

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ЛЕЧЕНИЯ БОЕВОЙ ХИРУРГИЧЕСКОЙ ТРАВМЫ

Д.С. Меркулов^{1,2}✉, Э.Я. Фисталь^{1,2}, В.О. Демчук²

¹ Институт неотложной и восстановительной хирургии им. В.К. Гусака,
Донецк, Донецкая Народная Республика, Российская Федерация

² Донецкий национальный медицинский университет им. М. Горького,
Донецк, Донецкая Народная Республика, Российская Федерация

Аннотация

Введение. История оказания помощи пострадавшим с огнестрельными ранами насчитывает не одно столетие, однако хирургическое лечение таких ран по сей день остается актуальным. Еще Н.И. Пирогов говорил, что качественная первичная хирургическая обработка огнестрельной раны является залогом скорейшего выздоровления больного. Патогенез огнестрельных ранений обуславливает специфическую тактику хирургического лечения. Такие ранения имеют зональный характер. По результатам морфологических исследований можно сделать вывод о том, что значительная часть изменений в зоне молекулярного сотрясения раневого канала носит обратимый характер, а сложность патогенеза и отсутствие надежных критериев оценки состояния тканей не исключает возможность оставления в ране после обработки участков с пониженной жизнеспособностью. Для максимального эффекта при хирургической обработке огнестрельных ран следует удалять нежизнеспособные ткани с минимальным повреждением жизнеспособных. Для выполнения этих требований зачастую невозможно визуально интраоперационно объективно оценить границу между поврежденными и парабактериально измененными тканями. Применение современных физических методов обработки ран и подготовки их к пластическому закрытию, таких как низкочастотный ультразвук, гидрохирургические методы и VAC-терапия (vacuum assisted closure) позволяет радикально очистить раневую поверхность с минимальным повреждением жизнеспособных тканей и в ранние сроки выполнить операции по пластическому закрытию дефектов мягких тканей.

Цель исследования: совершенствование способов первичной хирургической обработки у пациентов, получивших боевую хирургическую травму, с применением низкочастотного ультразвука.

Материал и методы. Исследование было построено на анализе результатов лечения 93 пациентов в возрасте от 10 до 70 лет. Все участники исследования имели боевую хирургическую травму различной этиологии и локализации. Были сформированы две группы. Больным основной группы (36 человек (38,7%)) при первичной хирургической обработке (ПХО) выполнялась ультразвуковая кавитация раневого канала и раневых дефектов с последующей первичной или первично-отсроченной пластикой в сроки, не превышающие 48 ч после ПХО. Методами пластического закрытия ран были как применение лоскутов с осевым кровообращением, так и аутодермотрансплантация. У пациентов контрольной группы (57 человек (61,3%)) первичная хирургическая обработка не выполнялась, либо выполнялась на этапах эвакуации с дальнейшим консервативным лечением. При поступлении в клинику представителям этой группы выполнялись вторичная хирургическая обработка, вскрытие гнойных затеков, а также этапные некрэктомии; пластика ран (основном аутодермотрансплантация) выполнялась после их очищения.

Результаты. Было выявлено, что сроки лечения больных основной группы сократились в 2 раза по сравнению с таковыми в контрольной группе (16,3 и 34,2 койко-дня, соответственно). Эффективность приживления аутодермотрансплантатов оценивали по схеме В.И. Петрова. Лизис аутодермотрансплантатов регистрировался в 1,9 раза реже в основной группе. Также было отмечено отсутствие гнойных осложнений у пациентов основной группы, при том, что у представителей контрольной группы такие осложнения наблюдались в 20,6% случаев. Краевые некрозы имели место у 2,6% пациентов основной группы и у 22,4% – контрольной, лизис аутодермотрансплантатов наблюдался в 7,8 и 13,8% случаев, соответственно.

Заключение. Проведенное исследование позволяет сделать вывод о преимуществе применения ультразвуковой кавитации при традиционной хирургической обработке огнестрельных ран с последующей первичной или первично-отсроченной пластикой.

Ключевые слова: ультразвуковая кавитация, низкочастотный ультразвук, огнестрельные раны, боевая хирургическая травма.

Конфликт интересов: авторы подтверждают отсутствие явного и потенциального конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Меркулов Д.С., Фисталь Э.Я., Демчук В.О. Современные аспекты лечения боевой хирургической травмы // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2024. Т. 27, № 1. С. 82–89. doi 10.52581/1814-1471/88/08

CURRENT ASPECTS OF THE TREATMENT OF COMBAT SURGICAL TRAUMA

D.S. Merkulov^{1,2}, E.Ya. Fistal^{1,2}, V.O. Demchuk²

¹ V.K. Gusak Institute for Emergency and Reconstructive Surgery, Donetsk, Donetsk People's Republic, Russian Federation

² Donetsk National Medical University named after M. Gorky, Donetsk, Donetsk People's Republic, Russian Federation

Abstract

Objective. The history of providing assistance to victims with gunshot wounds dates back more than one century, but nevertheless surgical treatment of gunshot wounds is still relevant to this day. High-quality primary surgical treatment of a gunshot wound is the key to a speedy recovery of the patient (N.I. Pirogov). The pathogenesis of gunshot wounds determines the specific tactics of surgical treatment. Gunshot wounds are zonal in nature. According to the results of morphological studies, it can be concluded that a significant part of the changes in the zone of molecular concussion of the wound canal are reversible, and the complexity of pathogenesis and the lack of reliable criteria for assessing the condition of tissues does not exclude the possibility of leaving areas with reduced viability in the wound after treatment. For maximum effect during surgical treatment of gunshot wounds, non-viable tissues should be removed with minimal damage to viable ones. To meet these requirements, it is often impossible to visually assess the boundary between damaged and parabiologic tissues objectively intraoperatively. The use of modern physical methods of wound wrapping and preparing them for plastic closure, such as low-frequency ultrasound, hydrosurgical methods and VAC therapy allows you to radically clean the wound surface with minimal damage to viable tissues and perform plastic closure operations on soft tissue defects at an early date.

Purpose of a study: to improve the methods of primary surgical treatment in patients with combat surgical trauma using low-frequency ultrasound.

Material and methods. Our study is based on the analysis of the treatment results of 93 patients aged 10 and 70 years old. All patients had combat surgical trauma of various etiology and localization. Of these, 36 (38.7%) patients in main group underwent ultrasound cavitation of the wound canal and wound defects during primary surgical treatment (PST), followed by primary or primary delayed plastic surgery within a period not exceeding 48 hours after PST. Methods of plastic wound closure were both flaps with axial circulation and autodermotransplantation. In the remaining 57 (61.3%) patients of comparison group, primary surgical treatment was not performed, or was performed at the stages of evacuation, with further conservative treatment. Upon admission to the clinic, he underwent secondary surgical treatment, opening of purulent lumps, as well as staged necrectomies, while wound plastic surgery was performed after wound cleansing and was mainly represented by autodermotransplantation.

Results. It was revealed that in the main group, the treatment time of patients in the main group was reduced by 2 times compared with the comparison group (16.3 and 34.2 bed days, respectively). The effectiveness of engraftment of autodermotransplants was evaluated according to V.I. Petrov's scheme. Lysis of autodermotransplants was noted 1.9 times less frequently in the main study group. It was also noted that there were no purulent complications in main group, unlike comparison group – 20.6%, the number of marginal necrosis was 2.6% in main group and 22.4% – in comparison group, lysis of autodermotransplants in main group was 7.8%, in comparison group – 13.8%.

Conclusion. This study allows us to conclude that the advantage of using ultrasonic cavitation during the usual surgical treatment of gunshot wounds followed by primary or primary delayed plastic surgery.

Keywords: ultrasonic cavitation, low-frequency ultrasound, gunshot wounds, combat surgical trauma.

Conflict of interest: the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation:

Merkulov D.S., Fistal E.Ya., Demchuk V.O. Current aspects of the treatment of combat surgical trauma. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2024;27(1):82-89. doi 10.52581/1814-1471/88/08

ВВЕДЕНИЕ

История оказания помощи пострадавшим с огнестрельными ранами насчитывает не одно столетие, однако хирургическое лечение таких ран по сей день остается актуальным. Вследствие повышения силы взрывчатого вещества и совершенствования оружия изменялся характер самих ранений: повреждения становились более тяжелыми, с массой размозженных и раздробленных тканей, сопровождающимися массивной кровопотерей. В структуре боевых санитарных потерь стали преобладать взрывные повреждения [1]. Нарастание числа вооруженных конфликтов с широкомасштабным применением различных видов стрелкового оружия и боеприпасов взрывного действия, качественные изменения структуры травматизма в сторону увеличения доли множественной сочетанной и комбинированной травмы являются причиной новой волны повышенного внимания к проблемам боевой хирургической патологии, как в нашей стране, так и за рубежом [2].

Высокая начальная скорость современных ранящих снарядов является основной отличительной чертой, от которой зависит их кинетическая энергия, определяющая масштаб анатомических повреждений тканей при огнестрельных переломах. Наносимые подобным огнестрельным оружием раны, как правило, отличаются от таковых, нанесенных оружием старого образца, по масштабности, глубине и тяжести анатомических разрушений мягких тканей и костей [3]. Первичная хирургическая обработка (ПХО) рассматривается в качестве основного метода лечения огнестрельных ран различной этиологии, профилактического оперативного вмешательства, направленного на удаление нежизнеспособных тканей, предупреждение развития осложнений и создание благоприятных условий для заживления раны. Профилактика инфекционных осложнений достигается устранением ишемии тканей вследствие травматического отека (рассечение входного и выходного отверстий, широкая фасциотомия), удалением субстрата раневой инфекции (содержимого раневого дефекта, нежизнеспособных тканей, составляющих зону первичного некроза, а также тканей с сомнительной жизнеспособностью из зоны вторичного некроза), гемостазом, дренированием раны [4, 5].

Создание благоприятных условий для заживления раны заключается в воздействии хирургическим путем на раневой процесс с целью уменьшения патологических явлений в зоне

вторичного некроза, например, внешним остеосинтезом огнестрельного перелома стержневым аппаратом, адекватным дренированием раны, введением антибиотиков и других препаратов [6]. Невыполнение ПХО таких ран либо ее чрезмерная отсрочка неизбежно ведут к формированию обширного некроза, скоплению гноя в замкнутых пространствах, нарушению физиологических барьеров и развитию раневой инфекции. Задержка ПХО на одни сутки приводила к учащению раневых осложнений с 6,7 до 27,8% [7].

Характерной особенностью огнестрельной раны является невозможность полного удаления тканей с пониженной жизнеспособностью [8]. Само понятие «радикальности» ПХО является условным, полноценное иссечение тканей со сниженной жизнеспособностью практически невозможно [5, 9]. До настоящего времени нет надежных и простых критериев оценки жизнеспособности тканей вокруг раны [9–11]. Таким образом, при огнестрельных ранениях в большинстве случаев можно говорить лишь о стремлении выполнить радикальную первичную хирургическую обработку, а фактически одномоментность вмешательства в ранние сроки после ранения невозможна, и, следовательно, повторные хирургические обработки в большинстве случаев следует рассматривать как патогенетически обусловленную закономерность, но не как результат неправильного лечения [12, 13].

Однако по результатам морфологических исследований можно сделать вывод о том, что значительная часть изменений в зоне молекулярного сотрясения носит обратимый характер, а сложность патогенеза, отсутствие надежных критериев оценки состояния тканей не исключает возможность оставления в ране после обработки участков с пониженной жизнеспособностью [14]. При местном лечении необходимо учитывать возможность максимального удаления нежизнеспособных тканей, с минимизацией побочных эффектов.

Выполнение большинства этих требований стало возможным с внедрением в хирургическую практику современных физических методов воздействия. Применение ультразвука существенно пополнило арсенал физических методов воздействия на раневую поверхность с целью повышения эффективности лечения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 93 пациентов (80 мужчин, 11 женщин и 2 ребенка), нахо-

дившихся на лечении в ожоговом отделении Института неотложной и восстановительной хирургии им. В.К. Гусака (г. Донецк) в период с 2013 по 2017 г. Возраст больных варьировал от 10 до 70 лет. Все участники исследования были разделены на две группы пострадавших от огнестрельных ранений. Группы были сравнимы по возрасту и полу пациентов (табл. 1), этиологии и площади поражения, но отличались по срокам и методам хирургического лечения. Каждая группа была разделена на подгруппы по этиологическому признаку: пациенты с комбинированной минно-взрывной травмой, осколочными повреждениями, пулевыми ранениями (табл. 2).

Таблица 1. Распределение больных с огнестрельными ранами в группах по возрасту и полу

Table 1. Distribution of patients with gunshot wounds in groups by age and gender

Группа	Возраст пациентов, лет								Всего	
	До 20		20–40		41–60		Старше 60			
	муж	жен	муж	жен	муж	жен	муж	жен	муж	жен
Основ- ная	0	1	29	0	6	0	0	0	35	1
Кон- троль- ная	5	1	27	1	12	5	3	3	47	10

Таблица 2. Характер травм у больных сравниваемых групп

Table 2. Nature of injuries in patients of the compared groups

Характер травмы	Основная группа	Контрольная группа
Пулевые ранения	3	7
Минно-взрывная травма	30	26
Осколочные ранения	5	25
Всего	38	58

Таблица 3. Виды оперативных вмешательств, выполненных пациентам сравниваемых групп (%)

Table 3. Types of surgical interventions performed in patients of the compared groups (%)

Группа	Виды операций								
	Аутодермотрансплантация	Вскрытие гнойных затеков	ВХО	Комбинированная кожная пластика	ПХО	Пластика местными тканями	Пластика лоскутами на осевом кровотоке	УЗ-кавитация	Реампутация
Основная	12,1	0	0	54,3	100	20,8	12,8	100	0
Контрольная	15,2	6,1	100	53,3	0	13,8	0	9,1	2,5

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Пациентам основной группы ПХО проводили в сроки после получения травмы не позднее

В основную группу вошли 36 человек с огнестрельными ранениями, которым при первичной или первично-отсроченной хирургической обработке применялся метод ультразвуковой кавитации с последующей отсроченной пластикой раневого дефекта. Средний возраст взрослых пациентов (35 мужчин и 1 женщина) составил $(32,21 \pm 5,81)$ года. Сроки поступления в группу в среднем составили $(2,27 \pm 0,72)$ сут. Больным при первичной хирургической обработке выполняли ультразвуковую кавитацию раневого канала и раневых дефектов с последующей первичной или первично-отсроченной пластикой в сроки, не превышающие 48 ч после ПХО.

В контрольную группу вошли 57 пострадавших (45 мужчин и 10 женщин (средний возраст составил $(35,21 \pm 5,81)$ года, а также 2 детей в возрасте 10 и 14 лет) с огнестрельными ранениями различной этиологии, сопоставимые с основной группой. Средний срок поступления пациентов контрольной группы в стационар составил 21,2 сут. У пострадавших группы сравнения ПХО выполнялось на этапах эвакуации с дальнейшим консервативным лечением. В ранние сроки (2 сут) после поступления в клинику пациентам была выполнена вторичная хирургическая обработка ран с удалением нежизнеспособных тканей, дренированием, а также ультразвуковая кавитация. Оперативное вмешательство по закрытию ран выполнялось во второй фазе раневого процесса после формирования грануляционной ткани в среднем на $(10,33 \pm 2,65)$ сут (табл. 3).

Перед операцией пациентам основной группы в обязательном порядке выполнялась рентгенография пораженной области для выявления металлических осколков, так как контакт с металлом может повредить рабочую головку волновода ультразвукового кавитатора. Исследование проводили с использованием комбинированного метода, включающего в себя как ретроспективный, так и проспективный нерандомизированный подход.

3 сут. При ревизии ран (рис. 1) удаляли крупные осколки и инородные тела, а также оценивали жизнеспособность тканей. В качестве физического метода очищения ран использовали метод

ультразвуковой кавитации (рис. 2), для выполнения которой озвучивание проводили при резонансной частоте 10–15 кГц и амплитуде 140/150 мкм на волноводе около 15 мм² мощностью 200–1000 мВ/мм² с экспозицией не более 10 с/см². В качестве озвучиваемой среды использовали 0,9%-й NaCl и антисептические растворы.



Рис. 1. Боевая хирургическая травма: огнестрельное слепое осколочное ранение правой голени

Fig. 1. Combat surgical injury: gunshot blind shrapnel wound to the right shin



Рис. 2. Ультразвуковая кавитация огнестрельной раны

Fig. 2. Ultrasonic cavitation of a gunshot wound

В зависимости от площади раневого дефекта выполняли пластику местными тканями, аутодермотрансплантацию, использовали лоскуты на осевом кровообращении, а также комбинацию перечисленных методик. Пластику раневого дефекта (рис. 3) выполняли либо одновременно, либо следующим этапом после проведения повторной хирургической обработки с применением метода ультразвуковой кавитации ран.



Рис. 3. Комбинированная кожная пластика раневого дефекта

Fig. 3. Combined skin grafting of a wound defect

Пациенты контрольной группы поступали в клинику спустя более 3 сут после получения травмы. Первичную хирургическую обработку либо не выполняли и осуществляли консервативное лечение ран, либо же выполняли его не в полном объеме на этапах эвакуации (рис. 4).



Рис. 4. Боевая хирургическая травма: осколочное слепое ранение передней брюшной стенки, импрегнация вторичными ранящими снарядами

Fig. 4. Combat surgical trauma: fragmentation blind wound of the anterior abdominal wall, impregnation by secondary wounding projectiles

Выполняли вторичную хирургическую обработку ран, при которой иссекали инфицированную грануляционную ткань, проводили некрэктомию, а также ультразвуковую кавитацию (рис. 5). Для подготовки ран к пластическому закрытию применяли VAC-терапию (рис. 6) в режиме 100 мм рт. ст. в среднем на 4–6 дней. Пластику ран выполняли после полной их очистки (рис. 7). Лечение пациентов контрольной группы требовало нескольких этапов хирургиче-

ской обработки, что существенно увеличивало сроки их пребывания в стационаре и в результате этого приводило к повышению риска развития у больных внутрибольничной инфекции.

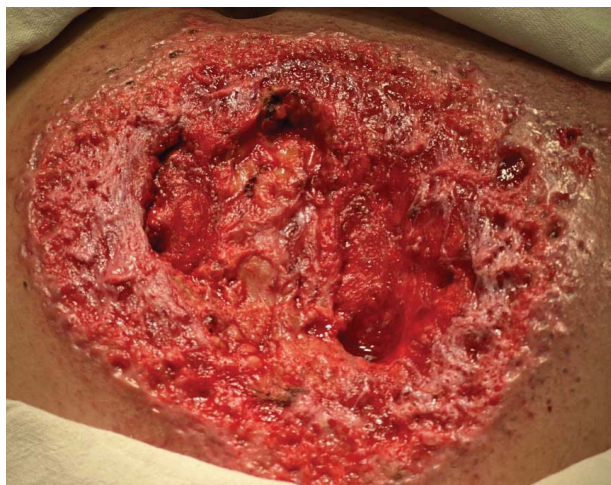


Рис. 5. Этап вторичной хирургической обработки с использованием ультразвуковой кавитации

Fig. 5. The stage of secondary surgical treatment using ultrasonic cavitation



Рис. 6. Применение VAC-терапии

Fig. 6. Application of VAC therapy

Результаты проведенного исследования показали, что количество осложнений было значительно меньше в основной группе, чем в контрольной (табл. 4).

Сроки лечения больных в основной группе сократились в 2 раза по сравнению с таковыми в контрольной (16,3 и 34,2 койко-дня соответственно).



Рис. 7. Аутодермотрансплатация расщепленными кожными трансплантатами перфорированными с коэффициентом 1 : 2 после удаления вакуум-аспирационной повязки

Fig. 7. Autodermotransplantation with split perforated skin grafts with a coefficient of 1 : 2 after removal of the vacuum aspiration bandage

Таблица 4. Частота осложнений у пациентов сравниваемых групп

Table 4. Frequency of complications in patients of the compared groups

Осложнения	Количество осложнений в группа, %	
	Основная группа	Контрольная группа
Краевой некроз	2,6	22,4
Нагноение ран	0	20,6
Лизис аутодермотрансплантатов	7,8	13,8

Эффективность приживления аутодермотрансплантатов оценивали по схеме В.И. Петрова. Лизис аутодермотрансплантатов наблюдался в 1,9 раза реже у пациентов основной группы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение ультразвуковой кавитации в хирургическом лечении огнестрельных ран позволяет не только максимально тщательно выполнить первичную хирургическую обработку, но и дает возможность наложить

первичный шов, а также использовать методики пластического закрытия ран.

Физические методы антисептики в хирургическом лечении огнестрельных ран, каким является ультразвуковая кавитация, можно рассматривать как перцептивное направление, которое требует дальнейшего изучения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Миннулин И.П., Суровикин Д.М. Лечение огнестрельных и взрывных ранений. Санкт-Петербург: СПб., 2001. 208 с.
2. Нечаев Э.А., Тутухел А.К., Грицанов А.И. и др. Хирургические аспекты уроков войны в Афганистане // *Boat. Мед. журн.* 1991. № 8. С. 7–12.
3. Бодулин В.В., Хералов А.К., Воротников А.А. Хирургические аспекты огнестрельных ранений конечностей // *Материалы научно-практической конференции.* Ставрополь, 1998. С. 120–123.
4. *Военно-полевая медицина (часть 1): учебное пособие* / Э.Я. Фисталь, О.И. Бассов, О.Н. Долгошапко, Н.Н. Фисталь, Д.В. Соболев. Донецк: Восточный изд. дом, 2015. 624 с.
5. Соколов Г.Е., Рязанцев В.П., Баширов Р.С. Новые аспекты патогенеза и главные направления в лечении огнестрельных ран // *Материалы Всесоюзной юбилейной научной конференции «Огнестрельная рана и раневая инфекция».* Л., 1991. С. 104–105.
6. Богданов С.Б. Виды кожных аутопластик. Атлас: руководство для врачей. М.: ООО «Клуб печати», 2018.
7. Нечаев Э.А., Грицанов А.И., Фомин Н.Ф., Миннулин И.П. Минно-взрывная травма. СПб.: Альда, 1994. 488 с.
8. Шапошников Ю.Г., Рудаков Б.Я. Актуальные вопросы хирургической обработки огнестрельных ран // *Военно-медицинский журнал.* 1983. № 3. С. 12–16.
9. Лежнев К.К. Сравнительная оценка методов определения жизнеспособности тканей при огнестрельных повреждениях: автореф. дис. ... канд. мед. наук. 1992. С. 275.
10. Лисицин К.М., Шапошников Ю.Г. Особенности современной раневой баллистики, определяющей характер и объем хирургической обработки огнестрельных ран // *Вестник АМН СССР.* 1979. № 3. С. 47–54.
11. Колесников И.С., Лыткин М.И., Чепчерук Г.С. Предупреждение и лечение гнойных осложнений после ранений груди // *Воен. мед. журн.* 1982. № 12. С. 39–41.
12. Дедушкин В.С., Артемьев А.А. Всегда ли нужна хирургическая обработка огнестрельных переломов? // *Огнестрельная рана и раневая инфекция.* Л., 1991. С. 131–133.
13. Khomutov V., Minnullin I., Glaznikov I., Nigmedzyanov R. Challenges in Treating Combat Injuries. Washington: Xlibres, 2012. 562 p.

REFERENCES

1. Minnullin I.P., Surovikin D.M. *Lecheniye ognestrel'nyh i vzryvnyh raneniy* [Treatment of gunshot and explosive wounds]. St. Petersburg: St. Petersburg, 2001:208 p. (In Russ.).
2. Nechaev E.A., Tutokhel A.K., Gritsanov A.I., et al. Hirurgicheskiye aspekty urokov voyny v Afganistane [Surgical aspects of the lessons of the war in Afghanistan]. *Boat – Medical Journal.* 1991;8:7-12 (In Russ.).
3. Bodulin V.V., Kheralov A.K., Vorotnikov A.A. Hirurgicheskiye aspekty ognestrel'nyh raneniy konechnostey [Surgical aspects of gunshot wounds of extremities]. In: *Materialy nauchno-prakticheskoy konferencii* [Materials of the Scientific and practical conference]. Stavropol, 1998:120-123 (In Russ.).
4. Fistol E.Ya., Basov O.I., Dolgoshapko O.N., Fistol N.N., Sobolev D.V. *Voennno-polevaya meditsina (chast' 1): Uchebnoye posobiye* [Military Field Medicine (Part 1): Study Guide]. Donetsk, Vostochny Publishing House, 2015:624 p. (In Russ.).
5. Sokolovich G.E., Ryazantsev V.P., Bashirov R.S. Novye aspekty patogeneza i glavnye napravleniya v lechenii ognestrel'nyh ran [New aspects of pathogenesis and main directions in the treatment of gunshot wounds]. In: *Materialy Vsesoyuznoy yubileynoy nauchnoy konferencii "Ognestrel'naya rana i ranevaya infektsiya"* [Materials of the All-Union yubil. scientific Conference "Gunshot wound and wound infection"]. Leningrad, 1991:104-105 (In Russ.).
6. Bogdanov S.B. *Vidy kozhnyh autoplastik. Atlas: Rukovodstvo dlya vrachey* [Types of Skin Autoplasty. Atlas: A Guide for Physicians]. Moscow, Klub Pechati Publ., 2018. (In Russ.).
7. Nechaev E.A., Gritsanov A.I., Fomin N.F., Minnullin I.P. *Minno-vzryvnaya travma* [Mine-explosive trauma]. St. Petersburg, Ald, 1994:488 p. (In Russ.).
8. Shaposhnikov Yu.G., Rudakov B.Ya. Actual issues of surgical treatment of gunshot wounds. *Voyenno-meditsinskiy zhurnal – Military Medical Journal.* 1983;3:12-16 (In Russ.).

9. Lezhnev K.K. *Sravnitel'naya ocenka metodov opredeleniya zhiznesposobnosti tkaney pri ognestrel'nyh povrezhdeniyah: avtoref. dis. kand. med. nauk* [Comparative assessment of methods for determining the viability of tissues in case of gunshot injuries: Diss. cand. med. sci. 1992. 275 p. (In Russ.)].
10. Lisitsyn K.M., Shaposhnikov Yu.G. *Osobennosti sovremennoy ranevoy ballistiki, opredelyayushey karakter i ob'yem hirurgicheskoy obrabotki ognestrel'nyh ran* [Features of modern wound ballistics, which determines the nature and scope of surgical treatment of gunshot wounds]. *Vestnik AMN SSSR – Bulletin of the USSR Academy of Medical Sciences*. 1979;3:47-54 (In Russ.).
11. Kolesnikov I.S., Lytkin M.I., Chepcheruk G.S. Kolesnikov I.S. *Preduprezhdeniye i lecheniye gnoynyh oslozhneniy posle raneniy grudi* [Prevention and treatment of purulent complications after chest wounds]. *Voyenno-meditsinskiy zhurnal – Military Medical Journal*. 1982;12:39-41 (In Russ.).
12. Dedushkin V.S., Artemyev A.A. *Vsegda li nuzhna hirurgicheskaya obrabotka ognestrel'nyh perelomov? Is surgical treatment of gunshot fractures always necessary? Gunshot wound and wound infection*. Leningrad, 1991:131-133. (In Russ.).
13. Khomutov V., Minnullin I., Glaznikov I., Nigmedzyanov R. *Challenges in Treating Combat Injuries*. Washington, Xlibres, 2012:562 p.

Сведения об авторах

Меркулов Данил Сергеевич  – врач пластический хирург Института неотложной и восстановительной хирургии им. В.К. Гусака (Россия, 283045, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Ленинский, д. 47); ассистент кафедры термических повреждений и пластической хирургии Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького (Россия, 283003, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Ильича, д. 16).
<https://orcid.org/0009-0003-8881-6871>
 e-mail: merkulovds@mail.ru

Фисталь Эмиль Яковлевич – д-р мед. наук, профессор, зав. кафедрой термических повреждений и пластической хирургии Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького (Россия, 283003, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Ильича, д. 16); президент Института неотложной и восстановительной хирургии им. В.К. Гусака (Россия, 283045, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Ленинский, д. 47).
<https://orcid.org/0009-0005-4052-7848>

Демчук Владислав Олегович, врач пластических хирург, ассистент кафедры скорой медицинской помощи Донецкого национального медицинского университета им. М. Горького, (Россия, 283003, Донецкая Народная Республика, г. Донецк, пр. Ильича, д. 16).
<https://orcid.org/0009-0001-0621-2106>

Information about authors

Danil S. Merkulov , plastic surgeon, V.K. Gusak Institute for Emergency and Reconstructive Surgery (47, Leninsky Ave., Donetsk, Donetsk People's Republic, 283045, Russia); Assistant, the Department of Thermal Injuries and Plastic Surgery, Donetsk National Medical University named after M. Gorky (Donetsk, Donetsk People's Republic, 283003, Russia).
<https://orcid.org/0009-0003-8881-6871>
 e-mail: merkulovds@mail.ru

Emil Ya. Fistal, Dr. Med. sci., Professor, the Department of Thermal Injuries and Plastic Surgery, Donetsk National Medical University named after M. Gorky (Donetsk, Donetsk People's Republic, 283003, Russia); President of the V.K. Gusak Institute for Emergency and Reconstructive Surgery (47, Leninsky Ave., Donetsk, Donetsk People's Republic, 283045, Russia).
<https://orcid.org/0009-0005-4052-7848>

Vladislav O. Demchuk, plastic surgeon, Assistant, the Department of Emergency Medicine, Donetsk National Medical University named after M. Gorky (Donetsk, Donetsk People's Republic, 283045, Russia).
<https://orcid.org/0009-0001-0621-2106>

Поступила в редакцию 30.01.2024; одобрена после рецензирования 28.02.2024; принята к публикации 04.03.2024
The article was submitted 30.01.2024; approved after reviewing 28.02.2024; accepted for publication 04.03.2024