

НЕПОЛНЫЙ ТРАВМАТИЧЕСКИЙ ОТРЫВ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ: ТАКТИКА СПАСЕНИЯ КОНЕЧНОСТИ ПРИ КОНФЛИКТЕ АНГИО- И ОСТЕОЗАДАЧ

INCOMPLETE TRAUMATIC ARRUPTION OF THE UPPER LIMB: TACTICS OF LIMB SAVING IN THE CONFLICT OF ANGIO- AND OSTEOTASKS

**Амонов Л.А. Amonov L.A.
Махсудов Ф.М. Makhsudov F.M.
Сайпиев А.А. Saypiyev A.A.
Ходжанов И.Ю. Khodzhanov I.Yu.
Новиков К.И. Novikov K.I.
Сергеев К.С. Sergeev K.S.**

Навоийский филиал Республиканского научного центра
экстренной медицинской помощи,
г. Навои, Узбекистан, Navoi branch of Republican Research Centre
of Emergency Medicine,
Navoi, Uzbekistan,

Республиканский специализированный научно-практический
медицинский центр травматологии и ортопедии,
г. Ташкент, Узбекистан, Republican Specialized Scientific and Practical
Medical Center of Traumatology and Orthopedics,
Tashkent, Uzbekistan,

ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский
центр травматологии и ортопедии имени академика
Г.А. Илизарова» Минздрава России,
г. Курган, Россия, National Medical Research Center for Traumatology
and Orthopedics named after Academic G.A. Ilizarov,
Kurgan, Russia,

ФГБОУ ВО «Тюменский государственный медицинский
университет» Минздрава России,
г. Тюмень, Россия Tyumen State Medical University,
Tyumen, Russia

Цель — продемонстрировать особенности успешного этапного лечения сочетанного костно-сосудистого повреждения при неполном травматическом отрыве верхней конечности.

Материал и методы. Описан клинический случай лечения 32-летнего пострадавшего, получившего травму левой руки во время работы на вращающемся механизме станка из-за несоблюдения трудовых инструкций на промышленном предприятии. Для сохранения левой верхней конечности пациенту в неотложном порядке на нескольких этапах проведены оперативные вмешательства.

Результаты. В данной статье рассматривается тактика одновременных вмешательств разных специалистов. На первом этапе проведены восстановление проходимости артериального русла и временная фиксация костей в положении углового смещения. После полной ликвидации ишемических состояний верхней конечности в динамике лечения поэтапно применяли различные методы остеосинтеза для восстановления оси конечности. В результате проведенных хирургических вмешательств конечность была сохранена, в течение года достигнуто практически полное восстановление ее функций.

Заключение. Своевременное оказание специализированной помощи пострадавшим с сочетанными костно-сосудистыми повреждениями конечностей с применением современного оборудования помогает сохранить поврежденную конечность, улучшить результаты лечения,

Objective — to demonstrate the features of successful staged treatment of combined bone and vascular injury with incomplete traumatic avulsion of the upper limb.

Materials and methods. The article describes a clinical case of a 32-year-old victim who received an injury to his left hand while working on a rotating machine mechanism due to non-compliance with labor instructions in an industrial enterprise. The patient urgently underwent surgical interventions at several stages to save the left upper limb.

Results. This article discusses the tactics of simultaneous interventions by different specialists. At the first stage, the patency of the arterial bed was restored and the bones were temporarily fixed in a position of angular displacement. After complete elimination of ischemic conditions of the upper limb, various methods of osteosynthesis were gradually performed in the dynamics of treatment to restore the axis of the limb. As a result of the surgical interventions, the limb was saved. The results were monitored over the course of a year, and almost complete restoration of limb function was achieved.

Conclusion. Timely provision of specialized care to victims with combined osteovascular injuries of the extremities and the use of modern equipment helps preserve the damaged limb, improve treatment results, reduce hospital bed days, and reduce budgetary costs.



Для цитирования: Амонов Л.А., Махсудов Ф.М., Сайпиев А.А., Ходжанов И.Ю., Новиков К.И., Сергеев К.С. НЕПОЛНЫЙ ТРАВМАТИЧЕСКИЙ ОТРЫВ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ: ТАКТИКА СПАСЕНИЯ КОНЕЧНОСТИ ПРИ КОНФЛИКТЕ АНГИО- И ОСТЕОЗАДАЧ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2025. № 2. С. 65-70.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/597>

DOI: 10.24412/1819-1495-2025-2-65-70

сократить койко-дни в стационаре, а также снизить затраты бюджетных средств.

Ключевые слова: дефект; артериальный анастомоз; временная фиксация; остеосинтез

Keywords: defect; arterial anastomosis; temporary fixation; osteosynthesis

Большинство травматических отрывов конечностей являются результатом рельсовой травмы, редко — травм внутри автомобиля из-за сдавления или ранения конечности частями разрушающегося транспортного средства. Еще одна причина травматических ампутаций — попадание в движущиеся механизмы на производстве [1]. По данным литературы, повреждения подключичной и подмышечной артерий встречаются в 3,2–23,7 % случаев от общего количества артериальных повреждений верхней конечности в военное время [2, 3] и варьируют от 15 до 30 % в мирное время [4, 5]. В 38,4–95 % случаев повреждение артерий конечностей сопровождается переломами костей. Летальность вследствие повреждения сосудов верхней апертуры груди достигает 80–90 % при травмах проксимальных отделов [5], существенно ниже — от 4,7 до 14 % — при повреждении дистальных сегментов [6].

Цель публикации — продемонстрировать особенности успешного этапного лечения сочетанного костно-сосудистого повреждения при неполном травматическом отрыве верхней конечности.

Клиническое наблюдение описано на основании подписания информированного согласия пациентом, в соответствии с этическими стандартами Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» (2013).

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Пострадавший Х.К. 32 лет (история болезни № 8934) 26.08.2023 поступил с жалобами на наличие ран и сильное кровотечение из раны левой подмышечной области, выраженные боли и раны на левой стороне передней поверхности грудной клетки, левого предплечья и ладонной поверхности левой кисти, головокружение, выраженную слабость.

Из анамнеза: со слов пациента и сопровождающих лиц, травма левой руки получена во время работы на вращающемся механизме станка из-за несоблюдения трудовых инструкций на промышленном предприятии.

Работниками цеха пострадавшему была оказана первая доврачебная помощь на месте травмы: на рану наложена асептическая повязка, и конечность иммобилизована. После этого пациент был доставлен попутным транспортом в приемное отделение Навоийского филиала Республиканского научного центра экстренной медицинской помощи (г. Навои, Узбекистан). После осмотра специалистами больной с учетом тяжести общего состояния был госпитализирован в шоковый зал.

При объективном осмотре: состояние больного крайне тяжелое. Сознание на уровне оглушения. Кожные покровы бледной окраски, с мраморным оттенком, холодные на ощупь. Артериальное давление (АД) — 50/00 мм рт. ст., пульса-

ция на периферии не определяется. Частота дыхания — 26 в минуту.

При локальном осмотре: повязки всех раневых областей обильно пропитаны геморрагическим отделяемым, при их снятии определяется рана левой подмышечной области размером 18,0 × 12,0 × 9,0 см, на дне раны видны повреждения сосудисто-нервного пучка с активным кровотечением (рис. 1а).

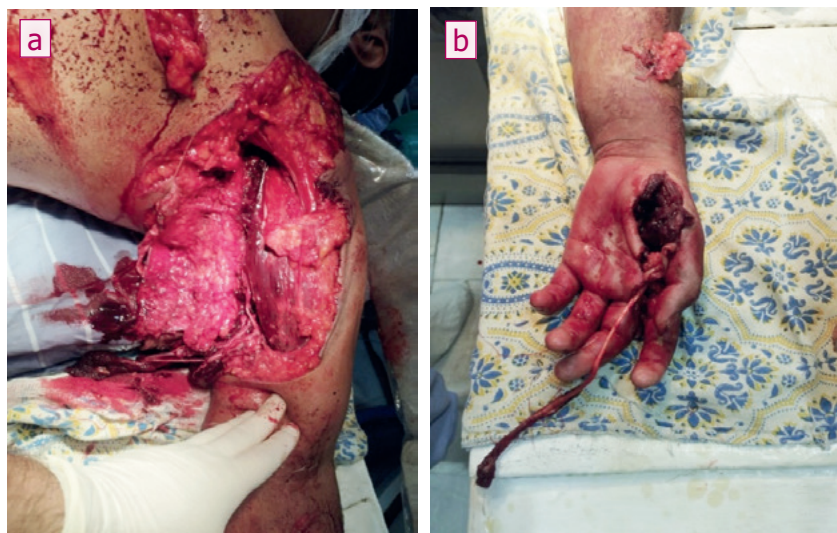
При осмотре левой верхней конечности отмечена деформация в области плечевого сегмента. Костная крепитация при пальпации и патологическая подвижность на уровне средней трети левого плеча. По внутренней поверхности нижней трети левого предплечья определяется рана размером 5,0 × 3,0 см, из раны выходят костные концы лучевой кости. На тенарной поверхности левой кисти определяется рана размером 6,0 × 3,0 см с повреждением сухожилий поверхностного сгибателя 2-го и 3-го пальцев, с дефектом кожи (рис. 1б). На пальцах кисти левой верхней конечности SpO₂ при измерении не

Рисунок 1

Область повреждения анатомических структур: а) повреждение сосудистого нервного пучка левой подмышечной области; б) повреждение сухожилий и мышц левой кисти

Figure 1

Area of damage to anatomical structures: а) damage to the vascular nerve bundle of the left axillary region; б) damage to the tendons and muscles of the left hand



определяется. Левая кисть бледная, холодная до уровня верхней трети плеча. Пульсация на артериях предплечья не определяется. На левой передней поверхности грудной клетки также отмечается рана размером 12,0 × 5,0 см, дно раны — большая грудная мышца.

Больному проведены все необходимые лабораторно-инструментальные обследования по стандартам экстренной медицинской помощи МЗ РУз. Лабораторные анализы: общий анализ крови при поступлении: гемоглобин — 90,0 г/л; эритроциты — $2,8 \times 10^{12}/л$; цветовой показатель — 0,9; гематокрит — 36 %.

При рентгенологическом обследовании определены диафизарный поперечный перелом левой плечевой кости со смещением (рис. 2а); оскольчатый диафизарный перелом левой лучевой и локтевой костей со смещением и дефектом лучевой кости, оскольчатый перелом тела 3-й пястной кости левой кисти со смещением (рис. 2б). При ультразвуковом исследовании (УЗИ) органов грудной клетки и брюшной полости патологий не выявлено.

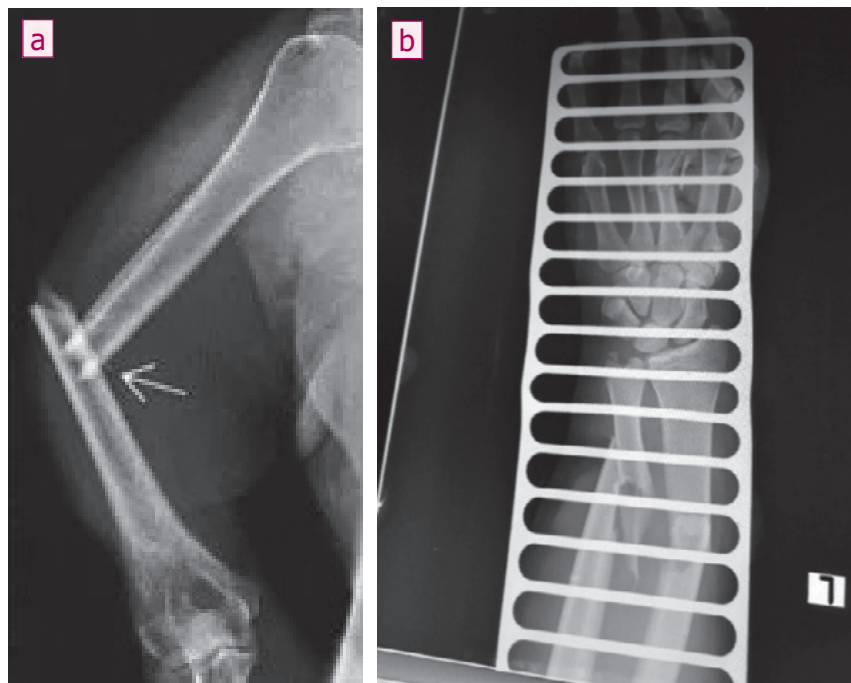
Больному в условиях шокового зала была начата стандартная противошоковая терапия, и после кратковременных необходимых реанимационных мероприятий в течение 10 минут он был переведен в операционную. По результатам клинических, лабораторно-инструментальных обследований при поступлении больному выставлен первичный диагноз: *Множественная травма, открытый диафизарный перелом левой плечевой кости со смещением костных отломков. Открытый оскольчатый перелом диафиза левой лучевой и локтевой костей со смещением, с дефектом левой лучевой кости на 1,5 см, на уровне нижнего диафизарного отдела, открытый оскольчатый перелом тела 3-й пястной кости левой кисти со смещением. Ушибленно-рваная рана области левой грудной клетки, левой подмышечной области, области левого предплечья и кисти. Разрыв левой подмышечной артерии с дефектом сосуда на 7,0 см, также разрыв подмышечной вены с дефектом на 7,0 см. Повреждение*

Рисунок 2

Рентгенограммы при поступлении: а) поперечный диафизарный перелом левой плечевой кости; б) косой диафизарный перелом нижней трети костей левого предплечья

Figure 2

X-rays on admission: а) transverse diaphyseal fracture of the left humerus; б) oblique diaphyseal fracture of the lower third of the bones of the left forearm



сухожилий поверхностных сгибателей вторых и третьих пальцев левой кисти на уровне лучезапястного сустава. Дефект кожи и подкожных тканей. Травматический шок III степени.

Пострадавшему по протоколу экстренной медицинской помощи в неотложном порядке проведены ревизия раны, первичная хирургическая обработка раны, первичная фиксация левой плечевой и лучевой костей с наружным стержневым аппаратом (рис. 3а, б). Создан артериальный анастомоз «конец в конец» а. axillaries, венозный анастомоз «конец в конец» v. axillaries. (рис. 3с). Во время ревизии раны для устранения смещения костных отломков с помощью наружного фиксационного аппарата планировалась репозиция, но в связи с имеющимся дефектом подмышечной артерии на 7,0 см интраоперационно решено фиксировать перелом в положении углового смещения для сокращения длительности оперативного вмешательства, а также неотложного восстановления кровообращения конечности (рис. 3д).

В послеоперационном периоде проводили инфузионную терапию, гемотрансфузию, применяли антикоагулянты прямого действия, препараты для улучшения периферического кровообращения и реологии, антибиотики широкого спектра действия, анальгетики, спазмолитики. В динамике наблюдалось вторичное заживление раны области плеча, у остальных ран — первичное.

На 20-е сутки после травмы пациенту был проведен 2-й этап операции — демонтаж стержневого аппарата из левого предплечья и окончательный остеосинтез с блокирующими пластинами LCP, остеосинтез 3-й пястной кости (рис. 4а).

На 31-е сутки в динамике наблюдения выполнен 3-й этап операции — конверсионный остеосинтез на основе 4-стержневой наружной фиксации, дополнительно монтировали тремя полукольцами и одним кольцом аппарата Илизарова. Смещение костных отломков плечевой кости репонировали закрытым путем до идеального состояния отломков и фиксировали на компрессии (рис. 4б, с).

Рисунок 3

Восстановление проходимости артериального русла и временная фиксация костей: а) рентгенограмма плечевой кости в состоянии угловой фиксации со стержневым аппаратом; б) рентгенограмма костей предплечья в состоянии фиксации со стержневым аппаратом; в) наложение артериального анастомоза «конец в конец»; д) общий вид фиксированной конечности

Figure 3

Restoration of arterial patency and temporary fixation of bones: a) X-ray of the humerus in the state of angular fixation with the rod apparatus; b) X-ray of the forearm bones in the state of fixation with the rod apparatus; c) imposition of an end-to-end arterial anastomosis; d) general view of the fixed limb

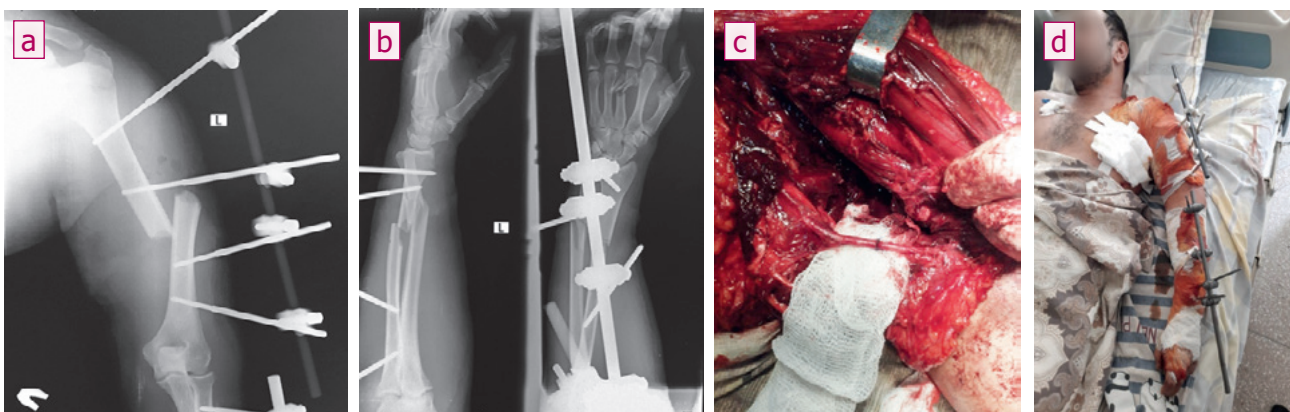
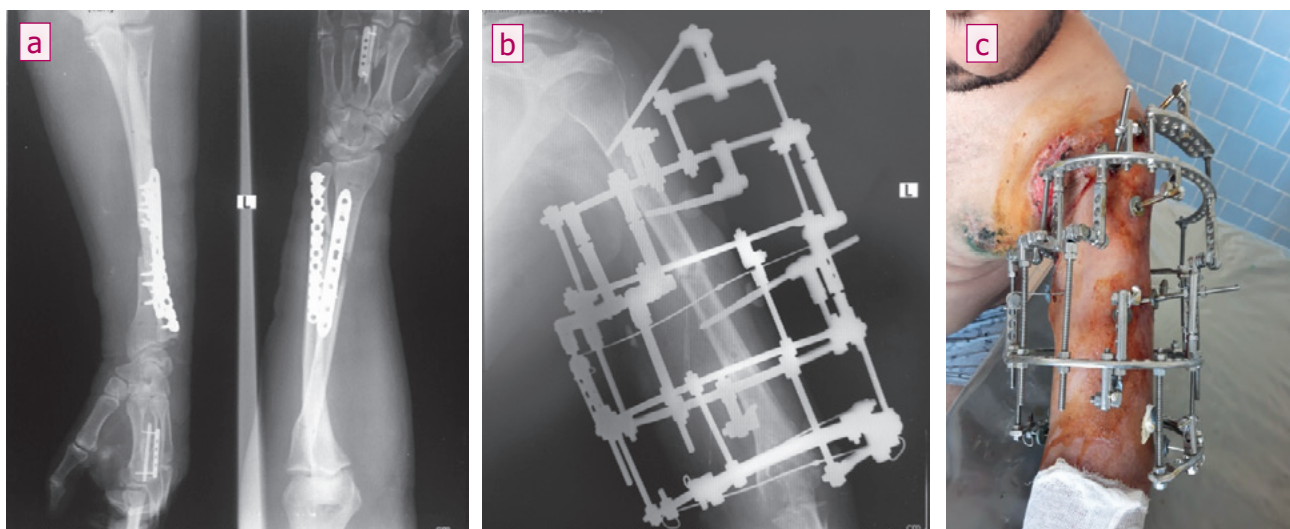


Рисунок 4

Результаты окончательного остеосинтеза: а) рентгенограммы костей предплечья и кисти; б) рентгенограмма левой плечевой кости; в) общий вид конечности с компоновкой аппарата Илизарова, монтированного на левую плечевую кость

Figure 4

Results of the final osteosynthesis: a) radiographs of the bones of the forearm and hand; b) radiograph of the left humerus; c) general view of the limb with the layout of the Ilizarov apparatus mounted on the left humerus



В состоянии больного отмечалась положительная динамика. АД — 120/80 мм рт. ст. Пульс — 79 ударов в минуту. Заживление раны плечевой области вторичным натяжением. Пульсация на артериях предплечья определялась, SpO₂ — в пределах 97–98 %. Больной выписан в удовлетворительном состоянии на 37-е сутки. Отдаленные результаты лечения пациента прослежены в течение года (рис. 5).

ОБСУЖДЕНИЕ

Травмы конечностей с вовлечением костно-сосудистой системы, связанные с тракционным механизмом, являются тяжелыми сочетанными повреждениями, которые часто заканчиваются ампутациями конечности.

При оказании экстренной медицинской помощи на первом этапе необходимо учитывать следующие моменты: во-первых, общее состо-

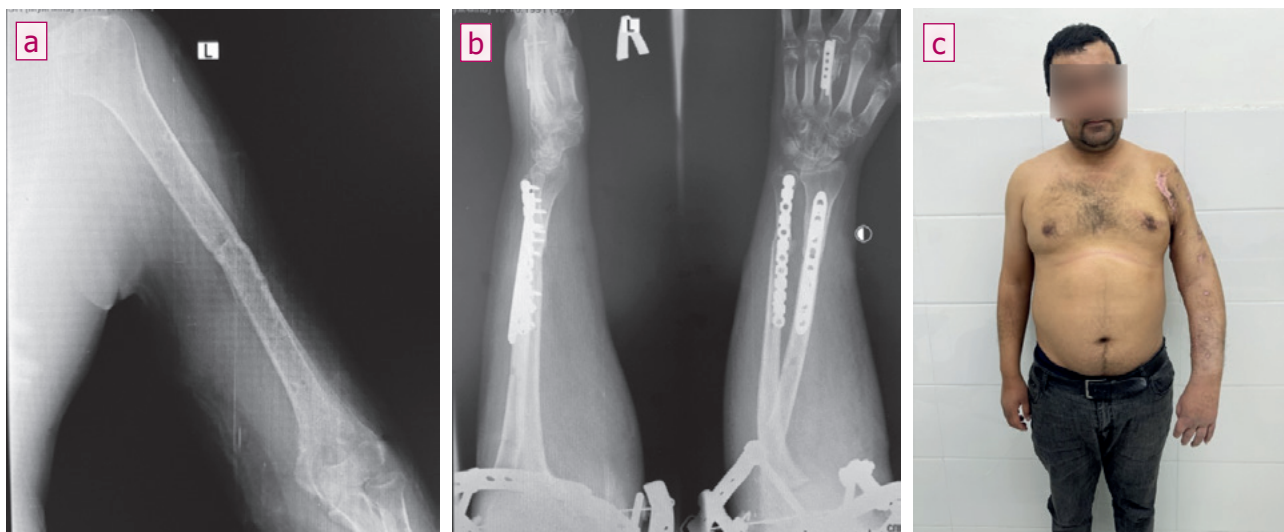
яние больного и давность транспортировки пострадавшего с места травмы в ближайшее специализированное учреждение; во-вторых, адекватную транспортную иммобилизацию и проведенные мероприятия на догоспитальном этапе; в-третьих, кратковременные неотложные реанимационные и противошоковые процедуры в условиях шок-овой палаты и операционной; кроме того, важна постоянная готовность

Рисунок 5

Отдаленные результаты лечения: а) рентгенограмма левой плечевой кости через год после снятия аппарата; б) рентгенограмма костей левого предплечья и кисти через год после остеосинтеза; с) общий вид конечности

Figure 5

Remote results of treatment: a) X-ray of the left humerus one year after removal of the device; b) X-ray of the bones of the left forearm and hand one year after osteosynthesis; c) general appearance of the limb



квалифицированной бригады, в составе которой для срочного проведения неотложных оперативных вмешательств необходимо иметь анестезиолога, микрохирурга, сосудистого хирурга и травматолога.

На втором этапе неотложная помощь должна быть прежде всего направлена на восстановление кровообращения конечности, первичную стабилизацию костных отломков, полноценную первичную хирургическую обработку ран.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первую очередь все вышеуказанные неотложные мероприятия должны быть направлены на сохранения жизни пострадавшего. Своевременное оказание специализированной помощи пострадавшим с сочетанными костно-сосудистыми повреждениями конечностей с применением современного оборудования помогает сохранить поврежденную конечность, улучшить результаты лечения, сокра-

тить койко-дни в стационаре, а также снизить затраты бюджетных средств.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Agadzhanyan VV, Pronskikh AA, Ustyantseva IM, Agalaryan AKh, Kravtsov SA, Krylov YuM, et al. Polytrauma. Novosibirsk: Nauka Publ., 2003. 494 p. Russian (Агаджанян В. В., Пронских А. А., Устьянцева И. М., Агаларян А. Х., Кравцов С. А., Крылов Ю. М. и др. Поли-травма. Новосибирск: Наука, 2003. 494 с.)
2. Samokhvalov IM, Zavrazhnov AA. Wounds and injuries of the main vessels of the extremities. In: *Military Field Surgery: national guidelines*. Edited by Bykov IYu. Moscow: GEOTAR-Media, 2009. P. 690-709. Russian (Самохвалов И. М., Завражных А. А. Ранения и травмы магистральных сосудов конечностей // Военно-полевая хирургия: национальное руководство / под. ред. И. Ю. Быкова. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2009. С. 690-709.)
3. Samokhvalov IM, Reva VA, Pronchenko AA, Petrov AN. Injury to the subclavian artery in severe trauma to the shoulder girdle and chest. *Bulletin of Surgery named after I. I. Grekov*. 2013; 172(1):45-49. Russian (Самохвалов И. М., Рева В.А., Пронченко А. А., Петров А. Н. Повреждение подключичной артерии при тяжелой травме плечевого пояса и груди // Вестник хирургии им. И. И. Грекова. 2013. Т.172, № 1. С. 45-49.)
4. Khadzhibaev AM, Yuldashev AA, Ubaydullaev BS, Masharipov FA, Yuldashev UA. Our experience in the treatment of combined limb

- injuries. *Bulletin of Emergency Medicine*. 2017; (2):10-15. Russian (Хаджибаев А. М., Юлдашев А. А., Убайдуллаев Б. С., Машарипов Ф. А., Юлдашев У. А. Наш опыт лечения сочетанных травм конечностей // Вестник экстренной медицины. 2017. № 2. С. 10-15.)
5. Bakhritdinov FSh, Toirov OA, Sobirov Zh, Suyumov A, Madraimov A, Makhmudov K, et al. Surgical treatment of the consequences of damage to the axillary artery. *Problems of Biology and Medicine*. 2018; 4(104):143-148. Russian (Бахритдинов Ф. Ш., Тоиров О. А., Собиров Ж., Суюмов А., Мадраимов А., Махмудов К. И др. Хирургическое лечение последствия повреждения подмышечной артерии // Проблемы биологии и медицины. 2018. № 4 (104). С. 143-148.)
 6. Wahlberg E, Olofsson P, Goldstone J. Vascular injuries to the thoracic outlet area. In : *Emergency vascular surgery – a practical guide*. Eds. P. Wahlberg, J. Olofsson, Goldstone E. Verlag-Berlin Heidelberg – NewYork Springer, 2007. P.15-20.

Сведения об авторах:

Амонов Л.А., врач-ординатор отделения сочетанной и осложненной травмы Навоийского филиала РНЦЭМП, г. Навои, Узбекистан. <https://orcid.org/0009-0008-4553-8046>

Махсудов Ф.М., заведующий отделением сочетанной и осложненной травмы Навоийского филиала РНЦЭМП, г. Навои, Узбекистан.

Сайпиев А.А., врач-ординатор отделения сочетанной и осложненной травмы Навоийского филиала РНЦЭМП, г. Навои, Узбекистан. <https://orcid.org/0009-0002-1551-447X>

Ходжанов И.Ю., д.м.н., профессор, руководитель отдела детской травматологии, деформации грудной клетки и патологии позвоночника Республиканского специализированного научно-практического медицинского центра травматологии и ортопедии, г. Ташкент, Узбекистан. <https://orcid.org/0000-0001-9420-3623>

Новиков К.И., д.м.н., профессор, ведущий научный сотрудник ФГБУ «НМИЦ ТО имени академика Г.А. Илизарова» Минздрава России, г. Курган, Россия.

Сергеев К.С., д.м.н., профессор, заведующий кафедры травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО «Тюменский ГМУ» Минздрава России, г. Тюмень, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-6621-9449>

Адрес для переписки:

Амонов Лазиз Амонович, ул. Ибн Сино, 27, Навои, Узбекистан, 210100
Тел: +9 (9890) 717-74-34
E-mail: amonov-laziz@mail.ru

Статья поступила в редакцию 07.04.2025

Рецензирование пройдено 18.04.2025

Подписано в печать 30.04.2025

Information about authors:

Amonov L.A., resident physician of department of combined and complicated trauma of Navoi branch of Republican Research Centre of Emergency Medicine, Navoi, Uzbekistan. <https://orcid.org/0009-0008-4553-8046>

Makhsudov F.M., chief of department of combined and complicated trauma of Navoi branch of Republican Research Centre of Emergency Medicine, Navoi, Uzbekistan.

Saypiyev A.A., resident physician of department of combined and complicated trauma of Navoi branch of Republican Research Centre of Emergency Medicine, Navoi, Uzbekistan. <https://orcid.org/0009-0002-1551-447X>

Khodzhanov I.Yu., MD, PhD, professor, head of department of pediatric traumatology, chest deformity and spinal pathology, Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Traumatology and Orthopedics, Tashkent, Uzbekistan. <https://orcid.org/0000-0001-9420-3623>

Novikov K.I., MD, PhD, professor, leading researcher, Ilizarov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, Kurgan, Russia.

Sergeev K.S., MD, PhD, professor, head of department of traumatology and orthopedics, Tyumen State Medical University, Tyumen, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-6621-9449>

Address for correspondence:

Amonov Laziz Amonovich, Ibn Sino St., 27, Navoi, Uzbekistan, 210100
Tel: +9 (9890) 717-74-34
E-mail: amonov-laziz@mail.ru

Received 07.04.2025

Review completed 18.04.2025

Passed for printing 30.04.2025