

В ПОМОЩЬ ПРАКТИЧЕСКОМУ ВРАЧУ

<https://doi.org/10.52581/1814-1471/91/07>
УДК 617.57/.58-001.45-089



ОПЫТ ЭТАПНОГО ЛЕЧЕНИЯ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ РАН

С.Б. Богданов^{1,2✉}, Д.В. Тикунов², А.В. Шевченко², М.А. Муханов^{1,2},
С.А. Зайцева^{1,2}, В.С. Дутов¹, А.Р. Шешев¹

¹ Кубанский государственный медицинский университет,
Краснодар, Российская Федерация

² Научно-исследовательский институт –
Краевая клиническая больница №1 им. проф. С.В. Очаповского,
Краснодар, Российская Федерация

Аннотация

В статье описаны клинические случаи успешного лечения огнестрельных (дробью) ранений в условиях травматологического отделения ГБУЗ «НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» (г. Краснодар). При лечении огнестрельных переломов признанным методом является использование аппаратов наружной чрескостной фиксации, однако в современных условиях возможно применение различных хирургических методик одномоментного и поэтапного лечения. Для профилактики инфекционных осложнений пострадавшим с наиболее тяжелыми переломами помимо лекарственных препаратов рекомендуется проведение VAC-дренирования и впоследствии выполнение отсроченной аутодермопластики.

Цель исследования: подобрать наиболее эффективную тактику лечения пациентов с нестандартными клиническими случаями сквозных огнестрельных ранений конечностей.

Материал и методы. При поступлении пациентам проводили лабораторные исследования: общий анализ крови и мочи, биохимическое исследование крови, иммунологические цитологические исследования, рентгенографию и ультразвуковое исследование поврежденной конечности. В дальнейшем поэтапно выполняли хирургическую обработку раны, ее вакуумную терапию, пластику лоскутами на питающей ножке и свободную кожную аутопластику.

Результаты. В ходе проведенного лечения было получено закрытие сквозных огнестрельных дефектов. В результате поврежденные конечности пациентов были сохранены, имели хороший эстетический вид, а их функции восстановлены.

Заключение. Ключевыми факторами успешности результатов операции являются последовательность в лечении и активное наблюдение за раневой поверхностью, направленное на раннее выявление потенциальных осложнений в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: огнестрельные ранения, повреждение конечностей, кожная пластика, VAC-терапия.

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: Богданов С.Б., Тикунов Д.В., Шевченко А.В., Муханов М.А., Зайцева С.А., Дутов В.С., Шешев А.Р. Опыт этапного лечения огнестрельных ран // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. 2024. Т. 27, № 4. С. 68–78.
doi: 10.52581/1814-1471/91/07

AID TO THE PHYSICIAN

AN EXPERIENCE OF STAGED TREATMENT
OF GUNSHOT WOUNDSS.B. Bogdanov^{1, 2✉}, D.V. Tikunov², A.V. Shevchenko², M.L. Mukhanov^{1, 2},
S.L. Zaytseva^{1, 2}, V.S. Dutov¹, A.R. Sheshev¹¹Kuban State Medical University,
Krasnodar, Russian Federation²Scientific Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky,
Krasnodar, Russian Federation**Abstract**

The article describes clinical cases of successful treatment of gunshot wounds (shot) in the Trauma Department of the Scientific Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky" (Krasnodar, Russia). In the treatment of gunshot fractures, the recognized method is the use of external transosseous fixation devices, but in modern conditions it is possible to use various surgical techniques of one-stage and staged treatment. To prevent infectious complications, in addition to medications, VAC drainage and subsequently delayed autodermplasty are recommended for victims with the most severe fractures.

Purpose of a study: to select the most successful effective tactics for the treatment of non-standard clinical cases with ligamentous gunshot wounds of the extremities.

Material and methods. Upon admission, all wounded underwent laboratory tests: general blood and urine tests, biochemical blood tests, immunological cytological studies, radiography and ultrasound examination (ultrasound) of the injured limb. Subsequently, surgical treatment of the wound, its vacuum therapy, plastic surgery with pedicle flaps and free skin autoplasty were performed in stages.

Results. To replace the wound defect with exposure of deep anatomical structures, plastic surgery with skin-fat flaps was performed with an individual approach to the choice of the type of skin plastic surgery.

Conclusion. The key factors for the success of the surgical results are consistency in treatment and active monitoring of the wound surface, aimed at early detection of potential complications in the postoperative period.

Keywords: gunshot wounds, limb injuries, skin grafting, VAC therapy.

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: Bogdanov S.B., Tikunov D.V., Shevchenko A.V., Mukhanov M.L., Zaytseva S.L., Dutov V.S., Sheshev A.R. An experience of staged treatment of gunshot wounds. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2024;27(4):68–78. doi: 10.52581/1814-1471/91/07

ВВЕДЕНИЕ

Огнестрельные травмы исследуются уже более пяти столетий. На протяжении различных исторических периодов возникали разнообразные гипотезы и концепции, которые, с учетом научных достижений, объясняли особенности механизма формирования и развития раневого процесса. Лечение огнестрельных повреждений не теряет своей актуальности по сей день [1–3]. Такие ранения могут вызывать дефекты костной ткани, кожи [4] и мышечно-сухожильных и фасциальных структур, что усложняет процесс восстановления целостности поврежденных конечностей [5, 6]. В ряде случаев это может привести к ампутации, развитию остеомиелита, а также

отдаленным осложнениям, таким как несращение переломов, образование ложных суставов [7–9].

Большинство авторов описывают повреждение длинных костей бедра и плеча, где мышечное покрытие более массивное, чем на голени, и представляет собой лучшую защиту кости, в отличие от дистальных отделов конечностей [10–12]. При лечении ран в областях голени и кисти следует учитывать особенности этих анатомических зон [13]. При лечении огнестрельных переломов признанным методом является использование аппаратов наружной фиксации, однако в современных условиях возможно применение различных хирургических методик одномоментного и поэтапного лечения [14]. В отделении травматологии и ортопедии Научно-исследова-

тельского института – Краевой клинической больницы № 1 им. проф. С.В. Очаповского (г. Краснодар) проходят лечение пациенты с огнестрельными переломами. Каждый пациент требует нетривиального подхода, многоэтапного лечения. Для профилактики и лечения инфекционных осложнений у пострадавших с тяжелыми переломами дополнительно, наряду с основными методами хирургического и консервативного лечения, применяют современные методики дренирования ран, вакуумную терапию, современные раневые покрытия, что в совокупности становится незаменимым средством в динамическом решении лечебных задач [15–19].

Цель исследования: подобрать наиболее эффективную тактику лечения пациентов с нестандартными клиническими случаями сквозных огнестрельных ранений конечностей.

В отделении травматологии № 2 НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского на лечении находились два пациента, поступившие примерно в одно время. Приводим эти клинические наблюдения.

Клиническое наблюдение 1

Пациент В., 39 лет, 16 января 2024 г. был госпитализирован в ГБУЗ «Брюховецкая ЦРБ» МЗ Краснодарского края после огнестрельного ранения левой кисти, полученного во время чистки ружья. В стационаре районной больницы была проведена первичная хирургическая обработка (ПХО) раны, после чего пострадавший по линии санавиации в экстренном порядке был переведен в травматологическое отделение ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского» (г. Краснодар) для определения тактики лечения.

Диагноз при поступлении: Огнестрельное сквозное ранение левой кисти. Обширная рваная рана левой кисти с дефектом мягких тканей; раздробление трапецевидной, трапеции, трехгранной и гороховидной костей, основания пятой пястной кости; перелом средней трети пятой пястной кости. Инородные тела по медиальной стороне на уровне левого лучезапястного сустава (ЛЗС). Состояние после первичной хирургической обработки от 16.01.2024.

Местный статус пациента: клинически значимых сосудистых и неврологических расстройств конечностей не выявлено. Оперированная конечность фиксирована в зоне предплечье–кисть аппаратом внешней фиксации. Швы мест доступов и парастержневые раны без признаков воспаления и ишемии (рис. 1).

В клинике была проведена динамическая рентгенография. На рентгенограммах кисти с захватом ЛЗС в прямой проекции от 24.01.24 определяется раздробление трапецевидной, трапеции, трехгранной и гороховидной костей,

основания пятой пястной кости; перелом средней трети пятой пястной кости. Отек мягких тканей. В мягких тканях по медиальной стороне на уровне ЛЗС тень металлической плотности, предположительно дробь (рис. 2). При ультразвуковом исследовании (УЗИ) сосудов верхней конечности выявлены признаки проходимости артерий (на доступных для визуализации сегментах), до уровня ЛЗС. Выше выявлен дефект поверхностной ладонной дуги у основания пястных костей.



Рис. 1. Состояние раны левой кисти пациента В., 39 лет, до проведения оперативного вмешательства

Fig. 1. The condition of the wound of the left hand of patient B, 39 years old, before surgery



Рис. 2. Рентгенограмма кисти с захватом лучезапястного сустава

Fig. 2. X-ray of the hand with inclusion of the wrist joint

На хирургическом консилиуме было принято решение провести ревизию раны. Во время операции, при ревизии по ладонной поверхности визуализируется округлой формы рана 3,3 см (вход ранящего снаряда), по тыльной поверх-

ности кисти имеется дефект мягких тканей 10/15 см. Дефект костной ткани. Нарушена целостность сухожилий сгибателей, разгибателей. Дефект локтевого нерва, дефект поверхностной ладонной дуги. Выполнена хирургическая обработка раны, удалены нежизнеспособные ткани. Уложена VAC-повязка.

В послеоперационном периоде поэтапно выполнялись хирургическая обработка раны и ее вакуумная терапия (29 января 2024 г., 1 и 4 февраля 2024 г.). Параллельно с проведением оперативных вмешательств и наложением VAC-повязок пациенту назначался комплекс консервативной терапии, направленный на предотвращение нарастания ишемии. После проведенного комплексного лечения наблюдалась положительная динамика гемодинамических показателей, отмечались резкое снижение отека конечности, очищение раны от раневого детрита, выраженный рост грануляций в ране.

Антибактериальную терапию проводили согласно данным антибиотикограмм (зинforo 600 мг в/в 2 раза в сутки, метронидазол 500 мг 3 раза в день, левофлоксацин 500 мг в/в капельно 2 раза в день). Улучшение периферического кровообращения способствовало снятию спазма сосудов (спазмолитики), повышению толерантности мышечной ткани к ишемии (актовегин). Проводилось адекватное обезболивание (в первые сутки допустимо применение наркотических анальгетиков, далее – переход на ненаркотические (кетопрофен 100 мг в/в 2 раза в день), антикоагулянтная терапия (надропарин кальция 0,4 мл п/к 1 раз в сутки). При очищении раны была выполнена микрохирургическая пересадка ротационного лучевого лоскута на питающей ножке (09.02.2024) (рис. 3–5).

Выполнены маркировка лучевого лоскута правого предплечья и препаровка лоскута с выделением лучевой артерии, двух комитантных вен, *V. cephalica* на протяжении 12 см проксимально. В лоскут включена поверхностная ветвь лучевого нерва. Дистальная часть вен и артерии лоскута перевязаны. Проксимально вены и артерии пересечены. Культи сосудов перевязаны. Лоскут поднят, гепаринизирован, уложен отдельным блоком на операционный стол. В области левого предплечья выполнен зигзагообразный доступ на протяжении 12 см проксимальнее зоны дефекта. Выделены локтевая артерия, *V. basilica*, ладонная перфорантная вена. Лоскут уложен в зону дефекта и фиксирован швами. Выполнено сшивание лучевой артерии лоскута с локтевой артерией обвивным швом. Кровоток запущен. Выполнено сшивание по типу «конец-в-конец» *V. cephalica* лоскута с *V. basilica* левого предплечья. Комитантные вены подшиты к перфорантным венам предплечья. Кровоток за-



Рис. 3. Интраоперационный этап: хирургическая обработка раны, некрэктомия

Fig. 3. Intraoperative stage: surgical debridement, necrectomy



Рис. 4. Хирургическая обработка раны

Fig. 4. Surgical treatment of the wound



Рис. 5. Состояние после микрохирургической пересадки лучевого лоскута

Fig. 5. Condition after microsurgical radial flap transplantation

пущен. Гемостаз окружающих тканей. Наблюдается сосудистая реакция лоскута, лоскут жизнеспособен. Произведена фиксация предплечье-кисть аппаратом внешней фиксации на 4 стержня,

3 штанги и 7 замков. С передней поверхности правого бедра при помощи дерматома выполнен забор кожи толщиной 0,4 мм. На донорскую зону уложена асептическая повязка. Дефект замещен свободным расщепленным кожным аутоотрансплантатом (рис. 6).

Послеоперационный период протекал гладко, 22 февраля 2024 г. пациент выписан в удовлетворительном состоянии.

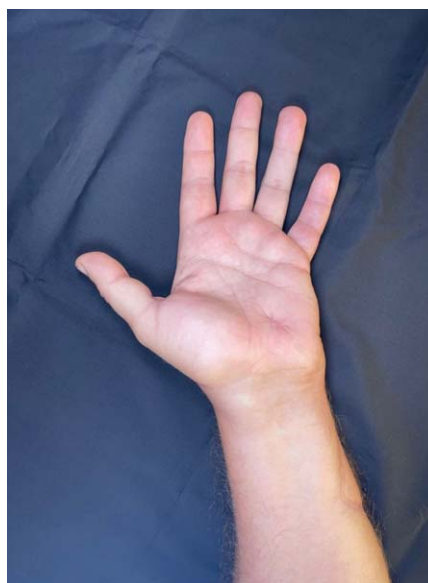
Состояние левой верхней конечности пациента через 8 мес после оперативного лечения представлено на рис. 7.



Рис. 6. Вид оперированной конечности перед выпиской
Fig. 6. View of the operated limb before discharge



а



б

Рис. 7. Состояние левой руки пациента через 8 мес после оперативного лечения: *а* – тыльная сторона кисти и предплечья; *б* – ладонная сторона кисти и предплечья

Fig. 7. Condition of the patient's left hand 8 months after surgery: *a* – the back of the hand and forearm; *b* – the palmar side of the hand and forearm

Клиническое наблюдение 2

Пациентка П., 41 год. Переведена в ГБУЗ «НИИ-ККБ № 1 им. проф. С.В. Очаповского»

(г. Краснодар) из лечебного учреждения по месту жительства через 5 дней после получения огнестрельного ранения дробью. Ранение получила

в результате случайного выстрела из ружья в левую нижнюю конечность. В стационаре по месту жительства были проведены ПХО раны, металлоостеосинтез 1-й, 2-й и 5-й плюсневых костей; ПХО ран левой стопы. При наличии обширного дефекта стопы сохранена жизнеспособность пальцев (рис. 8).



Рис. 8. Состояние стопы пациентки П. до проведения оперативного вмешательства

Fig. 8. The condition of the patient's P. foot before surgery

На рентгенограмме травмированной левой стопы определяются обширный дефект мягких тканей, отсутствие 3-й и 4-й плюсневых костей, множественные мелкие металлические инородные тела, состояние после металлоостеосинтеза спицами Киршнера 1-й, 2-й и 5-й плюсневых костей (рис. 9).



Рис. 9. Рентгенограмма правой голени и правой стопы пациентки П.

Fig. 9. X-ray of the right leg and right foot of the patient P.

При проведении УЗИ выявлены признаки проходимости вен и артерий нижних конечностей (на доступных для визуализации сегментах). В дальнейшем поэтапно проводились хирургическая обработка раны, ее вакуумная терапия (18, 22, 24, 26 и 30 января 2024 г., 2 и 5 февраля 2024 г.), заготовка лоскута по Тычинкиной на правой голени, отсечение лоскута, свободная кожная аутопластика на подошвенный участок лоскута, замещение дефекта левой стопы (7, 9, 12 и 14 февраля 2024 г.) (рис. 10–12).



а



б

Рис. 10. Вид стопы пациентки П. до хирургического этапа лечения (а) и во время его проведения (хирургическая обработка раны и некрэктомия) (б)

Fig. 10. View of the foot of patient P. before the surgical stage of treatment (а) and during it (surgical treatment of the wound and necrectomy) (б)



Рис. 11. Хирургическая обработка, вакуумная терапия раны

Fig. 11. Surgical debridement vacuum wound therapy



Рис. 12. Заготовка лоскута по Тычинкиной

Fig. 12. Preparation of a flap according to Tychinkina



а



б

Рис. 13. Состояние травмированной стопы пациентки П. через 8 мес после оперативного лечения, вид со стороны подошвы (а) и тыльной стороны стопы (б)

Fig. 13. The condition of the injured foot of patient P. 8 months after surgical treatment, view from the sole (a) and the dorsum of the foot (b)

Пациентка выписана в удовлетворительном состоянии на амбулаторное лечение по месту жительства через 12 сут после операции. Состояние стопы пациентки через 8 мес после лечения представлено на рис. 13.

ОБСУЖДЕНИЕ

На современном этапе развития медицинской техники оптимальным считается использование вакуум-терапии с переменным давлением, что позволяет быстро очистить рану, дать возможность вырастить грануляции для подготовки ее к пластическому закрытию. Эффективным способом лечения является пластика кожно-

жировым лоскутом на сосудистой ножке, позволяющая одномоментно закрыть глубокие анатомические структуры и создать условия для дальнейших реконструктивных операций, однако при поражении кистей, стоп не исключены классические методы пластик кожно-жировыми лоскутами (итальянская, модификация по Тычинкиной и др.). Данные классические методы требуют более длительного периода оказания медицинской помощи и наблюдения за пациентом, но имеют свое место в современной медицине, при этом необходим индивидуальный подход к каждому пациенту. Кроме того, не требуется микрохирургическая техника, что было продемонстрировано нами

на втором клиническом примере. Благодаря этому любой хирург, занимающийся данной проблемой, может освоить и выполнить подобные оперативные вмешательства (с учетом сохранения опорной функции стопы, в дальнейшем для костной пластики возможен тыльный доступ).

Представленная методика оправдала себя в отдаленном периоде при лечении пациентов со сквозными дефектами конечностей.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, для восстановления раневых дефектов с обнажением глубоких анатомических структур в функциональных зонах необходимо выполнение пластики кожно-жировыми лоскутами на питающих ножках. В каждом конкретном случае следует придерживаться индивидуального подхода для выбора методики оперативного лечения.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Clasper J., Ramasamy A. Traumatic amputations // British Journal of Pain. 2013. Vol. 7, No. 2. P. 67–73.
2. Ramji M., Steve A.K., Premji Z., Yeung J. Functional outcomes of major upper extremity replantation: a scoping review // Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open. 2020. Vol. 8, No. 10. P. e3071.
3. Dhillon M.S., Saini U.C., Rana A., Aggarwal S., Srivastava A., Hooda A. The burden of post-traumatic amputations in a developing country – An epidemiological study from a level I trauma centre // Injury. 2022. Vol. 53, No. 4. P. 1416–1421.
4. Богданов С.Б., Афаунова О.Н. Пути совершенствования хирургического лечения пограничных ожогов конечностей // Кубанский научный медицинский вестник. 2016. Т. 158, № 3. С. 154–159.
5. Nawijn F., Westenberg R.F., Langhammer C.G., Chen N.C., Eberlin K.R. Factors associated with primary and secondary amputation following limb-threatening upper extremity trauma // Plastic and Reconstructive Surgery. 2020. Vol. 145, No. 4. P. 987–999.
6. Калина А.В., Костюченко М.В. 60 лет первой успешной реплантации верхней конечности // Вестник ОХиТА. 2022. Т. 1, № 1. С. 26–29.
7. Буров Г.Н., Большаков В.А., Большакова М.А. Принципы создания современных реабилитационных устройств в протезировании верхних конечностей // Вестник Всероссийской гильдии протезистов-ортопедов. 2017. № 1. С. 9–13.
8. Богданов С.Б., Марченко Д.Н., Поляков А.В., Каракулев А.В., Богданова Ю.А. Новые варианты применения вакуумной терапии в комбустиологии // Инновационная медицина Кубани. 2020. Т. 17, № 1. С. 36–40. doi: 10.35401/2500-0268-2020-17-1-36-40
9. Атаев А.Р., Атаева Л.А., Атаев Э.А., Каллаев Н.О., Магарамов А.М., Мирзоев Н.Э. Комплексное лечение раневой инфекции при огнестрельных ранениях и ее объективные критерии эффективности // Практическая медицина. 2022. Т. 20, № 4. С. 7–12. doi: 10.32000/2072-1757-2022-4-7-12
10. Богданов С.Б. Хирургические аспекты выполнения пластики лица цельным полнослойным кожным ауто-трансплантатом // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2016. № 1. С. 12–20.
11. Гилевич И.В., Федоренко Т.В., Коломийцева Е.А., Богданов С.Б., Семенченко А.А., Иващук Ю.В. Достижения клеточной терапии в комбустиологии // Инновационная медицина Кубани. 2017. Т. 6, № 2. С. 6–14.
12. Van der Laan T.M., Postema S.G., Reneman M.F., Bongers R.M., Van der Sluis C.K. Development and reliability of the rating of compensatory movements in upper limb prosthesis wearers during work-related tasks // Journal of Hand Therapy. 2019. Vol. 32, No. 3. P. 368–374.
13. Legemate C.M., Goei H., Gostelie O.F.E., Nijhuis T.H.J., Van Baar M.E., Van der Vlies C.H. Application of hydro-surgery for burn wound debridement: an 8-year cohort analysis // Burns. 2019. Vol. 45, No. 1. P. 88–96.
14. Порханов В.А., Барышев А.Г., Блаженко А.Н., Шевченко А.В., Муханов М.Л., Шхалахов А.К., Полюшкин К.С. Результаты лечения больных с политравмой в многопрофильной клинике // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. 2018. № 12. С. 82–85. doi: 10.17116/hirurgia201812182
15. Bogdanov S.B., Gilevich I.V., Melkonyan K.I., Sotnichenko A.S., Alekseenko S.N., Porkhanov V.A. Total full-thickness skin grafting for treating patients with extensive facial burn injury: A 10-year experience // Burns. 2020. Vol. 47, No. 6. P. 1389–1398.
16. Маматалиев Ф.А., Тухтакулов А.Ю., Уринов Б.А., Усманов Б.С., Махмудов Н.И. 20-летний опыт лечения открытых сочетанных травм конечностей с использованием современных технологий // Вестник экстренной медицины. 2021. Т. 14, № 6. С. 36–42. doi: 10.54185/ТВЕМ/vol14_iss6/a6
17. Фисталь Э.Я., Базиян-Кухто Н.К., Фисталь Н.Н., Кухто А.П., Иваненко А.А., Грядущая В.В., Серебрякова Ю.Р. Применение VAC-терапии при лечении пациентов с обширными некрозами и трофическими язвами на фоне критической ишемии нижних конечностей (обзор литературы) // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. 2021. Т. 6, № 2. С. 171–179.

18. Nawar A., Nouh O.M., Saad A.S., Aboul Nasr L.A. Versajet™ versus knife excision for burn wound preparation: a randomized controlled trial // *European Journal of Plastic Surgery*. 2022. Vol. 45, No. 5. P. 793–798.
19. Tran D.L., Huang R.W., Chiu E.S., Rajhathy E.M., Gregory J.H., Ayello E.A., Sibbald R.G. Debridement: technical considerations and treatment options for the interprofessional team // *Advances in Skin & Wound Care*. 2023. Vol. 36, No. 4. P. 180–187.

REFERENCES

1. Clasper J., Ramasamy A. Traumatic amputations. *British Journal of Pain*. 2013; 7(2): 67-73.
2. Ramji M., Steve A.K., Premji Z., Yeung J. Functional outcomes of major upper extremity replantation: a scoping review. *Plastic and Reconstructive Surgery – Global Open*. 2020;8(10):e3071.
3. Dhillon M.S., Saini U.C., Rana A., Aggarwal S., Srivastava A., Hooda A. The burden of post-traumatic amputations in a developing country – An epidemiological study from a level I trauma centre. *Injury*. 2022; 53(4): 1416-1421.
4. Bogdanov S.B., Afaunova O.N. Puti sovershenstvovaniya hirurgicheskogo lecheniya pogranichnykh ozhogov konechnostey [Ways to improve surgical treatment of borderline burns of the extremities]. *Kubanskiy nauchnyy meditsinskiy vestnik – Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2016;158(3):154-159. (In Russ.)
5. Nawijn F., Westenberg R.F., Langhammer C.G., Chen N.C., Eberlin K.R. Factors associated with primary and secondary amputation following limb-threatening upper extremity trauma. *Plastic and Reconstructive Surgery*. 2020;145(4):987-999.
6. Kalina A.V., Kostyuchenko M.V. 60 let pervoy uspeшной replantatsii verkhney konechnosti [60 years of the first successful upper limb replantation]. *Vestnik OKhiTA*. 2022;1(1):26-29. (In Russ.).
7. Burov G.N., Bolshakov V.A., Bolshakova M.A. Printsipy sozdaniya sovremennykh reabilitatsionnykh ustroystv v protezirovani verkhnykh konechnostey [Principles of creating modern rehabilitation devices in upper limb prosthetics]. *Vestnik Vserossiyskoy gil'dii protezistov-ortopedov – All-Russian Prosthetists & Orthopaedists Guild Bulletin*. 2017;1:9-13 (In Russ.)
8. Bogdanov S.B., Marchenko D.N., Polyakov A.V., Karakulev A.V., Bogdanova Yu.A. Novye varianty primeneniya vakuumnoy terapii v kombustiologii [Novel ways of vacuum therapy application in burn injury medicine] *Innovatsionnaya meditsina Kubani – Innovative Medicine of Kuban*. 2020;17(1):36-40. doi: 10.35401/2500-0268-2020-17-1-36-40 (In Russ.).
9. Atayev A.R., Atayeva L.A., Atayev E.A., Kallayev N.O., Magaramov A.M., Mirzoyev N.E. Kompleksnoe lechenie ranenoy infektsii pri ognestrel'nykh raneniyah i yeye ob'yektivnye kriterii effektivnosti [Comprehensive treatment of wound infection in gunshot wounds and objective criteria for its effectiveness]. *Prakticheskaya meditsina – Practical Medicine*. 2022; 20(4): 7-12. doi: 10.32000/2072-1757-2022-4-7-12 (In Russ.).
10. Bogdanov S.B. Hirurgicheskiye aspekty vypolneniya plastiki litsa tsel'nym polnosloynym kozhnym autotransplantatom [Surgical aspects of facial plastic surgery using a solid full-thickness skin autograft]. *Annaly plasticheskoy, rekonstruktivnoy i esteticheskoy khirurgii – Annals of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery*. 2016; 1: 12-20. (In Russ.)
11. Gilevich I.V., Fedorenko T.V., Kolomytseva E.A., Bogdanov S.B., Semenchuk A.A., Ivaschuk Yu.V. Dostizheniya kletchnoy terapii v kombustiologii [Cell therapy advances in combustiology]. *Innovatsionnaya meditsina Kubani – Innovative Medicine of Kuban*. 2017;6(2):6-14. (In Russ.)
12. Van der Laan T.M., Postema S.G., Reneman M.F., Bongers R.M., Van der Sluis C.K. Development and reliability of the rating of compensatory movements in upper limb prosthesis wearers during work-related tasks. *Journal of Hand Therapy*. 2019;32(3):368-374.
13. Legemate C.M., Goei H., Gostelie O.F.E., Nijhuis T.H.J., Van Baar M.E., Van der Vlies C.H. Application of hydrosurgery for burn wound debridement: an 8-year cohort analysis. *Burns*. 2019;45(1):88-96.
14. Porhanov V.A., Baryshev A.G., Blazhenko A.N., Shevchenko A.V., Mukhanov M.L., Shkhalakhov A.K., Polyushkin K.S. Rezul'taty lecheniya bol'nykh s politravмой v mnogoprofil'noy klinike [Treatment of patients with multiple trauma in multi-field hospital]. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova – N.I. Pirogov Russian Journal of Surgery*. 2018;12:82-85. doi: 10.17116/hirurgia201812182 (In Russ.)
15. Bogdanov S.B., Gilevich I.V., Melkonyan K.I., Sotnichenko A.S., Alekseenko S.N., Porkhanov V.A. Total full-thickness skin grafting for treating patients with extensive facial burn injury: A 10-year experience. *Burns*. 2020;47(6):1389-1398.
16. Mamataliev F.A., Tukhtakulov A.Yu., Urinov B.A., Usmanov B.S., Mahmudov N.I. 20-letniy opyt lecheniya otkrytykh sochetannykh travm konechnostey s ispol'zovaniyem sovremennykh tekhnologiy [20 years of experience in the treatment of open associated limb injuries using modern technologies]. *Vestnik ekstremnoy meditsiny – Bulletin of Emergency Medicine*. 2021;14(6):36-42. doi: 10.54185/TBEM/vol14_iss6/a6 (in Russ.)
17. Fistal E.Ya., Baziyan-Kukhto N.K., Fistal N.N., Kukhto A.P., Ivanenko A.A., Gryadushchaya V.V., Serebryakova Yu.R. Primeneniye VAC-terapii pri lechenii patsiyentov s obshirnymi nekrozami i troficheskimi

yazvami na fone kriticheskoy ishemii nizhnih konechnostey (obzor literatury) [The use of VAC therapy in the treatment of patients with extensive necrosis and trophic ulcers on the background of critical ischemia of the lower extremities (literature review)]. *Vestnik neotlozhnoy i vosstanovitel'noy khirurgii – Bulletin of Urgent and Recovery Surgery*. 2021;6(2):171-179. (in Russ.)

18. Nawar A., Nohu O.M., Saad A.S., Aboul Nasr L.A. Versajet™ versus knife excision for burn wound preparation: a randomized controlled trial. *European Journal of Plastic Surgery*. 2022;45(5):793-798.
19. Tran D.L., Huang R.W., Chiu E.S., Rajhathy E.M., Gregory J.H., Ayello E.A., Sibbald R.G. Debridement: technical considerations and treatment options for the interprofessional team. *Advances in Skin & Wound Care*. 2023;36(4):180-187.

Сведения об авторах

Богданов Сергей Борисович  – д-р мед. наук, зав. ожоговым отделением ГБУЗ «НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края (Россия, 350086, г. Краснодар, ул. 1-го Мая, д. 167); профессор кафедры ортопедии, травматологии и военно-полевой хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4).
<https://orcid.org/0000-0001-9573-4776>
e-mail: bogdanovsb@mail.ru

Тикуннов Дмитрий Владимирович – врач травматолог-ортопед ГБУЗ «НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края (Россия, 350086, г. Краснодар, ул. 1-го Мая, д. 167).
<https://orcid.org/0009-0001-8079-7018>
e-mail: d_tikunoff@rambler.ru

Шевченко Александр Валентинович – зав. травматолого-ортопедическим отделением ГБУЗ «НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края (Россия, 350086, г. Краснодар, ул. 1-го Мая, д. 167).
<https://orcid.org/0000-0002-7871-2759>
e-mail: travma_kkb@mail.ru

Муханов Михаил Львович – канд. мед. наук, врач-травматолог-ортопед ГБУЗ «НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края (Россия, 350086, г. Краснодар, ул. 1-го Мая, д. 167); доцент кафедры ортопедии, травматологии и военно-полевой хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4).
<https://orcid.org/0000-0002-9061-6014>
e-mail: pputinn@yandex.ru

Зайцева София Леонидовна – врач функциональной диагностики ГБУЗ «НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края (Россия, 350086, Краснодар, ул. 1-го Мая, 167); лаборант кафедры хирургии №1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 350063, Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4).
<https://orcid.org/0009-0004-7119-8998>
e-mail: sophiazai@mail.ru

Дутов Виктор Сергеевич – врач травматолог-ортопед ГБУЗ «НИИ-ККБ №1 им. проф. С.В. Очаповского» Минздрава Краснодарского края (Россия, 350086, Краснодар, ул. 1-го Мая, 167); ассистент кафедры ортопедии, травматологии и военно-полевой хирургии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4).
<https://orcid.org/0009-0006-6237-7702>
e-mail: dutovv1996@gmail.com

Шешев Амин Русланович – студент 2-го курса педиатрического факультета ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России (Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, д. 4).
<https://orcid.org/0009-0004-3169-572X>
e-mail: dutovv1996@gmail.com

Information about authors

Sergey B. Bogdanov , Dr. Med. sci., head of the Burn Department, Scientific Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky (167, 1 Maya st., Krasnodar, 350086, Russia); Professor, the Department of

Orthopedics, Traumatology and Military Surgery, Kuban State Medical University (4, Mitrofan Sedin st., Krasnodar, 350063, Russia).

<https://orcid.org/0000-0001-9573-4776>

e-mail: bogdanovsb@mail.ru

Dmitry V. Tikunov, traumatologist-orthopedist, Scientific Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky (167, 1 Maya st., Krasnodar, 350086, Russia).

<https://orcid.org/0009-0001-8079-7018>

e-mail: d_tikunoff@rambler.ru

Alexander V. Shevchenko, head of the Traumatology and Orthopedic Department, Scientific Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky (167, 1 Maya st., Krasnodar, 350086, Russia).

<https://orcid.org/0000-0002-7871-2759>

e-mail: travma_kkb@mail.ru

Mikhail L. Mukhanov, Cand. Med. sci., traumatologist-orthopedist, Scientific Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky (167, 1 Maya st., Krasnodar, 350086, Russia); Associate Professor, the Department of Orthopedics, Traumatology and Military Surgery, Kuban State Medical University (4, Mitrofan Sedin st., Krasnodar, 350063, Russia).

<https://orcid.org/0000-0002-9061-6014>

e-mail: pputinn@yandex.ru

Sophia L. Zaytseva, functional diagnostics doctor, Scientific Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky (167, 1 Maya st., Krasnodar, 350086, Russia); assistant, the Department of Surgery No. 1, the FPC and teaching staff, Kuban State Medical University (4, Mitrofan Sedin st., Krasnodar, 350063, Russia).

<https://orcid.org/0009-0004-7119-8998>

e-mail: sophiazai@mail.ru

Victor S. Dutov, traumatologist-orthopedist Scientific Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1 named after Professor S.V. Ochapovsky (167, 1 Maya st., Krasnodar, 350086, Russia); assistant, the Department of Orthopedics, Traumatology and Military Surgery, Kuban State Medical University (4, Mitrofan Sedin st., Krasnodar, 350063, Russia).

<https://orcid.org/0009-0006-6237-7702>

e-mail: dutovv1996@gmail.com

Amin R. Sheshev, 2nd year student, the Faculty of Pediatrics, Kuban State Medical University (4, Mitrofan Sedin st., Krasnodar, 350063, Russia).

<https://orcid.org/0009-0004-3169-572X>

e-mail: dutovv1996@gmail.com

Поступила в редакцию 17.09.2024; одобрена после рецензирования 11.12.2024; принята к публикации 26.12.2024
The article was submitted 17.09.2024; approved after reviewing 11.12.2024; accepted for publication 26.12.2024