

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ



<https://doi.org/10.17238/2226-2016-2023-4-70-75>

УДК 617.3

© А. А. Керимов, В.Д.Беседин, Д.А. Найда, И.В. Хоминец, Е.А. Кукушко, А.Д. Сиренко, А. З. Арсомаков, 2023

Клинический случай / Case report

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ОРТОБИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ОБШИРНЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАН: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ

А. А. КЕРИМОВ¹, В.Д.БЕСЕДИН¹, Д.А. НАЙДА¹, И.В. ХОМИНЕЦ¹, Е.А.КУКУШКО¹, А.Д. СИРЕНКО¹,
А. З. АРСОМАКОВ²

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный военный клинический госпиталь имени академика Н. Н. Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации, 105094, Москва

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Ингушский государственный университет", 386001, г. Магас, Республика Ингушетия, Россия. e-mail: info@inggu.ru

Резюме.

Огнестрельные ранения конечностей являются актуальной и тяжелой проблемой в современном мире. Связано это с характером ведения боевых действий, высокоскоростными ранящими снарядами и применением новых видов вооружения. Данные обстоятельства требуют применения всего арсенала современных методов лечения огнестрельных ранений конечностей с целью скорейшего выздоровления пострадавшего.

Цель исследования: показать возможности последовательного применения физического и ортобиологического метода в лечении огнестрельного ранения конечности.

Клинический случай. Представлен опыт лечения раненого А. 36 лет с огнестрельным осколочным ранением нижних конечностей с обширными дефектами мягких тканей. В комплексном лечении огнестрельных ран были применены методы физического воздействия (лазерная терапия, вакуумная терапия) и ортобиологический метод (фибриновый клей обогащенный тромбоцитами).

Вывод. Совмещение физических и ортобиологических методов локального воздействия на огнестрельные раны позволяет добиться очищения и купирования воспаления достаточного для успешного ушивания или дерматопластики расщепленным аутоотрансплантатом, является перспективными и требует дальнейшего изучения в комплексном лечении боевых ранений конечностей.

Ключевые слова: огнестрельная рана; лазерная терапия; лазерное облучение раны; фибриновый клей; обогащенный тромбоцитами.

Конфликт интересов: авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Керимов А.А., Беседин В.Д., Найда Д.А., Хоминец В.В., Кукушко Е.А., Сиренко А.Д., Арсомаков А.З., ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ И ОРТОБИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ ОБШИРНЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАН: КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ. *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2023. № 4(54). С. 70–75 <https://doi.org/10.17238/2226-2016-2023-4-70-75>

Этическая экспертиза. Пациенты подписали добровольное информированное согласие на участие в исследовании и дали согласие на обработку и публикацию клинического материала. Исследование одобрено этическим комитетом лечебного учреждения № 263 от 23.01.2023 г.

CONSISTENT APPLICATION OF PHYSICAL AND ORTHOBIOLOGICAL METHODS FOR THE TREATMENT OF HUGE GUNSHOT WOUNDS: A CLINICAL CASE

ARTUR A. KERIMOV¹, VLADIMIR D. BESEDIN¹, DARYA A. NAIDA¹, IGOR V. KHOMINETS¹, EVGENY A. KUKUSHKO¹, ALEXANDER D. SIRENKO¹, ADAM Z. ARSOMAKOV²

¹ Federal State Budgetary Institution «Main Military Clinical Hospital named after academician N.N. Burdenko» of the Ministry of defense of the Russian Federation», Moscow, Russia

² Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ingush State University", seven avenue I. B. Zyazikov, 386001 Magas, Republic of Ingushetia Russian Federation. e-mail: info@inggu.ru

Summary. Gunshot wounds of the extremities are a pressing and severe problem in the modern world. This is due to the nature of combat operations, high-velocity wounding projectiles and the use of new types of weapons. These circumstances require the use of the entire arsenal of modern methods of treating gunshot wounds of the extremities to speed up the recovery of the victim.

Purpose of the study: to show the possibilities of consistent use of physical and orthobiological methods in the treatment of gunshot wounds of the limb.

Clinical case. The experience of treating a wounded man, A., 36 years old, with a gunshot shrapnel wound of the lower extremities with extensive soft tissue defects is presented. In the complex treatment of gunshot wounds, methods of physical influence (laser therapy, vacuum therapy) and the orthobiological method (fibrin glue enriched with platelets) were used.

Conclusion. The combination of physical and orthobiological methods of local impact on gunshot wounds makes it possible to achieve cleansing and relief of inflammation sufficient for successful suturing or dermatoplasty with a split autograft; it is promising and requires further study in the complex treatment of combat wounds of the extremities.

Key words: gunshot wound; laser therapy; laser irradiation of the wound; fibrin glue enriched with platelets.

Conflict of interests: the authors declare no conflict of interest

Funding: the study had no sponsorship

For citation: Kerimov A.A., Besedin V.D., Naida D.A., Khominets V.V., Kukushko E.A., Sirenko A.D., Arsomakov A.Z., CONSISTENT APPLICATION OF PHYSICAL AND ORTHOBIOLOGICAL METHODS FOR THE TREATMENT OF HUGE GUNSHOT WOUNDS: A CLINICAL CASE. *Department of Traumatology and Orthopedics*. 2023. № 4. pp. 70–75 <https://doi.org/10.17238/2226-2016-2023-4-70-75>

Введение.

В современных вооруженных конфликтах частота множественных и сочетанных ранений конечностей с обширными раневыми дефектами мягких тканей конечностей остается высокой и имеет тенденцию к увеличению [1]. В мирное время тяжелая травма конечностей составляют в общей структуре повреждений 11–37%, при этом обширные повреждения мягких тканей в 25–30% случаев. В военное время, по данным последних локальных войн и вооруженных конфликтов, повреждения конечностей составляют 47–61%, из них обширные — 21,3% [2].

Такие ранения сопровождаются длительными сроками лечения, высокой частотой развития раневой инфекции (до 35–80%), невозможностью выполнения раннего внутреннего остеосинтеза и ранней реабилитации, достаточно высокой частотой инвалидизации [3, 4, 5].

Закрытие обширных дефектов мягких тканей в раннем посттравматическом периоде позволяют уменьшить кров- и плазмопотерю, частоту развития раневой инфекции, увеличить эффективность заживления раны и уменьшить длительность, улучшить результаты и исходы лечения. Поэтому закрытие обширных дефектов — одна из важных задач лечения [6].

Для решения данной задачи в последнее время применяют различные методы стимуляции репаративного процесса, такие как лазерное и ультразвуковое облучение раны, относящиеся к физическим методам лечения ран [7–10], и фибриновый клей, обогащенный тромбоцитами [11, 12, 13], который относится к ортобиологическим методам стимуляции регенерации тканей. Данные методы воздействуют на рану разными механизмами, однако, служат средством ускорения заживления. Применение обоих методов одновременно является мало изученным [14] и несомненно интересным опытом, особенно в современных условиях [15].

Цель клинического примера показать возможности применения физических и ортобиологических технологий при лечении огнестрельного дефекта мягких тканей нижней конечности.

Описание клинического случая.

Согласно данным анамнеза и медицинской документации, военнослужащий А. 36 лет, при выполнении служебных обязанностей в мае 2023 г. получил множественное огнестрельное осколочное ранение нижних конечностей. Первая помощь оказана на месте. При поступлении в медицинский отряд раненому выполнено рентгенологическое исследование нижних конечностей и выявлены: многооскольчатый перелом нижней трети диафиза правой бедренной кости со смещением костных отломков, раздробленный перелом головки и верхней трети диафиза правой малоберцовой кости, со смещением костных отломков, многооскольчатый перелом верхней и средней трети диафиза левой большеберцовой кости и средней трети диафиза левой малоберцовой кости со смещением и угловой деформацией костных отломков. Выполнена первичная хирургическая обработка ран конечностей и наружная внеочаговая стержневая фиксация аппаратами бедренной и большеберцовой костей правой нижней конечности и большеберцовой кости левой голени. Проведена противошоковая терапия. Через сутки пациент авиационным транспортом доставлен в ГВКГ им. Н. Н. Бурденко, рентгенограммы переломов сегментов нижних конечностей раненого А, представлены на Рисунке 1.

Выполнено ультразвуковое исследование сосудов нижних конечностей, проходимость артерий и вен обеих нижних конечностей сохранены. При лабораторном исследовании анализа крови при поступлении обращают на себя внимание гипопро-теинемия, анемия и признаки системного воспаления: общий белок 49 г/л, лейкоцитоз $13,12 \times 10^9/\text{л}$, эритроциты $2,69 \times 10^{12}/\text{л}$, гемоглобин 79 г/л. Проводилась инфузионно-трансфузионная

терапия, направленная на коррекцию гомеостаза, антибактериальная терапия.

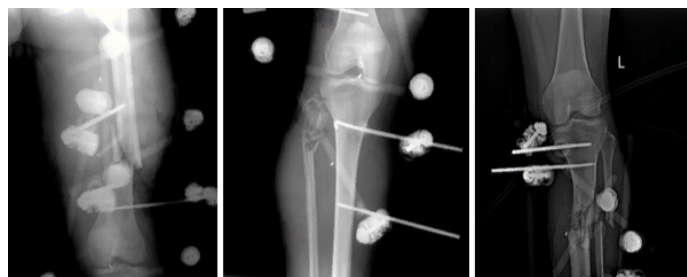


Рисунок 1 - Раненый А. Рентгенограммы переломов нижних конечностей: а - диафиза правой бедренной кости, б - головки и верхней трети диафиза правой малоберцовой кости, в - диафизов большеберцовой и малоберцовой костей левой голени

Пациент взят в операционную для проведения повторной хирургической обработки ран нижних конечностей. При ревизии ран выявлены обширный дефект мягких тканей по наружной и задней поверхности правого бедра и задней поверхности правой голени (Рисунок 2).

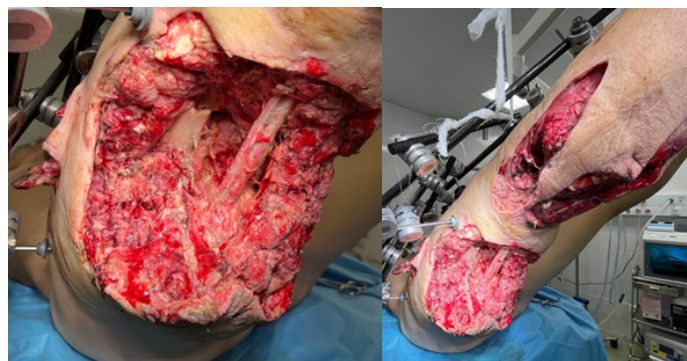


Рисунок 2 - Интраоперационная картина после повторной хирургической обработки огнестрельных ран правой нижней конечности, дефекты мягких тканей: а - наружная и задняя поверхности правого бедра, б - задняя поверхность правой голени

В ходе первой повторной хирургической обработки огнестрельных ран особое внимание было уделено тщательному дебридменту с удалением некротизированных тканей и обильным промыванием жидкостью с применением системы пульсирующей струи под давлением. Для улучшения очищения раны во время хирургического вмешательства мягкие ткани обрабатывали ультразвуком при помощи аппарата «Sopoca 185» с частотой ультразвуковых колебаний волн 25 кГц и физиологическим раствором натрия хлорида 0,9%. С целью улучшения заживления огнестрельной раны интраоперационно в первую хирургическую обработку применяли лазерную терапию с

узкополосным лазером и длиной волны 980 нм. Лазерное облучение делали однократно на аппарате «FiberLase CR» в режиме средней мощности 3 Вт, со временем экспозиции 7 минут, длительностью импульса 50 мкс, с помощью специальной стерильной перестраиваемой насадки (Рисунок 3).

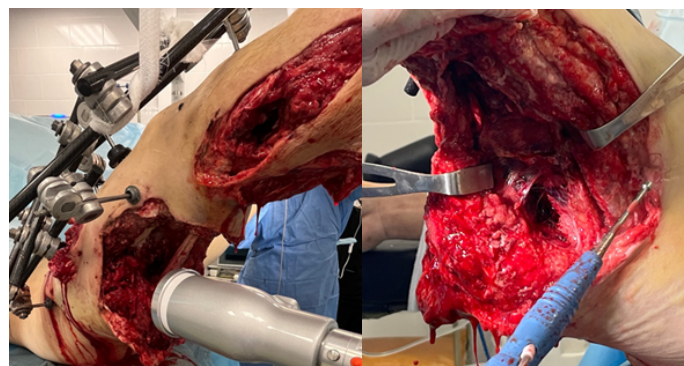


Рисунок 3 - Интраоперационное применение физических методов воздействия на огнестрельные раны: а - узкополосного лазерного облучения, б - низкочастотного ультразвука

С первых суток после операции для активного дренирования ран использовали специальные вакуумные повязки в режиме постоянной аспирации с заданным уровнем отрицательного давления (100–120 мм. рт. ст.).

Через 14 дней после ранения, учитывая отсутствие гнойного отделяемого и продолжающегося некроза мягких тканей, появление участков грануляционной ткани в ране, выполнено замещение дефекта мягких тканей задней поверхности правой голени свободным расщепленным аутодермотрансплантатом (толщиной 0,4 мм) с передней поверхности бедра. С целью улучшения приживления кожного трансплантата дополнительно использовали аутологичный двухкомпонентный фибриновый клей, обогащенный не активированными тромбоцитами (без добавления тромбина). Методика приготовления клея заключается в фильтрации 120 мл венозной крови в специальном аппарате системы «Vivostat», при этом получали определенной концентрации раствор с количеством тромбоцитов от 900000/мкл до 1500000/мкл, который при помощи специальной насадки-распылителя наносили на раневую поверхность (Рисунок 4).



Рисунок 4 - Нанесение фибринового клея, обогащенного тромбоцитами на рану голени

Рану задней поверхности правого бедра удалось закрыть методом дозированной дерматотензии, без применения трудоемких реконструктивно-пластических операций. Рана задней поверхности правой голени зажила после частичного ушивания и аутодерматопластики расщепленным трансплантатом. Раны левой голени зажили первичным натяжением. При контрольном осмотре через 3 месяца после ранения на задней поверхности правой нижней конечности неокрепшие послеоперационные рубцы без признаков воспаления (Рисунок 5).



Рисунок 5 - Неокрепшие послеоперационные рубцы задней поверхности правой голени и бедра через 3 месяца после ранения

Пациенту планируется отсроченный интрамедуллярный остеосинтез правой бедренной кости.

Обсуждение

Многоэтапность в лечении огнестрельной раны заложена не только в обстоятельствах ранения и эвакуации раненого, но в

физиологии раневого процесса, которому необходимо больше времени для стабилизации и регенерации. Этапные хирургические обработки позволяют активно вмешиваться в раневой процесс, который имеет определенные фазы, которые не всегда протекают стандартно во времени, поэтому активное вмешательство и «физическая» помощь может ускорить очищение раны и повысить способность к регенерации, что поможет в лечении боевых ранений.

Физические методы лечения, заключающиеся в активном дренировании ран, в виде вакуумной-терапии позволяют ускорить очищение раны, улучшить перфузию паравульнарных тканей и краев раны, однако и в данной методике есть риск возникновения раневой инфекции [5, 6].

Учитывая, что в область края раны антибиотики проникают значительно хуже, то лазеротерапия обладает значительным воздействием на эту область, что поможет ее очищению, и ускорит подготовку реконструктивно-пластического вмешательства. Однако особенности огнестрельной раны, агрессивная микрофлора, микст-инфекция с резистентностью к большинству антибактериальных препаратов делает невозможным их раннего закрытия. Учитывая вышеуказанные обстоятельства требуются дополнительные методы стимулирующие репаративный процесс в зоне ранения, таким методом, возможно, может быть лазеротерапия, которая показала свою эффективность [7-8].

В фазе регенерации с целью более быстрого закрытия дефектов мягких тканей с успехом используют расщепленный аутодермотрансплантат, однако в ранние сроки после пересадки ткани трансплантата подвержены риску развития некроза, что влияет на заживление раны. Снизить вероятности развития данного осложнения возможно путем применения аутологичного фибринового клея, обогащенного тромбоцитами, для улучшения приживления трансплантата [11-13].

Таким образом, применяя различные физические и ортобиологические методы соответственно определенной фазе раневого процесса, возможно управление и ускорение процессов регенерации огнестрельной раны, что возможно повлияет не только на заживление раны, но и функциональное восстановление раненого.

Вывод

Совмещение физических и ортобиологических методов локального воздействия на огнестрельные раны позволяет добиться очищения и купирования воспаления достаточного для успешного ушивания или дерматопластики расщепленным аутодермотрансплантатом, является перспективными и требует дальнейшего изучения в комплексном лечении боевых ранений конечностей.

Литература / References

1. Военно-полевая хирургия / Под ред. И. М. Самохвалова. Санкт-Петербург: ВМедА им. С. М. Кирова; 2021. 496 с. [Voenno-polevaya

khirurgiya / Pod red. I. M. Samokhvalova. Sankt-Peterburg: VMedA im. S. M. Kirova; 2021;496]

2. Указания по военно-полевой хирургии / Под ред. А. Н. Бельских, И. М. Самохвалова; 8-е изд., перераб. Москва: ГВМУ МО РФ; 2013. 474 с. [Ukazaniya po voenno-polevoi khirurgii / Pod red. A. N. Bel'skikh, I. M. Samokhvalova; 8-e izd., pererab. Moskva: GVMU MO RF; 2013;474]

3. Военно-полевая хирургия / Под ред. И. Ю. Быкова, Н. А. Ефименко, Е.К. Гуманенко. Москва: ГЭОТАР-Медиа; 2009. 816 с. [Voenno-polevaya khirurgiya / Pod red. I. Yu. Bykova, N. A. Efimenko, E.K. Gumanenko. Moskva: GEOTAR-Media; 2009;816]

4. Шаповалов В.М., Гладков Р. В. Взрывные повреждения мирного времени: эпидемиология, патогенез и основные клинические проявления. Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. 2014; (3):5–16. [Shapovalov V.M., Gladkov R. V. Vzryvnye povrezhdeniya mirnogo vremeni: epidemiologiya, patogeneiz i osnovnye klinicheskie proyavleniya. Mediko-biologicheskie i sotsial'no-psikhologicheskie problemy bezopasnosti v chrezvychainykh situatsiyakh. 2014; (3):5–16.]

5. Опыт медицинского обеспечения войск в Афганистане 1979–1898 гг.: В 5 т. Т. 2: Организация и объем хирургической помощи раненым / Под редакцией И. А. Ерюхина, В.И. Хрупкина. Москва: ГВКГ им. Н. Н. Бурденко; 2002. 400 с. [Opyt meditsinskogo obespecheniya voisk v Afganistane 1979–1898 gg.: V 5 t. T. 2: Organizatsiya i ob'em khirurgicheskoi pomoshchi ranenym / Pod redaktsiei I. A. Eryukhina, V.I. Khрупкина. Moskva: GVKG im. N. N. Burdenko; 2002;400]

6. Бадалов В. И., Самохвалов И. М., Коскин В. С., Петров В. А.Н., Рудь А.А., Борисов М. Б. Хирургическое лечение обширных дефектов мягких тканей конечностей и таза // Медицинский вестник ГВКГ им. Н.Н. Бурденко. 2022;4(10):16-23. [Badalov V. I., Samokhvalov I. M., Koskin V. S., Petrov V. A.N., Rud' A.A., Borisov M. B. Khirurgicheskoe lechenie obshirnykh defektov myagkikh tkanei konechnostei i taza // Meditsinskii vestnik GVKG im. N.N. Burdenko. 2022;4(10):16-23.]

7. Крочек И. В., Сергийко С. В., Привалов В. А. Лазерная остеоперфорация в лечении острого гематогенного остеомиелита. 10-летний опыт // Педиатр. 2013;(4):8 – 17. [Krochek I. V., Sergiiko S. V., Privalov V. A. Lazernaya osteoperforatsiya v lechenii ostrogo gematogenного osteomielita. 10-letnii opyt // Pediatr. 2013;(4):8 – 17.]

8. Технология лазерной перфорации в лечении патологии костей и суставов / И. А. Абушкин, В. А. Привалов, А. В. Лаппа [и др.] // Медицинская физика. 2023;(2):15. [Tekhnologiya lazernoi perforatsii v lechenii patologii kostei i sustavov / I. A. Abushkin, V. A. Privalov, A. V. Lappa [i dr.] // Meditsinskaya fizika. 2023;(2):15.]

9. Минаев, В. П. Новые лазерные аппараты и возможности их использования в детской хирургии/ В. П. Минаев//Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. 2021;11(S):94. [Minaev, V. P. Novye lazernye apparaty i vozmozhnosti ikh ispol'zovaniya v detskoj khirurgii/ V. P. Minaev//Rossiiskii vestnik detskoj khirurgii, anesteziologii i reanimatologii. 2021;11(S):94.]

10. Лазерные медицинские системы и медицинские технологии на их основе: Учебное пособие / В. П. Минаев – 4-е, исправленное и дополненное издание – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект»,

2020. – 360 с. [Lazernye meditsinskie sistemy i meditsinskie tekhnologii na ikh osnove: Uchebnoe posobie / V. P. Minaev – 4-e, ispravlennoe i dopolnennoe izdanie – Dolgoprudnyi: Izdatel'skii Dom «Intellect», 2020;360]

11. Тепликов, А. В. Биологический клей «Криофит» в лечении хронических ран/ А. В. Тепликов // Поликлиника. 2022;6(1):22-25. [Teplikov, A. V. Biologicheskii klei «Kriofit» v lechenii khronicheskikh ran/ A. V. Teplikov // Poliklinika. 2022;6(1):22-25.]

12. Кузнецова, А. Ю. Модификация методики приготовления двухкомпонентного аутофибринового клея, оценка его адгезивных свойств (экспериментальное исследование) / А. Ю. Кузнецова // Известия Российской военно-медицинской академии. 2019;38(S1-1):244-248. [Kuznetsova, A. Yu. Modifikatsiya metodiki prigotovleniya dvukhkomponentnogo autofibrinovogo kleya, otsenka ego adgezivnykh svoistv (eksperimental'noe issledovanie) / A. Yu. Kuznetsova // Izvestiya Rossiiskoi voenno-meditsinskoi akademii. 2019;38(S1-1):244-248.]

13. Миланов Н.О., Адамян Р.Т., Истратов А.Л. Клиническое применение фибринового клея для фиксации свободной кожи на микрохирургические мышечные аутотрансплантаты// Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2004;4:107-108. [Milanov N.O., Adamyan R.T., Istranov A.L. Klinicheskoe primeneniye fibrinovogo kleya dlya fiksatsii svobodnoi kozhi na mikrokhirurgicheskie myshechnye autotransplantaty// Annaly plasticheskoi, rekonstruktivnoi i esteticheskoi khirurgii. 2004;4:107-108.]

14. Давыдов Д. В., Керимов А. А., Беседин В. Д., Найда Д.А., Иванов Г.Г., Щедрина М.А. Лечение огнестрельных ран конечностей с использованием физических и ортобиологических методов.// Медицинский вестник ГВКГ им. Н.Н. Бурденко. 2022;4(10):5-15. [Davydov D. V., Kerimov A. A., Besedin V. D., Naida D.A., Ivanov G.G., Shchedrina M.A. Lechenie ognestrel'nykh ran konechnostei s ispol'zovaniem fizicheskikh i ortobiologicheskikh metodov.// Meditsinskii vestnik GVKG im. N.N. Burdenko. 2022;4(10):5-15.]

15. Брижань Л.К., Давыдов Д. В., Хоминец В.В., Керимов А. А., Арбузов Ю. В., Чирва Ю.В., Пыхтин И.В. Современное комплексное лечение раненых и пострадавших с боевыми повреждениями конечностей // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. И. Пирогова. 2016. №1. [Brizhan' L.K., Davydov D. V., Khominets V.V., Kerimov A. A., Arbuzov Yu. V., Chirva Yu.V., Pykhtin I.V. Sovremennoe kompleksnoe lechenie ranenyykh i postradavshikh s boevymi povrezhdeniyami konechnostei // Vestnik Natsional'nogo mediko-khirurgicheskogo Tsentra im. N. I. Pirogova. 2016(1)]

Информация об авторах:

Керимов Артур Асланович – к. м. н., начальник центра травматологии и ортопедии ФГБУ «ГВКГ им. Н. Н. Бурденко» Минобороны России, Москва; Контактный телефон: 89035843860; e-mail: kerartur@yandex.ru

Беседин Владимир Дмитриевич – старший ординатор операционного отделения ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко» Минобороны России, Москва, – ответственный за контакты (Идентификатор ORCID: 0000-0001-9087-1421; Идентификатор РИНЦ: 9908-6830;

Идентификатор Researcher ID: GOK-2142-2022; Контактный телефон: 89119974393; Адрес электронной почты: doctor@besedinvd.ru)

Найда Дарья Александровна – к. м. н., врач травматолог-ортопед, заведующая отделением биологической и хирургической реконструкции крупных суставов ФГБУ «ГВКГ им. Н. Н. Бурденко» Минобороны России, Москва,

Хоминец Игорь Владимирович – к.м.н., начальник операционного отделения центра травматологии и ортопедии ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н. Бурденко» Минобороны России, г. Москва; Контактный телефон: +79119416073; Идентификатор РИНЦ: 965359; Идентификатор Researcher ID: S-6992-2017; e-mail: khominets24_91@mail.ru

Кукушко Евгений Анатольевич – начальник травматологического отделения (реконструктивно-восстановительного) центра травматологии и ортопедии ФГБУ «ГВКГ им. Н. Н. Бурденко» Минобороны России, г. Москва; Контактный телефон: 89805431686; Адрес электронной почты: doctrauma87@mail.ru.

Сиренко Александр Дмитриевич – врач травматолог-ортопед центра травматологии и ортопедии ФГБУ «ГВКГ им. Н.Н.Бурденко» Минобороны России, г. Москва; Контактный телефон: 89261822210; Адрес электронной почты: sash444OK@mail.ru.

Арсомakov Адам Зеудтинович – кандидат медицинских наук, заведующий кафедрой госпитальной хирургии ФГБОУ ВО ИнГГУ, e-mail: arsamakov-a@mail.ru

Information about authors:

Artur A. Kerimov – Candidate of Sciences in Medicine, Head of the Center for Traumatology and Orthopedics, Main Military Clinical Hospital named after academician N.N. Burdenko Russian Defense Ministry, Moscow, Russia, Moscow; Contact phone: 89035843860; e-mail: kerartur@yandex.ru

Vladimir D. Besedin – Senior resident of the Operational Department of the Main Military Clinical Hospital named after academician N.N. Burdenko Russian Defense Ministry, Moscow, responsible for contacts (ORCID ID: 0000-0001-9087-1421; RSCI ID: 9908-6830; Researcher ID: GOK-2142-2022; Contact phone: 89119974393; E-mail address: doctor@besedinvd.ru)

Darya A. Nayda – Candidate of Sciences in Medicine, Head of the Office of Biological and Surgical Reconstruction of Large joints of the Main Military Clinical Hospital named after academician N.N. Burdenko Russian Defense Ministry, Moscow, dariaanayda@gmail.com

Igor V. Khominets – Candidate of Sciences in Medicine, Head of the Operating Department of the Center for Traumatology and Orthopedics of the Main Military Clinical Hospital named after academician N.N. Burdenko Russian Defense Ministry, Moscow; Contact phone: +79119416073; RSCI ID: 965359; Researcher ID: S-6992-2017; e-mail: khominets24_91@mail.ru

Evgeny A. Kukushko – Head of the Traumatology Department (Reconstructive and Rehabilitation) of the Center for Traumatology and Orthopedics of the Main Military Clinical Hospital named after aca-

demician N.N. Burdenko Russian Defense Ministry, Moscow; Contact phone: 89805431686; E-mail address: doctrauma87@mail.ru .

Alexander D. Sirenko – orthopedic traumatologist at the Center of Traumatology and Orthopedics of the Main Military Clinical Hospital named after academician N.N. Burdenko Russian Defense Ministry, Moscow; Contact phone: 89261822210; E-mail address: sash444OK@mail.ru .

Adam Z. Arsomakov – Candidate of Sciences in Medicine, Head of the Department of Hospital Surgery, IngGU, e-mail: arsamakov-a@mail.ru