

ОСКОЛОЧНОЕ РАНЕНИЕ ГОЛЕНИ. ЛОЖНАЯ АРТЕРИОВЕНОЗНАЯ АНЕВРИЗМА БЕРЦОВЫХ СОСУДОВ

**SHELL FRAGMENT INJURY OF THE LEG. FALSE ARTERIOVENOUS ANEURYSM
OF THE TIBIAL VESSELS**

**Кыштымов С.А. Kyshtymov S.A.
Муравьев П.И. Muraviev P.I.
Быков А.О. Bykov A.O.
Григорьев Е.Г. Grigoryev E.G.**

ГБУЗ Иркутская ордена «Знак почета»
областная клиническая больница,

ФГБНУ «Иркутский научный центр
хирургии и травматологии»,

ФГБОУ ВО «Иркутский государственный
медицинский университет» Минздрава России,
г. Иркутск, Россия

Irkutsk Regional Clinical Hospital,

Irkutsk State Medical University,

Irkutsk Scientific Center of Surgery
and Traumatology
Irkutsk, Russia

Цель — демонстрация пострадавшего с минно-взрывным ранением правой голени, касательным повреждением задней большеберцовой, межостной артерий и малой подкожной вены с образованием межсосудистого свища и ложной аневризмы.

Материал и методы. Пациент 40 лет после боевой травмы правой голени, левой кисти доставлен в течение 1,5 часа в прифронтовой госпиталь с давящей повязкой. Проведена первичная хирургическая обработка, гемостаз. Пациент направлен в военный госпиталь г. Иркутска. После физической нагрузки — ходьбы без костылей — появилась сильная боль в раненой голени и увеличение ее объема. Направлен в отделение хирургии сосудов областной клинической больницы. По поводу артериовенозной аневризмы проведена эндоваскулярная окклюзия задней большеберцовой артерии.

Результаты. Этапное оказание помощи позволило остановить кровотечение из ран голени, предотвратить возникновение и развитие раневой инфекции, установить уровень сосудистого повреждения и его характер, провести селективную рентгенэндоваскулярную окклюзию задней большеберцовой артерии с сохранением адекватного кровоснабжения конечности.

Заключение. Лечение пострадавших от огнестрельных и минно-взрывных травм с повреждением крупных сосудов на этапах эвакуации предполагает компрессионный гемостаз или наложение жгута (на поле боя), первичную хирургическую обработку (в прифронтовом госпитале) и реконструкцию кровотока в специализированной клинике. В представленном наблюдении по поводу посттравматического артериовенозного свища, увеличивающейся в объеме ложной аневризмы выполнена неотложная рентгенэндоваскулярная окклюзия задней большеберцовой и межостной артерий с сохранением адекватного кровоснабжения голени.

Ключевые слова: минно-взрывная травма; ранение задней большеберцовой и межостной артерий; ранение малой подкожной вены; ложная аневризма; рентгенэндоваскулярная окклюзия

Objective – to demonstrate a case report of a patient with mine-explosive wound to the right leg, tangential injury to the posterior tibial and interosseous arteries and the small saphenous vein, which resulted in intervascular fistula and false aneurysm.

Material and methods. A 40-year-old patient presented to a frontline hospital with a pressure bandage within 1.5 hours after a combat injury to his right leg and left hand. The patient underwent primary surgical treatment and hemostasis. He was transferred to a military hospital of Irkutsk. After physical exertion, such as walking without crutches, the patient experienced severe pain in his injured leg, which increased in circumference. The patient was admitted to the vascular surgery department of the regional clinical hospital. Arteriovenous aneurysm was diagnosed and treated with endovascular occlusion of the posterior tibial artery.

Results. The staged treatment enabled to stop bleeding from lower extremity injuries, prevent the development of wound infection, reveal the level and character of vascular damage, perform selective roentgen endovascular occlusion of the posterior tibial artery with maintaining adequate blood supply to the limb.

Conclusion. Management of large vessels injuries secondary to gunshot and mine-explosive wounds at the stages of evacuation involves compression hemostasis or tourniquet application on the battlefield, primary surgical care in frontline hospital, and reconstruction of blood flow in a specialized clinic. In the presented case report, an urgent roentgen endovascular occlusion of the posterior tibial and interosseous arteries was performed to treat a post-traumatic arteriovenous fistula and an expanding false aneurysm, while maintaining adequate blood supply to the lower extremity.

Keywords: mine-explosive trauma; injury to the posterior tibial and interosseous arteries; injury to the small saphenous vein; false aneurysm; X-ray endovascular occlusion

Для цитирования: Кыштымов С.А., Муравьев П.И., Быков А.О., Григорьев Е.Г. ОСКОЛОЧНОЕ РАНЕНИЕ ГОЛЕНИ. ЛОЖНАЯ АРТЕРИОВЕНОЗНАЯ АНЕВРИЗМА БЕРЦОВЫХ СОСУДОВ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2025. № 4. С. 64-67.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/599>

DOI: 10.24412/1819-1495-2025-4-64-67

На основании семилетнего опыта военной хирургии в Афганистане J.A. Patek и соавт. сообщили, что в современной войне чаще встречаются минно-осколочные травмы нижних конечностей. Ранение артерий и вен ног происходит в 45–80 % сосудистых повреждений, тогда как на шейный отдел приходится 10–15%, на туловище — 5–10 % [1, 2]. Чаще повреждается сосудистый бассейн голени [3]. При минно-взрывном механизме повреждения в 24,1% наблюдается разрыв сосудов. Боковые (касательные) повреждения встречаются в 21,7 % наблюдений. Ампутация конечности на этапах лечения выполняется у 23,1–26,7 % раненых [4, 5]. Инвалидизация наступает в 45 % и более, летальность — в 12 % наблюдений [2, 6].

Успех лечения зависит от характера повреждения, своевременного оказания первой помощи (временный гемостаз, обезболивание), сроков транспортировки в ближайший госпиталь для первичной хирургической обработки (возможного проведения временной реваскуляризации), своевременного оказания специализированной помощи [7, 8].

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

Клиническое наблюдение описано с соблюдением этических норм Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека» и «Правилами клинической практики в Российской Федерации», утвержденными приказом Минздрава РФ от 19.06.2003 г. № 266. От пациента получено добровольное информированное согласие на публикацию в открытой печати его медицинских данных.

Пациент 40 лет получил минно-взрывную травму с осколочным ранением левой кисти, переломом 5-й пястной кости. Слепое ранение правой голени, стопы. Оказана первая помощь на поле боя. В прифронтовом госпитале выполнена первичная хирургическая обработка. Для дальнейшего лечения пациент направлен в военный госпиталь. Через три недели после

нагрузки (ходьбы) увеличился объем правой голени, появилась сильная боль. При ультразвуковой доплерографии (УЗДГ) установлены пульсирующая гематома, артериовенозная фистула в бассейне правой подколенной артерии. Пациент переведен в сосудистое отделение областной клинической больницы. Передвигался на костылях.

Сопутствующее заболевание: ВИЧ, стадия 4а, фаза прогрессирования. Вес — 72 кг, рост — 171 см, индекс массы тела — 24,6 кг/м². В общем анализе крови: уровень лейкоцитов — $10,91 \times 10^9/\text{л}$, эритроцитов — $3,85 \times 10^{12}/\text{л}$, гемоглобина — 98 г/л.

Пациент осмотрен в положении на спине. Пульсация на правых бедренной и подколенной артериях сохранена. Правая голень в сравнении с левой увеличена в объеме, особенно в средней трети. Асимметрия +12 см. Варикозное расширение вен. В средней трети — рубцующаяся рана $0,5 \times 0,5$ см, кожа обычной окраски, блестящая. При пальпации определялось пульсирующее, болезненное образование. При аускультации — систолический шум над ним. Пульс на тыльной артерии стопы отчетливый, на задней большеберцовой артерии (ЗББА) прощупывался с трудом.

УЗДГ сосудов нижних конечностей: аневризма ЗББА в проксимальном сегменте. МСКТ: ложная аневризма тибиоперонеального ствола, артериовенозная фистула на уровне верхней трети ЗББА, металлическое инородное тело в мягких тканях голени (рис. 1).

Ангиографическое исследование выявило уклонение контрастированной крови из ЗББА и межкостной артерии в полость 36×62 мм с турбулентным кровотоком, поступление контраста в малую подкожную вену (рис. 2).

Выполнена окклюзия ЗББА и межкостной артерии спиралями Flipper 5 мм — 5 шт., 6,5 мм — 4 шт., 6,5 мм — 4 шт.

Ангиография после эмболизации: ЗББА окклюзирована (рис. 3). Полость не контрастировалась. В позднюю артериальную фазу ЗББА через коллатерали ретроградно заполнялась до дистального окклюдера (рис. 4).

Рисунок 1

МСКТ-ангиография:

1 — подколенная артерия;
2 — передняя большеберцовая артерия; 3 — задняя большеберцовая артерия;
4 — аневризма; 5 — малая подкожная вена

Figure 1

MSCT angiography: 1 — popliteal artery; 2 — anterior tibial artery; 3 — posterior tibial artery; 4 — aneurysm; 5 — small saphenous vein

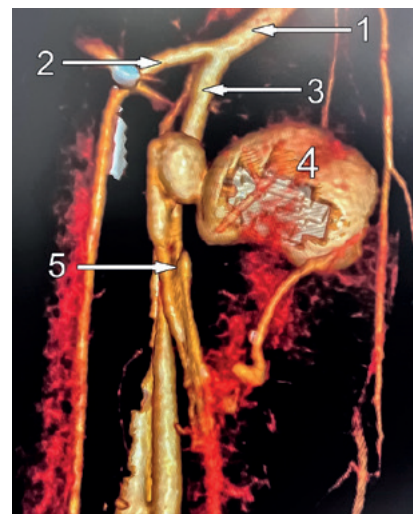
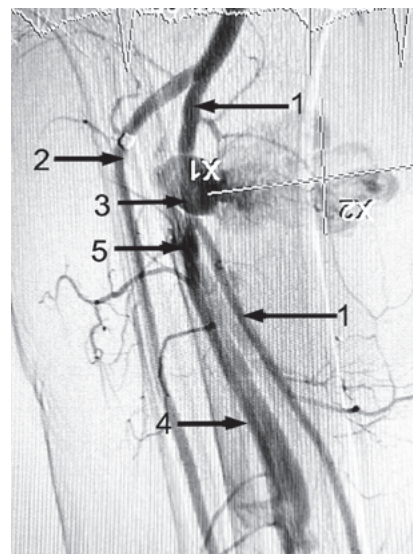


Рисунок 2

Ангиограмма: 1 — задняя большеберцовая артерия; 2 — передняя большеберцовая артерия; 3 — аневризма; 4 — малая подкожная вена; 5 — артериовенозный свищ

Figure 2

Angiogram: 1 — posterior tibial artery; 2 — anterior tibial artery; 3 — aneurysm; 4 — small saphenous vein; 5 — arteriovenous fistula



Голень уменьшилась в диаметре (асимметрия +5). Через 1 сутки после процедуры пациент активизирован, передвигался с тростью. Боль не беспокоила. Эластическая компрессия нижних конечностей. Данные УЗДГ: кровоток по передней большеберцовой артерии магистрального типа, в дистальном сегменте ЗББА кровоток снижен.

ОБСУЖДЕНИЕ

В представленном наблюдении в результате осколочного ранения касательно повреждены ЗББА, межостная артерия и малая подкожная вена с образованием межсосудистого свища, пульсирующей гематомы. После чрезмерной физической нагрузки усилилась боль (по визуально-аналоговой шкале — 3), быстро увеличивался периметр левой голени. Пациент нуждался в неотложной реконструкции поврежденного сосудистого русла.

Для этого применяются три варианта операций: открытое протезирование с использованием аутоген или синтетического графта [9]; рентгенэндоваскулярное вмешательство: селективная окклюзия, стентирование [1]; их сочетание [8]. В приведенном наблюдении оптимальным вариантом лечения была рентгенэндоваскулярная окклюзия ЗББА. Получен удовлетворительный результат.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Лечение минно-взрывных повреждений крупных сосудов голени начинается на поле боя с временного гемостаза жгутом, компрессионной повязкой. В прифронтовом госпитале проводят

Рисунок 3

Ангиограмма после окклюзии.

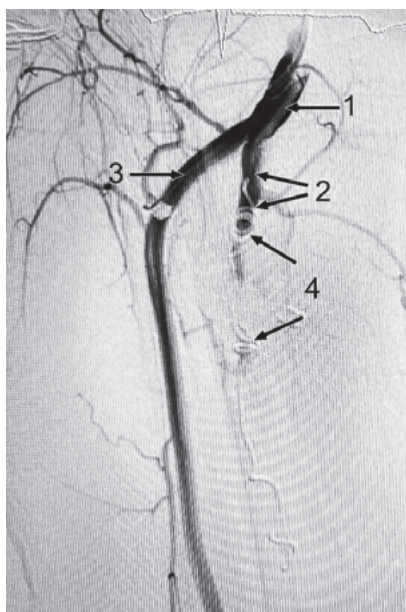
Ранняя артериальная фаза:

1 — подколенная артерия;
2 — культя задней большеберцовой артерии; 3 — передняя большеберцовая артерия; 4 — спирали

Figure 3

Angiogram after occlusion. Early

arterial phase: 1 — popliteal artery; 2 — stump of the posterior tibial artery; 3 — anterior tibial artery; 4 — spirals



первичную хирургическую обработку, при необходимости — временное шунтирование. Лечение последствий сосудистой травмы проводится в специализированной клинике. В представленном наблюдении голен и стопа удовлетворительно кровоснабжались за счет неповрежденной передней берцовой артерии и коллатералей. Поэтому основная цель вмешательства — арест ложной аневризмы за счет

Рисунок 4

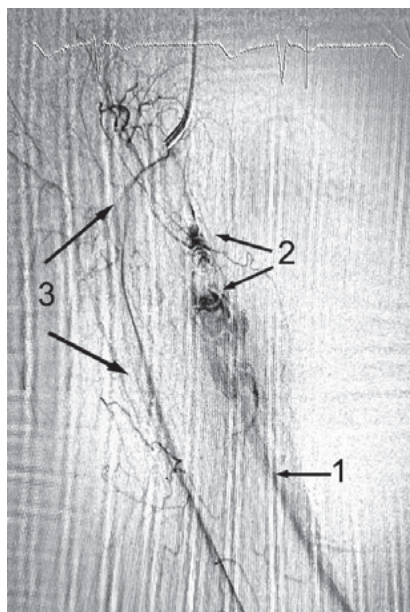
Ангиограмма. Поздняя

артериальная фаза: 1 — ретроградно заполненная задняя большеберцовая артерия; 2 — эндоваскулярные спирали; 3 — передняя большеберцовая артерия

Figure 4

Angiogram. Late arterial phase:

1 — retrogradely filled posterior tibial artery; 2 — endovascular spirals; 3 — anterior tibial artery



прекращения артериовенозного шунтирования. Получен хороший результат.

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

- Patel JA, White JM, White PW, Rich NM, Rasmussen TE. A contemporary, 7-year analysis of vascular injury from the war in Afghanistan. *J Vasc Surg.* 2018; 68(6): 1872-1879. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.04.038.
- Rasmussen T, Stockinger Z, Antevil J, White C, Fernandez N, White J, et al. Wartime vascular injury. *Military Medicine.* 2018; 183: 101-104. DOI: 10.1093/milmed/usy138.
- Sharrock AE, Tai N, Perkins Z, White JM, Remick KN, Rickard RF, et al. Management and outcome of 597 wartime penetrating lower extremity arterial injuries from an international military cohort. *J Vasc Surg.* 2019; 70(1): 224-232. DOI: 10.1016/j.jvs.2018.11.024.
- Shteinle AV. The analysis of the results of the treatment of wounded men with injuries of main arteries of extremities in the course of counterterrorist operations in the Northern Caucasia. *The Siberian Medical Journal (Tomsk).* 2010; 25(1): 31-36. Russian (Штейнле А. В. Анализ результатов лечения раненых с повреждениями магистральных артерий конечностей в ходе контртеррористических операций на Северном Кавказе // *Сибирский медицинский журнал (г. Томск).* 2010. Том 25, № 1. С. 31-36.)
- Beranger F, Lesquen H, Aoun O, Roqueplo C, Meyrat L, Natale C, et al. Management of war-related vascular wounds in French role 3 hospital during the Afghan campaign. *Injury.* 2017; 48(9): 1906-1910. DOI: 10.1016/j.injury.2017.06.004.
- Dubrov VE, Gereykhonov FG, Koltovich AP. Wounds of magistral vessels in combat thermomechanical injuries. *Polytrauma.* 2020; (4): 23-29. Russian (Дубров В. Э. Герейханов Ф. Г. Колтович А. П. Ранения магистральных сосудов при боевых термомеханических повреждениях // *Политравма/Polytrauma.* 2020. № 4. С. 23-29. DOI: 10.24411/1819-1495-2020-10042.)

7. Ibragimov RI, Reva VA. Temporary prosthetics of the main vessels of the limbs: current experience and further prospects for use at the advanced stages of medical evacuation. *Russian Military Medical Academy Reports*. 2022; 41(2): 127-131. Russian (Ибрагимов Р. И., Рева В. А. Временное протезирование магистральных сосудов конечностей: современный опыт и дальнейшие перспективы применения на передовых этапах медицинской эвакуации // *Известия Российской военно-медицинской академии*. 2022. Т. 41, № 2. С. 127-131. DOI: 10.17816/rmmar104694.)
8. Reva VA. Experience in the use of open, endovascular, and hybrid methods of treating combat injuries of blood vessels: observations of one surgeon. *Military Medical Journal*. 2021; 342(9): 57-68. Russian (Рева В. А. Опыт применения открытых, эндоваскулярных и гибридных методов лечения боевых повреждений кровеносных сосудов: наблюдения одного хирурга // *Военно-медицинский журнал*. 2021. Т. 342, № 9. С. 57-68. DOI: 10.52424/00269050_2021_342_9_57.)
9. Kyshtymov SA, Belov AK, Simashko AA, Grigoryev EG. Mine-blast injury of the knee joint with damage to the popliteal artery. *Polytrauma*. 2025; (1): 41-45. Russian (Кыштымов С. А., Белов А. К., Симашко А. А., Григорьев Е. Г. Минно-взрывная травма коленного сустава с повреждением подколенной артерии // *Политравма/Polytrauma*. 2025. № 1. С. 41-45. DOI: 10.24412/1819-1495-2025-1-41-45.)

Сведения об авторах:

Кыштымов С.А., к.м.н., заведующий отделением сосудистой хирургии ГБУЗ ИОКБ; ассистент кафедры госпитальной хирургии ФГБОУ ВО ИГМУ Минздрава России, г. Иркутск, Россия. <https://orcid.org/0000-0003-4630-1274>

Муравьев П.И., врач-хирург отделения сосудистой хирургии ГБУЗ ИОКБ, г. Иркутск, Россия. <http://orcid.org/0000-0002-9061-0544>

Быков А.О., врач по рентгенэндоваскулярным диагностике и лечению ГБУЗ ИОКБ, г. Иркутск, Россия. <https://orcid.org/0000-0001-5488-7442>

Григорьев Е.Г., д.м.н., профессор, член-корреспондент РАН, заведующий кафедрой госпитальной хирургии ИГМУ; научный руководитель ИНЦХТ, г. Иркутск, Россия. <https://orcid.org/0000-0002-5082-7028>

Адрес для переписки:

Григорьев Евгений Георгиевич, ИНЦХТ, ул. Борцов Революции, д. 1, г. Иркутск, Россия, 664003
Тел: +7 (902) 511-10-27
E-mail: egg.irk@gmail.ru

Статья поступила в редакцию 01.07.2025

Рецензирование пройдено 05.08.2025

Подписано в печать 17.11.2025

Information about authors:

Kyshtymov S.A., candidate of medical sciences, head of department of vascular surgery, Irkutsk Regional Clinical Hospital; assistant of hospital surgery department, Irkutsk State Medical University, Irkutsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0003-4630-1274>

Muraviev P.I., surgeon of department of vascular surgery, Irkutsk Regional Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. <http://orcid.org/0000-0002-9061-0544>

Bykov A.O., doctor of X-ray endovascular diagnostics and treatment, Irkutsk Regional Clinical Hospital, Irkutsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0001-5488-7442>

Grigoryev E.G., MD, PhD, professor, corresponding member of RAS, head of hospital surgery chair, Irkutsk State Medical University; scientific supervisor of Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Irkutsk, Russia. <https://orcid.org/0000-0002-5082-7028>

Address for correspondence:

Grigoryev E.G., Irkutsk Scientific Center of Surgery and Traumatology, Bortsov Revolyutsii st., 1, Irkutsk, Russia, 664003
Tel: +7 (902) 511-10-27
E-mail: egg.irk@gmail.com

Received 01.07.2025

Review completed 05.08.2025

Passed for printing 17.11.2025