

© CC 0 Коллектив авторов, 2023  
УДК [616.381-001.45-089.85] : 533.5  
DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-6-11-18

## ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД К ВАКУУМ-АССИСТИРОВАННОЙ ЛАПАРОСТОМИИ ПРИ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАНЕНИЯХ ЖИВОТА

А. А. Сазонов\*, П. Н. Ромащенко, И. А. Макаров, Р. К. Алиев, Н. А. Майстренко

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Военно-медицинская академия имени С. М. Кирова» Министерства обороны Российской Федерации, Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 19.01.2024 г.; принята к печати 03.04.2024 г.

**ЦЕЛЬ.** Оценить результаты использования вакуум-ассистированной лапароскопии в хирургическом лечении пострадавших с огнестрельными ранениями живота и уточнить показания к ее применению.

**МЕТОДЫ И МАТЕРИАЛЫ.** Произведена сравнительная оценка результатов хирургического лечения 180 пострадавших с огнестрельными ранениями живота. В ретроспективной группе (90 пациентов) вак-лапароскопия применялась в соответствии с рекомендациями Всемирного общества неотложной хирургии и отечественными клиническими рекомендациями по лечению перитонита. Для уточнения показаний к вак-лапароскопии у пациентов проспективной группы (n=90) использовалась шкала риска прогрессирования перитонита при огнестрельных ранениях живота (приоритетная справка на изобретение № 2024100144). Исследуемые группы были сопоставимы по основным клиническим критериям: возрасту пострадавших, тяжести повреждений, структуре оперативных вмешательств.

**РЕЗУЛЬТАТЫ.** В ретроспективной группе вак-лапароскопия выполнена в 41 % случаев, в проспективной – у 56 % пострадавших. Госпитальная летальность составила 5,5 % и 2,3 % соответственно (p=0,2). Частота развития осложнений III–IV степени по Clavien – Dindo в ретроспективной группе составила 34,5 %, а в проспективной – 23,3 % (p=0,07). При этом прогрессирование перитонита с развитием абдоминального сепсиса в послеоперационном периоде отмечено у 8 пациентов в ретроспективной группе и у 2 – в проспективной (14,2 % и 3,4 %, p=0,04).

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Вак-лапароскопия является важным элементом программы хирургического лечения пострадавших с огнестрельными ранениями живота, позволяющим реализовать тактику контроля повреждений и обеспечивающим надежный контроль над инфекционным процессом. Применение разработанной шкалы риска прогрессирования перитонита позволяет обосновать показания для вак-лапароскопии при огнестрельных ранениях живота, что способствует снижению частоты развития абдоминального сепсиса.

**Ключевые слова:** огнестрельные ранения живота, вакуум-ассистированная лапароскопия, перитонит, абдоминальный сепсис, шкала прогрессирования перитонита

**Для цитирования:** Сазонов А. А., Ромащенко П. Н., Макаров И. А., Алиев Р. К., Майстренко Н. А. Дифференцированный подход к вакуум-ассистированной лапароскопии при огнестрельных ранениях живота. *Вестник хирургии имени И. И. Грекова.* 2023;182(6):11–18. DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-6-11-18.

\* **Автор для связи:** Алексей Андреевич Сазонов, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, 194044, Россия, Санкт-Петербург, ул. Академика Лебедева, д. 6. E-mail: sazonov\_alex\_doc@mail.ru.

## DIFFERENTIATED APPROACH FOR USING VACUUM-ASSISTED LAPAROSTOMY IN GUNSHOT ABDOMINAL WOUNDS

Alexey A. Sazonov\*, Pavel N. Romashchenko, Ivan A. Makarov, Rustam K. Aliev, Nikolay A. Maistrenko

Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russia

Received 19.01.2024; accepted 03.04.2024

The **OBJECTIVE** was to evaluate the results of using vacuum-assisted laparoscopy in the surgical treatment of victims with gunshot abdominal wounds and clarify the indications for its use.

**METHODS AND MATERIALS.** A comparative assessment of the results of surgical treatment of 180 victims with gunshot abdominal wounds was carried out. In the retrospective group (90 patients), vacuum-assisted laparoscopy was used in accordance with the recommendations of the World Society of Emergency Surgery and national clinical

guidelines for the treatment of peritonitis. To clarify the indications for vacuum-assisted laparostomy in patients of the prospective group (n=90), the risk scale for peritonitis progression in gunshot abdominal wounds (priority certificate № 2024100144) was used. The study groups were comparable according to the main clinical criteria: age of victims, severity of injuries, and structure of surgical interventions.

**RESULTS.** In the retrospective group, vacuum-assisted laparostomy was performed in 41 % of cases, in the prospective group – in 56 % of victims. In-hospital mortality was 5.5 % and 2.3 %, respectively ( $p=0.2$ ). The incidence of complications of grade III–IV according to Clavien–Dindo in the retrospective group was 34.5 %, and in the prospective group – 23.3 % ( $p = 0.07$ ). At the same time, the progression of peritonitis with the development of abdominal sepsis was noted in 8 patients in the retrospective group and in 2 patients in the prospective group (14.2 % and 3.4 %,  $p = 0.04$ ).

**CONCLUSION.** Vacuum-assisted laparostomy is the important element of the surgical treatment program for victims with gunshot abdominal wounds, allowing implementation of damage control tactics and providing reliable control over the infectious process. The use of the developed risk scale for peritonitis progression substantiates the indications for vacuum-assisted laparostomy for gunshot abdominal wounds, which helps to reduce the incidence of abdominal sepsis.

**Keywords:** *gunshot abdominal wounds, vacuum-assisted laparostomy, peritonitis, abdominal sepsis, scale for peritonitis progression*

**For citation:** Sazonov A. A., Romashchenko P. N., Makarov I. A., Aliev R. K., Maistrenko N. A. Differentiated approach for using vacuum-assisted laparostomy in gunshot abdominal wounds. *Grekov's Bulletin of Surgery*. 2023;182(6):11–18. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-6-11-18.

\* **Corresponding author:** Alexey A. Sazonov, Military Medical Academy, 6, Akademika Lebedeva str., Saint Petersburg, 194044, Russia. E-mail: sazonov\_alex\_doc@mail.ru.

**Введение.** Огнестрельные ранения живота занимают существенное место в структуре боевой травмы, где их удельный вес достигает 10 % [1, 2]. Кроме того, повреждения органов брюшной полости и забрюшинного пространства являются одними из наиболее распространенных при огнестрельной травме мирного времени [3, 4]. Увеличение поражающей способности современного оружия привело к существенному возрастанию степени травматического воздействия поражающих элементов на ткани организма [1, 3, 5]. В связи с этим как пулевые, так и осколочные огнестрельные ранения живота в большинстве случаев сопровождаются обширными мультиорганными повреждениями, приводя к развитию тяжелой травматической болезни [2, 5]. Необходимо отметить, что благодаря совершенствованию системы медицинской эвакуации, широкому применению транспортной авиации в стационарах существенно увеличилась доля раненых и пострадавших в крайне тяжелом состоянии, которые раньше погибали до оказания специализированной хирургической помощи [1, 2, 4].

Главной причиной госпитальной летальности пострадавших с огнестрельными ранениями живота является перитонит [4, 5]. При этом основной механизм танатогенеза, как правило, реализуется в 3 этапа: перитонит, абдоминальный сепсис, септический шок [5, 6]. Поэтому важнейшей задачей хирургического лечения пострадавших с огнестрельными ранениями живота на этапе оказания специализированной медицинской помощи является купирование перитонита с целью предупреждения генерализации септического процесса и полиорганной недостаточности.

Необходимо отметить, что огнестрельный перитонит характеризуется значительно более тяжелым клиническим течением по сравнению со вторичным перитонитом, обусловленным ургентными заболеваниями органов живота, потому что в его основе лежит гораздо более широкий спектр пато-

физиологических механизмов [6, 7]. В первую очередь, это связано с непосредственным воздействием ранящего снаряда, которое вызывает обширные разрушения органов и тканей, инициирует каскад нейрогуморальных реакций, что сопровождается тяжелыми нарушениями гомеостаза [1, 4]. Кроме того, важнейшее влияние на течение травматической болезни оказывает инфекционная составляющая. Проникновение ранящего снаряда в брюшную полость вызывает ее первичное инфицирование экзогенными микроорганизмами, которое практически во всех случаях усугубляется контаминацией эндогенной флорой, особенно агрессивной при повреждении тонкой и толстой кишок [1, 2, 6]. Последующее хирургическое лечение, в свою очередь, нередко приводит к вторичному инфицированию брюшной полости внутрибольничной полирезистентной микрофлорой [2, 6]. Таким образом, характерными особенностями огнестрельного перитонита являются обширная травматизация органов и тканей, а также инфицирование высоковирулентной микст-флорой. Данные факторы в совокупности со спровоцированной огнестрельной травмой иммуносупрессией создают предпосылки для более агрессивного и стремительного течения инфекционно-воспалительного процесса.

Приведенные выше клинические и патофизиологические аспекты огнестрельного перитонита существенно усложняют лечебно-диагностическую программу, поэтому для ее реализации зачастую требуются неоднократные вмешательства, реализуемые в рамках тактики многоэтапного хирургического лечения [6, 7]. Ее неоспоримым преимуществом является более надежный динамический контроль за поврежденными органами и тканями с учетом состояния пациента и течения травматической болезни [2, 5, 7]. Однако реализация данной тактики подразумевает проведение многократных программных санаций брюшной полости, что требует формирования лапаростомы. При этом нельзя

Таблица 1

## Шкала риска прогрессирования перитонита при огнестрельных ранениях живота

Table 1

## Risk scale for the peritonitis progression in gunshot abdominal wounds

Показатель	Значение показателя	Балл
Распространенность перитонита	местный	1
	диффузный	2
	разлитой	4
Характер экссудата	серозный	1
	фибринозный	2
	геморрагический	2
	гнойный	3
	каловый	4
Состояние тонкой кишки	парез кишки	1
	дилатация петель <4 см	1
	дилатация петель ≥4 см	2
	напластование фибрина	2
	отек стенки кишки	1
	инфильтрация брыжейки	1
Выраженность эндогенной интоксикации	SIRS	2
	сепсис	4
Число операций на предыдущих этапах	1	1
	2 и более	3
Балл по шкале ВПХ-П (ОР)	1–12	1
	>12	3
Геморрагический шок	1 ст.	1
	2 ст.	2
	3 ст.	3

отрицать, что лапаростомия и каждое санационное вмешательство являются факторами хирургического и анестезиологического стресса, сопряженными с рисками развития целого ряда осложнений [7, 8].

Наиболее перспективным вариантом реализации тактики многоэтапного хирургического лечения больных перитонитом, согласно последним публикациям, является применение методики локального отрицательного давления (вакуум-ассистированной лапаростомии) [10, 11–13]. Ее использование обеспечивает комплексное патогенетически обоснованное воздействие на раневой процесс за счет реализации таких механизмов, как активное удаление раневого отделяемого, бактериальная деконтаминация, усиление местного лимфо- и кровообращения, снижение межклеточного давления и интерстициального отека [9, 13, 15]. Однако, несмотря на очевидные преимущества, данная методика не может применяться рутинно у всех пострадавших с огнестрельным перитонитом. Во-первых, вак-лапаростомия, как и любая инвазивная методика, сопровождается осложнениями и побочными эффектами, среди которых описаны формирование энтероатмосферных свищей, кровотечение, аллергические реакции и болевой синдром

[11, 13, 14]. Следует отметить, что риск развития данных осложнений при адекватной реализации методики крайне мал, однако их характер не позволяет усомниться в необходимости дифференцированного подхода к ее применению. Кроме того, для вак-лапаростомии необходимы весьма дорогостоящие оборудование и расходные материалы, потребность в которых может многократно превосходить их фактическое наличие, особенно при массовом поступлении пострадавших [9, 10, 12]. Таким образом, применение вак-лапаростомии при огнестрельных ранениях живота должно носить обоснованный характер и соответствовать четким критериям отбора пациентов. Однако показания к вак-лапаростомии до сих пор остаются предметом дискуссий [10, 13, 14].

**Цель работы** – оценить результаты использования вакуум-ассистированной лапаростомии в хирургическом лечении пострадавших с огнестрельными ранениями живота и уточнить показания к ее применению.

**Методы и материалы.** Осуществлен сравнительный анализ результатов хирургического лечения 180 пострадавших с огнестрельными ранениями живота, которые разделены на ретро- и проспективную группы (по 90 пациентов в каждой).

Таблица 2

## Оценка степени риска прогрессирования перитонита и выбор хирургической тактики

Table 2

## Assessment of the risk of peritonitis progression and choice of surgical tactics

Сумма баллов	Риск прогрессирования перитонита	Хирургическая тактика
<10	Низкий	Нет показаний к вак-лапаростомию. Ушивание брюшной стенки
10–12	Средний	Ушивание брюшной стенки. Динамическое наблюдение в условиях отделения интенсивной терапии, мониторинг лабораторных показателей, внутрибрюшного давления, интервальная КТ с последующим выбором хирургической тактики
>12	Высокий	Показана вак-лапаростомию

Таблица 3

Клиническая характеристика пациентов ( $p > 0,05$ )

Table 3

Clinical characteristics of patients ( $p > 0.05$ )

Показатель		Ретроспективная группа, n=90	Проспективная группа, n=90
Средний возраст, лет		29,4±4,0	32,5±5,5
Характер ранения	пулевые/осколочные, %	9/91	12/88
	изолированные/сочетанные, %	29/71	24/76
Средний балл по шкале ВПХ-П(ОР)		8,8±2,0	9,6±2,5
Средний балл по шкале ВПХ-СС		58±7,5	61±7,0
Средний балл по шкале SOFA*		6,5±1,5	7,2±2,0

\* – для пациентов с сепсисом на момент поступления.

Оказание хирургической помощи всем пострадавшим проводилось в соответствии с современной концепцией контроля повреждений [4, 5]. В рамках реализации тактики запрограммированного многоэтапного хирургического лечения применяли вакуум-ассистированную лапаростомию. Для определения показаний к вак-лапаростомию у пациентов ретроспективной группы руководствовались рекомендациями Всемирного общества неотложной хирургии и национальными клиническими рекомендациями по лечению перитонита [15, 16]. В проспективной группе в дополнение к ним применяли разработанный в клинике факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова способ прогнозирования течения перитонита при огнестрельных ранениях живота и обоснования показаний к вак-лапаростомию (приоритетная справка на изобретение № 2024100144).

Суть этого способа заключается в комплексном анализе клинико-лабораторных факторов, играющих важную роль в прогрессировании перитонита. Достоверность их влияния на данный процесс подтверждена результатами проведенного статистического исследования, на основании чего разработана шкала балльной оценки 7 показателей. Каждый из них отождествляет специфичный патофизиологический механизм, активация которого усугубляет течение перитонита. Итоговая оценка показателей согласно разработанной шкале характеризует риск прогрессирования перитонита, на основании чего осуществляется выбор тактики хирургического лечения: уточнение показаний к вак-лапаростомию. Важными преимуществами данного способа являются доступность, простота и быстрота его реализации, так как для оценки представленных в шкале показателей не требуется сложных лабораторно-инструментальных исследований. Шкала риска прогрессирования перитонита при огнестрельных ранениях живота, а также алгоритм оценки ее показателей и выбора хирургической тактики представлены в *табл. 1, 2*.

При сравнении исследуемых групп по основным клиническим признакам статистически достоверных различий

не выявлено. Как в ретро-, так и в проспективной группе преобладали пациенты молодого и среднего возраста с сочетанными огнестрельными осколочными ранениями. В ходе интегральной оценки характера повреждений и состояния пациентов с помощью специализированных шкал ВПХ-П(ОР) и ВПХ-СС были получены показатели, соответствующие тяжелой и крайне тяжелой степеням их качественной градации (*табл. 3*).

В структуре сочетанных ранений живота преобладали повреждения конечностей, несколько реже – ранения груди и малого таза (*рис. 1*).

Во всех случаях огнестрельные ранения живота имели проникающий характер. В обеих группах чаще всего наблюдались повреждения толстой и тонкой кишок (*рис. 2*). При этом необходимо отметить, что у 67 % пострадавших в проспективной и у 61 % в ретроспективной группе были диагностированы повреждения 2 и более органов, что значительно утяжеляло состояние раненых и усложняло реализацию лечебно-диагностического процесса.

Большинство пострадавших (67 % в ретро- и 63 % в проспективной группе) поступили в клинику в течение 2 суток с момента получения ранения после реализации первого этапа хирургической помощи (квалифицированной с элементами специализированной). Таким образом, представленные данные свидетельствуют об однородности исследуемых клинических групп, в каждой из которых преобладали пострадавшие с тяжелыми сочетанными проникающими огнестрельными ранениями живота.

В рамках статистической обработки материала при сравнении параметров между группами использовали: для категориальных значений – точный тест Фишера, для количественных показателей – «t-тест» Стьюдента. Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента, а при ненормальном распределении – по критерию Манна – Уитни. Достоверным считали различие при  $p < 0,05$ .

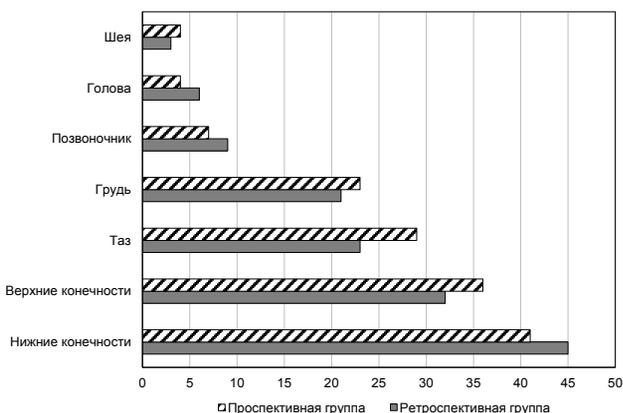


Рис. 1. Структура сочетанных ранений живота, % (p>0,05)  
Fig. 1. Structure of combined abdominal injuries, % (p>0.05)

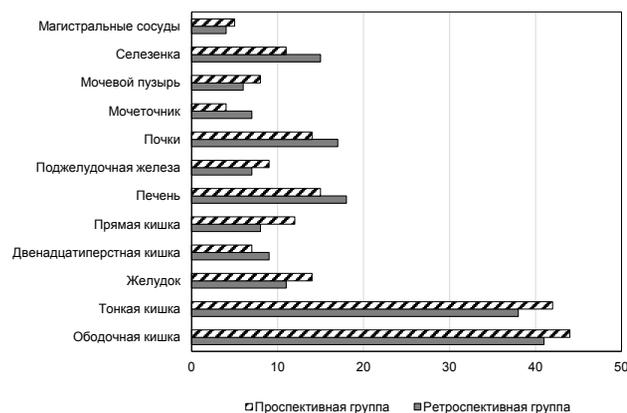


Рис. 2. Структура поврежденных органов живота, % (p>0,05)  
Fig. 2. Structure of injuries of the abdominal organs, % (p>0.05)

Таблица 4

Структура основных этапов оперативных вмешательств, % (p>0,05)

Table 4

Structure of the main stages of surgical interventions, % (p>0.05)

Название операции	Ретроспективная группа, n=90	Проспективная группа, n=90
Резекция и/или ушивание ран толстой кишки	42	44
Резекция и/или ушивание ран тонкой кишки	38	42
Формирование кишечной стомы	24	31
Ушивание ран желудка	11	13
Ушивание ран двенадцатиперстной кишки	7	6
Дренирование забрюшинного пространства	11	10
Резекция и/или ушивание ран печени	16	13
Спленэктомия	12	9
Нефрэктомия	8	8
Резекция мочеточника	5	6
Резекция мочевого пузыря	5	4
Обструктивная резекция прямой кишки	6	10
Ушивание дефекта нижней полой вены	1	1
Ушивание дефекта верхней брыжеечной вены	2	1
Ушивание дефекта общей подвздошной артерии	1	1

**Результаты.** Показания к хирургическому лечению при поступлении в клинику факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова были установлены у 62 % пострадавших в ретроспективной группе и у 64 % – в проспективной, при этом потребность в выполнении неотложных вмешательств составила 29 и 32 % соответственно (p>0,05). Необходимо отметить, что тяжелый характер повреждений потребовал реализации тактики многоэтапного хирургического лечения у большинства пострадавших, поэтому среднее число выполненных в клинике вмешательств из расчета на одного пациента в ретро- и проспективной группах составило 3,4±0,5 и 3,7±0,5 (p>0,05). Структура основных этапов хирургических вмешательств представлена в табл. 4.

Оригинальная методика прогнозирования течения перитонита при огнестрельных ранениях живота для обоснования показаний к вак-лапаротомии

была использована у всех пациентов проспективной группы. При этом у 56 % пострадавших из числа прооперированных отмечен высокий риск прогрессирования перитонита, в связи с чем было принято решение о применении вак-лапаротомии (рис. 3). В ретроспективной группе показания к данной хирургической тактике были установлены у 41 % прооперированных пациентов (p>0,05).

Общая частота развития послеоперационных осложнений составила 46 % в ретро- и 37 % в проспективной группе (p=0,2). При анализе их структуры в соответствии со шкалой Clavien – Dindo выявлена тенденция к статистически значимым различиям (p=0,07) в частоте осложнений III–IV степени, которые имелись в 34,5 % и 23,3 % случаев соответственно (рис. 4). При этом прогрессирование перитонита с развитием абдоминального сепсиса отмечено у 8 пациентов в ретроспективной

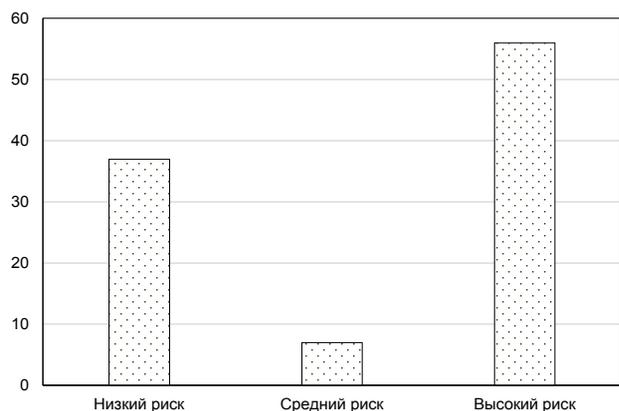


Рис. 3. Распределение пациентов проспективной группы в соответствии со шкалой риска прогрессирования перитонита, %

Fig. 3. Distribution of patients in the prospective group according to the risk scale for peritonitis progression, %

группе и у 2 – в проспективной, что составило 14,2 % и 3,4 % от числа прооперированных в клинике пациентов ( $p=0,04$ ). Таким образом, частота генерализации септического процесса на фоне хирургического лечения в проспективной группе оказалось достоверно ниже. Госпитальная летальность в ретро- и проспективной группах составила 5,5 % и 2,3 % соответственно ( $p=0,2$ ). Следует отметить, что основной причиной танатогенеза во всех случаях явилось прогрессирование полиорганной недостаточности на фоне сепсиса, что подтверждает ведущую роль инфекционно-воспалительного процесса у данной категории пациентов на этапе оказания им специализированной хирургической помощи.

**Обсуждение.** Согласно современным представлениям, основополагающая роль в лечении пострадавших с огнестрельным перитонитом принадлежит концепции многоэтапного хирургического лечения, которая может быть реализована в рамках двух тактических подходов: релапаротомия «по требованию» и «запрограммированная» ревизия брюшной полости [1, 2, 7]. Следует отметить, что применение первого подхода у данной категории пациентов весьма затруднительно в связи с тяжестью их общего состояния и многообразием проявлений травматической болезни, на фоне чего крайне сложно своевременно определить показания для релапаротомии «по требованию» [2, 5, 7]. Результаты настоящей работы подтверждают мнение ряда специалистов о том, что большинство пострадавших с огнестрельными ранениями живота требуют выполнения неоднократных оперативных пособий, поэтому тактика запрограммированных вмешательств представляется наиболее обоснованной.

Согласно современным представлениям, вакаларотомия является наиболее эффективным вариантом реализации данной тактики, однако

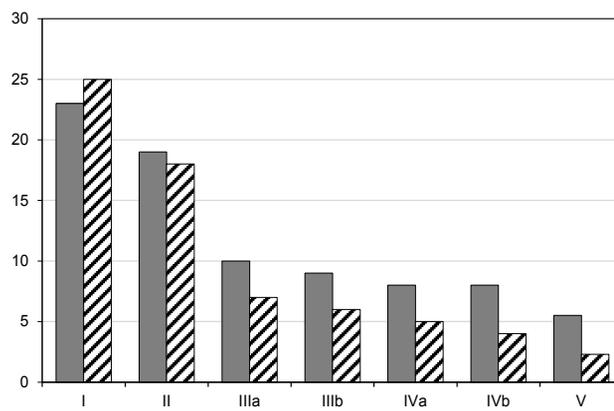


Рис. 4. Структура послеоперационных осложнений по Clavien – Dindo, %. У 26 пациентов в ретро- и 23 в проспективной группе было выявлено более одного осложнения

Fig. 4. Structure of postoperative complications according to Clavien – Dindo, %. More than one complication was detected in 26 patients in the retro and 23 in the prospective group

в рекомендациях Всемирного общества неотложной хирургии и в отечественных изданиях представлено только три группы показаний к ее применению: распространенный гнойный перитонит с полиорганной дисфункцией (сепсисом), неустраняемый в ходе однократной санации источник перитонита и абдоминальный компартмент-синдром [15, 16]. Следует отметить, что данные клинические состояния, как правило, развиваются на поздних стадиях инфекционно-воспалительного процесса, что соответствует сепсису и септическому шоку, летальность при которых достигает 80 % [6, 7, 9].

Не вызывает сомнений, что залогом эффективности любой методики лечения перитонита является своевременность ее применения. В связи с этим некоторыми авторами выделяется еще одна категория показаний к вакаларотомии: необходимость контроля инфекционного процесса (перитонита) ввиду высокого риска его дальнейшего прогрессирования [10, 13, 14]. Именно это показание представляется наиболее перспективным, поскольку позволяет определить многочисленную группу больных перитонитом, у которых вакаларотомия может предотвратить развитие сепсиса и септического шока. Вместе с тем, данная формулировка лишена четких критериев отбора пациентов, что требует уточнения. Предполагается, что инициированное в 2023 г. мультицентровое клиническое исследование «COOL trial» поможет в решении этого вопроса, однако его результаты будут опубликованы еще не скоро [17]. Используемые с этой целью в ургентной хирургии мирного времени шкалы (Мангеймский перитонеальный индекс, индекс брюшной полости), согласно проведенным клиническим исследованиям, не обладают высокой прогностической значимостью [6, 10, 15]. Кроме того, заложенные в них параметры касаются вторичного перитонита, обусловленного заболеваниями органов брюшной полости, поэтому

они не могут быть экстраполированы на пациентов с огнестрельным перитонитом, развившимся вследствие боевой травмы живота, поскольку он характеризуется гораздо более широким спектром патофизиологических процессов [2, 4, 7]. Таким образом, вак-лапаростомия является одной из наиболее перспективных, но еще малоизученных методик лечения перитонита, особенно у пострадавших с огнестрельными ранениями живота.

Результаты настоящего исследования продемонстрировали, что оригинальная шкала прогнозирования течения перитонита при огнестрельных ранениях живота позволяет не только уточнить, но и обоснованно расширить показания к вак-лапаростомии. Целесообразность ее использования подтверждается статистически достоверным снижением частоты развития абдоминального сепсиса у пациентов проспективной группы. Таким образом, стратификация риска прогрессирования перитонита с использованием предлагаемой шкалы способствует своевременному применению вак-лапаростомии, что, на наш взгляд, имеет ключевое значение для предупреждения генерализации инфекционно-воспалительного процесса.

**Заключение.** Вак-лапаростомия является одной из наиболее эффективных и перспективных методик в комплексной программе хирургического лечения пострадавших с огнестрельными ранениями живота. Предлагаемый способ прогнозирования течения перитонита позволяет реализовать патогенетически обоснованный подход к своевременному применению вак-лапаростомии, что препятствует генерализации инфекционно-воспалительного процесса, уменьшает риск развития сепсиса и септического шока, обеспечивая тем самым снижение госпитальной летальности у этой сложной категории пациентов.

#### Конфликт интересов

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

#### Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

#### Соответствие нормам этики

Авторы подтверждают, что соблюдены права людей, принимавших участие в исследовании, включая получение информированного согласия в тех случаях, когда оно необходимо, и правила обращения с животными в случаях их использования в работе. Подробная информация содержится в Правилах для авторов.

#### Compliance with ethical principles

The authors confirm that they respect the rights of the people participated in the study, including obtaining informed consent when it is necessary, and the rules of treatment of animals when they are used in the study. Author Guidelines contains the detailed information.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Алисов П. Г., Самохвалов И. М. Огнестрельные ранения живота. Особенности, диагностика и лечение в современных условиях. СПб.: Синтез Бук, 2018. 320 с.

- Jeffery S. The management of combat wounds: the british military experience // *Adv. Wound Care*. 2016. Vol. 5, № 10. P. 464–473.
- Livingston D. H., Lavery R. F., Lopreiato M. C. et al. Unrelenting violence: an analysis of 6,322 gunshot wound patients at a Level I trauma center // *J. Trauma Acute Care Surg*. 2014. Vol. 76, № 1. P. 2–9.
- Миннуллин И. П., Магамадов А. Х., Таранов И. И. Повреждения живота при взрывах. СПб.: СпецЛит, 2022. 191 с.
- Waibel B. H., Rotondo M. Damage control surgery: it's evolution over the last 20 years // *Rev. Col. Bras. Cir*. 2012. Vol. 39, № 4. P. 314–321.
- Перитонит: практическое руководство / под ред. В. С. Савельева, Б. Р. Гельфанда, М. И. Филимонова. М.: Литтерра, 2006. 208 с.
- Du Bose J. J. Open abdominal management after damage-control laparotomy for trauma: A prospective observational American Association for the Surgery of Trauma multicenter study // *J. Trauma*. 2013. Vol. 74, № 1. P. 113–122.
- Li H. Z., Xu X. H., Wang D. W. et al. Negative pressure wound therapy for surgical site infections: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // *Clin. Microbiol. Infect*. 2019. Vol. 25, № 11. P. 1328–1338.
- Ge D. The safety of negative-pressure wound therapy on surgical wounds: an updated meta-analysis of 17 randomized controlled trials // *Adv. Skin Wound Care*. 2018. Vol. 31, № 9. P. 421–428.
- Coccolini F., Montori G., Ceresoli M. et al. IROA: International Register of Open Abdomen, preliminary results // *World J Emerg Surg*. 2017. Vol. 12. P. 1–10.
- 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 // *Langenbecks Arch Surg*. 2016. Vol. 401, № 5. P. 619–625.
- Майстренко Н. А., Сазонов А. А., Ромащенко П. Н., Макаров И. А. Профилактика осложнений лапаротомной раны при огнестрельной травме живота // *Вестник хирургии имени И. И. Грекова*. 2023. Т. 182, № 2. С. 46–52. DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-2-46-52.
- Сажин А. В., Иванов Г. Б., Теплых А. В., Калинина А. А. Вакуум-ассистированная лапаростомия в комплексном лечении распространенного перитонита (обзор литературы) // *Московский хирургический журнал*. 2020. Т. 4, № 74. С. 65–74.
- Müller V., Piper S. K., Pratschke J., Raue W. Intraabdominal continuous negative pressure therapy for secondary peritonitis: An observational trial in a maximum care center // *Acta Chirurgica Belgica*. 2020. Vol. 120, № 3. P. 179–185.
- Клинические рекомендации: острый перитонит // *Российское общество хирургов*. Москва. 2017. 91 с.
- Sartelli M., Chichom-Mefire A., Labricciosa F. M. et al. The management of intra-abdominal infections from a global perspective: 2017 WSES guidelines for management of intraabdominal infections // *World J Emerg Surg*. 2017. Vol. 12. P. 1–34.
- Kirkpatrick A. W., Coccolini F., Tolonen M. et al. The unrestricted global effort to complete the COOL trial // *World J Emerg Surg*. 2023. Vol. 18. P. 1–18.

#### REFERENCES

- Alisov P. G., Samokhvalov I. M. Gunshot wounds to the abdomen. Features, diagnosis and treatment in modern conditions. St. Petersburg: Synthesis Book, 2018:320. (In Russ.).
- Jeffery S. The management of combat wounds: the british military experience // *Adv. Wound Care*. 2016;5(10):464–473.
- Livingston D. H., Lavery R. F., Lopreiato M. C. et al. Unrelenting violence: an analysis of 6,322 gunshot wound patients at a Level I trauma center // *J. Trauma Acute Care Surg*. 2014;76(1):2–9.
- Minnullin I. P., Magamadov A. Kh., Taranov I. I. Abdominal injuries from explosions. SPb.: SpetsLit. 2022:191. (In Russ.).
- Waibel B. H., Rotondo M. Damage control surgery: it's evolution over the last 20 years // *Rev. Col. Bras. Cir*. 2012;39(4):314–321.
- Peritonitis: a practical guide / eds by V. S. Savelyev, B. R. Gelfand, M. I. Filimonov. Moscow, Litterra, 2006:208. (In Russ.).
- Du Bose J. J. Open abdominal management after damage-control laparotomy for trauma: A prospective observational American Association for the Surgery of Trauma multicenter study // *J. Trauma*. 2013;74(1):113–122.
- Li H. Z., Xu X. H., Wang D. W. et al. Negative pressure wound therapy for surgical site infections: a systematic review and meta-analysis of

- randomized controlled trials // *Clin. Microbiol. Infect.* 2019;25(11):1328–1338.
9. Ge D. The safety of negative-pressure wound therapy on surgical wounds: an updated meta-analysis of 17 randomized controlled trials // *Adv. Skin Wound Care.* 2018;31(9): 421–428.
  10. Coccolini F., Montori G., Ceresoli M. et al. IROA: International Register of Open Abdomen, preliminary results // *World J Emerg Surg.* 2017;12:1–10.
  11. 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 // *Langenbecks Arch Surg.* 2016;401(5):619–625.
  12. Maistrenko N. A., Sazonov A. A., Romashchenko P. N., Makarov I. A. Prevention of complications of laparotomy wound in case of gunshot injury to the abdomen // *Grekov's Bulletin of Surgery.* 2023;182(2):42–48. (In Russ.). DOI: 10.24884/0042-4625-2023-182-2-46-52.
  13. Sazhin A. V., Ivanov G. B., Teplykh A. V., Kalinina A. A. Vacuum-assisted laparostomy in the complex treatment of widespread peritonitis (literature review) // *Moscow Surgical Journal.* 2020;4(74):65–74. (In Russ.).
  14. Müller V., Piper S. K., Pratschke J., Raue W. Intraabdominal continuous negative pressure therapy for secondary peritonitis: An observational trial in a maximum care center // *Acta Chir Belg.* 2020;120(3):179–185. DOI: 10.1080/00015458.2019.1576448.
  15. Clinical recommendations: acute peritonitis. Russian Society of Surgeons. Moscow. 2017:91. (In Russ.).
  16. Sartelli M., Chichom-Mefire A., Labricciosa F. M. et 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;12:1–34.
  17. Kirkpatrick A. W., Coccolini F., Tolonen M. et al. The unrestricted global effort to complete the COOL trial // *World J Emerg Surg.* 2023;18:1–18.

#### Информация об авторах:

**Сазонов Алексей Андреевич**, доктор медицинских наук, зам. начальника кафедры и клиники факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), SPIN-код: 4042-7710, ORCID: 0000-0003-4726-7557; **Ромашченко Павел Николаевич**, доктор медицинских наук, профессор, член-корреспондент РАН, начальник кафедры и клиники факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), SPIN-код: 3850-1792, ORCID: 0000-0001-8918-1730; **Макаров Иван Александрович**, адъюнкт кафедры факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), SPIN-код 7280-7007, ORCID: 0000-0002-4118-5553; **Алиев Рустам Камильевич**, адъюнкт кафедры факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), SPIN-код: 9854-9010, ORCID: 0000-0002-0566-5066; **Маистренко Николай Анатольевич**, доктор медицинских наук, профессор, академик РАН, профессор кафедры и клиники факультетской хирургии им. С. П. Фёдорова, Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова (Санкт-Петербург, Россия), ORCID: 0000-0002-1405-7660.

#### Information about authors:

**Sazonov Alexey A.**, Dr. of Sci. (Med.), Deputy Head of the Department and Clinic of Faculty Surgery named after S. P. Fedorov, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), SPIN code: 4042-7710, ORCID: 0000-0003-4726-7557; **Romashchenko Pavel N.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department and Clinic of Faculty Surgery named after S. P. Fedorov, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), SPIN code: 3850-1792, ORCID: 0000-0001-8918-1730; **Makarov Ivan A.**, Associate Professor of the Department of Faculty Surgery named after S. P. Fedorov, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), SPIN code 7280-7007, ORCID: 0000-0002-4118-5553; **Aliev Rustam K.**, Associate Professor of the Department of Faculty Surgery named after S. P. Fedorov, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), SPIN code: 9854-9010, ORCID: 0000-0002-0566-5066; **Maistrenko Nikolay A.**, Dr. of Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Professor of the Department and Clinic of Faculty Surgery named after S. P. Fedorov, Military Medical Academy (Saint Petersburg, Russia), ORCID: 0000-0002-1405-7660.