

Опыт лечения пострадавшего с тяжелой механической травмой нижней конечности на фоне некомпенсированной ишемии (клинический случай)

В.В. Хоминец, А.В. Шукин, С.В. Михайлов, Д.А. Шакун, М.В. Ендовицкая, М.В. Захаров

ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург, Россия

Реферат

Актуальность. В научной литературе дискутируется вопрос о критериях принятия решения в пользу ампутации либо сохранения конечности у пострадавших с сомнительным прогнозом жизнеспособности конечности. **Описание случая.** Военнослужащий в результате наезда гусеничного тягача получил травму нижней конечности. Тяжесть повреждения была обусловлена открытым сегментарным переломом диафиза бедренной кости, тракционно-компрессионным повреждением подколенной артерии на протяжении 5 см, острым тромбозом подколенной артерии и артерий голени, повреждением седалищного нерва, циркулярной отслойкой кожи бедра, острой кровопотерей, шоком II степени и некомпенсированной ишемией нижней конечности на протяжении суток. Состояние конечности в соответствии со шкалой MESS составило 8 баллов, поэтому тактикой выбора в данном случае могла быть ампутация. Тем не менее, ряд условий позволил нам выбрать органосохраняющую тактику лечения, основным элементом которой стала реваскуляризация сегмента конечности. Проведено многоэтапное лечение, которое включало стабилизацию костных отломков, первичную реконструкцию подколенной артерии и восстановление артериального кровотока конечности, купирование проявлений реперфузионного и мионефропатического метаболического синдромов, интенсивную нефропротективную терапию, борьбу с инфекционными осложнениями, замещение дефектов кожи, ортопедическую коррекцию. В результате проведенного лечения конечность удалось сохранить. Перелом бедренной кости сросся, пациент ходит без дополнительных средств опоры. **Заключение.** Применение тактики запрограммированного хирургического лечения пострадавшего с тяжелой механической травмой нижней конечности, индивидуальный подход с привлечением специалистов смежных специальностей, оценка тяжести системных нарушений и возможность своевременного применения экстракорпоральной детоксикации позволили избежать ампутации, выполнить органосохраняющие операции и создать условия для восстановления опорной функции нижней конечности.

Ключевые слова: тяжелая травма конечностей, ишемия, ампутация, хирургическая инфекция, селективный плазмообмен.

Хоминец В.В., Шукин А.В., Михайлов С.В., Шакун Д.А., Ендовицкая М.В., Захаров М.В. Опыт лечения пострадавшего с тяжелой механической травмой нижней конечности на фоне некомпенсированной ишемии (клинический случай). Травматология и ортопедия России. 2020;26(1):153-163. doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-1-153-163.

Cite as: Khominets V.V., Shchukin A.V., Mikhailov S.V., Shakun D.A., Endovitskaya M.V., Zakharov M.V. [Treatment of the Low Extremity Severe Mechanical Injury with Uncompensated Ischemia (Case Report)]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2020;26(1):153-163. doi: 10.21823/2311-2905-2020-26-1-153-163. (In Russian).

Шукин Алексей Вячеславович / Aleksei V. Shchukin; e-mail: ossa.76@mail.ru

Рукопись поступила/Received: 31.10.2019. Принята в печать/Accepted for publication: 10.01.2020.

Treatment of the Low Extremity Severe Mechanical Injury with Uncompensated Ischemia (Case Report)

V.V. Khominets, A.V. Shchukin, S.V. Mikhailov, D.A. Shakun, M.V. Endovitskaya, M.V. Zakharov

Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Abstract

Relevance. Discussion of the criteria for decision making “amputation vs. preservation”, when viability of the extremity is uncertain, has been continuing. **The case description.** The lower extremity of a serviceman was injured by a caterpillar tractor. The severity of the damage was determined by the following conditions: open segmental fracture of the femoral diaphysis, 5 cm traction-compression damage of the popliteal artery, acute thrombosis of the popliteal and tibial arteries, sciatic nerve damage, circular detachment of the thigh skin, acute hemorrhage, II degree shock, and uncompensated lower extremity ischemia throughout 24 hours. The MESS score of the injured extremity was 8 indicating that an amputation would have been considered. Nevertheless, we choose the organ preservation solution with the revascularization of the injured limb segment. A multi-stage treatment was carried out including stabilization of bone fragments, primary reconstruction of the popliteal artery to restore the arterial blood flow in the injured extremity, reperfusion injury and myoglobinuria elimination, intensive kidney protection therapy, infection management, skin defects replacement, orthopedic surgery. As a result of the treatment, the injured limb was saved. The femur fracture healed allowing the patient to walk without assistance. **Conclusion.** The use of the programmed surgical treatment for severe mechanical injury of the lower extremity, an individual multi disciplinary approach, assessing the severity of systemic disorders, and timely use of extracorporeal detoxification made it possible to avoid amputation, perform organ preservation surgery, and create favorable conditions for restoring the supporting function of the lower extremity.

Keywords: amputation, ischemia, selective plasma exchange, severe limb trauma, surgical infection.

Введение

Оказание помощи пострадавшим с тяжелой травмой конечностей, сопровождающейся повреждением магистральных сосудов, является серьезной проблемой, поскольку связано с трудностью диагностики, прогнозирования исхода и, соответственно, сложностью определения оптимальной лечебной тактики [1, 2, 3]. В литературе дискутируется вопрос о критериях принятия решения в пользу восстановления магистрального артериального кровотока у пострадавших с сомнительным прогнозом для жизнеспособности конечности либо ампутации конечности по жизненным показаниям [4, 5, 6].

Особая сложность при принятии решения о ревазуляризации сегмента конечности возникает при пограничных состояниях, находящихся между некомпенсированной и необратимой ишемией. Общепринятая тактика при острой артериальной ишемии предполагает восстановление кровотока при некомпенсированной ишемии и ампутацию сегмента конечности — при необратимой (классификация В.А. Корнилова, 1978) [7]. Согласно клиническим рекомендациям Ассоциации сердечно-сосудистых хирургов РФ (2016) [8], для определения тактики лечения острой артериальной ишемии применяют классификацию В.С. Савельева [9].

Другим критерием, определяющим лечебную тактику, является тяжесть повреждения конеч-

ности. С целью объективизации тяжести травмы конечности используют следующие шкалы: шкала оценки тяжести травмы конечностей — Mangled Extremity Severity Score (MESS); прогнозирующий индекс спасения — Predictive Salvage Index (PSI); травма нерва, ишемия, травма мягких тканей, травма скелета, шок и возраст пациента — Nerve injury, Ischemia, Soft-tissue injury, Skeletal injury, Shock, Age of patient Score (NISSSA); индекс спасения конечностей — Limb Salvage Index (LSI).

Однако ряд исследователей в своих публикациях показали недостаточную эффективность вышеуказанных шкал при выборе тактики лечения пострадавших [10, 11].

Решение вопроса о сохранении конечности после тяжелой травмы требует индивидуального подхода в отношении каждого пациента. Эти шкалы помогают в оценке тяжести травмы, но имеют недостаточно полный спектр анализа повреждения в целом. Кроме того, важным моментом при принятии решения о сохранении конечности или ампутации является опыт хирургов, а также диагностические и лечебные возможности медицинского учреждения.

Важным условием для принятия решения о сохранении конечности в условиях длительной некомпенсированной ишемии является готовность к развитию осложнений в виде реперфузионного и мионепротического синдромов, острого

почечного повреждения и необходимость раннего проведения неотложной экстракорпоральной детоксикации.

Мы хотим поделиться опытом успешного лечения пострадавшего с тяжелой механической травмой конечности, сопровождавшейся некомпенсированной ишемией. В представленном клиническом наблюдении тяжесть травмы конечности и риск развития жизнеугрожающих осложнений, в том числе и инфекционных, в соответствии с общепринятыми шкалами и рекомендациями предполагали целесообразность ампутации, тем не менее наличие бригады сосудистых хирургов и необходимого оборудования позволило сохранить конечность пациента.

Военнослужащий, 23 года, в результате наезда гусеничного тягача получил травму левой нижней конечности. В ЦРБ по месту происшествия пострадавшему оказана помощь в объеме: ПХО, первичный шов раны, фиксация отломков бедренной кости одноплоскостным стержневым аппаратом. При этом повреждение магистрального сосуда не было диагностировано.

Через сутки после травмы пациент был доставлен в клинику военной травматологии и ортопедии. Учитывая наличие очевидных признаков некомпенсированной ишемии нижней конечности (кожа стопы и голени бледная, холодная, венозного кровенаполнения не определялось, стопа в положении подошвенного сгибания, активные и пассивные движения в левом голеностопном суставе резко ограничены, пульсация на подколенной артерии, задней и передней большеберцовых артериях не определялась, тактильная и проприоцептивная чувствительность отсутствовала, нарушение чувствительности по типу гипестезии области нижней трети голени, стопы) взят в экстренную операцию. Внешний вид конечности

пострадавшего, а также рентгенограммы бедра представлены на рисунке 1.

Тяжесть состояния была обусловлена следующими повреждениями и осложнениями:

- открытый (тип IIIС по классификации Gustilo–Anderson) сегментарный перелом диафи-за бедренной кости (32С2);
- тракционно-компрессионное повреждение подколенной артерии на протяжении 5 см;
- острый тромбоз подколенной артерии и артерий голени;
- повреждение седалищного нерва на уровне средней трети бедра;
- циркулярная отслойка кожи бедра на протяжении средней и нижней третей;
- острая кровопотеря тяжелой степени;
- шок II степени;
- некомпенсированная ишемия левой нижней конечности на протяжении первых суток.

Общее состояние пострадавшего по шкале ВПХ-СП составило 22 балла и расценено как тяжелое, тяжесть повреждения по шкале ВПХ-П (МТ) — также тяжелая (7 баллов) [12]. По шкале AIS тяжесть повреждения составила 5 баллов.

В таблице представлены критерии оценки жизнеспособности конечности по шкале MESS.

Состояние конечности в соответствии со шкалой MESS составило 8 баллов, что свидетельствовало о том, что тактикой выбора в данном случае могла быть ампутация. В то же время состояние кровообращения конечности пострадавшего по классификации В.С. Савельева расценено как пограничное, а именно 3А–3Б, что, согласно клиническим рекомендациям Ассоциации сердечно-сосудистых хирургов РФ, могло быть рассмотрено как показание либо к экстренной реваскуляризирующей операции, либо к экстренной ампутации пораженной конечности по жизненным показаниям.

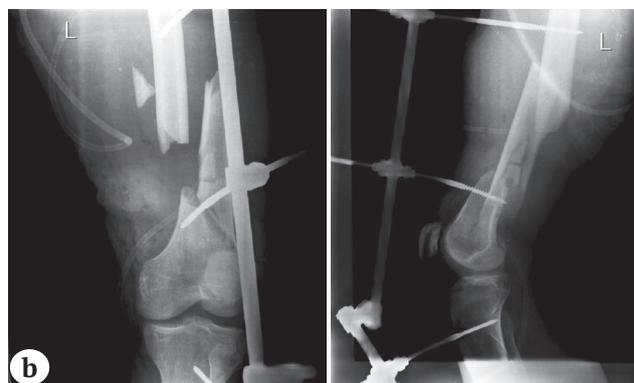


Рис. 1. Внешний вид левой нижней конечности пострадавшего при поступлении в клинику на первые сутки после травмы (а) и рентгенограммы левой бедренной кости в двух проекциях (б)

Fig. 1. View of the injured left lower extremity upon admission to the hospital on the first day after injury (a) and X-ray of the left femur in two projections (b)

Шкала оценки тяжести травмы конечности MESS (Mangled Extremity Severity Score)

| | |
|--|----|
| А. Повреждение мягких тканей и костей скелета | |
| Низкая энергия (удар, простой перелом, огнестрельные ранения с низкой скоростью) | 1 |
| Средняя энергия (открытые или множественные переломы, смещения) | 2 |
| Высокая энергия (огнестрельные ранения с высокой скоростью, сдавление) | 3 |
| Очень высокая энергия (упомянутое выше + обильное загрязнение, разрыв мягких тканей) | 4 |
| В. Ишемия конечности | |
| Пульс слабый или отсутствует, но перфузия нормальная | 1* |
| Пульса нет, парестезии, сниженное капиллярное наполнение | 2* |
| Холодная парализованная нечувствительная конечность | 3* |
| С. Шок | |
| Систолическое давление всегда больше 90 мм рт. ст. | 0 |
| Транзиторная гипотензия | 1 |
| Постоянная гипотензия | 2 |
| Д. Возраст | |
| <30 | 0 |
| 30–50 | 1 |
| >50 | 2 |

* Баллы удваиваются при продолжительности ишемии свыше 6 ч., 6 баллов и менее — возможность сохранения конечности, 7 баллов и более — показания к ампутации.

Показатели состояния пострадавшего по шкале MESS выделены жирным шрифтом.

Наличие бригады сосудистых хирургов и необходимого оборудования позволило нам выбрать органосохраняющую тактику лечения, основным элементом которой являлась реваскуляризация. Учитывая пограничное состояние нарушения магистрального кровообращения конечности, мы оценили риск развития реперфузионного синдрома как высокий. Для своевременного купирования возможных осложнений была предусмотрена возможность проведения селективного плазмообмена.

Проведено многоэтапное лечение, основные этапы которого представлены ниже.

1. *Стабилизация костных отломков.* Все элементы стержневого аппарата, наложенного на предыдущем этапе лечения, располагались по передней поверхности бедра и голени, что затрудняло выполнение операции на подколенных сосудах в положении пострадавшего на животе. Это потребовало перемонтажа стержневого аппарата КСТ (комплект сочетанной травмы) на аппарат КСВП (комплект стержневой военно-полевой), располо-

женного по латеральной поверхности. Кроме того, после завершения реваскуляризирующей операции выполнен монтаж аппарата КСВП с возможностью «подвешивания» нижней конечности для исключения сдавления мышц задней группы голени (рис. 2).

2. *Первичная реконструкция подколенной артерии, восстановление артериального кровотока конечности.* Выполнена ревизия бедренно-подколенного сегмента, в ходе которой выявлены полный перерыв подколенной артерии с дефектом на протяжении 5 см и тромбоз подколенной, задней и передней большеберцовой артерий. Произведены тромбэктомия левой подколенной артерии и артерий голени, протезирование подколенной артерии реверсированным участком большой подкожной вены, открытая фасциотомия всех футляров левой голени (рис. 3). Последующее наблюдение за состоянием конечности показало появление отчетливого коллатерального кровотока на 1-е сутки после операции и восстановление магистрального кровотока на 5-е сутки.

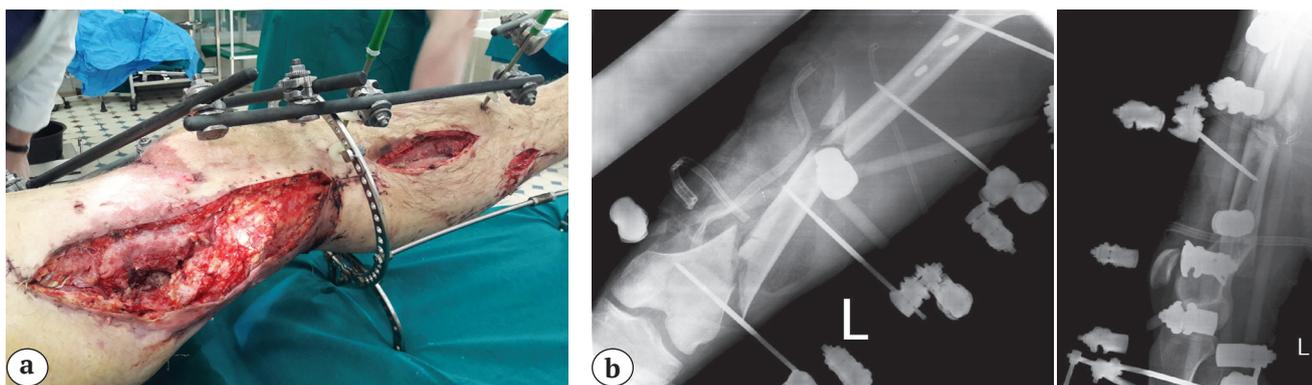


Рис. 2. Вид конечности (а) и рентгенограммы левого бедра в прямой и боковой проекциях (b) после фиксации аппаратом КСВП

Fig. 2. View of the injured limb (a) and X-ray of the left femur in the direct and lateral projections after fixation by the combat rod kit (b)



Рис. 3. Интраоперационные фото: а — дефект подколенной артерии; б — тромб, удаленный из подколенной артерии; с — рана латеральной поверхности голени после открытой фасциотомии, видны нежизнеспособные участки мышц

Fig. 3. Intraoperative photos: a — popliteal artery defect; b — thrombus removed from the popliteal artery; c — wound of the lateral surface of the lower leg after open c, nonviable muscle areas are visible

3. *Купирование проявлений реперфузионного и мионейропатического метаболического синдромов, интенсивная нефропротективная терапия.* Развитие реперфузионного синдрома со значимыми признаками эндогенной интоксикации, но с сохраненной функцией почек, является показанием к раннему применению таких методов экстракорпоральной детоксикации, как плазмаферез (плазмодифльтрация) или селективная плазмодифльтрация (плазмообмен). В 1-е сутки после ревазуляризации нижней конечности отмечены лабораторные признаки развития посттравматического рабдомиолиза и реперфузионного синдрома, концентрация миоглобина в крови на вторые сутки достигла значений 40105 нг/мл при норме 17,4–105,7 нг/мл, активность креатинкиназы крови составила — 31323 МЕ/л при норме

38–174 МЕ/л. Мы провели лечение, направленное на купирование проявлений этих синдромов, которое включало в себя открытую фасциотомию всех футляров левой голени, ежедневные ревизии мышц голени через фасциотомные доступы и иссечение их нежизнеспособных участков. Также была иссечена явно нежизнеспособная кожа в зоне ее обширной циркулярной отслойки площадью 4%. Кроме того, проведено пять сеансов селективного плазмообмена. Включение этих методов в состав интенсивной терапии позволило добиться снижения выраженности эндогенной интоксикации за счет элиминации из системного кровотока крупномолекулярных продуктов миолиза, прежде всего миоглобина, и предупредить развитие острой почечной недостаточности. Селективная плазмодифльтрация является наиболее эффек-

тивным методом экстракорпоральной детоксикации при синдроме длительного сдавления по сравнению с плазмаферезом. Для этого в палате интенсивной терапии было развернуто оборудование, позволяющее применить эту методику. Использование такого комплекса хирургических и детоксикационных мероприятий позволило купировать реперузионный и мионефропатический синдром к 7-м суткам после реваскуляризации. Динамика восстановления кровотока показана на рисунке 4.

4. *Борьба с инфекционными осложнениями.* Несмотря на проводимую профилактику инфекционных осложнений в виде ежедневных некрэктомий и антибиотикопрофилактики, у пострадавшего на 12-е сутки отмечено появление множественных межмышечных и параоссалых абсцессов. При бактериологическом исследова-

нии выявлен возбудитель — *Klebsiella pneumoniae*. На рисунке 5 продемонстрированы гнойные затеки и мозаичные некрозы мышц.

На этом этапе лечения пострадавшего был поднят вопрос о возможности ампутации в связи с развившимся гнойным осложнением. Тем не менее конечность сохраняла жизнеспособность, о чем свидетельствовали адекватный кровоток в подколенной артерии и артериях голени. Признаки генерализации воспалительного ответа также не определялись (отрицательный прокальцитониновый тест и стерильный посев крови). Промежуточный фрагмент бедренной кости лишен надкостницы, однако при его рассверливании получено отчетливое кровотечение, что свидетельствовало о сохраненном кровоснабжении и перспективности консолидации. Таким образом, абсолютных показаний к ампутации левой

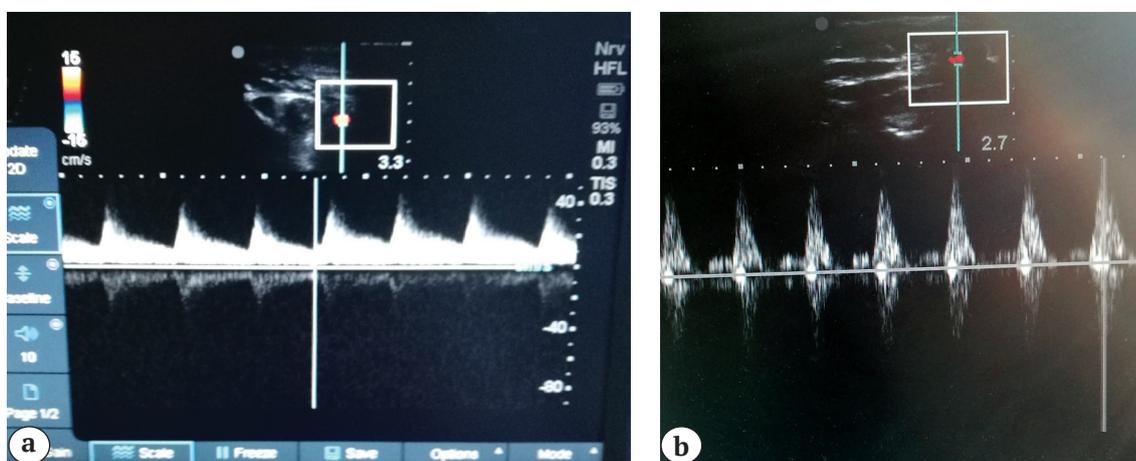


Рис. 4. Динамика восстановления кровотока: а — коллатеральный кровоток на 1–2-е сутки; б — магистральный кровоток на 5–6-е сутки
Fig. 4. Dynamics of blood flow restoration: а — collateral blood flow on day 1–2; б — direct blood flow on the days 5–6



Рис. 5. Инфекционные осложнения: а — гнойный затек, сформировавшийся в гюнтеровом канале левого бедра; б — мозаичные некрозы мышц латеральной группы голени
Fig. 5. Infectious complications: а — purulent leak into the Hunter's canal of the left thigh; б — mosaic necrosis of the lateral group muscles of the leg

нижней конечности не было, однако при утяжелении общего состояния пострадавшего вследствие генерализации инфекционного процесса мы были готовы выполнить ампутацию нижней конечности по жизненным показаниям.

Многочисленные вторичные хирургические обработки и антибактериальная этиотропная терапия позволили купировать гнойный процесс на 11-е сут. Несмотря на этапные некрэтомии мышц голени удалось сохранить жизнеспособные латеральную головку икроножной и часть камбаловидной мышцы, а также часть длинного сгибателя пальцев стопы. К сожалению, все мышцы передней и наружной групп погибли и были иссечены. Явный мышечный дисбаланс привел к возникновению стойкого эквинусного положения стопы и когтеобразной деформации пальцев.

К этому этапу лечения пострадавший находился в четвертом периоде травматической болезни, что позволило приступить к активизации больного, замещению дефектов кожи и выполнению ортопедических операций.

5. *Замещение дефектов кожи.* После купирования инфекционного осложнения на первый план вышла проблема замещения циркулярного дефекта кожи бедра после некрэтомии, выполненной по поводу ее отслойки. Для подготовки реципи-

ентной зоны применена терапия отрицательным давлением в течение 10 сут., после чего выполнено закрытие дефекта расщепленным кожным ауто-трансплантатом. Этапы замещения кожного дефекта бедра показаны на рисунке 6. Приживление ауто-трансплантата прошло без осложнений. Раны после открытой фасциотомии на голени были ушиты. Значительный дефицит мышц после некрэтомии позволил ушить раны без натяжения кожи (рис. 7).

6. *Выполнение ортопедической коррекции положения стопы* потребовалось вследствие стойкого эквинусного положения и когтеобразной деформации пальцев. Учитывая бесперспективность восстановления движений в голеностопном суставе, мы выполнили фиксацию голеностопного сустава в аппарате Илизарова в среднефизиологическом положении, удобном для опоры после удлиняющей ахиллотомии и пересечения сухожилий сгибателей пальцев стопы. Пальцы интраоссально зафиксированы спицами в выпрямленном положении. Фиксация голеностопного сустава в аппарате до достижения фиброзного анкилоза потребовалась в течение 2,5 мес. (рис. 8).

Метод внешнего остеосинтеза для сращения бедренной кости выбран как окончательный. Стержневой аппарат КСВП заменен на аппарат Илизарова через 1,5 мес. после травмы (рис. 9).

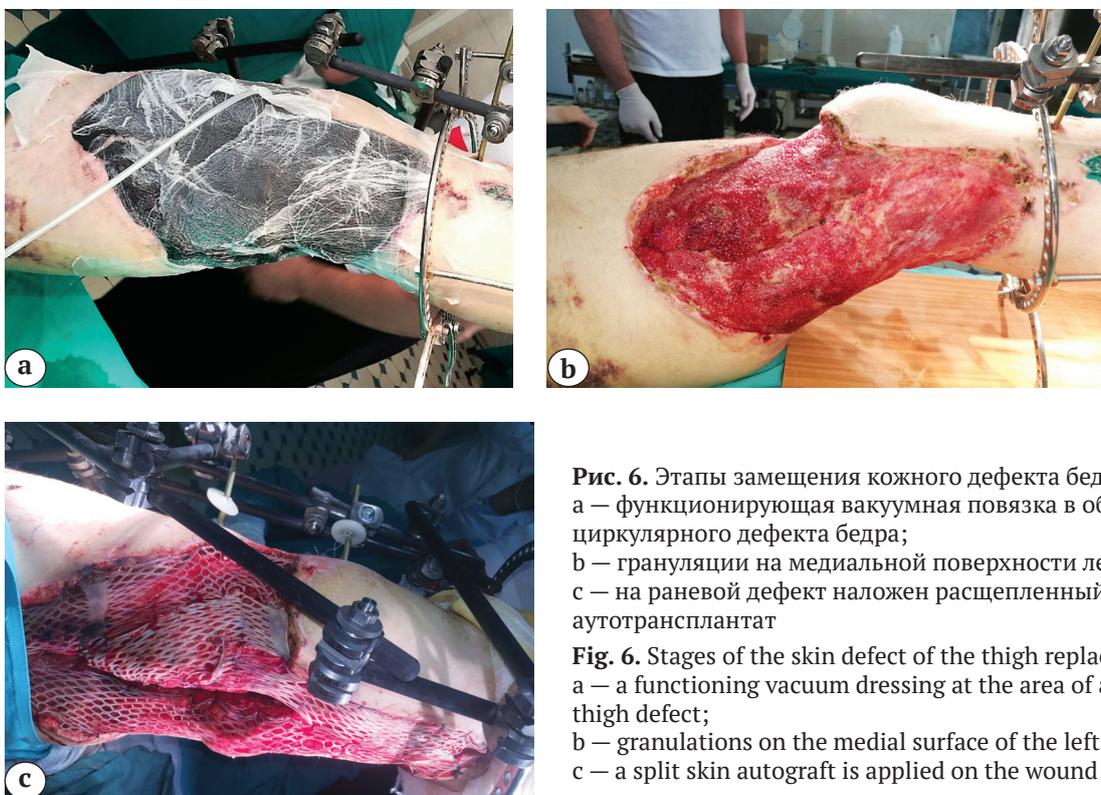


Рис. 6. Этапы замещения кожного дефекта бедра: а – функционирующая вакуумная повязка в области циркулярного дефекта бедра; б – грануляции на медиальной поверхности левого бедра; с – на раневой дефект наложен расщепленный кожный ауто-трансплантат

Fig. 6. Stages of the skin defect of the thigh replacement: a – a functioning vacuum dressing at the area of a circular thigh defect; b – granulations on the medial surface of the left thigh; c – a split skin autograft is applied on the wound defect

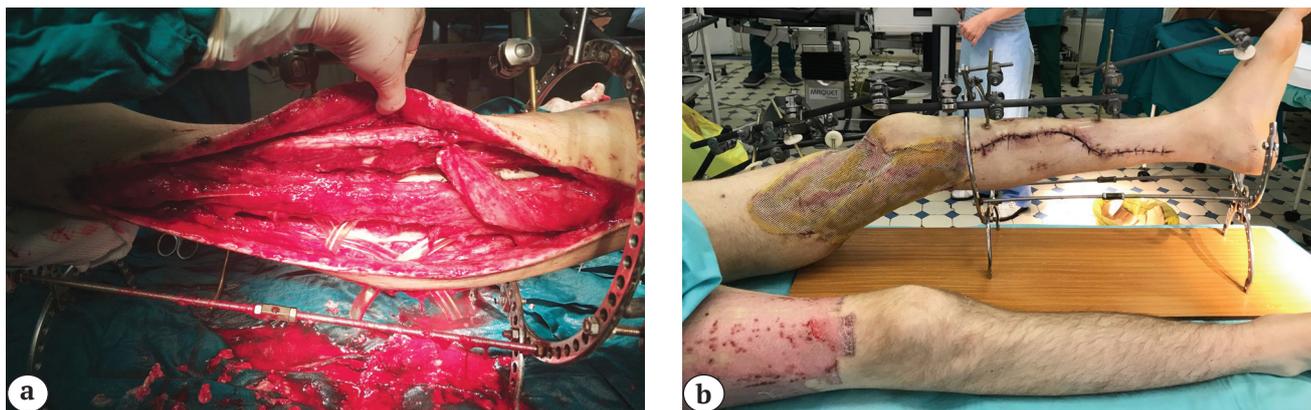


Рис. 7. Дефицит мышц после некрэтомии левой голени (а), рана после открытой фасциотомии на голени ушита без натяжения (б)

Fig. 7. Muscle deficiency after necrectomy of the left lower extremity (a); the wound after open fasciotomy on the lower extremity is sutured without tension (b)

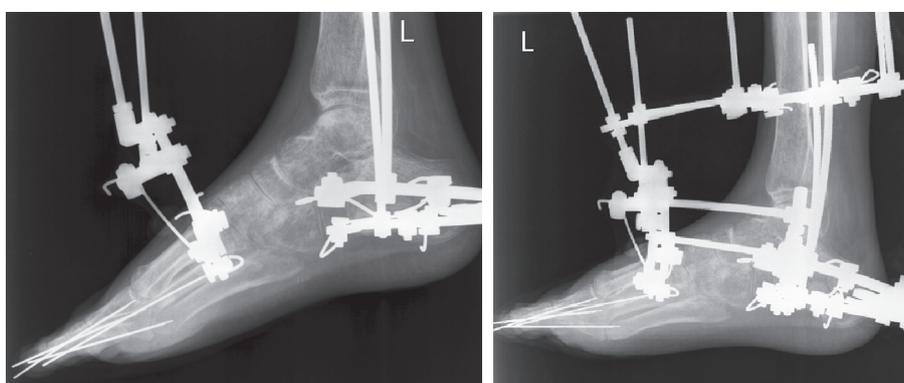


Рис. 8. Этапы устранения эквинусного положения стопы при помощи аппарата Илизарова

Fig. 8. Stages of eliminating the equinus position of the foot using the Ilizarov apparatus

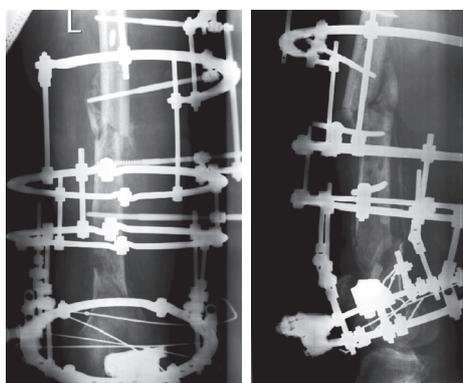


Рис. 9. Рентгенограммы левой бедренной кости в прямой и боковой проекциях после остеосинтеза аппаратом Илизарова

Fig. 9. X-ray of the left femur in the direct and lateral projections after osteosynthesis with Ilizarov apparatus

На протяжении всего лечения пострадавший получал реабилитационное лечение: ГБО, ЛФК, нутриционную терапию. Срок стационарного лечения в клинике составил 3 мес. В последующем пациент находился под наблюдением специалистов клиники с возможностью проведения медицинской реабилитации и санаторно-курортного лечения. Перелом бедренной кости сросся через 9 мес. Аппарат Илизарова снят.

В настоящее время у больного имеются:

- сросшийся перелом бедренной кости,
- компенсированное кровообращение левой нижней конечности,
- сохраненная проприоцептивная чувствительность левой стопы,
- стойкая разгибательная контрактура левого коленного сустава,
- фиброзный анкилоз левого голеностопного сустава (рис. 10).

Пациент ходит без дополнительных средств опоры.

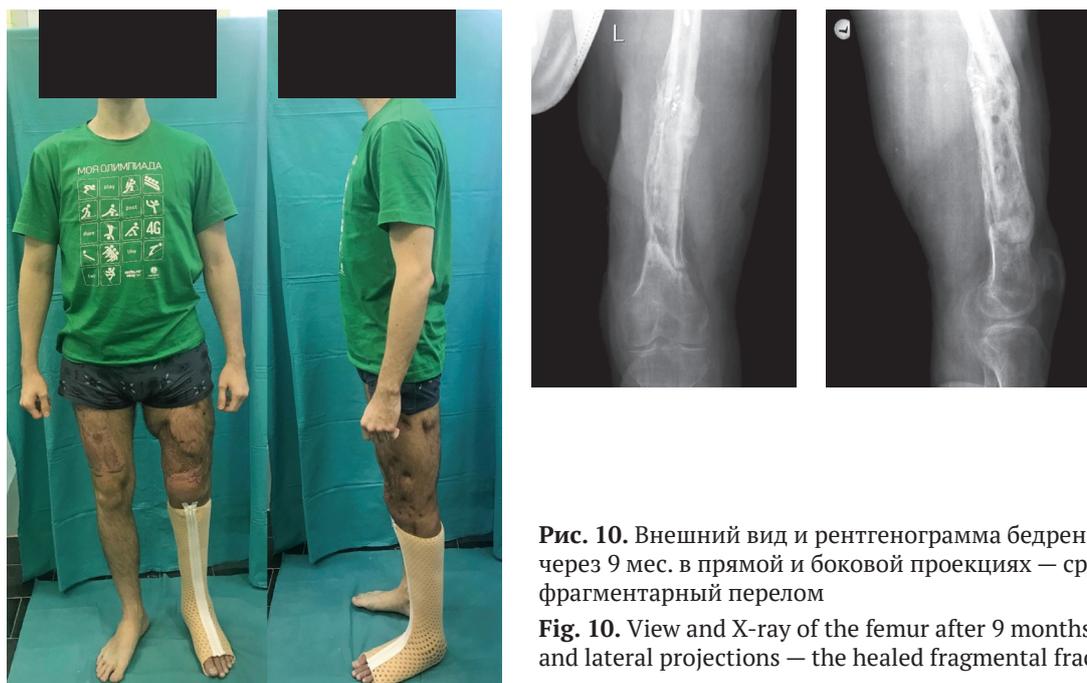


Рис. 10. Внешний вид и рентгенограмма бедренной кости через 9 мес. в прямой и боковой проекциях — сросшийся фрагментарный перелом

Fig. 10. View and X-ray of the femur after 9 months in the direct and lateral projections — the healed fragmental fracture

Обсуждение

Лечение пострадавших с тяжелой скелетной травмой, сопровождающейся повреждением магистральных сосудов, является сложной проблемой как для принятия тактических решений, так и непосредственной реализации хирургической программы.

В настоящее время традиционная тактика лечения таких пострадавших основывается на классификации В.А. Корнилова (1978), которая предполагает выполнение ампутации сегмента конечности при необратимой, а также при продолжительной некомпенсированной ишемии [13].

Также в качестве алгоритма могут быть рассмотрены клинические рекомендации Ассоциации сердечно-сосудистых хирургов Российской Федерации (АССХ РФ), согласно которым при степени ишемии 3А – 3Б могут быть выполнены как экстренная ревазуляризирующая операция, так и ампутация [8].

Например, И.Е. Новак с соавторами в статье, посвященной тактике лечения пострадавших с вывихом голени, осложненным повреждением подколенной артерии, подтверждают необходимость ампутации на уровне бедра при развитии острой почечной недостаточности после ревазуляризации [14]. Также, по мнению Д.Д. Султанова с соавторами, хирургическая тактика при травматических повреждениях артерий голени зависит от тяжести общего состояния и степени ишемии конечности. При этом частота показаний к ампутациям по первичным и вторичным показаниям достигает 26,6% [15].

Необходимо отметить, что в изученных нами литературных источниках, посвященных проблеме принятия тактических решений при развитии осложнений в виде реперфузионного и мионекротического синдромов после ревазуляризации, однозначно рекомендована ампутация сегмента конечности по жизненным показаниям [16, 17, 18].

В представленном нами клиническом случае успешного лечения пострадавшего с тяжелой механической травмой нижней конечности на фоне длительной некомпенсированной ишемии, развившейся в результате повреждения и тромбоза подколенной артерии и артерий голени, запрограммированное применение селективного плазмообмена и активной хирургической тактики позволило купировать жизнеугрожающие осложнения, сохранить жизнеспособность конечности и создать условия для восстановления ее опорной функции.

Несмотря на благоприятный исход, подобная тактика не может быть рекомендована для широкого применения. Решение о ревазуляризации и сохранении конечности должно приниматься взвешенно и коллегиально с детальным учетом состояния, прежде всего, самого больного и конечности в частности, а также возможностей лечебного учреждения.

Этика публикации

Пациент дал информированное согласие на публикацию клинического наблюдения.

Конфликт интересов: не заявлен.

Источник финансирования: государственное бюджетное финансирование.

Вклад авторов

Хоминец В.В. — подготовка, редактирование текста.

Шукин А.В. — написание текста, подготовка иллюстраций.

Михайлов С.В. — редактирование текста, обзор литературы.

Шакун Д.А. — редактирование текста.

Ендовицкая М.В. — редактирование текста, обзор литературы.

Захаров М.В. — редактирование текста.

Литература [References]

- Абышов Н.С., Алиев Э.Н. Результаты хирургического лечения сочетанных травм сосудов и костей конечностей. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова*. 2007;(9):54-58.
Abyshov N.S., Aliev E.N. [Results of surgical treatment of combined trauma of extremities vessels and bones]. *Khirurgiya. Zhurnal imeni N.I. Pirogova* [Pirogov Russian Journal of Surgery]. 2007;(9):54-58. (In Russian).
- Губочкин Н.Г., Гайдуков В.М., Микитюк С.И. Лечение пострадавших с огнестрельными ранениями и повреждениями сосудов конечностей. *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2015;(4):38-41.
Gubochkin N.G., Gaidukov V.M., Mikityuk S.I. [Treating patients with gunshot wounds and injuries of limb vessels]. *Mediko-biologicheskije i sotsial'no-psikhologicheskije problemy bezopasnosti v chrezvychaynykh situatsiyakh* [Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations]. 2015;(4):38-41. (In Russian).
- Самохвалов И.М., Рева В.А., Пронченко А.А., Петров А.Н. Оказание догоспитальной помощи пострадавшим с повреждениями магистральных сосудов конечностей в мегаполисе. *Врач скорой помощи*. 2012;(9):17-23.
Samokhvalov I.M., Reva V.A., Pronchenko A.A., Petrov A.N. [Prehospital medical aid administration for sufferers having damage to the main vessels of the extremities in megapolis]. *Vrach skoroj pomoshchi*. 2012;(9):17-23. (In Russian).
- Clouse W.D., Rasmussen T.E., Peck M.A., Eliason J.L., Cox M.W., Bowser A.N. et al. In-theater management of vascular injury: 2 years of the Balad Vascular Registry. *J Am Coll Surg*. 2007;204(4):625-632. doi: 10.1016/j.jamcollsurg.2007.01.040.
- Owens B.D., Belmont P.J. *Combat orthopedic surgery: lessons learned in Iraq and Afghanistan*. Thorofare: SLACK Incorporated; 2011. 328 p.
- Covey D.C., Born C.T. Blast injuries: mechanics and wounding patterns. *J Surg Orthop Adv*. 2010;19(1):8-12.
- Самохвалов И.М., Рева В.А. Вклад профессора В.А. Корнилова (1937-1993) в сосудистую хирургию. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2014;(3):142-144.
Samokhvalov I.M., Reva V.A. [Contribution of professor V.A. Kornilov (1937-1993) to vascular surgery]. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya* [Angiology and Vascular Surgery]. 2014;(3):142-144. (In Russian).
- Заболелания артерий нижних конечностей: клинические рекомендации. 2016. Режим доступа: <https://racvs.ru/clinic/files/2016/Diseases-lower-limb-arteries.pdf>.
Arterial disease of the lower extremities: clinical recommendations. 2016. Available from: <https://racvs.ru/clinic/files/2016/Diseases-lower-limb-arteries.pdf>.
- Савельев В.С., Затевахин И.И., Степанов Н.В., Кошкин В.М. Клиническая классификация ишемии конечностей и тактика лечения при острой эмболической артериальной непроходимости. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 1974;(11):7-13.
Savel'ev V.S., Zatevahin I.I., Stepanov N.V., Koshkin V.M. [Clinical classification of limb ischemia and treatment tactics in acute embolic arterial obstruction]. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova* [Grekov's Bulletin of Surgery]. 1974;(11):7-13. (In Russian).
- Schirò S.R., Sessa S., Piccioli A., Maccauro G. Primary amputation vs limb salvage in mangled extremity: a systematic review of the current scoring system. *BMC Musculoskelet Disord*. 2015;(16):372. doi: 10.1186/s12891-015-0832-7.
- Bosse M.J., MacKenzie E.J., Kellam J.F., Burgess A.R., Webb L.X., Swiontkowski M.F. et al. A prospective evaluation of the clinical utility of the lower-extremity injury-severity scores. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83(1):3-14. doi: 10.2106/00004623-200101000-00002.
- Гуманенко Е.К., Козлов В.К. Политравма. М.: ГЭОТАР-Медицина; 2008. с. 71-73; 86-95.
Gumanenko E.K., Kozlov V.K. *Politravma* [Politrauma]. М.: GEOTAR-Medicine; 2008. p. 71-73; 86-95. (In Russian).
- Клиническая ангиология : руководство для врачей. Под ред. А.В. Покровского. Москва: Медицина; 2004. Т. 1. 808 с.
[Clinical Angiology]. Ed. by A.V. Pokrovsky. Moscow: Medicine; 2004. Vol. 1. 808 p.
- Новак И.Е., Федоров К.С., Савчук А.В. Алгоритм лечения вывиха голени, осложненного повреждением подколенной артерии. В кн.: *Актуальные проблемы экспериментальной и клинической медицины*. Волгоград; 2018. с. 148-149.
Novak I.E., Fedorov K.S., Savchuk A.V. [Algorithm for the treatment of dislocation of the leg, complicated by damage to the popliteal artery]. In: [Actual problems of experimental and clinical medicine]. Volgograd; 2018. p. 148-149. (In Russian).
- Султанов Д.Д., Усманов Н.У., Курбанов У.А., Баратов А.К., Курбанов Н.Р. Хирургическая тактика при травматических повреждениях артерий голени. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2003;9(2):111-117.
Sultanov D.D., Usmanov N.U., Kurbanov U.A., Baratov A.K., Kurbanov N.R. [Surgical tactics for traumatic injuries of the lower leg arteries] *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya* [Angiology and Vascular Surgery]. 2003;9(2):111-117. (In Russian).
- Костырной А.В., Потапенков М.А., Аргунова А.Э., Чорнобрывый В.И. Выбор тактики хирургического вмешательства при травматическом повреждении сосудов. *Вестник науки и образования*. 2017;(1):95-97.
Kostyrnoj A., Potapenkov M., Argunova A., Chornobryvyj V. [Choice of tractics of surgical interventions for traumatic vascular injury] *Vestnik nauki*

- i obrazovaniya* [Bulletin of Science and Education]. 2017;(1):95-97. (In Russian).
17. Султанов Д.Д., Усманов Н.У., Баратов А.К., Гаибов А.Д., Курбанов У.А., Курбанов Н.Р. Травматические повреждения подколенной и берцовых артерий: особенности ишемии конечности и вопросы хирургической тактики. *Ангиология и сосудистая хирургия*. 2004;10(3):104-113.
- Sultanov D.D., Usmanov N.U., Baratov A.K., Gaibov A.D., Kurbanov U.A., Kurbanov N.R. [Traumatic injuries of the popliteal and tibial arteries: limb ischemia and problems of surgical management]. *Angiologiya i sosudistaya khirurgiya* [Angiology and Vascular Surgery]. 2004;(3):104-113. (In Russian).
18. Catalano M. Epidemiology of critical limb ischaemia: north Italian data. *Eur J Med*. 1993;2(1):11-14.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:

Хоминец Владимир Васильевич — д-р мед. наук, профессор, начальник кафедры (клиники) военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии, главный травматолог МО РФ, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург

Шукун Алексей Вячеславович — канд. мед. наук, начальник отделения клиники военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург

Михайлов Сергей Владимирович — канд. мед. наук, доцент кафедры военной травматологии и ортопедии, Военно-медицинской академии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург

Шакун Дмитрий Анатольевич — канд. мед. наук, старший преподаватель кафедры военной травматологии и ортопедии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург

Ендовицкая Мария Владимировна — сосудистый хирург клиники военной травматологии и ортопедии Военно-медицинской академии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург

Захаров Михаил Владимирович — канд. мед. наук, заместитель начальника кафедры нефрологии и эфферентной терапии, Военно-медицинской академии, ФГБВОУ ВО «Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова» МО РФ, Санкт-Петербург

AUTHORS' INFORMATION:

Vladimir V. Khominets — Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Military Traumatology and Orthopedics Department, Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Aleksei V. Shchukin — Cand. Sci. (Med.), Head of the Traumatology and Orthopedics Clinic's Unit, Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Sergei V. Mikhailov — Cand. Sci. (Med.), Assistant Professor of the Military Traumatology and Orthopedics Department, Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Dmitrii A. Shakun — Cand. Sci. (Med.), Senior Professor of the Military Traumatology and Orthopedics Department, Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Maria V. Endovitskaya — Vascular Surgeon of the Military Traumatology and Orthopedics Department, Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation

Mikhail V. Zakharov — Cand. Sci. (Med.), Deputy Head of the Department of Nephrology and Efferent Therapy, Kirov Military Medical Academy, St. Petersburg, Russian Federation