

Комплексное хирургическое лечение пострадавшей с политравмой, осложненной хирургической инфекцией. Клиническое наблюдение

С. Н. Переходов¹, М. И. Васильченко¹, С. Ю. Слепнев^{1,2}, Б. Б. Тиругнанасотхи¹, С. Л. Соков¹

¹ГБУЗ «Городская клиническая больница им. В.П. Демикова» ДЗМ;

109263, Россия, г. Москва, ул. Шкулева, 4;

²ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» Минобрнауки России;

117198, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, 8

Контакты: Сергей Юрьевич Слепнев, slepnev@68gkb.ru

Число пострадавших в результате дорожно-транспортных происшествий (ДТП) растет по всему миру. Данная категория травм часто сопровождается открытыми переломами длинных костей, дефектами мягких тканей с протяженными отслойками и размождением. Часто течение заболевания осложняется хирургической инфекцией, посттравматическим остеомиелитом и сепсисом. Представленное ниже клиническое наблюдение демонстрирует результаты успешного комплексного хирургического лечения пациентки с обширным повреждением мягких тканей нижней конечности и открытым переломом костей, составляющих коленный сустав.

Ключевые слова: политравма, тяжелая травма, повреждение мягких тканей, хирургическая инфекция, тактика активного хирургического лечения, артродез, реконструктивные оперативные вмешательства.

Для цитирования: Переходов С. Н., Васильченко М. И., Слепнев С. Ю., Тиругнанасотхи Б. Б., Соков С. Л. Комплексное хирургическое лечение пострадавшей с политравмой, осложненной хирургической инфекцией. Клиническое наблюдение. Раны и раневые инфекции. Журнал им. проф. Б. М. Костюченка, 2017, 4(1): 34–43

DOI: 10.25199/2408-9613-2017-4-1-34-43

Complex surgical treatment of injured with polytrauma complicated by surgical infection. Clinical observation

S. N. Perehodov¹, M. I. Vasilchenko¹, S. Y. Slepnev^{1,2}, B. B. Tirugnanasothi¹, S. L. Sokov¹

n.a. V.P. Demihova City Clinical Hospital; 4 St., Moscow, 109263, Russia;

Russian Peoples Friendship University, Ministry of Education and Science of Russia;

8 Miklukho-Maklaya St., Moscow, 117198, Russia

The number of injured due to road traffic accidents (RTA) increases all-round the world. This type of injuries is often accompanied by open fracture of long bones, soft tissues defects with extended separation and crushing. Very often, the disease is complicated with surgical infections, posttraumatic osteomyelitis and sepsis. The below described situation demonstrates the results of successful complex surgical treatment of a patient with extensive injuries of soft tissues of lower limbs and open fractures of bones of knee joint.

Key words: polytrauma, heavy injury, soft tissues injury, surgical infection, active surgical treatment strategy, arthrodesis, reparative surgical service.

For citation: Perehodov S. N., Vasilchenko M. I., Slepnev S. Y., Tirugnanasothi B. B., Sokov S. L. Complex surgical treatment of injured with polytrauma complicated by surgical infection. Clinical observation. Wounds and Wound Infections. The Prof. B. M. Kostyuchenok Journal, 2017, 4 (1): 34–43

Введение

В настоящее время растет число пострадавших с тяжелыми повреждениями конечностей в результате ДТП [1]. Около 30 % переломов длинных костей являются открытыми, из них примерно половина сопровождается обширными дефектами мягких тканей [2, 3].

Основными особенностями таких повреждений являются:

- Тяжелое общее состояние пострадавших (травматический шок);
- Необходимость остеосинтеза, выбор варианта которого зависит от характера перелома, объема и протяженности повреждения мягких и покровных тканей;
- Наличие обширных дефектов, отслоек и разможения тканей, требующих этапных хирургических обработок.

• Высокий риск раневой инфекции вплоть до развития тяжелого сепсиса и полиорганной недостаточности.

В связи с этим в настоящее время наиболее рациональной признана стратегия ведения пациентов с политравмой, направленная, в первую очередь, на стабилизацию общего состояния больного и выведение из шока с дальнейшим поэтапным решением хирургических задач. Успешность лечения определяется не только тем, выжил ли пострадавший, но и степенью восстановления функции пораженной конечности (опора, передвижение), отсутствием остаточных ран, свищей, признаков хронического посттравматического остеомиелита/остеоартрита. Применение описанной выше стратегии демонстрирует представленное ниже клиническое наблюдение.

Пациентка Н., 69 лет. Поступила в ГБУЗ «ГКБ № 68» ДЗМ (в настоящее время ГБУЗ «ГКБ им. В. П. Демикова» ДЗМ) 10.08.2015 года. Доставлена с места ДТП машиной скорой помощи. Обстоятельства травмы: при выходе из автобуса произошло преждевременное закрытие дверей.

При поступлении состояние больной тяжелое, уровень сознания по шкале ком Глазго — 13 баллов, ЧД — 24 в мин., ЧСС — 116 в мин., АД — 90/60 мм рт. ст.

Местный статус: правая стопа и область голеностопного сустава отечные, багрового цвета. На ощупь стопа теплая. Пальпация стопы и голеностопного сустава болезненна, определяется крепитация отломков в проекции V плюсневой кости. Объем пассивных движений в пальцах стопы и голеностопном суставе сохранен. На нижней половине задней поверхности правого бедра и всей передней поверхности правой голени расположена обширная умеренно кровоточащая рваная рана с размозжением мягких тканей, отслойкой кожи и подкожно-жировой клетчатки от верхней трети правого бедра до нижней трети голени. В ране множество мелких осколков наружного мыщелка правой большеберцовой кости. При поднятии конечности определяется чрезмерное разгибание в коленном суставе. Болевая и тактильная чувствительность в стопах сохранена. При пальпации артерий конечности пульсация определяется на всех уровнях.

При лабораторном обследовании в клиническом анализе крови обращают на себя внимание снижение гемоглобина до 109 г/л и лейкоцитоз до $12,6 \times 10^9/\text{л}$. В биохимическом анализе крови и кислотно-щелочном состоянии без существенных отклонений.

При рентгенографии правой стопы, голени, бедра: перелом V плюсневой кости, оскольчатый перелом наружного мыщелка правой большеберцовой кости со смещением отломков.

Установлен диагноз: политравма, открытый оскольчатый перелом наружного мыщелка правой

большеберцовой кости со смещением отломков. Обширная рвано-ушибленная рана с циркулярной отслойкой кожи и подкожно-жировой клетчатки нижней половины правого бедра, верхней и средней третей правой голени Gustilo IIIA. Перелом основания V плюсневой кости со сдавлением и размозжением мягких тканей стопы и голеностопного сустава справа Gustilo IIIA. Травматический шок 1-2 ст. Сопутствующие заболевания — ишемическая болезнь сердца (атеросклеротический кардиосклероз), гипертоническая болезнь 2 степени.

В связи с тяжестью общего состояния пациентка была госпитализирована в отделение реанимации. После трехчасовой предоперационной подготовки, включавшей противошоковые мероприятия (инфузионная терапия, обезболивание, респираторная поддержка) было выполнено оперативное вмешательство: первичная хирургическая обработка (ПХО) ран правой нижней конечности, иммобилизация правого бедра и голени в аппарате внешней фиксации. В ходе ПХО удалили только полностью размозженные и оторванные фрагменты мягких тканей и костей, ткани сомнительной жизнеспособности не иссекались. На рис. 1 и 2 представлен местный статус через 14 часов от момента травмы.

В послеоперационном периоде в условиях отделения реанимации была продолжена многокомпонентная интенсивная терапия (инфузионная и антибактериальная терапия, гемотрансфузия, респираторная и нутритивная поддержка) и местное лечение ран растворами йодоформов. Течение заболевания осложнилось



Рис. 1. Внешний вид правой голени через 10 часов после первичной хирургической обработки (ПХО). Конечность иммобилизована в аппарате внешней фиксации. На передне-боковой поверхности правой голени расположена обширная посттравматическая рана с отслойкой мягких тканей, повреждением надкостницы большеберцовой кости, перимизия мышц передней группы и собственной связки надколенника

Fig. 1. External view of the right lower leg in 10 hours after primary surgical debridement. The limb is immobilized by external fixation device. There is an extended post-traumatic wound with soft tissues separation, damage of periosteum of shin bone, front group muscles perimysium and own patellar ligament on the front side surface of the right lower leg



Рис. 2. Внешний вид раны правого бедра через 10 часов после ПХО. На латеральной поверхности правого бедра дефект кожи, размозжение подкожно-жировой клетчатки, мышцы латеральной группы
Fig. 2. External view of the right upper leg in 10 hours after primary surgical debridement. There is a skin defect, crushing of subcutaneous tissue, lateral group muscles on the lateral surface of the right upper leg

развитием острого психоза (пациентку консультировал психиатр). При посеве мочи обнаружился рост *Kl. Pneumoniae* 10^6 КОЕ/мл, при микробиологическом исследовании раневого отделяемого — *Ps. Aeruginosa* 10^8 КОЕ/мл.

В результате массивной отслойки кожи и размозжения мягких тканей сформировались обширные гнойно-некротические раны (рис. 3, 4).



Рис. 3. Внешний вид правой голени через 9 суток после ПХО. Формируются обширные некрозы кожи, подкожно-жировой клетчатки и надкостницы большеберцовой кости
Fig. 3. External view of the right lower leg in 9 days after primary surgical debridement. Skin necrosis, necrosis of subcutaneous tissue and periosteum of shin bone appear

Через 10 суток от момента поступления в стационар после стабилизации общего состояния и купирования острого психоза пациентка сначала была переведена в отделение сочетанной травмы, а в связи с развитием гнойных осложнений спустя еще 4 суток — в отделение гнойной хирургии.

Дальнейшая тактика ведения больной основывалась на принципах активного хирургического лечения ран, разработанных в Институте хирургии им. А. В. Вишневского, включающих радикальную хирургическую обработку ран (и при необходимости повторные хирургические обработки), рациональное местное лечение, ранние реконструктивные и восстановительные кожно- и костнопластические операции [4].

На рис. 5 а, б представлены рентгенограммы правого коленного сустава на момент перевода пациентки в отделение гнойной хирургии в прямой и боковой проекции.

На рис. 6 и 7 представлен местный статус перед повторной хирургической обработкой ран.

На 16-е сутки от момента травмы (25.08.2017) была выполнена повторная хирургическая обработка ран, в ходе которой иссечены все вторичные некрозы кожи, подкожно-жировой клетчатки, фасций и мышц на голени и бедре. Кроме того, выявлены: частичный некроз медиального брюшка икроножной мышцы и частичный некроз медиальной порции камбаловидной мышцы, выполнено их иссечение. Также интраоперационно подтверждено поражение латерального мыщелка бедренной кости (рис. 8, 9).



Рис. 4. Внешний вид раны правого бедра через 9 суток после ПХО. На бедре в результате отслойки мягких тканей формируется некроз кожи. На латеральной поверхности бедра в нижней трети расположена гнойная рана с некрозом подкожно-жировой клетчатки, фасций и мышц латеральной группы

Fig. 4. External view of the right upper leg in 9 days after primary surgical debridement. Skin necrosis appears on the upper leg as a result of soft tissue separation. On the lateral surface of upper leg lower third there is a septic wound with necrosis of subcutaneous tissue, bands and muscles of lateral group



Рис. 5 а. Рентгенограмма правого коленного сустава, прямая проекция

Fig. 5 a. X-ray image of the right knee joint, frontal projection



Рис. 5 б. Рентгенограмма правого коленного сустава, боковая проекция. Определяются дефекты латеральных мыщелков бедренной и большеберцовой костей. Обширный дефект мягких тканей на латеральной поверхности области коленного сустава

Fig. 5 b. X-ray image of the right knee joint, lateral projection. There are defects of lateral condyles of femoral and shin bones. Extended soft tissues defect on the lateral surface in the place of knee joint



Рис. 6. Внешний вид голени перед повторной хирургической обработкой гнойно-некротической раны. Сформировались некрозы кожи и мягких тканей на передней поверхности голени, некротизирована надкостница и поверхностные слои кортикального слоя в верхней трети большеберцовой кости

Fig. 6. External view of the lower leg before the second surgical debridement of purulonecrotic wound. Skin and soft tissues necrosis appeared on the front surface of lower leg, necritized peri-osteum and surface coat of cortices in upper third of a shin bone



Рис. 7. Внешний вид правого бедра перед повторной хирургической обработкой гнойно-некротической раны. Некрозы кожи на передней и латеральной поверхностях бедра

Fig. 7. External view of the right upper leg before the second surgical debridement of purulonecrotic wound. Skin necrosis on the front and lateral surfaces of the upper leg

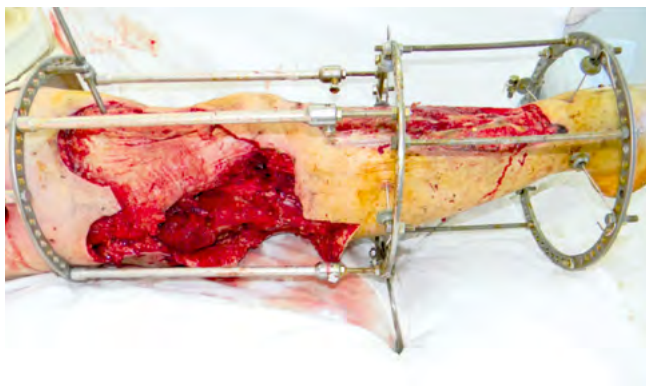


Рис. 8. Внешний вид правой нижней конечности после повторной хирургической обработки ран бедра и голени

Fig. 8. External view of the right lower limb after the second surgical debridement of upper and lower legs wounds

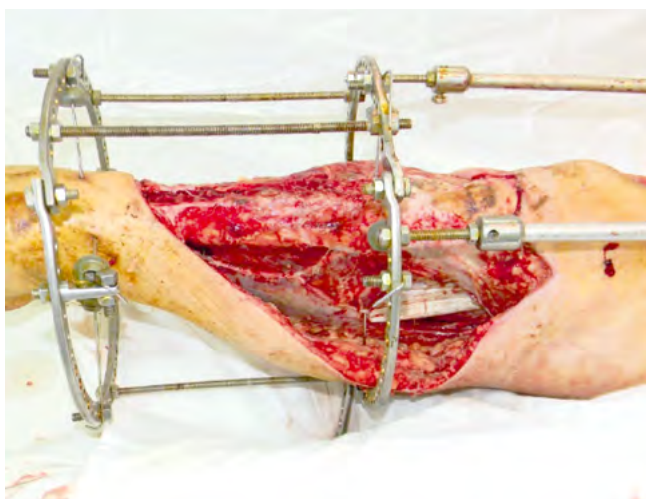


Рис. 9. Внешний вид правой голени после повторной хирургической обработки: обширная рана на передне-внутренней поверхности голени после иссечения некротизированных участков кожи, пораженных порций медиального брюшка икроножной мышцы и медиальной части камбаловидной мышцы. Поверхностный некроз кортикального слоя передней поверхности большеберцовой кости в верхней трети

Fig. 9. External view of the right lower leg after the second surgical debridement: vast wound on the front-inside surface of lower leg after exsection of necrotizing skin, injured portions of medial gastrocnemius muscle venter and medial part of salens muscle. Superficial necrosis of cortex of front surface in a third part of a shin bone

В послеоперационном периоде продолжена антибактериальная и симптоматическая терапия, местное лечение ран растворами йодофоров. В результате проведенного лечения большая часть раневой поверхности очистилась от некрозов и фибрина, появились грануляции. На рис. 10, 11 представлен местный статус через 10 суток после повторной хирургической обработки ран.

Учитывая поражение мыщелков бедренной и большеберцовой костей, дефект капсулы и связочного аппарата

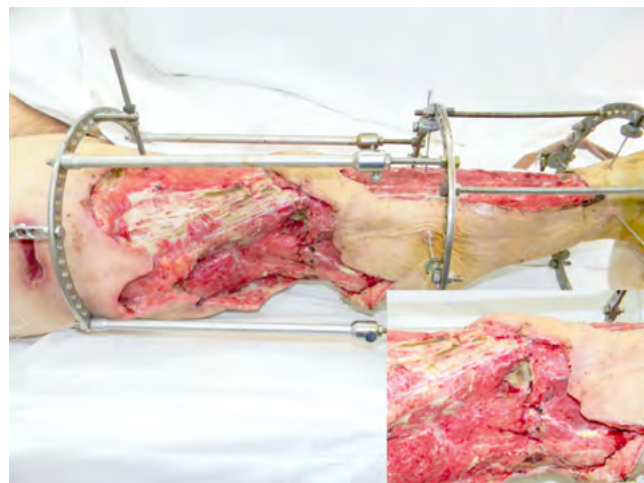


Рис. 10. Внешний вид правой нижней конечности через 10 суток после повторной хирургической обработки ран. Визуализируется пораженный латеральный мыщелок бедренной кости

Fig. 10. External view of the right lower limb in 10 days after the second surgical debridement of wounds. Injured lateral condyles of upper leg bone is visualized

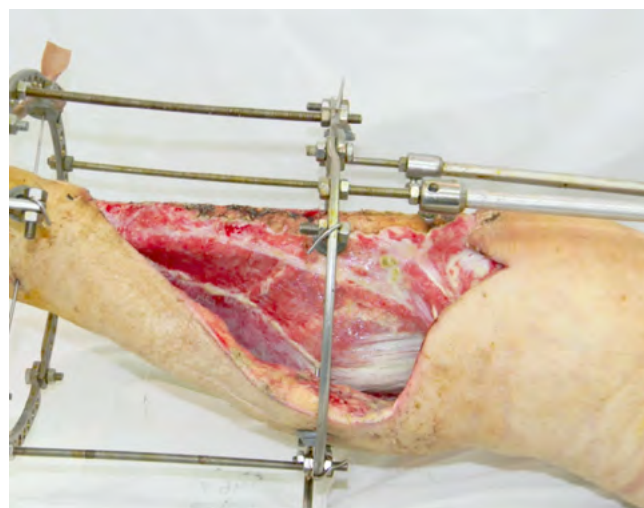


Рис. 11. Внешний вид раны правой голени через 10 суток после повторной хирургической обработки раны. Некроз надкостницы большеберцовой кости

Fig. 11. External view of the lower leg wound in 10 days after the second surgical debridement of the wound. There is necrosis of peri-osteum of a shin bone

коленного сустава, а также собственной связки надколенника было принято решение о резекции коленного сустава с формированием артродеза. Через месяц после травмы (10.09.2015) в плановом порядке выполнили повторную хирургическую обработку ран правой нижней конечности с резекцией коленного сустава. В ходе операции иссечены оставшиеся некротизированные мягкие ткани, произведена продольная резекция кортикального слоя большеберцовой кости, резекцию суставных поверхностей бедренной и большеберцовой костей (рис. 12 а, б, 13, 14).

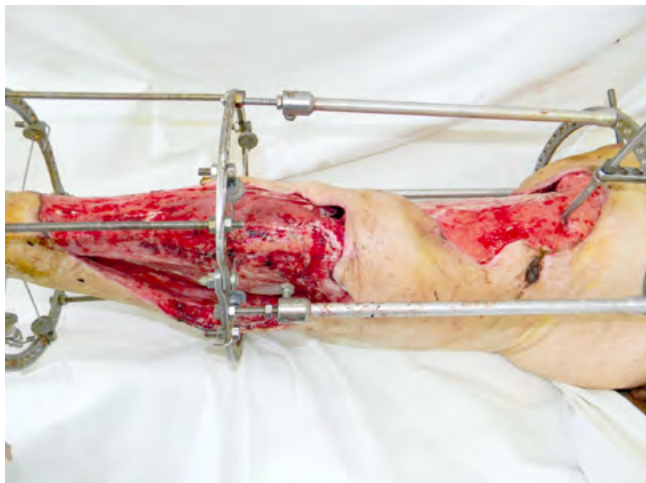


Рис. 12 а. Внешний вид передней поверхности правой нижней конечности. Резецирован коленный сустав и кортикальный слой большеберцовой кости, на переднюю поверхность большеберцовой кости нанесены перфорационные отверстия

Fig. 12 a. External view of the front surface of the right lower limb. Knee joint and condyles of upper leg bone were resected, perforation is performed on the front surface of the right lower limb

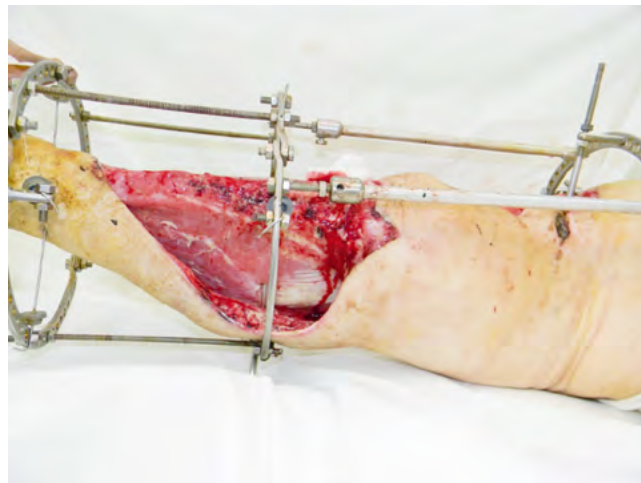


Рис. 12 б. Внешний вид передне-внутренней поверхности правой голени после повторной хирургической обработки и резекции коленного сустава

Fig. 12 b. External view of the anterointernal surface of the right lower leg after the second surgical debridement and knee joint resection

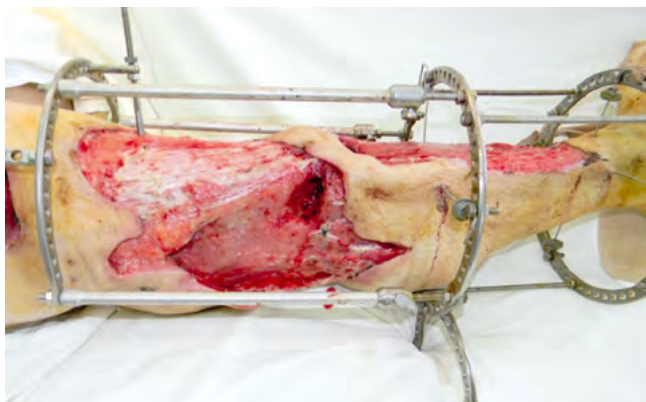


Рис. 13. Внешний вид передне-наружной поверхности правого бедра и голени после повторной хирургической обработки ран, резекции коленного сустава и латерального мыщелка бедренной кости

Fig. 13. External view of the front outside surface of the right upper leg and lower leg after the second surgical debridement of the wounds, resection of knee joint and lateral condyles of upper leg bone

Следующим этапом хирургического лечения 18.09.2015 выполнили перемонтаж аппарата внешней фиксации, концевую резекцию бедренной и большеберцовой костей, повторную хирургическую обработку ран правого бедра и голени. В результате проведенного оперативного вмешательства достигнута конгруэнтность резецированных поверхностей бедренной и большеберцовых костей, выполнена компрессия резецированных поверхностей для последующего формирования артродеза. На рис. 15-18 представлены результаты операции.



Рис. 14. Рентгенограмма правого коленного сустава после резекции сустава, прямая проекция, удовлетворительное положение резецированных фрагментов бедренной и большеберцовой кости(ей)

Fig. 14. X-ray image of the right knee joint after joint resection, frontal projection, sufficient location of resected parts of femoral and shin bones with incomplete congruence of resected surfaces

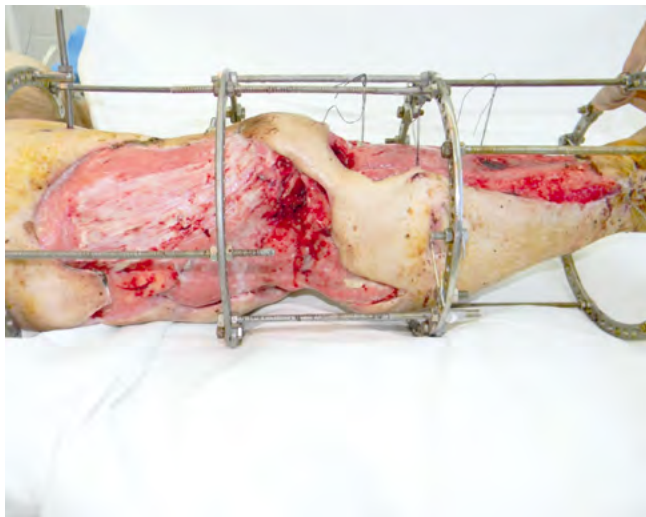


Рис. 15. Мягкие ткани в ранах бедра и голени жизнеспособны, покрыты грануляциями. Латеральный мыщелок бедренной кости резецирован

Fig. 15. Soft tissues in upper leg wound are vital covered with granulations. Lateral condyles of upper leg bone are resected

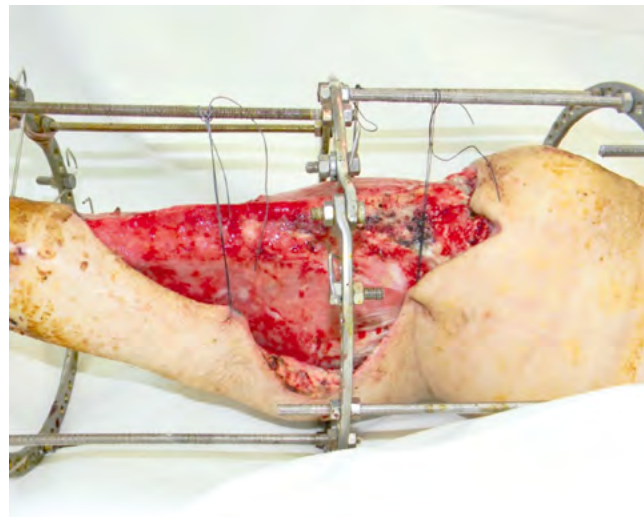


Рис. 17. Мягкие ткани по медиальной поверхности правой голени жизнеспособны, вторичные некрозы отсутствуют

Fig. 17. Soft tissues along medial surface of the right lower leg are vital, secondary necrosis is absent

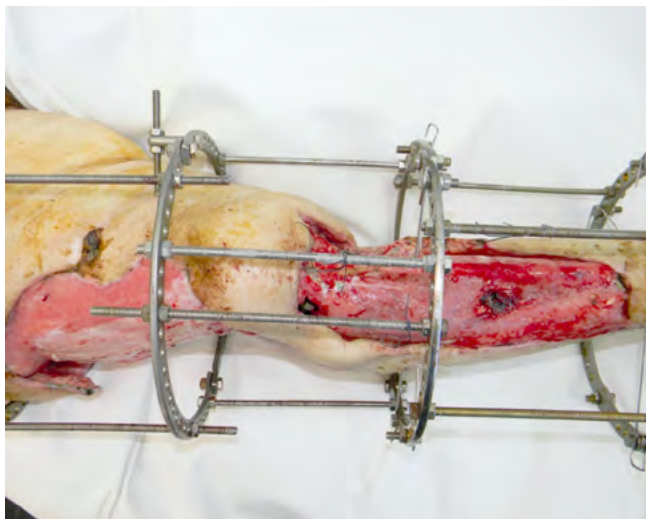


Рис. 16. Мягкие ткани в ране голени жизнеспособны, резецированная поверхность большеберцовой кости покрывается грануляциями

Fig. 16. Soft tissues in lower leg wound are vital, resected surface of a shin bone is covering with granulations

В послеоперационном периоде продолжили местное лечение ран, симптоматическую терапию, профилактику тромбоэмболических осложнений и начали активизацию пациентки. 10.10.2015 больная была временно выписана на амбулаторное лечение.

Повторная госпитализация была произведена 07.12.2017 спустя 4 месяца после травмы. Местный статус представлен на рис. 19-21.

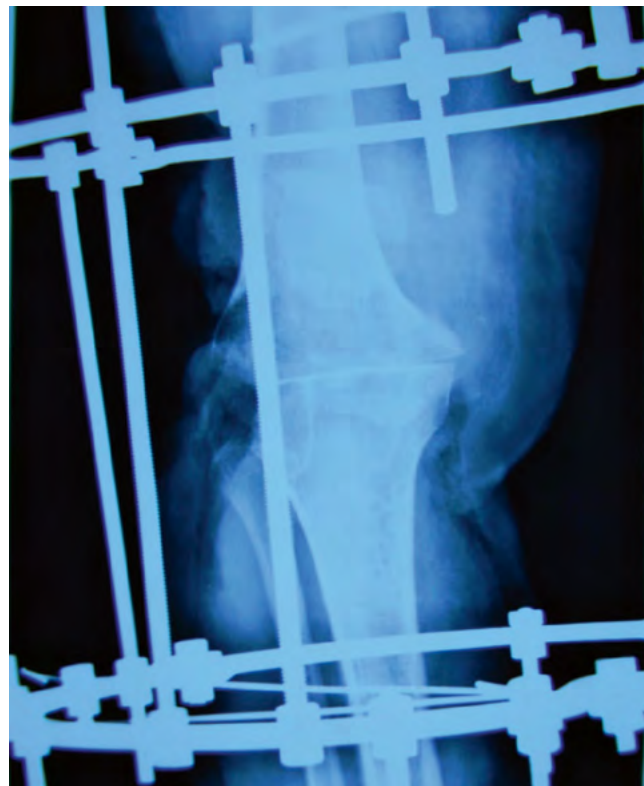


Рис.18. Рентгенограмма правого коленного сустава после выполненного оперативного вмешательства, прямая проекция. Дополнительно резецированы суставные поверхности, латеральные мыщелки бедренной и большеберцовой костей. Достигнута конгруэнтность резецированных поверхностей

Fig. 18. X-ray image of the right knee joint after surgical service, frontal projection. Additionally, resected articular surfaces, lateral condyles of upper leg bone. There is a congruence of resected surfaces

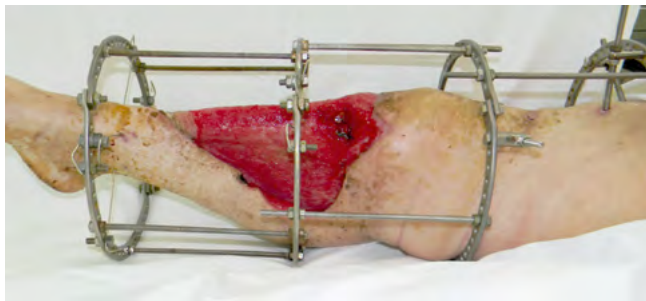


Рис. 19. Внешний вид раны на медиальной поверхности правой голени — вторая фаза раневого процесса

Fig. 19. External view of the wound on the medial surface of the right lower leg — the second phase of wound process



Рис. 20. Внешний вид раны на передне-внутренней поверхности правой голени. Резецированная поверхность большеберцовой кости покрыта грануляциями. Секвестры и вторичные некрозы отсутствуют

Fig. 20. External view of the anterointernal surface of the right lower leg. Resected surface of the shinbone is covered with granulations. Sequestrum and secondary necrosis are absent

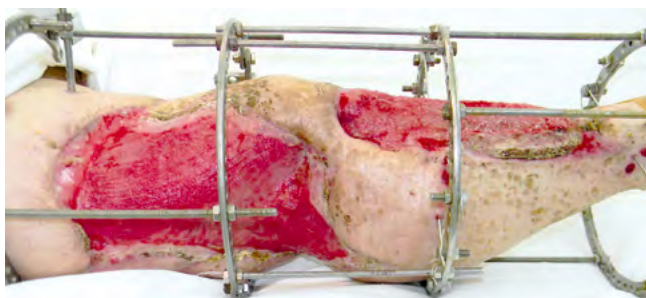


Рис. 21. Внешний вид передне-наружной поверхности правого бедра и голени. Мягкие ткани, резецированные мышечки бедренной и большеберцовой костей покрыты грануляционной тканью, отмечается выраженная краевая эпителизация

Fig. 21. External view of the front external surface of the right upper leg and lower leg. Soft tissues, resected parts of femoral and shin bones are covered with granulations. Expressed boundary epithelialization is mentioned

Завершающим этапом хирургического лечения стала выполненная 14.12.2017 комбинированная пластика раны правой нижней конечности местными тканями и свободными расщепленными перфорированными кожными аутоотрансплантатами (рис. 23 а, б).



Рис. 22. Формирующийся артродез коленного сустава, рентгенограмма, прямая проекция

Fig. 22. Appearing arthrodesis of knee joint, X-ray image, frontal projection

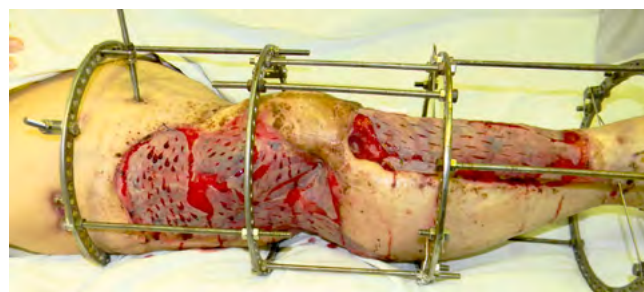


Рис. 23а. Внешний вид передне-наружной поверхности правого бедра и голени после комбинированной пластики

Fig. 23а. External view of the front external surface of the right upper leg and lower leg after combined plasticity

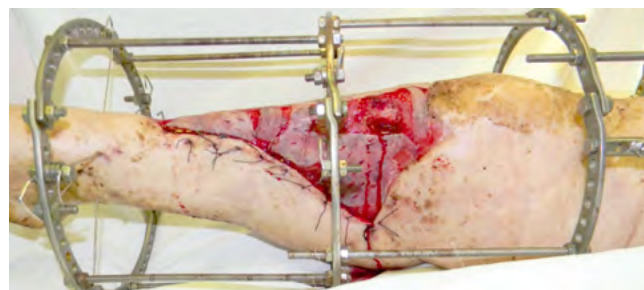


Рис. 23б. Внешний вид передне-внутренней поверхности голени после комбинированной пластики. На медиальной поверхности голени выполнена частичная пластика раны местными тканями

Fig. 23б. External view of the anterointernal surface of the lower leg after combined plasticity. Partial wound plastics is performed by local tissues on the medial surface of lower leg

Послеоперационный период протекал без осложнений, нагноения послеоперационных ран зафиксировано не было, кожные трансплантаты прижились полностью. На рис. 24 и 25 местный статус спустя 7 суток после пластики.

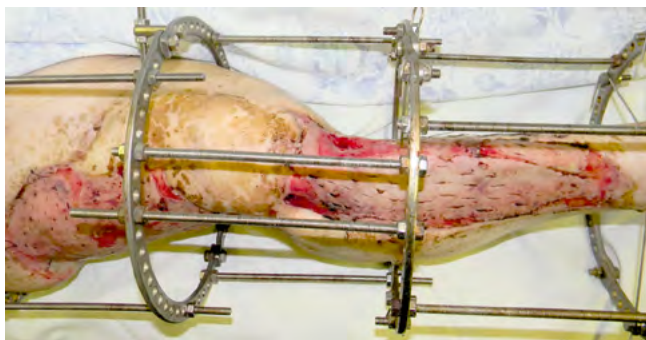


Рис. 24. Полное приживание кожных трансплантатов на передне-наружной поверхности правого бедра и голени
Fig. 24. Full engraftment of skin grafts on the front-external surface of the right upper leg and lower leg

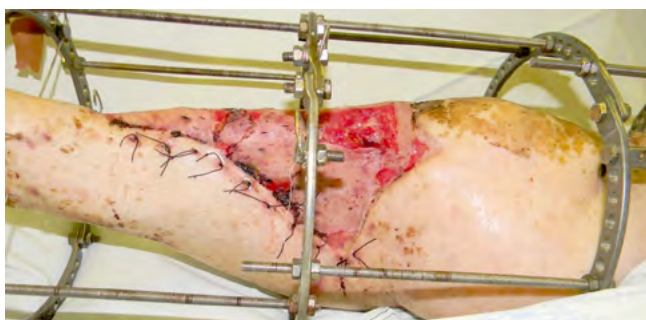


Рис. 25. Медиальная поверхность голени. Приживание кожно-фасциального лоскута и кожных аутодермисов
Fig. 25. Medial surface of the upper leg. Engraftment of fasciocutaneous flap and autodermic grafts

22.12.2015 пациентка была выписана на амбулаторное лечение.

05.02.2016 в амбулаторных условиях выполнили рентгенографию правого коленного сустава, где выявили признаки состоявшегося артродеза коленного сустава (рис. 26).

11.02.2016 пациентка была госпитализирована в стационар для демонтажа аппарата внешней фиксации. На рис. 27 и 28 местный статус перед операцией.

12.02.2016 выполнен демонтаж аппарата внешней фиксации (рис. 29 а, b, с)

15.02.2016 пациентка была выписана из стационара. Весь цикл лечения занял около 6 месяцев.

Заключение

Представленное клиническое наблюдение демонстрирует современные возможности органосохраняющего лечения даже при тяжелом общем состоянии пострадавших вследствие политравмы с открытыми

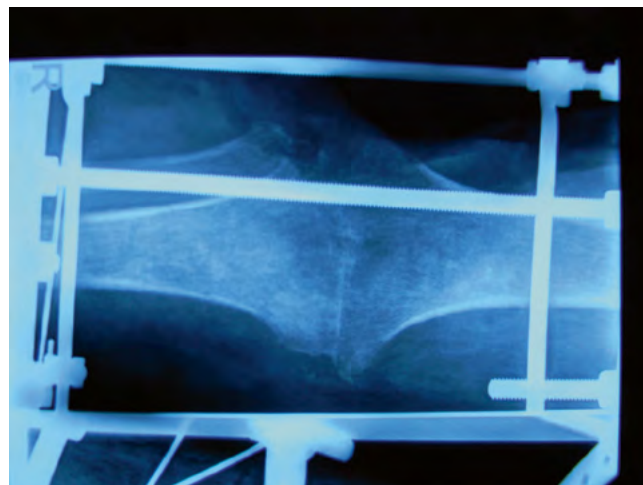


Рис. 26. Состоявшийся артродез коленного сустава, рентгенограмма, прямая проекция
Fig. 26. Appeared arthrodesis of knee joint, X-ray image, frontal projection

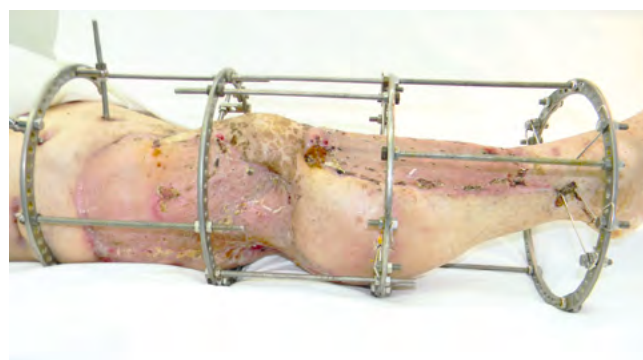


Рис. 27. Внешний вид передне-наружной поверхности правого бедра и голени перед демонтажем аппарата внешней фиксации: полное приживание кожных трансплантатов, остаточные раны зажили вторичным натяжением
Fig. 27. External view of the front external surface of the right upper leg and lower leg before dismantling of external fixation device: full engraftment of skin grafts, remaining wounds healed by secondary intention

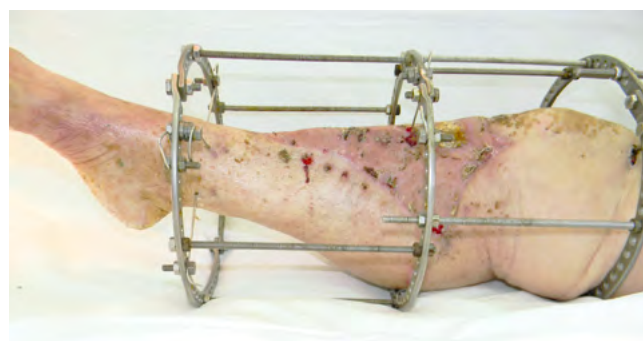


Рис. 28. Внешний вид передне-внутренней поверхности правой голени перед демонтажем аппарата внешней фиксации: полное приживание кожно-фасциального лоскута и кожных аутодермисов
Fig. 28. External view of the anterointernal surface of the right lower leg before dismantling of external fixation device: full engraftment of fasciocutaneous flap and autodermic grafts



Рис. 29 а. Внешний вид передне-наружной поверхности правого бедра и голени после демонтажа аппарата внешней фиксации

Fig. 29 a. External view of the front external surface of the right upper leg and lower leg after external fixation device dismantling



Рис. 29 б. Внешний вид передне-внутренней поверхности правого бедра и голени после демонтажа аппарата внешней фиксации

Fig. 29 b. External view of the front internal surface of the right upper leg and lower leg after external fixation device dismantling



Рис. 29 с. Внешний вид передней поверхности правой голени после демонтажа аппарата внешней фиксации

Fig. 29 с. External view of the front surface of the right lower leg after external fixation device dismantling

внутрисуставными переломами костей, обширными дефектами мягких и покровных тканей в виде массивной отслойки и размоложения, при наличии хирургической инфекции. Индивидуально разработанная стратегия лечения в данной клинической ситуации позволила избежать летального исхода, генерализации инфекционного процесса и высокой ампутации пораженной конечности (хотя, как правило, при поражениях типа Gustilo III-IV ампутации выполняются с частотой до 70%). Были полностью восстановлены опорная и двигательная функция пораженной конечности, ликвидированы посттравматические и послеоперационные раны мягких и покровных тканей с удовлетворительным косметическим результатом. Пациентка вернулась к полноценной жизни и оценивает результат лечения как хороший.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Соколов В.А. Множественные и сочетанные травмы: практическое руководство для врачей-травматологов. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. 512 с. [Sokolov V.A. Multiple and concomitant injuries: a practical guide for doctors-traumatologists. Moscow: GEOTAR-Media, 2006. 512 p. (In Russ.)].

2. Lerner A., Fodor L., Soudry M., et al. Acute Shortening: Modular Treatment Modality for Severe Combined Bone and Soft Tissue Loss of The Extremities. J. Trauma 2004;57(3):603-608.
3. Court-Brown C.M., McBirnie J. The Epidemiology of Tibial Fractures. J. Bone Joint. Surg. Br. 1995;77(3):417-421.

4. Кузин М.И., Костюченко Б.М. Раны и раневая инфекция. Руководство для врачей. М.: Медицина, 1981; Изд. 2-е. М.: Медицина, 1990. [Kuzin M.I., Kostyuchenok B.M. The wounds and wound infection. The guidance for doctors. Moscow: Meditsina, 1981; The same. 2nd edn. Moscow: Meditsina, 1990. (In Russ.)].