

УДК 616-001.45:617.55:616-005.1-08:616-08-031.84

DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma.63565>

ПЕРСПЕКТИВЫ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ОСТАНОВКИ ПРОДОЛЖАЮЩЕГОСЯ ВНУТРИБРЮШНОГО КРОВОТЕЧЕНИЯ НА ДОГОСПИТАЛЬНОМ ЭТАПЕ

© К.П. Головки^{1,2}, И.М. Самохвалов¹, М.С. Гришин¹, Т.Ю. Супрун¹, А.М. Носов¹,
Е.В. Дмитриева¹, А.Я. Ковалевский¹

¹ Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Россия

² Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Россия

Резюме. Ретроспективно проанализировано 338 историй болезни раненых с признаками продолжающегося внутрибрюшного кровотечения. Установлено, что частота ранений живота, сопровождавшихся внутрибрюшным кровотечением, составила 16,5% в общей структуре раненных в живот (64,8%), находившихся на лечении в военно-медицинских организациях. Летальный исход у данной группы раненых составил 13%, а частота развития осложнений — 53,2%. Травматический шок наблюдался у 86% раненых, наибольший удельный вес приходился на 2-ю и 3-ю степень (59,1%). Уровень летальности в случае травматического шока 3-й степени и терминального состояния составил 34,4%. Наибольшая величина кровопотери наблюдалась при повреждении паренхиматозных органов и магистральных сосудов брюшной полости — 2348 ± 250 мл. Срок доставки раненых с продолжающимся внутрибрюшным кровотечением на этап оказания квалифицированной и специализированной медицинской помощи практически не отличался и составил $2,6 \pm 0,4$ часа. Наиболее часто диагностировались повреждения полых органов (34,1%), чуть реже — ранения паренхиматозных органов (24,9%); сочетание ранений внутренних органов брюшной полости составило 24,9%. Повреждение крупных сосудов было диагностировано только у одного раненого (0,3%), а в сочетании с повреждениями внутренних органов — у 37(11%).

Данная группа раненых рассматривалась как наименее перспективная, с точки зрения благоприятного прогноза в связи с высокой скоростью кровопотери и невозможностью достижения эффективного гемостаза на догоспитальном этапе. Важной особенностью продолжающегося кровотечения у 88,7% раненых было отсутствие профузного характера кровопотери, поэтому данную категорию необходимо рассматривать в качестве перспективных «реципиентов» для выполнения протокола временного гемостаза на догоспитальном этапе. Именно данный подход, основанный на принципах раннего патогенетического лечения, на наш взгляд, позволит существенно снизить частоту развития осложнений и летальность у военнослужащих с продолжающимся внутрибрюшным кровотечением.

Ключевые слова: боевая хирургическая травма; ранения живота; продолжающееся кровотечение; травматический шок; внутриполостной гемостаз; местное гемостатическое (биоразлагаемое) средство.

Как цитировать:

Головки К.П., Самохвалов И.М., Гришин М.С., Супрун Т.Ю., Носов А.М., Дмитриева Е.В., Ковалевский А.Я. Перспективы решения проблемы остановки продолжающегося внутрибрюшного кровотечения на догоспитальном этапе // Вестник Российской Военно-медицинской академии. 2021. Т. 23, № 1. С. 23–32. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma.63565>

DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma.63565>

PERSPECTIVES OF SOLUTION TO THE PROBLEM OF PERSISTENT INTRA-ABDOMINAL HEMORRHAGE AT THE PREHOSPITAL STAGE

© K.P. Golovko^{1, 2}, I.M. Samokhvalov¹, M.S. Grishin¹, T.Yu. Suprun¹, A.M. Nosov¹, E.V. Dmitrieva¹, A.Ya. Kovalevskiy¹

¹ Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russia

² Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT: A post-hoc analysis of 338 casualties demonstrating persistent intra-abdominal hemorrhage has been carried out, the proportion of this group being 16.5% in overall casualty structure or 64% in the group of casualties with abdominal injuries. Lethal outcome rate in the studied group was 13%, the complication rate was 53.2%. Traumatic shock was found in 86% of casualties, the greatest proportion was accounted for by the first and second degree (59.1%). Lethality rate in the case of the third degree traumatic shock and terminal state was 34.4%. Injured parenchymal organs and abdominal major vessels showed the greatest blood loss — 2348 ± 250 ml. The time of arrival of casualties with persistent intra-abdominal hemorrhage to the advanced trauma management stage or definitive surgical care stage was virtually similar amounting to 2.6 ± 0.4 hr. Injuries to hollow organs (34.1%) were most commonly found, injuries to parenchymal organs (24.9%) occurred less frequently, the rate of combination of injuries to abdominal internal organs was approximately the same (24.9%). Major vessels injuries were diagnosed only in one casualty (0.3%), while those combined with internal organs injuries — in 37(11%) of casualties. As regards favorable prognosis this group was considered to be the least perspective owing to high rate of hemorrhage and inability to achieve effective hemostasis at the prehospital stage. Thus, persistent hemorrhage was not profuse, and the majority of casualties (88.7%) should be considered as perspective “recipients” to achieve temporary hemostasis at the prehospital stage. It is this approach based on the principles of early pathogenetic management that could reduce the rate of complications and lethality in casualties with persistent intra-abdominal hemorrhage.

Keywords: combat surgical trauma; abdominal injury; persistent hemorrhage; traumatic shock; endocavitary hemostasis; topical hemostatic (biodegradable) agent.

To cite this article:

Golovko KP, Samokhvalov IM, Grishin MS, Suprun TU, Nosov AM, Dmitrieva EV, Kovalevskiy AY. Perspectives of solution to the problem of persistent intra-abdominal hemorrhage at the prehospital stage. *Bulletin of the Russian Military Medical Academy*. 2021;23(1):23–32. DOI: <https://doi.org/10.17816/brmma.63565>

Received: 12.01.2021

Accepted: 18.02.2021

Published: 28.03.2021

ВВЕДЕНИЕ

Обобщенный анализ безвозвратных потерь в ходе вооруженных конфликтов определил продолжающееся кровотечение в качестве основной причины летального исхода у группы «потенциально спасаемых» раненых. Такие выводы следуют из анализа 540 протоколов вскрытий погибших в ходе военного конфликта на Северном Кавказе в 1994–1996 гг. Полученные данные свидетельствуют о том, что 25,4% раненых, погибших на поле боя, не имели повреждений, несовместимых с жизнью, и относились к категории «потенциально спасаемых». В структуре летальности данной группы в 78,1% случаев ведущей причиной гибели явилось продолжающееся кровотечение (58,8 % — внутреннее и 41,1% — наружное кровотечение) [1].

Анализ госпитальной летальности, зафиксированной среди раненых во время войны в Афганистане (1979–1989 гг.) и в период внутренних вооруженных конфликтов на Северном Кавказе (1994–1996 гг. и 1999–2002 гг.), всего — 5581, показал, что среди общего количества умерших (451) острая кровопотеря явилась причиной летального исхода у 37% раненых, при этом в 77,2% случаев кровотечение имело внутриполостной характер. Основной локализацией повреждений, приведших к летальному исходу, стали ранения живота — 34,8% [2].

Проблема остановки «продолжающегося кровотечения» на догоспитальном этапе, после появления комплекса медицинских изделий для остановки наружного кровотечения (жгут-турникет, местные гемостатические средства, компрессионные бандажные повязки), трансформируется в проблему преимущественно «продолжающегося внутриполостного кровотечения». Ее решение является залогом сокращения группы «потенциально спасаемых» раненых в общей структуре безвозвратных потерь. Однако для решения данной многоуровневой проблемы невозможно использовать принцип «все новое — хорошо забытое старое», как это произошло в зарубежной военной медицине с современными жгутами-турникетами [3].

Вот уже около века основным способом достижения гемостаза при ранениях живота является оказание оперативного пособия — лапаротомии, выполнение которой требует определенных условий, оборудования и персонала. Для решения данной задачи у военных медиков есть несколько путей.

Во-первых, оказание хирургической помощи раненому непосредственно на поле боя. На этом основаны современные принципы многоэтапного хирургического лечения (damage control surgery) с использованием передовых хирургических групп специального назначения (ХГ СпН) [4–6].

Во-вторых, в вооруженных силах большинства западных стран в течение достаточно продолжительного времени используются средства компрессионного

гемостаза локального типа, которые достаточно эффективны при ранениях смежных областей тела (гипогастриальной области живота и подвздошно-паховых зон) и высоких отрывах бедра, когда невозможно фиксировать жгут по типу турникета [7].

В-третьих, последние два десятилетия активно идет поиск, разработка и совершенствование средств для достижения временного некомпрессионного внутриполостного (внутрибрюшного) гемостаза [8, 9]. По нашему мнению, последнее направление особенно перспективно в случае, когда источник кровотечения локализуется в бассейне супраренального сегмента аорты или нижней полой вены. При данном характере повреждений использование компрессионных устройств может существенно осложнить тяжесть состояния раненого, поскольку создаваемое избыточное давление в зоне дистальнее повреждения может способствовать увеличению скорости кровопотери, особенно если имеется артериальное кровотечение.

На сегодняшний день существующие догоспитальные средства контроля кровотечения акцентируются преимущественно на системной гемостатической терапии в сочетании с управляемой гипотонией — так называемыми элементами «продвинутой» реанимации (Damage Control Resuscitation — DCR).

По данным A. Benov, I. Shkolnik, E. Glassberg, et al. [10], использование данного подхода позволило израильским медикам определить уровень летальности в современном вооруженном конфликте в 4,5% случаев. В качестве гемостатической реанимации на догоспитальном этапе применялась транексамовая кислота (ТКК) и лиофилизированная плазма (у 222 и 75 пострадавших соответственно). Все элементы DCR выполнялись фельдшером с подготовкой «продвинутого» уровня (Advanced trauma life support — ATLS). Анализ отдаленных результатов, эффективность первичного медицинского звена и общая летальность расценивались авторами как весьма положительный результат применения такой концепции.

Гемостатические эффекты ТКК были подчеркнуты в более раннем исследовании H. Shakur, I. Roberts, et al. [11]. На базе серьезного клинического материала CRASH-2 ($n = 20\ 211$) авторы доказали, что включение в протоколы лечения данного препарата достоверно снизило показатель летальности, по сравнению с пациентами, в схеме лечения которых ТКК не использовалась (летальность 14,5 и 16% соответственно при $p = 0,0035$).

К аналогичным выводам пришли и J.J. Morrison, J.J. Dubose, T.E. Rasmussen, et al. [12] при изучении выживаемости военнослужащих, имеющих признаки продолжающегося кровотечения. Они анализировали выживаемость 896 военнослужащих (контрольные точки 24, 48 ч и 30 сут), доставленных в госпиталь (Role 3) на юге Афганистана. Сравнивались исходы среди групп раненых, которые получили ТКК в комплексе с препаратами «красной» крови, и тех, кто получал лишь компоненты

крови. Уровень выживаемости раненых достоверно был выше ($p = 0,03$), несмотря на наличие более тяжелых травм и меньших объемов гемотрансфузий именно среди пациентов, в лечении которых использовался данный препарат.

Средства локального компрессионного гемостаза сегодня получают широкое распространение, особенно в вооруженных силах стран Североатлантического альянса [7, 13]. Анализ публикаций позволяет выделить исследования преимущественно экспериментального характера на крупных биологических объектах, основная цель которых — определение параметров безопасного применения (время, степень компрессии, изменения системной гемодинамики и т. д.) [14, 15]. Однако работы о применении данных изделий в условиях настоящей боевой обстановки имеют единичный характер [16, 17].

Перспективы применения протокола реанимационной баллонной окклюзии аорты (РЭБОА) на догоспитальном этапе или даже в «точке ранения» на сегодняшний день в большей степени имеет экзотический характер. Известно лишь о нескольких публикациях, в которых описывается применение данной методики, в основном среди военнослужащих сил специальных операций [18, 19].

Однако при этом имеется отечественный опыт использования методики контроля внутреннего кровотечения именно в боевой обстановке [20]. По мнению некоторых авторов, отсутствие объективного контроля артериального доступа и зоны предполагаемой окклюзии (ультразвуковой скрининг, рентген) ставят под сомнение положительные эффекты, которые могут быть достигнуты при данном подходе по сравнению с вероятными осложнениями, возникающими в полевых условиях без средств инструментального контроля [21].

В исследовании P.M. Cantle, M.J. Hurley, M.D. Swartz, et al. [22] представлен ретроспективный анализ 9802 пациентов, поступавших в травматологические центры: было выявлено 402 случая, когда было необходимо выполнить экстренную лапаротомию в связи с наличием у раненых признаков продолжающегося внутрибрюшного кровотечения. Авторы определили профили пациентов, которым целесообразно было провести временный внутриполостной гемостаз с помощью выполнения протокола РЭБОА, фиксации абдоминального пояса локальной компрессии (Abdominal Aortic and Junctional Tourniquet) или введения гемостатической пены в брюшную полость. По результатам исследования выяснилось, что потенциальное применение эндоваскулярных методов было бы возможно у 96% пациентов ($n = 384$), пены — у 87% больных ($n = 351$), а применение локальной компрессии — только в 9% случаев ($n = 35$).

Однако, с учетом вышеописанных исследований, более значимый потенциал в качестве средств контроля полостного кровотечения на догоспитальном этапе имеют местные биоразлагаемые гемостатические средства

(МБГС) и средства локальной компрессии при определенных источниках кровотечения и вероятных сроках эвакуации не более 60 минут.

В этом году исполнилось пять лет с момента опубликования результатов исследования A.P. Rago, M.J. Duggan, P. Hannett, et al. [8], в котором было изучено влияние саморасширяющейся пены в длительном эксперименте. Результаты работы выглядели достаточно оптимистично — все животные выжили, в том числе и в группе наблюдения «90 суток», однако до настоящего времени отсутствует опытный образец гемостатического состава, безопасность и эффективность которого можно было бы подтвердить в клиническом испытании на человеке.

В связи с этим разработка, испытания и применение перспективных, технически несложных средств догоспитального контроля полостного кровотечения актуальны и сегодня именно с позиции сведения группы «потенциально спасаемых» раненых к возможному минимуму.

Цель исследования — на основании ретроспективного анализа медицинской документации раненых военнослужащих, имевших продолжительное внутрибрюшное кровотечение и проходивших лечение в военно-медицинских организациях, выявить группу «потенциально спасаемых», сохранение жизни которым могли бы обеспечить современные и перспективные технологии временного внутриполостного гемостаза.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

При проведении ретроспективного анализа использовалась база данных кафедры военно-полевой хирургии Военно-медицинской академии имени С.М. Кирова, включающая 2047 историй болезни раненых, получивших ранения во время вооруженных конфликтов на Северном Кавказе (1994–1996 гг. и 1999–2002 гг.). В исследуемом массиве удельный вес раненных в живот составил 522 (25,5%) наблюдения.

Углубленному анализу были подвергнуты истории болезни 338 раненых с признаками продолжающегося внутрибрюшного кровотечения; доля этой группы составила 16,5% в общей структуре раненых, или 64,8% среди раненных в живот. Клинико-статистическое исследование проводилось с помощью программы Statistica 10.0 for Microsoft Windows. Тяжесть повреждений оценивалась по шкале повреждений в результате огнестрельного ранения ("Военно-полевая хирургия — повреждения (огнестрельные ранения)" (ВПХ–П(ОР)) [23].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Установлено, что по виду ранящего снаряда преобладали пулевые и осколочные ранения (суммарно данная выборка составила 91,7%). В целом наиболее

Таблица 1. Частота повреждений органов живота при продолжающемся внутрибрюшном кровотечении, абс. (%)**Table 1.** Frequency of abdominal injuries with continued intra-abdominal bleeding, abs. (%)

Показатель	Частота повреждений
Нет повреждения органов	4 (1,2)
С повреждением внеорганных образований	12 (3,6)
С повреждением полых органов	116 (34,1)
С повреждением паренхиматозных органов	84 (24,9)
С повреждением полых и паренхиматозных органов	84 (24,9)
С повреждением крупных сосудов	1 (0,3)
Сочетание с повреждением крупных сосудов	37 (11)
Всего:	338 (100)

распространенными (73,4%) являлись сочетанные ранения. В 57,3% случаев повреждалось две области, в 42,7% — три и более областей. Ведущей локализацией повреждения в 85,8% случаев был живот, в 4,4% — грудь, в 2,9% — конечности.

При ранениях живота с признаками продолжающегося внутрибрюшного кровотечения повреждения внеорганных образований встречались всего в 3,6% случаев. Наиболее часто диагностировались повреждения полых органов (34,1%), чуть реже — ранения паренхиматозных органов; сочетание ранений внутренних органов брюшной полости с такой же частотой — 24,9% (табл. 1).

Повреждение крупных сосудов было диагностировано только у одного раненого (0,3%), а в сочетании с повреждениями внутренних органов — у 11% раненых. Эти раненые рассматривались как наименее перспективные

с точки зрения благоприятного прогноза в связи с высокой скоростью кровопотери и невозможностью достижения эффективного гемостаза на догоспитальном этапе. У остальных 88,7% раненных в живот военнослужащих продолжающееся внутрибрюшное кровотечение не носило молниеносного характера, и доступность перспективных средств временного гемостаза на догоспитальном этапе позволила бы перевести таких военнослужащих в группу «потенциально спасаемых».

Повреждение полых органов было диагностировано у 233 (68,9%) раненых, а паренхиматозных — у 144 (57,3%). Среди полых органов наиболее часто наблюдались внутрибрюшные повреждения прямой кишки — 45,5%, второе место по частоте приходилось на повреждения толстой кишки — 22,3%, третье — на повреждения тонкой кишки — 17,6% и четвертое — на повреждения

Таблица 2. Структура повреждений полых и паренхиматозных органов живота, абс. (%)**Table 2.** Structure of lesions of the hollow and parenchymal organs of the abdomen, abs. (%)

Показатель	Количество
По виду повреждения органов	
Желудок	26 (11,2)
Двенадцатиперстная кишка	3 (1,3)
Желчный пузырь	3 (1,3)
Тонкая кишка	41 (17,6)
Толстая кишка	52 (22,3)
Мочеточник	1 (0,4)
Внутрибрюшинное повреждение мочевого пузыря	1 (0,4)
Внутрибрюшинное повреждение прямой кишки	106 (45,5)
Всего:	233 (100)
По виду повреждения паренхиматозных органов	
Печень	85 (43,8)
Почки	14 (7,2)
Селезенка	36 (18,6)
Поджелудочная железа	2 (1)
Несколько паренхиматозных органов	57 (29,4)
Всего:	194 (100)

желудка — 11,2%. Остальные полые органы повреждались в единичных случаях (табл. 2).

В структуре повреждений паренхиматозных органов наибольший удельный вес приходился на печень (43,8%) и селезенку (18,6%), у каждого третьего раненого (29,4%) регистрировались повреждения нескольких паренхиматозных органов. Средний балл общей тяжести повреждений по шкале ВПХ-П(ОР) составил $8,7 \pm 0,2$, повреждений живота — $6,8 \pm 0,2$, что соответствует тяжелым повреждениям, доля которых образовала 78,7%.

Летальный исход у раненных в живот с продолжающимся кровотечением составил 13%, частота развития осложнений — 53,2%. Первая врачебная помощь была оказана 156 (46,2%) раненым. Основным мероприятием по восполнению кровопотери была инфузионная терапия, которая была применена к 52,6% раненных; ее средний объем составил 850 ± 89 мл.

На этап квалифицированной медицинской помощи (КМП) поступил 271 (80,2%) раненный, для остановки продолжающегося внутрибрюшного кровотечения — 238 (87,8%) человек, которым была проведена неотложная лапаротомия. Срок доставки на этап КМП составил $2,6 \pm 0,4$ часа.

В госпиталях первого эшелона хирургическая помощь оказывалась 258 (76,3%) раненым, при этом на проведение лапаротомии для остановки внутрибрюшного кровотечения пришлось 46,9% (121). Следует отметить, что 67 (26%) раненных поступили в госпитали первого эшелона с этапов доврачебной и первой врачебной помощи. Средний срок эвакуации раненных оказался аналогичным времени их доставки на этап КМП. Для остановки продолжающегося внутрибрюшного кровотечения ведущей неотложной операцией в 95% случаев являлась лапаротомия.

При поступлении на этап специализированной медицинской помощи (СМП-1) с этапа КМП (191) для более половины раненных (63,9%) средний срок доставки составил $23,8 \pm 3,0$ ч; лапаротомия для остановки продолжающегося внутрибрюшного кровотечения выполнялась

54 (28,3%) раненым. Основными причинами оказания оперативного пособия являлись вторичные кровотечения и перитонит.

Установлено, что на догоспитальных этапах в исследуемой группе летальных исходов выявлено не было. На долю КМП приходилось 27,3% летальных исходов, а причиной смерти в 83,3% была острая кровопотеря. На госпитали района боевых действий (первого эшелона) пришлось 15,9% летальных исходов, при этом в 85% случаев причиной была острая кровопотеря. На госпитали второго эшелона пришлось 45,4% летальных исходов, главной причиной которых явились развившиеся осложнения. В лечебных учреждениях третьего эшелона на летальные исходы пришлось 11,4% случаев, возникших в результате развившихся осложнений (рис. 1).

Таким образом, на этапах КМП и в госпиталях района боевых действий летальность была обусловлена, прежде всего, острой кровопотерей, а на последующих этапах медицинской эвакуации — развившимися осложнениями. Основными причинами кровопотери явились повреждения внутренних органов живота: полых (68,9%) и паренхиматозных (57,3%), а также сочетание ранений органов живота и магистральных сосудов брюшной полости (11%). Наибольшая величина кровопотери наблюдалась при повреждении паренхиматозных органов и магистральных сосудов брюшной полости. В структуре повреждений паренхиматозных органов наибольший удельный вес пришелся на печень (43,8%) и селезенку (18,6%), у 29,4% раненных были отмечены повреждения нескольких паренхиматозных органов.

Тяжесть состояния пострадавшего, по шкале ВПХ-СП, составила $26,7 \pm 0,4$ балла, что соответствует тяжелому состоянию; в 72,4% случаев тяжесть состояния была обусловлена травматическим шоком.

Распределение раненных по степени травматического шока представлено на рис. 2. Наибольший удельный вес пришелся на шок 2-й (31,8%) и 3-й (27,3%)

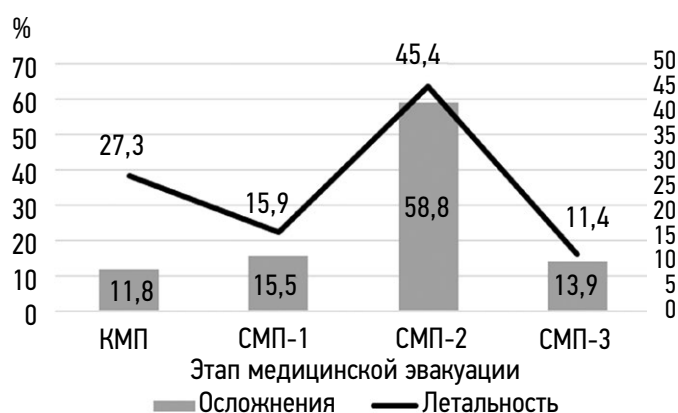


Рис. 1. Распределение летальных исходов и осложнений по этапам медицинской эвакуации
Fig. 1. Distribution of deaths and complications by stages of medical evacuation

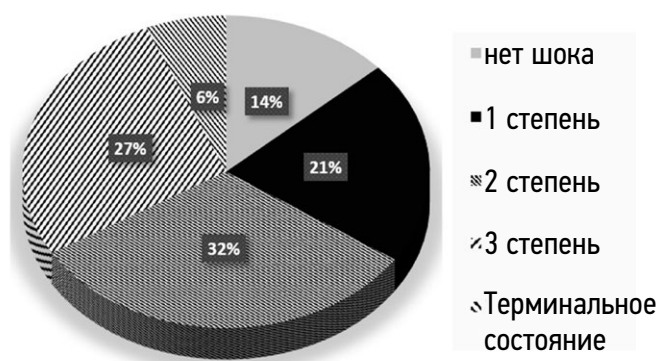


Рис. 2. Распределение раненых по степени травматического шока
Fig. 2. Distribution of the wounded according to the degree of traumatic shock

степеней. Летальность достоверно ($p < 0,05$) зависела от степени травматического шока. Так, при шоке 1-й степени летальных исходов не было, а в случае шока 3-й степени и терминального состояния летальность составила 34,4%.

Таким образом, характер продолжающегося кровотечения не был молниеносным, и 88,7% раненых необходимо рассматривать в качестве перспективных «реципиентов» для выполнения протокола временного гемостаза на догоспитальном этапе. Именно такой подход, основанный на принципах раннего патогенетического лечения, позволит, по нашему мнению, существенно снизить частоту развития осложнений и уровень летальности у военнослужащих с продолжающимся внутрибрюшным кровотечением.

На сегодняшний день для оценки эффективности местных гемостатических средств по остановке внутриполостного кровотечения используется общепризнанная шкала по испытанию местных гемостатических средств (VIBe Scale) [24]. Основные критерии данной шкалы представлены в табл. 3.

Следует предположить, что интенсивность кровотечения 4-й степени (струйная), даже при кровопотере 50 мл/мин, в течение часа приведет к кровопотере более 3000 мл, превышающей 50% от всего объема циркулирующей крови, что для этапа КМП будет являться невосполнимой кровопотерей, которая завершится летальным исходом. Учитывая средние сроки доставки на этап КМП $2,6 \pm 0,4$ ч, более реалистичной в плане улучшения исхода лечения и в качестве перспективной точки приложения выглядит 3-я степень кровотечения (сильная) — раненые с продолжающимся внутрибрюшным кровотечением, у которых отсутствуют повреждения магистральных сосудов живота.

На наш взгляд, первым шагом в решении данной проблемы может стать разработка медико-технических требований к перспективному МБГС, которое с устройством доставки предназначено для оказания помощи раненым с продолжающимся внутрибрюшным кровотечением на этапах медицинской эвакуации (в медицинских

Таблица 3. Шкала силы кровотечения VIBe Scale
Table 3. Bleeding strength scale VIBe Scale

Степень	Характеристика	Объемная скорость, мл/мин
0	нет кровотечения	–
1	просачивание	> 1–5
2	натекание	> 5–10
3	сильное	> 10–50
4	струйное	> 50

ротах и медицинских отрядах). Оно перспективно для сохранения жизни у раненых в специальных условиях и на удаленных территориях при невозможности выполнить хирургическое вмешательство (лапаротомию).

Медико-технические требования к МБГС:

- должно обеспечить временную остановку либо снизить интенсивность при сильном (> 10–50 мл/мин) внутриполостном (внутрибрюшном) кровотечении по шкале силы кровотечения;
- должно представлять собой жидкую или гелеобразную форму и после применения должно разлагаться на полисахариды и далее — на углеводы;
- остановка внутриполостного кровотечения достигается путем введения МБГС через прокол брюшной стенки и последующей его доставкой к источнику кровотечения;
- не должно вызывать аллергических, воспалительных реакций и изменений со стороны органов брюшной полости и не должно требовать удаления после применения (выполнения повторной лапаротомии).

Все это позволяет обосновать применение перспективных МБГС у раненых в живот с признаками продолжающегося внутриполостного кровотечения, определяет показания к применению МБГС на этапах медицинской эвакуации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Частота ранений живота с внутрибрюшным кровотечением в общей структуре раненых, находившихся на лечении в военно-медицинских организациях, составила 16,5% от общего количества раненных в живот (64,8%), при этом госпитальная летальность составила 13%, а частота развития осложнений — 53,2%. Травматический шок установлен у 86% раненых, наибольший удельный вес пришелся на 2-ю и 3-ю степени (59,1%). Летальность в случае травматического шока 3-й степени и терминального состояния составила 34,4%. Наибольшая величина кровопотери (2348 ± 250 мл) наблюдалась при повреждении паренхиматозных органов и магистральных сосудов брюшной полости. Частота повреждений паренхиматозных органов составила 57,3%, повреждения магистральных сосудов — 0,3%, а сочетание повреждения сосудов и внутренних органов — 11%. В структуре повреждений

паренхиматозных органов наибольший удельный вес пришелся на печень (43,8%) и селезенку (18,6%), 29,4% составили повреждения нескольких паренхиматозных органов.

Срок доставки раненых с продолжающимся внутрибрюшным кровотечением на этап оказания квалифицированной и специализированной медицинской помощи практически не отличался и составил $2,6 \pm 0,4$ ч.

Полученные данные по характеру и структуре ранений позволяют установить факт отсутствия профузного характера полостного кровотечения при огнестрельных ранениях живота среди большинства раненых, доставленных в военно-медицинские организации. В связи с этим разработка методов временного внутриполостного гемостаза является весьма актуальной и имеет высокий потенциал в решении проблемы остановки продолжающегося внутрибрюшного кровотечения на догоспитальном этапе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Самохвалов И.М., Гончаров А.В., Чирский В.С., и др. «Потенциально спасаемые» раненые – резерв снижения догоспитальной летальности при ранениях и травмах перспективы // *Скорая медицинская помощь*. 2019. № 3. С. 10–16.
2. Самохвалов И.М., Головкин К.П., Бояринцев В.В., и др. Обоснование концепции раннего патогенетического лечения тяжелых ранений и травм // *Вестник Российской военно-медицинской академии*. 2020. № 3 (71). С. 23–28.
3. Kotwal R.S., Montgomery H.R., Kotwal B.M. et al. Eliminating preventable death on the battlefield // *Arch Surg*. 2011. Vol. 46, No. 12. P. 1350–1358. doi: 10.1001/archsurg.2011.213
4. Eastridge B.J., Stansbury L.G., Stinger H., et al. Forward Surgical Teams provide comparable outcomes to combat support hospitals during support and stabilization operations on the battlefield // *J Trauma*. 2009. Vol. 66, 4 Suppl. P. S48–S50. doi: 10.1097/OTA.0b013e31819ce315
5. Holcomb J.B., McMullin N.R., Pearse L., et al. Causes of death in U.S. Special Operations Forces in the global war on terrorism: 2001–2004 // *Ann Surg*. 2007. Vol. 245, No. 6. P. 986–991. doi: 10.1097/01.sla.0000259433.03754.98
6. Применение средств иммобилизации, остановки кровотечения и эвакуации при оказании первой и доврачебной помощи раненым и пострадавшим с повреждениями опорно-двигательной системы: учебное пособие / под ред. Е.В. Крюкова. М., 2019.
7. Smith S., White J., Nashat Wanis K., et al. The effectiveness of junctional tourniquets: A systematic review and meta-analysis. Meta-Analysis // *J Trauma Acute Care Surg*. 2019. Vol. 86, No. 3. P. 532–539. doi: 10.1097/TA.0000000000002159
8. Rago A.P., Duggan M.J., Hannett P., et al. Chronic safety assessment of hemostatic self-expanding foam: 90-day survival study and intramuscular biocompatibility // *J Trauma Acute Care Surg*. 2015. Vol. 79, 4 Suppl 2. P. S78–S84. doi: 10.1097/TA.0000000000000571
9. Rappold J.F., Bochicchio G.V. Surgical adjuncts to noncompressible torso hemorrhage as tools for patient blood management // *Transfusion*. 2016. Vol. 56, Suppl 2. P. S203–S207. doi: 10.1111/trf.13585
10. Benov A., Shkolnik I., Glassberg E., et al. Prehospital trauma experience of the Israel defense forces on the Syrian border 2013–2017 // *J Trauma Acute Care Surg*. 2019. Vol. 87, 1S Suppl 1. P. 165–S171. doi: 10.1097/TA.0000000000002217
11. CRASH-2 trial collaborators, Shakur H., Roberts I., et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial // *Lancet*. 2010. Vol. 376, No. 9734. P. 23–32. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60835-5
12. Morrison J.J., Dubose J.J., Rasmussen T.E., et al. Military Application of Tranexamic Acid in Trauma Emergency Resuscitation (MATTERs) Study // *Arch Surg*. 2012. Vol. 147, No. 2. P. 113–119. doi: 10.1001/archsurg.2011.287
13. Kotwal R.S., Butler F.K. Jr. Junctional Hemorrhage Control for Tactical Combat Casualty Care // *Wilderness Environ Med*. 2017. Vol. 28, 2S. P. S33–S38. doi: 10.1016/j.wem.2016.11.007
14. Brännström A., Rocksén D., Hartman J., et al. Abdominal Aortic and Junctional Tourniquet release after 240 minutes is survivable and associated with small intestine and liver ischemia after porcine class II hemorrhage // *J Trauma Acute Care Surg*. 2018. Vol. 85, No. 4. P. 717–724. doi: 10.1097/TA.0000000000002013
15. Rall J.M., Ross J.D., Clemens M.S., et al. Hemodynamic effects of the Abdominal Aortic and Junctional Tourniquet in a hemorrhagic swine model // *J Surg Res*. 2017. No. 212. P. 159–166. doi: 10.1016/j.jss.2017.01.020
16. Anonymous. Abdominal aortic tourniquet? Use in Afghanistan // *J Spec Oper Med*. 2013. Vol. 13, No. 2. P. 1–2.
17. Tovmassian R.V., Kragh J.F. Jr, Dubick M.A., et al. Combat ready clamp medic technique // *J Spec Oper Med*. 2012. Vol. 12, No. 4. P. 72–78.
18. Brown S.R., Reed D.H., Thomas P., et al. Successful Placement of REBOA in a Rotary Wing Platform Within a Combat Theater: Novel Indication for Partial Aortic Occlusion // *J Spec Oper Med*. 2020. Vol. 20, No. 1. P. 34–36.
19. Manley J.D., Mitchell B.J., DuBose J.J., et al. A Modern Case Series of Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta

(REBOA) in an Out-of-Hospital, Combat Casualty Care Setting // *J Spec Oper Med*. 2017. Vol. 17, No. 1. P. 1–8.

20. Рева В.А., Петров А.Н., Самохвалов И.М. Первый отечественный опыт применения эндоваскулярной баллонной окклюзии аорты в зоне боевых действий // *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2020. Т. 26, № 2. С. 61–75.

21. Fisher A.D., Teeter W.A., Cordova C.B., et al. The Role I Resuscitation Team and Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta // *J Spec Oper Med*. 2017. Vol. 17, No. 2. P. 65–73.

22. Cantle PM, Hurley MJ, Swartz MD, et al. Methods for Early Control of Abdominal Hemorrhage: An Assessment of Potential Benefit // *J Spec Oper Med*. 2018. Vol. 18, No. 2. P. 98–104.

23. Гуманенко Е.К. Военно-полевая хирургия: учебник. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. 768 с. Приложение 1.

24. Lewis K.M., Li Q., Jones D.S., et al. Development and validation of an intraoperative bleeding severity scale for use in clinical studies of hemostatic agents // *Surgery*. 2017. Vol. 161, No. 3. P. 771–781. doi: 10.1016/j.surg.2016.09.022

REFERENCES

1. Samokhvalov IM, Goncharov AV, Chirskij VS, et al. «Potencial'no spasaemye» ranenye – rezerv snizheniya dogospital'noj letal'nosti pri raneniyah i travmah perspektivy. *Skoraja medicinskaja pomoshh*. 2019;(3):10–16. (In Russ.)

2. Samokhvalov IM, Golovko KP, Bojarincev VV, et al. Obosnovanie koncepcii rannego patogeneticheskogo lecheniya tyazhelyh ranenij i travm. *Vestnik Rossijskoj Voenno-meditsinskoj akademii*. 2020;71(3):23–28. (In Russ.)

3. Kotwal RS, Montgomery HR, Kotwal BM, et al. Eliminating preventable death on the battlefield. *Arch Surg*. 2011;146(12):1350–1358. doi: 10.1001/archsurg.2011.213

4. Eastridge BJ, Stansbury LG, Stinger H, et al. Forward Surgical Teams provide comparable outcomes to combat support hospitals during transport and stabilization operations on the battlefield. *J Trauma*. 2009;66(4 Suppl):S48–S50. doi: 10.1097/TA.0b013e31819ce315

5. Holcomb JB, McMullin NR, Pearse L, et al. Causes of death in U.S. Special Operations Forces in the global war on terrorism: 2001–2004. *Ann Surg*. 2007;245(6):986–991. doi: 10.1097/01.sla.0000259433.03754.98

6. Krjukov EV, editor. *Primenenie sredstv immobilizacii, ostanovki krovotечhenija i jevakuacii pri okazanii pervoj i dovrachebnoj pomoshhi ranenym i postradavshim s povrezhdenijami oporno-dvigatel'noj sistemy* Moscow; 2019. (In Russ.)

7. Smith S, White J, Nashat Wanis K, et al. The effectiveness of junctional tourniquets: A systematic review and meta-analysis. Meta-Analysis. *J Trauma Acute Care Surg*. 2019;86(3):532–539. doi: 10.1097/TA.0000000000002159

8. Rago AP, Duggan MJ, Hannett P, et al. Chronic safety assessment of hemostatic self-expanding foam: 90-day survival study and intramuscular biocompatibility. *J Trauma Acute Care Surg*. 2015;79(4 Suppl 2):S78–S84. doi: 10.1097/TA.0000000000000571

9. Rappold JF, Bochicchio GV. Surgical adjuncts to noncompressible torso hemorrhage as tools for patient blood management. *Transfusion*. 2016;56 Suppl 2:S203–S207. doi: 10.1111/trf.13585

10. Benov A, Shkolnik I, Glassberg E, et al. Prehospital trauma experience of the Israel defense forces on the Syrian border 2013–2017. *J Trauma Acute Care Surg*. 2019;87(1S Suppl 1):S165–S171. doi: 10.1097/TA.0000000000002217

11. CRASH-2 trial collaborators, Shakur H, Roberts I, et al. Effects of tranexamic acid on death, vascular occlusive events, and blood transfusion in trauma patients with significant haemorrhage (CRASH-2): a randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*. 2010;376(9734):23–32. doi: 10.1016/S0140-6736(10)60835-5

12. Morrison JJ, Dubose JJ, Rasmussen TE, et al. Military Application of Tranexamic Acid in Trauma Emergency Resuscitation (MATTERs) Study. *Arch Surg*. 2012;147(2):113–119. doi: 10.1001/archsurg.2011.287

13. Kotwal RS, Butler FK Jr. Junctional Hemorrhage Control for Tactical Combat Casualty Care. *Wilderness Environ Med*. 2017;28(2S):S33–S38. doi: 10.1016/j.wem.2016.11.007

14. Brännström A, Rocksén D, Hartman J, et al. Abdominal Aortic and Junctional Tourniquet release after 240 minutes is survivable and associated with small intestine and liver ischemia after porcine class II hemorrhage. *J Trauma Acute Care Surg*. 2018;85(4):717–724. doi: 10.1097/TA.0000000000002013

15. Rall JM, Ross JD, Clemens MS, et al. Hemodynamic effects of the Abdominal Aortic and Junctional Tourniquet in a hemorrhagic swine model. *J Surg Res*. 2017;212:159–166. doi: 10.1016/j.jss.2017.01.020

16. Anonymous. Abdominal aortic tourniquet? Use in Afghanistan. *J Spec Oper Med*. 2013;13(2):1–2.

17. Tovmassian RV, Kragh JF Jr, Dubick MA, et al. Combat ready clamp medic technique. *J Spec Oper Med*. 2012;12(4):72–78.

18. Brown SR, Reed DH, Thomas P, et al. Successful Placement of REBOA in a Rotary Wing Platform Within a Combat Theater: Novel Indication for Partial Aortic Occlusion. *J Spec Oper Med*. 2020;20(1):34–36.

19. Manley JD, Mitchell BJ, DuBose JJ, et al. A Modern Case Series of Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta (REBOA) in an Out-of-Hospital, Combat Casualty Care Setting. *J Spec Oper Med*. 2017;17(1):1–8.

20. Reva VA, Petrov AN, Samokhvalov IM. Pervyj otechestvennyj opyt primeneniya endovaskulyarnoj ballonnoj okklyuzii aorty v zone boevyh dejstvij. *Angiologija i sosudistaja hirurgija*. 2020;26(2):61–75. (In Russ.)

21. Fisher AD, Teeter WA, Cordova CB, et al. The Role I Resuscitation Team and Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta. *J Spec Oper Med*. 2017;17(2):65–73.

22. Cantle PM, Hurley MJ, Swartz MD, et al. Methods for Early Control of Abdominal Hemorrhage: An Assessment of Potential Benefit. *J Spec Oper Med*. 2018;18(2):98–104.

23. Гуманенко Е.К. *Военно-полевая хирургия: учебник*. Moscow: GEOTAR-Media, 2008. Prilozhenie 1. (In Russ.)

24. Lewis KM, Li Q, Jones DS, et al. Development and validation of an intraoperative bleeding severity scale for use in clinical studies of hemostatic agents. *Surgery*. 2017;161(3):771–781. doi: 10.1016/j.surg.2016.09.022

ОБ АВТОРАХ

***Самохвалов Игорь Маркеллович**, доктор медицинских наук, профессор; e-mail: igor-samokhvalov@mail.ru

Головко Константин Петрович, доктор медицинских наук, доцент; e-mail: vmeda-nio@mail.ru

Гришин Максим Сергеевич, адъюнкт; e-mail: al13max@mail.ru

Супрун Татьяна Юрьевна, кандидат биологических наук; e-mail: tat-suprun@yandex.ru

Носов Артем Михайлович, кандидат медицинских наук; e-mail: artem_svu06@mail.ru

Дмитриева Елена Владимировна, младший научный сотрудник.

Ковалевский Аркадий Янович, слушатель факультета подготовки врачей; e-mail: kovalevskiy.arkadiy@mail.ru

AUTHORS INFO

***Samokhvalov Igor M.**, doctor of medical sciences, professor; e-mail: igor-samokhvalov@mail.ru

Golovko Konstantin P., doctor of medical sciences, associate professor; e-mail: vmeda-nio@mail.ru

Grishin Maxim S., adjunct; e-mail: al13max@mail.ru

Suprun Tat'yana Yu., candidate of biological sciences; e-mail: tat-suprun@yandex.ru

Nosov Artem M., candidate of medical sciences; e-mail: artem_svu06@mail.ru

Dmitrieva Elena V., junior researcher.

Kovalevsky Arkady Ya., student of the faculty of training; e-mail: kovalevskiy.arkadiy@mail.ru.