

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕНЗИОННЫХ МЕТОДИК ПРИ ФОРМИРОВАНИИ  
КОРОТКОЙ КУЛЬТЫ ГОЛЕНИ ПОСЛЕ МИННО-ВЗРЫВНОГО РАНЕНИЯМирошниченко В.О.\*<sup>1</sup>, Кабанов М.Ю.<sup>1,2</sup>,  
Семенов К.В.<sup>1,2</sup>, Биниенко М.А.<sup>1</sup>,  
Землин А.Н.<sup>1</sup>, Измаилов С.Г.<sup>3</sup><sup>1</sup> ГБУЗ «Госпиталь для ветеранов войн»,  
Санкт-Петербург<sup>2</sup> ФГБОУ ВО «Северо-Западный  
государственный медицинский университет  
им. И.И. Мечникова», Санкт-Петербург<sup>3</sup> Городская клиническая больница №7  
им. Е.Л. Березова, Нижний Новгород

DOI: 10.25881/20728255\_2024\_19\_4\_174

USING VARIOUS METHODS OF TENSION TECHNIQUES IN THE FORMATION  
OF A SHORT STUMP OF THE LOWER LEG AFTER A MINE-EXPLOSIVE WOUNDMiroshnichenko V.O.\*<sup>1</sup>, Kabanov M.Yu.<sup>1,2</sup>, Sementsov K.V.<sup>1,2</sup>, Binienko M.A.<sup>1</sup>, Zemlin A.N.<sup>1</sup>, Izmailov S.G.<sup>3</sup><sup>1</sup> Hospital for War Veterans, St. Petersburg<sup>2</sup> NWSMU named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg<sup>3</sup> City Clinical Hospital № 7 named after E.L. Berezova, Nizhny Novgorod**Резюме.** Клиническое наблюдение последствия  
минно-взрывной травмы с отрывом нижних конечностей  
на этапе формирования короткой культы голени с ис-  
пользованием различных средств для закрытия ран и  
их комбинаций.**Ключевые слова:** минно-взрывная травма,  
реампутация голени, дермотензия, спицевая  
дермотензия, лечение ран отрицательным давлени-  
ем, формирование короткой культы голени.**Abstract.** The article presents a successful clinical observation of the consequences of a mine-explosive injury with  
the avulsion of the lower limbs at the stage of formation of a short stump of the lower leg using various means for wound  
closure and their combinations.**Keywords:** mine blast injury, reamputation of the lower leg, dermatension, pin dermatension, negative  
pressure wound treatment, formation of a short lower leg stump.

## Актуальность

Актуальность проблемы закрытия дефектов культы голени обусловлена необходимостью совершенствования хирургической помощи раненым в условиях военных конфликтов, локальных боевых действий и террористических актов, когда на первый план выходит поражающее воздействие в виде минно-взрывного ранения (МВР). К сожалению, с каждым десятилетием, от одного локального конфликта к другому удельный вес таких ранений постоянно возрастает. МВР сопровождаются разрушением дистального отдела конечности, вплоть до полного их отрыва и поражением других областей тела. Нередко такие раненые поступают и в гражданские лечебные учреждения, где помощь им оказывается специалистами, не имеющими специфического опыта оказания помощи пострадавшим с боевой патологией. Это приводит к тому, что огнестрельные ранения лечатся без учета особенностей поражающего действия высокоэнергетических снарядов, с нарушением правил выполнения первичной хирургической обработки [1]. По ходу выполнения завершающего этапа ампутации при отрыве или разрушении

конечности вследствие МВР, хирурги зачастую стараются отсечь сегмент как можно выше, в пределах здоровых тканей, что объясняется стандартным подходом при лечении больных с ишемическими заболеваниями конечностей, а также желанием завершить лечение одной операцией. К сожалению, такой подход приводит к тому, что молодым пациентам ампутация выполняется на высоком уровне: при отрыве голени ампутуют бедро, при отрыве дистального отдела сегмента усечение делают в проксимальном отделе. Это приводит к значительному снижению качества жизни. Кроме того, при огнестрельных ранениях чрезвычайно трудно определить границу жизнеспособности тканей. Наложение глухого шва, как завершающий этап формирования культы, нередко приводит к развитию серьезных осложнений, связанных с прогрессирующим гнойно-некротическими процессами в культке [2].

Совершенствование сберегательной тактики при лечении раненых с отрывами нижних конечностей является актуальной задачей, направленной на снижение частоты осложнений, формирование максимально длиной культы голени и

сохранение коленного сустава, а также качества жизни раненых [3].

В этой связи, мы считаем, что перспективным методом является закрытие раневых дефектов порочных коротких культей голени, для сохранения коленного сустава после проведенных этапных хирургических обработок с помощью использования комплексной терапии лечения раны культы голени переменным или постоянным отрицательным давлением, использование современных перевязочных материалов, различных методик дозированной тензии для закрытия дефекта культы голени.

Значительный вклад в развитие метода экзогенного тканевого растяжения покровных тканей с помощью спиц Киршнера и нитевой тяги для закрытия «проблемных» ран внесли Амирасланов Ю.А. и соавт., Митиш В.А. и соавт., Светухин А.М. и соавт. [4]. Указанные авторы разработали теоретические и морфологические основы этих методов. Проведенные ими исследования показали, что источником регенерации являются клетки стенок новообразующихся сосудов. О значительном увеличении плотности кровеносных сосудов и коли-

\* e-mail: alecsei-1974@yandex.ru



Рис. 1. Внешний вид раны культы левой голени при поступлении.



Рис. 2. Внешний вид раны культы правой голени при поступлении.

чества клеточных элементов в коже при ее растяжении, в первую очередь фибробластов и факторов роста, участвующих в ангиогенезе, включая эпидермальный фактор роста (EGF), основной фактор роста фибробластов (FGF) и тромбоцитов (PDGF), сообщается в литературе [5].

Описание подобной техники закрытия ран с использованием металлических спиц имеется и в зарубежной литературе. Так, в 1987 г. Bashir A.H. и соавт. [6] сообщили об использовании спиц Киршнера для растяжения кожи, которые проводили попарно параллельно к краям раны навстречу друг к другу. Спицы с обеих сторон в точке их пересечения относительно середины длины раны обвивались с помощью серебряной проволоки, концы которой после прохождения через края раны соединялись в центре раневой поверхности и скручивались. Таким образом края кожного дефекта сближались. Похожую методику, применяют и другие авторы [7].



Рис. 3–6. Рентгенограмма культей голени при поступлении.

По данным клинических исследований эффективным, надежным и дешевым методом закрытия травматических ран является комбинированное использование спиц Киршнера и пластиковых лент, выполненных из пластмассовых хомутов с храповым механизмом [8]. Наличие храпового механизма позволяет осуществлять постоянную тягу и тем самым обеспечивать натяжение тканей краев раны по всей ее длине. Кроме этого, инструмент доступен, имеет низкую стоимость и прост в исполнении [9].

Вариант с использованием адаптирующего шва с пластиковыми лентами и храповым механизмом с трубчатыми амортизаторами с проведением через все слои краев раны культы голени и сохранением коленного сустава с хорошими функциональными результатами, реализован у пациента после минно-взрывного ранения нижних конечностей.

Пациент госпитализирован в Госпиталь для ветеранов войн на 19 сутки после полученного МВР. На этапах медицинской эвакуации выполнены ампутации правой голени на уровне средней трети, левой голени на уровне верхней трети по типу первичной хирургической обработки на 3 сутки после полученной травмы. На 8 сутки после операции, по данным документации, отмечалось нагноение постоперационных ран, в последующем выполнялись этапные вторичные хирургические обработки ран с применением современных перевязочных материалов, лечение ран культей управляемым отрицательным давлением.

Осуществлялся сбор жалоб и анамнеза, полное физикальное, комплексное инструментальное и лабораторное обследование. При поступлении в лабораторных анализах отмечался пониженный уро-

вень гемоглобина – 78 г/л, лейкоцитоз до  $14 \times 10^9$ /л, повышенный уровень С-реактивного белка – 188 мг/л, гипопротейнемия до 51 г/л. По результату посева из ран культей голени высеяны (*Pseudomonas aeruginosa*, титр  $1 \times 10^7$  КОЕ/тампон). Внешний вид ран порочных культей голени при поступлении представлен на рисунках 1 и 2. Раны имели характерные гипергрануляции, вторичные некрозы в проекции сосудисто-нервных пучков. По данным рентгенографии культы правой голени: длина большеберцовой кости справа 18,5 см; малоберцовой кости 16,5 см, левой голени: длина большеберцовой кости справа 10 см, малоберцовой кости 6,5 см (Рис. 3–6).

При подготовке к этапному закрытию раневых дефектов культей голени проводилась антибактериальная, инфузионная, реологическая, антиагрегантная терапия, профилактика стресс-язв ЖКТ, ВТЭО, трансфузия 2 доз лейкоредуцированной Эр-взвеси, энтеральное питание, ЛФК, физиотерапия. Выполнялась подготовка краев ран для закрытия раневых дефектов с помощью наложения повязок с управляемым отрицательным давлением, современными перевязочными материалами. В последующих посевах раневого отделяемого отмечалось снижение титра микроорганизмов до уровня ниже  $1 \times 10^3$  КОЕ/тампон. Антибиотикотерапия проводилась до снижения уровня С-реактивного белка ниже 10 мг/л, уровня лейкоцитов  $8 \times 10^9$ /л.

На 4 сутки после поступления, после активной предоперационной подготовки выполнены операции в объеме реампутации по стандартной методике левой голени на уровне верхней трети (резецирована большеберцовая кость 2 см с признаками остеоита, малоберцовая кость 3 см, с со-

Мирошниченко В.О., Кабанов М.Ю., Семенцов К.В. и др.  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ТЕНЗИОННЫХ МЕТОДИК ПРИ ФОРМИРОВАНИИ  
КОРОТКОЙ КУЛЬТЫ ГОЛЕНИ ПОСЛЕ МИННО-ВЗРЫВНОГО РАНЕНИЯ

хранением длины большеберцовой кости 8,5 см, малоберцовой 4 см), реампутации правой голени на уровне средней трети. Послеоперационный период протекал без особенностей, отмечалась положительная лабораторная динамика: снижение С-реактивного белка до 30 мг/л, снижение лейкоцитоза до  $10 \times 10^9$ /л, повышение уровня общего белка до 57 г/л, повышение уровня гемоглобина до 96 г/л. Между операциями проводилась терапия ран с использованием аппарата для лечения ран отрицательным давлением. В связи с тем, что решался вопрос о возможности сохранения коленного сустава и опороспособной культы левой голени, принято решение о проведении этапной комбинированной пластики раны местными тканями. Операция выполнена на 8 сутки после поступления. Методика заключалась в проведении спиц Киршнера через все слои культи с формированием ромба, спицы по краям загибались, проводились пластиковые ленты с храповым механизмом, до сопоставления краев раны культи до 2 см. В свободные пространства наложены швы с пластиковыми лентами с храповым механизмом и трубчатыми амортизаторами. Методика заключалась в выполнении насечки скальпелем в проекции хода пластикового шва, затем с помощью зажима Кохера проводились трубчатые амортизаторы, которые были погружены на необходимую длину в глубину краев раны для протекции мягких тканей от пластиковой ленты (взята за основу пластиковая трубка с внутренним диаметром 3,5 мм, пластиковые ленты с храповым механизмом шириной 3,5 мм). Затем проводились пластиковые ленты в трубчатый амортизатор, храповый механизм регулировался таким образом, чтобы сопоставление краев раны достигло 1–1,5 см. Признаков ишемии, нагноения раны не отмечалось, проводились ежедневные смены повязок с альгинатом и постепенная дозированная тракция пластиковых лент с храповым механизмом, как на спицах Киршнера, так и в адаптирующих пластиковых швах (Рис. 7–9).

На 14 сутки после поступления выполнены пластика раны местными тканями с повторным наложением швов с пластиковыми лентами с храповым механизмом и трубчатыми амортизаторами и пластика раны местными тканями с ушиванием раны культи правой голени. Признаков ишемии, нагноения раны не отмечалось, проводились ежедневные смены повязок с альгинатом и постепенная дозированная тракция пластиковых лент с храповым механизмом (Рис. 10).



Рис. 7. Вид раны культи левой голени перед наложением спицевого аппарата.



Рис. 8–9. Вид раны культи голени на этапах наложения пластиковых швов с амортизаторами.

На 18 сутки после поступления выполнена пластика раны с повторным наложением швов с пластиковыми лентами с храповым механизмом и трубчатыми амортизаторами. Удалось полностью сопоставить полнослойные края раны и укрыть опил большеберцовой кости суральным лоскутом (Рис. 11).

На 20 сутки наложены узловые кожные швы. В послеоперационном периоде отмечалась парапротезная инфекция в виде серозного целлюлита, на 22 сутки



Рис. 10. Вид раны культи голени после наложения пластиковых лент с храповым механизмом и трубчатыми амортизаторами на 14 сутки после поступления.



Рис. 11. Вид раны культи голени после наложения пластиковых лент с храповым механизмом и трубчатыми амортизаторами на 18 сутки от поступления.

от поступления, пластиковые швы сняты, рана зажила частично первично, частично вторично в центральном отделе раны (Рис. 12).

В дальнейшем раны от пластиковых швов зажили вторично под струпом, признаков развития нагноения в проекции свищевых ходов или целлюлита не отмечалось, узловые швы сняты на 30 сутки от поступления (Рис. 13–14).

Одновременная проводимая лечебная физкультура позволила избежать контрактуры левого коленного сустава, так как большую часть времени лечения культя левой голени находилась в гипсовой иммобилизации.

После снятия швов иммобилизация прекращена, движения культи левой голени были в полном объеме. Культя правой голени в средней трети зажила первично, нарушений движений в коленном суставе не отмечалось (Рис. 15).



Рис. 12. Снятие пластиковых швов с амортизаторами на 22 сутки после поступления.



Рис. 13-14. Левая нижняя конечность на 35 сутки после поступления, день выписки из стационара.

Признаков воспаления в области оперативных вмешательств не отмечалось. Лабораторно определялось снижение уровня С-реактивного белка до нормальных значений, повышение уровня гемоглобина до 120 г/л, общего белка до 65 г/л. Выполнен рентгенологический контроль в день выписки пациента из стационара – патологии костной системы не выявлено (Рис. 16-17).

Пациент осмотрен врачом-протезистом, культы обеих голеней признаны пригодными для протезирования. Пациент был направлен на санитарно-курортное лечение.

#### Вывод

Целью предлагаемого комбинированного метода пластики ран, является



Рис. 15. Правая нижняя конечность на 35 сутки после поступления, день выписки из стационара.



Рис. 16-17. Рентген-контроль после операций (35 сутки после поступления), день выписки из стационара.

ускорение процесса заживления раны порочной культы голени, закрытие дефекта костного опиала полнослойным лоскутом короткой культы голени, сохранение сегмента голени и коленного сустава, повышение косметического и функционального эффектов и последующего успешного функционального протезирования голени на коротком сегменте.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).**

#### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Иванов А.М., Шишкин Б.В., Ключкин И.Ю. и др. Ампуляции конечностей и реконструктивные операции на культях. Метод. рек. – М., 2000. – С.3-7. [Ivanov AM, Shishkin BV,

Klyukvin IYu, et al. Limb amputations and reconstructive operations on stumps. Method. rec. M. 2000. P.3-7. (In Russ.)]

2. Грицанов А.И., Фомин Н.Ф., Миннулин И.П., Файзи Н. Особенности патогенеза, клиники, диагностики и лечения минно-взрывных повреждений // Военно- медицинский журнал. – 1990. – №9. – С.46-48. [Gritsanov AI, Fomin NF, Minnullin IP, Fayzi N. Features of pathogenesis, clinical presentation, diagnostics and treatment of mine-blast injuries. Military medical journal. 1990; 9: 46-48. (In Russ.)]
3. Пильников С.А. Лечение раненых с отрывами нижних конечностей при минно-взрывных ранениях: Дис. ... канд. мед. наук. – Москва; 2020. [Pilnikov S.A. Treatment of wounded with lower limb avulsions due to mine-blast wounds. [dissertation] Moscow; 2020. (In Russ.)]
4. Светухин А.М., Амирасланов Ю.А., Митиш В.А. Реконструктивные и пластические операции в гнойной хирургии. В кн.: Федоров В.Д., Светухина А.М. Избранный курс лекций по гнойной хирургии. – Миклош, 2005. – С.64-76. [Svetukhin AM, Amiraslanov YuA, Mitish VA. Reconstructive and plastic surgeries in purulent surgery. In: Fedorov VD, Svetukhina AM. Selected course of lectures on purulent surgery. Miklosh; 2005. P.64-76. (In Russ.)]
5. Митиш В.А., Амирасланов Ю.А. Пластические и реконструктивные операции в гнойной хирургии и травматологии // Хирургия. – 2000. – №4. – С.67-69. [Mitish VA, Amiraslanov YuA. Plastic and reconstructive surgeries in purulent surgery and traumatology. Surgery. 2000; 4: 67-69. (In Russ.)]
6. Амирасланов Ю.А., Саркисов Д.С., Колокольчикова Е.Г. Пластика дефектов мягких тканей методом дозированного тканевого растяжения // Врач. – 1993. – №2. – С.25-27. [Amiraslanov YuA, Sarkisov DS, Kolokolchikova EG. Plasty of soft tissue defects by the method of metered tissue stretching. Doctor. 1993; 2: 25-27. (In Russ.)]
7. Измайлов С.Г., Измайлов Г.А. Новые технологии в хирургии ран: монография. Изд-во НГМА, 2004. [Izmailov SG, Izmailov GA. Noveye tekhnologii v khirurgii ran: Monografiya. Izd-vo NGMA; 2004. (In Russ.)]
8. Ялчин Й., Ахмет А., Атилла К. Отсроченное первичное закрытие ран травматического растяжения с использованием пластиковых лент и спиц Киршнера. Plast Surg (Oakv). – 2019. – №27(1). – С.29-37. [Yalchin Y, Akhmet A, Atilla K. Delayed primary closure of traumatic sprain wounds using plastic tapes and Kirchner spokes. Plast Surg (Oakv). 2019; 27(1): 29-37. (In Russ.)] doi: 10.1177/ 2292550317750147.
9. Башир А.Х. Закрытие раны путем натяжения кожи: применение расширения тканей // Br J Plast Surg. – 1987. – №40(6). – С.582-587. [Bashir AH. Wound closure by skin tension: application of tissue expansion. Br J Plast Surg. 1987; 40(6): 582-587. (In Russ.)] doi: 10.1016/0007-1226(87) 90151-2.
10. Измайлов С.Г., Лукоянычев Е.Е., Измайлов А.Г., Измайлов А.А., Ротков А.И. Технические средства соединения краев раны // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2023. – №18(1). – С.145-152. [Izmailov SG, Lukoyanuychev EE, Izmailov AG, Izmailov AA, Rotkov AI. Technical means of connecting wound edges. Vestnik NMHC im. N.I. Pirogov. 2023; 18(1): 145-152. (In Russ.)] doi: 10.25881/ 20728255\_2023\_18\_1\_145.