich–vacuum pack technique. *British Journal of Surgery*, 2003, V. 90, No. 6, pp. 718–722. <https://doi.org/10.1002/bjs.4359>
42. Olona C., Caro A., Duque E., Moreno F., Vadillo J., Rueda J.C., Vicente V. Comparative study of open abdomen treatment: ABThera™ vs. abdominal dressing™. *Hernia*, 2015, V. 19, No. 2, pp. 323–328. <https://doi.org/10.1007/s10029-014-1253-5>
43. Tolonen M., Mentula P., Sallinen V., Rasilainen S., Bäcklund M., Leppaniemi A. Open abdomen with vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction in patients with complicated diffuse secondary peritonitis: A single center 8-year experience. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 2017, V. 82, No. 6, pp. 1100–1105. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001452>

44. Cheatham M.L., Demetriades D., Fabian T.C., Kaplan M.J., Miles W.S., Schreiber M. A., Holcomb J.B., Bochicchio G., Sarani B., Rondono M.F. Prospective study examining clinical outcomes associated with a negative pressure wound therapy system and Barker's vacuum packing technique. *World journal of surgery*, 2013, V. 37, No. 9, pp. 2018–2030. <https://doi.org/10.1007/s00268-013-2080-z>

45. Willms A., GÜsgen C., Schaaf S., Bieler D., von Websky M., Schwab R. Management of the open abdomen using vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction. *Langenbeck's archives of surgery*, 2015, V. 400, No. 1, pp. 91–99. <https://doi.org/10.1007/s00423-014-1240-4>

46. Huang Q., Li J., Lau W. Techniques for abdominal wall closure after damage control laparotomy: from temporary abdominal closure to early/delayed fascial closure — a review. *Gastroenterology research and practice*, 2016, V. 2016, p. 15. <https://doi.org/10.1155/2016/2073260>

47. Kirshtein B., Roy-Shapira A., Lantsberg L., Mizrahi S. Use of the «Bogota bag» for temporary abdominal closure in patients with secondary peritonitis. *The American Surgeon*, 2007, V. 73, No. 3, pp. 249–252.

48. Wild T., Staettner S., Lechner P., Fortelny R., Glaser K., Sporn P. Experience with negative pressure therapy in temporary abdominal closure of patients with secondary peritonitis. *NPWT*, 2014, V. 1, No. 2, pp. 33–38.

49. Pliakos I., Papavramidis T. S., Michalopoulos N., Deligiannidis N., Kesisoglou I., Sapalidis K. The value of vacuum-assisted closure in septic patients treated with laparotomy. *The American Surgeon*. 2012. V. 78. No. 9. pp. 957-961.

50. Carlson G.L., Patrick H., Amin A.I. Management of the open abdomen: a national study of clinical outcome and safety of negative pressure wound therapy. *Ann. Surg.*, 2013, 257 (6), pp. 1154–1159. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31828b8bc8>

51. Mutafchiyski V.M., Popivanov G.I., Kjossev K.T., Chipeva S. Open abdomen and VAC[®] in severe diffuse peritonitis. *J.R. Army Med. Corps.*, 2016, No. 162, pp. 30–34.

52. Coccolini F., Catena F., Montori G., Ceresoli M., Manfredi R., Elisa Nita G., Moore E. E., Biffl W., Ivatury R., Whelan J., Fraga G., Leppaniemi A., Sartelli M., Di Saverio S., Ansaloni L. IROA: The International Register of Open Abdomen. *World Journal of Emergency Surgery*, 2015, V. 10, No. 1, p. 37. <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0123-8>

53. van Hensbroek P.B., Wind J., Dijkgraaf M.G.W., Busch O.R.C., Goslings J.C. Temporary closure of the open abdomen: a systematic review on delayed primary fascial closure in patients with an open abdomen. *World journal of surgery*, 2009, V. 33, No. 2, pp. 199–207. <https://doi.org/10.1007/s00268-008-9867-3>

54. Quyn A.J., Johnston C.D., Hall A., Chambers N., Arapova S., Ogston A., Amin I. The open abdomen and temporary abdominal closure systems – historical evolution and systematic review. *Colorectal disease*, 2012, V. 14, No. 8, pp. 429–438. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2012.03045.x>

55. Doklešćić S.K., Bajec D.D., Djukić R.V., Bumbaširević V., Detanac A.D., Detanac S.D., Bracanovic M., Karamarkovic R.A. Secondary peritonitis – evaluation of 204 cases and literature review. *Journal of Medicine and life*, 2014, V. 7, No. 2, p. 132.

References:

1. Amin A.I., Shaikh I.A. Topical negative pressure in managing severe peritonitis: a positive contribution? *World journal of gastroenterology: WJG*, 2009, 15, 27, p. 3394. <https://doi.org/10.3748/wjg.15.3394>

2. Lamme B., Boermeester M.A., Belt E.J.T., van Till J.W.O., Gouma D.J., Obertop H. Mortality and morbidity of planned relaparotomy versus relaparotomy on demand for secondary peritonitis. *British journal of surgery*, 2004, 91, № 8, pp. 1046–1054. <https://doi.org/10.1002/bjs.4517>

3. Chakarov D., Hadzhiev D., Moshekov E., Sarpanov A., Hadzhieva E., Ivanov I., Atanasov B., Hadzhiev B. Clinical presentation and diagnosis of colonic perforative peritonitis. *Scripta Scientifica Medica*, 2019, 51, 2, pp. 15–19. <http://dx.doi.org/10.14748/ssm.v51i2.6064>

4. Chen S. Z., Li J., Li X.Y., XU L.S. Effects of vacuum-assisted closure on wound microcirculation: an experimental study. *Asian journal of surgery*, 2005, 28, 3, pp. 211–217. [https://doi.org/10.1016/S1015-9584\(09\)60346-8](https://doi.org/10.1016/S1015-9584(09)60346-8)

5. Sartelli M., Catena F., Di Saverio S., Ansaloni L., Malangoni M., Moore E., Moore A., Ivatury R., Coimbra R., Leppaniemi A., Biffl W., Kluger Y., Fraga G., Ordonez C., Marwah S., Gerych I., Lee J., Trana C., Coccolini F., Corradetti F., Kirkby-Bott J. Current concept of abdominal sepsis: WSES position paper. *World Journal of Emergency Surgery*, 2014, 9, 1, pp. 22. <https://doi.org/10.1186/1749-7922-9-22>

6. *Neotlozhnaya abdominal'naya hirurgiya: metodicheskoe rukovodstvo dlya praktikuyushchego vracha [Emergency abdominal surgery: a methodological guide for the practitioner]*. ed. Zatevakhin I.I., Kirienko A.I., Sazhin A.V.M.: Med. inform. the Agency, 2018. pp. 155–171. (In Russ.)

7. 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 journal of surgery*, 2015, 39, 4, pp. 912–925. <https://doi.org/10.1007/s00268-014-2883-6>

8. Coccolini F., Biffl W., Catena F., Ceresoli M., Chiara O., Cimbanassi S., Fattori L., Leppaniemi A., Manfredi R., Montori G., Pesenti G., Sugrue M., Ansaloni L. The open abdomen, indications, management and definitive closure. *World Journal of Emergency Surgery*, 2015, 10, 1, p. 32. <https://doi.org/10.1186/s13017-015-0026-5>

9. Getstring M., Sanfey H. Negative pressure wound therapy. Up To Date, edited by Collins K.A. and Sanfey H., Philadelphia, PA: Wolters Kluwer Health, 2014.

10. Apartsin K.A., Lishmanov Yu.M., Galeev Yu.M., Popov M.V., Salato O.V., Koval E.V., Lepekhova S.A. Bakterial'naya translokaciya pri relaparotomii v usloviyah rasprostranennogo peritonita [Bacterial translocation during relaparotomy in conditions of widespread peritonitis]. *Siberian Scientific Medical Journal*, 2009, No. 2, pp. 95–99. (In Russ.)

11. M. Sartelli, F.M. Abu-Zidan, F. Catena, E.A. Griffiths, S. Di Saverio, R. Coimbra, C.A. Ordoñez, A. Leppaniemi, G.P. Fraga, F. Coccolini, F. Agresta, A. Abbas, S.A. Kader, J. Agboola, A. Amhed, A. Ajibade, S. Akkucuk, B. Alharthi, D. Anyfantakis, G. Augustin, G. Baiocchi, M. Bala, O. Baraket, S. Bayrak, G. Bellanova, M.A. Beltrán, R. Bini, M. Boal, A.V. Borodach, K. Bouliaris, F. Branger, D. Brunelli, M. Catani, A. C. Jusoh, A. Chichom-Mefire, G. Cocorullo, E. Colak, D. Costa, S. Costa, Y. Cui, G. Loredana Curca, T. Curry, K. Das, S. Delibegovic, Z. Demetrashvili, I.D. Carlo, N. Drozdova, T.El. Zalabany, M.A. En-

- ani, M. Faro, M. Gachabayov, T. G. Maurel, G. Gkiokas, C.A. Gomes, R.A.T. Gonsaga, G. Guercioni, A. Guner, S. Gupta, S. Gutierrez, M. Hutan, O. Ioannidis, A. Isik, Y. Izawa, S.A. Jain, M. Jokubauskas, A. Karamarkovic, S. Kauhanen, R. Kaushik, J. Kenig, V. Khokha, J.I. Kim, V. Kong, R. Koshy, A. Krasniqi, A. Kshirsagar, Z. Kuliesius, K. Lasithiotakis, P. Leão, J.G. Lee, M. Leon, A.L. Pérez, V. Lohsiriwat, E. López-Tomassetti Fernandez, E. Lostoridis, R. Mn, P. Major, A. Marinis, D. Marrelli, A. Martinez-Perez, S. Marwah, M. McFarlane, R.B. Melo, C. Mesina, N. Michalopoulos, R. Moldovanu, O. Mouaqit, A. Munyika, I. Negoï, I. Nikolopoulos, G.E. Nita, I. Olaoye, A. Omari, P.R. Ossa, Z. Ozkan, R. Padmakumar, F. Pata, G.A. Pereira J., J. Pereira, T. Pintar, K. Pougouras, V. Prabhu, S. Rausei, M. Rems, D. Rios-Cruz, B. Sakakushev, M.L. Sánchez de Molina, C. Seretis, V. Shelat, R.L. Simoes, G. Sinibaldi, M. Skrovina, D. Smirnov, C. Spyropoulos, J. Tepp, T. Tezcaner, M. Tolonen, M. Torba, J. Ulyrch, M.Y. Uzunoglu, D. van Dellen, G.H. van Ramshorst, G. Vasquez, A. Venara, A. Vereczkei, N. Vettoretto, N. Vlad, S.K. Yadav, T.U. Yilmaz, Kuo-Ching Yuan, Sanoop K. Zachariah, M. Zida, J. Zilinskas, L. Ansaloni. Global validation of the WSES Sepsis Severity Score for patients with complicated intra-abdominal infections: a prospective multicentre study (WISS Study). *World journal of emergency surgery*, 2015, T. 10, № 1, pp. 61. <https://doi.org/10.1186/s13017-015-0055-0>
12. Bleszynski M. S., Chan T., Buczkowski A. K. 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, pp. 926–932. <https://doi.org/10.1016/j.amjsurg.2016.01.012>
13. Rakic M., Popovic D., Rakic M., Druzijanic N., Lojpur M., Hall B.A., Williams B.A., Sprung J. Comparison of on-demand vs planned relaparotomy for treatment of severe intra-abdominal infections. *Croat. Med. J.*, 2005, 46 (6), pp. 957–963.
14. Ordonez C.A., Puyana J.C. Management of peritonitis in the critically ill patient. *Surgical Clinics*, 2006, 86, 6, pp. 1323–1349. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2006.09.006>
15. Van Ruler O., Mahler C.W., Boer K.R., Reuland E.A., Gooszen H.G., Opmeer C.O., W. de Graaf P., Lamme B., Gerhards M.F., Steller E.P., Olivier van T. J.W., de Borgie C.J.A.M., Gouma D.J., Reitsma J.B., Boermeester M.A. Comparison of on-demand vs planned relaparotomy strategy in patients with severe peritonitis: a randomized trial. *Jama*, 2007, 298, 8, pp. 865–872. <https://doi.org/10.1001/jama.298.8.865>
16. Fedorov V.D., Gostishchev V.K., Ermolov A.S. Bognickaya T.N. Sovremennye predstavleniya o klassifikacii peritonita i sistemah ocenki tyazhesti sostoyaniya bol'nyh [Modern ideas about the classification of peritonitis and systems for assessing the severity of the condition of patients]. *Surgery*, 2000, No. 4, pp. 58–62. (In Russ.)
17. Zdzitoveckij D.E., Borisov R.N., Berdnikov D.S. Dinamika sistemnogo vospaleniya pri etapnom hirurgicheskom lechenii bol'nyh rasprostranyonnyh gnojnyh peritonitom v zavisimosti ot sposoba vremennogo zakrytiya bryushnoj polosti. [Dynamics of systemic inflammation in stage-by-stage surgical treatment of patients with advanced purulent peritonitis depending on the method of temporary closure of the abdominal cavity]. *Vestnik novykh medicinskih tekhnologij*, 2012, V. 19, No. 3, pp. 67–70. (In Russ.)
18. Ahmed A.M., Attique I., Sarfraz N. Outcome of patients after re-laparotomy on demand in secondary peritonitis and its mortality and morbidity. *Indo American journal of pharmaceutical sciences*, 2018, 5, 8, pp. 8200–8203. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1407149>
19. Weber D.G., Bendinelli C., Balogh Z.J. Damage control surgery for abdominal emergencies. *British Journal of Surgery*, 2014, 101, 1, pp. e109–e118. <https://doi.org/10.1002/bjs.9360>
20. Sazhin A.V., Ivahov G.B., Stradymov E.A., Petuhov V.A. K voprosu o promyvaniï bryushnoj polosti pri rasprostranennom peritonite [On the issue of abdominal lavage in advanced peritonitis]. *Annals of Surgery*, 2018, No. 5, pp. 285–292. <https://doi.org/10.18821/1560-95022018-23-5-285-292> (In Russ.)
21. Savelyev V.S., Filimonov M.I., Gelfand B.R., Podachin P.V., Chubchenko S.V. Vybor rezhima etapnogo hirurgicheskogo lecheniya rasprostranennogo [The choice of the mode of stage-by-stage surgical treatment of the common]. *Annals of Surgery*, 2009, No. 4, pp. 5–10. (In Russ.)
22. Leppaniemi A.K. Laparostomy: why and when? *Critical Care*, 2010, 14, 2, pp. 216. <https://doi.org/10.1186/cc8857>
23. Anderson O., Putnis A., Bhardwaj R., Ho-Asjoe M., Carapeti E., Williams A.B., George M.L. Short- and long-term outcome of laparostomy following intra-abdominal sepsis. *Colorectal Disease*, 2011, 13, 2, pp. e20–e32. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2010.02441.x>
24. Van Ruler O., Boermeester M.A. Surgical treatment of secondary peritonitis. *Der Chirurg*, 2017, 88, 1, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1007/s00104-015-0121-x>
25. Opmeer B.C., Boer K.R., van Ruler O., Reitsma J.B., Gooszen H.G., W de Graaf P., Lamme B., Gerhards M.F., Steller E.P., Mahler C.M., Ober-top H., Gouma D.J., Bossuyt P.M.M., de Borgie C.A.J.M., Boermeester M.A. Costs of relaparotomy on-demand versus planned relaparotomy in patients with severe peritonitis: an economic evaluation within a randomized controlled trial. *Critical care*, 2010, 14, 3, pp. R97. <https://doi.org/10.1186/cc9032>
26. Verdam F.J., Dolmans D.E.J.G.J., Loos M.J., Raber M.H., de Wit R.J., Charbon J.A. Vroemen J.P.A.M. Delayed primary closure of the septic open abdomen with a dynamic closure system. *World journal of surgery*, 2011, 35, 10, p. 2348. <https://doi.org/10.1007/s00268-011-1210-8>
27. Soop M., Carlson G.L. Recent developments in the surgical management of complex intra-abdominal infection. *British Journal of Surgery*, 2017, 104, 2, pp. e65–e74. <https://doi.org/10.1002/bjs.10437>
28. Tskhai V.F., Barabash V.I., Merzlikin N.V., Sorokin R.V. Desyatilet-nij opyt primeneniya upravlyaemoj laparostomii v lechenii rasprostranyon-nogo gnojnogo peritonita [Ten-year experience in the use of controlled laparostomy in the treatment of widespread purulent peritonitis]. *Bulletin of Surgery named after I. I. Grekov*, 2011, Vol. 170, No. 1, pp. 54–57. (In Russ.)
29. Coccolini F., Montori G., Ceresoli M., Catena F., Moore E.E., Ivatury R., Biffi W., Peitzman A., Coimbra R., Rizoli S., Kluger Y., Abu-Zidan F.M., Sartelli M., De Moya M., Velmahos G., Fraga G. P., Pereira B.M., Leppaniemi A., Boermeester M. A., Kirkpatrick A. W., Maier R., Bala M., Sakakushev B., Khokha V., Malbrain M., Agnoletti V., Martin-Loeches I., Sugrue M., Di Saverio S., Griffiths E., Soreide K., Mazuski J. E., May A.K.,

Montravers P, Melotti R. M., Pisano M., Salvetti F., Marchesi G., Valetti T.M., Scalea T., Chiara O., Kashuk J. L., Ansaloni L. The role of open abdomen in non-trauma patient: WSES Consensus Paper. *World journal of emergency surgery*, 2017, 12, 1, p. 39. <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0146-1>

30. Roberts D.J., Jenne C.N., Ball C.G., Tiruta C., Léger C., Xiao Z., D Faris P, B. McBeth P, J. Doig C., R. Skinner C., G. Ruddell S., Kubes P, W Kirkpatrick A. Efficacy and safety of active negative pressure peritoneal therapy for reducing the systemic inflammatory response after damage control laparotomy (the Intra-Peritoneal Vacuum Trial): study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 2013, 14, 1, p. 141. <https://doi.org/10.1186/1745-6215-14-141>

31. Sartelli M., Viale P, Catena F, Ansaloni L, Moore E, Malangoni M., Moore F.A., Velmahos G., Coimbra R., Ivatury R., Peitzman A., Koike K., Leppaniemi A., Biffl W, Burlew C.C., Balogh Z.J, Boffard K, Bendinelli C., Gupta S., Kluger Y, Agresta F, Di Saverio S., Wani I, Escalona A., Ordonez C., Fraga G.P, Pereira Junior G.A., Bala M., Cui Y, Marwah S., Sakakushev B., Kong V, Naidoo N., Ahmed A., Abbas A., Guercioni G., Vetoretto N., Díaz-Nieto R., Gerych I, Tranà C., Faro M.P, Yuan Kuo-Ching, Kok K.Y.Y., Chichom Mefire A., Lee J.G., Hong Suk-Kyung, Ghnnam W, Siribumrungwong B., Sato N., Murata K., Irahara T., Coccolini F, Segovia Lohse H.A., Verni A., Shoko T. 2013 WSES guidelines for management of intra-abdominal infections. *World Journal of Emergency Surgery*, 2013, 8, 1, p. 3. <https://doi.org/10.1186/1749-7922-8-3>

32. Schein M., R. Saadia J. R., Jamieson G., Decker G. The sandwich technique in the management of the open abdomen. *British Journal of Surgery*, 1986, 73, 5, pp. 369–370. <https://doi.org/10.1002/bjs.1800730514>

33. Barker D.E., Green J.M., Maxwell R.A., Smith P.W., Mejia V.A., Dart B.W., Cofer J. B., Roe M., Burns P. Experience with vacuum-pack temporary abdominal wound closure in 258 trauma and general and vascular surgical patients. *Journal of the American College of Surgeons*, 2007, 204, 5, pp. 784–792. <https://doi.org/10.1016/j.jamcollsurg.2006.12.039>

34. Cristaudo A., Jennings S., Gunnarsson R., De Costa A. Complications and mortality associated with temporary abdominal closure techniques: a systematic review and meta-analysis. *The American Surgeon*, 2017, 83, 2, pp. 191–216.

35. S. Lindstedt, Malmsjö M., Hlebowicz J., Ingemansson R. Comparative study of the microvascular blood flow in the intestinal wall, wound contraction and fluid evacuation during negative pressure wound therapy in laparostomy using the VAC abdominal dressing and the ABThera open abdomen negative pressure therapy system. *International wound journal*, 2015, 12, 1, pp. 83–88. <https://doi.org/10.1111/iwj.12056>

36. Savelyev V.S., Petukhov V.A. *Peritonit i endotoksinovaya agresiya [Peritonitis and endotoxin aggression]*. M.: Medicine, 2013, 326 p. (In Russ.)

37. Kubiak B., Albert S., Gatto L., Snyder K., Maier K., Vieau C., Roy S., Nieman G. Peritoneal negative pressure therapy prevents multiple organ injury in a chronic porcine sepsis and ischemia/reperfusion model. *Shock*, 2010, 34, 5, pp. 525–534. <https://doi.org/10.1097/SHK.0b013e3181e14cd2>

38. Kirkpatrick A.W., Roberts D.J., Faris P.D., Ball C.G., Kubes P, Tiruta C., Xiao Z., Holodinsky J.K., McBeth P.B., Doig C.J., Jenne C.N. Active negative pressure peritoneal therapy after abbreviated laparotomy: the in-

traperitoneal vacuum randomized controlled trial. *Annals of surgery*, 2015, 262, 1, p. 38. <https://doi.org/10.1097/SLA.0000000000001095>

39. Hu P, Uhlich R., Gleason F, Kerby J, Bosarge P. Impact of initial temporary abdominal closure in damage control surgery: a retrospective analysis. *World Journal of Emergency Surgery*, 2018. 13, 1, p. 43. <https://doi.org/10.1186/s13017-018-0204-3>

40. Karakose O., Benzin M. F., Pulat H., Sabuncuoglu M.Z., Eken H., Zihni I., Barut I. Bogota bag use in planned relaparotomies. *Medical science monitor: international medical journal of experimental and clinical research*, 2016, 22, p. 2900. <https://doi.org/10.12659/MSM.897109>

41. Sauter E.R. Temporary closure of open abdominal wounds by the modified sandwich–vacuum pack technique. *British Journal of Surgery*, 2003, 90, 6, pp. 718–722. <https://doi.org/10.1002/bjs.4359>

42. Olona C., Caro A., Duque E., Moreno F., Vadillo J., Rueda J.C., Vicente V. Comparative study of open abdomen treatment: ABThera™ vs. abdominal dressing™. *Hernia*, 2015, 19, 2, pp. 323–328. <https://doi.org/10.1007/s10029-014-1253-5>

43. Tolonen M., Mentula P, Sallinen V., Rasilainen S., Bäcklund M., Leppäniemi A. Open abdomen with vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction in patients with complicated diffuse secondary peritonitis: A single center 8-year experience. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 2017, 82, 6, pp. 1100–1105. <https://doi.org/10.1097/TA.0000000000001452>

44. Cheatham M.L., Demetriades D., Fabian T.C., Kaplan M.J., Miles W.S., Schreiber M.A., Holcomb J.B., Bochicchio G., Sarani B., Rotondo M.F. Prospective study examining clinical outcomes associated with a negative pressure wound therapy system and Barker's vacuum packing technique. *World journal of surgery*, 2013, 37, 9, pp. 2018–2030. <https://doi.org/10.1007/s00268-013-2080-z>

45. Willms A., Günsen C., Schaaf S., Bieler D., von Websky M., Schwab R. Management of the open abdomen using vacuum-assisted wound closure and mesh-mediated fascial traction. *Langenbeck's archives of surgery*, 2015, 400, 1, pp. 91–99. <https://doi.org/10.1007/s00423-014-1240-4>

46. Huang Q., Li J., Lau W. Techniques for abdominal wall closure after damage control laparotomy: from temporary abdominal closure to early/delayed fascial closure — a review. *Gastroenterology research and practice*, 2016, 2016, p. 15. <https://doi.org/10.1155/2016/2073260>

47. Kirshtein B., Roy-Shapira A., Lantsberg L., Mizrahi S. Use of the «Bogota bag» for temporary abdominal closure in patients with secondary peritonitis. *The American Surgeon*, 2007, 73, 3, pp. 249–252.

48. Wild T., Staettner S., Lechner P., Fortelny R., Glaser K., Sporn P. Experience with negative pressure therapy in temporary abdominal closure of patients with secondary peritonitis. *NPWT*, 2014, 1, 2, pp. 33–38.

49. Pliakos I., Papavramidis T.S., Michalopoulos N., Deligiannidis N., Kesiosoglou I., Sapolidis K. The value of vacuum-assisted closure in septic patients treated with laparostomy. *The American Surgeon*. 2012. 78. 9. pp. 957–961.

50. Carlson G.L., Patrick H., Amin A.I. Management of the open abdomen: a national study of clinical outcome and safety of negative pressure wound therapy. *Ann. Surg.*, 2013, 257 (6), pp. 1154–1159. <https://doi.org/10.1097/SLA.0b013e31828b8bc8>

51. Mutafchiyski V.M., Popivanov G.I., Kjossev K.T., Chipeva S. Open abdomen and VAC in severe diffuse peritonitis. *J. R. Army Med. Corps.*, 2016, 162, pp. 30–34.

52. Cocolini F., Catena F., Montori G., Ceresoli M., Manfredi R., Elisa Nita G., Moore E. E., Biffl W., Ivatury R., Whelan J., Fraga G., Leppaniemi A., Sartelli M., Di Saverio S., Ansaloni L. IROA: The International Register of Open Abdomen. *World Journal of Emergency Surgery*, 2015, 10, 1, p. 37. <https://doi.org/10.1186/s13017-017-0123-8>

53. van Hensbroek P.B., Wind J., Dijkgraaf M.G.W., Busch O.R.C., Goslings J.C. Temporary closure of the open abdomen: a systematic review on delayed primary fascial closure in patients with an open abdomen. *World journal of surgery*, 2009, 33, 2, pp. 199–207. <https://doi.org/10.1007/s00268-008-9867-3>

54. Quyn A.J., Johnston C.D., Hall A., Chambers N., Arapova S., Ogston A., Amin I. The open abdomen and temporary abdominal closure systems—historical evolution and systematic review. *Colorectal disease*, 2012, 14, 8, pp. 429–438. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1318.2012.03045.x>

55. Doklešić S.K., Bajec D.D., Djukić R.V., Bumbaširević V., Detanac A.D., Detanac S.D. Bracanovic M., Karamarkovic R.A. Secondary peritonitis—evaluation of 204 cases and literature review. *Journal of Medicine and life*, 2014, 7, 2, p. 132.

Сведения об авторах:

Сажин Александр Вячеславович — доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой факультетской хирургии №1 ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1, e-mail: sazhin-av@yandex.ru

Ивахов Георгий Богданович — кандидат медицинских наук, доцент кафедры факультетской хирургии №1 ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1, e-mail: ivakhovsurg@yandex.ru

Теплых Андрей Валерьевич — аспирант кафедры факультетской хирургии №1 ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1, e-mail: andrewteplykh@mail.ru

Калинина Александра Александровна — ординатор кафедры факультетской хирургии №1 ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России 117997, г. Москва, ул. Островитянова, д. 1, e-mail: kalininasun@mail.ru

Authors:

Sazhin Alexander Vyacheslavovich — doctor of Medicine, Professor, Corresponding Member Russian Academy of Sciences, Head of the Department of Faculty Surgery No. 1 Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU) 117997, Moscow, Russia, e-mail: sazhin-av@yandex.ru

Ivakhov Georgy Bogdanovich — associate Professor at the Department of Faculty Surgery No. 1 Pirogov Russian National Research Medi-

cal University (RNRMU) 117997, Moscow, Russia. PhD in Medicine, e-mail: ivakhovsurg@yandex.ru

Teplykh Andrei Valer'evich — postgraduate at the Department of Faculty Surgery No. 1 Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU) 117997, Moscow, Russia, e-mail: andrewteplykh@mail.ru

Kalinina Aleksandra Aleksandrovna — resident at the Department of Faculty Surgery No. 1 Pirogov Russian National Research Medical University (RNRMU) 117997, Moscow, Russia, e-mail: kalininasun@mail.ru