

МЕТОД ДОЗИРОВАННОЙ ТКАНЕВОЙ ДИСТРАКЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ГЛУБОКОГО ОБШИРНОГО РАНЕВОГО ДЕФЕКТА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ТРАВМЫ

Зеянин А.С.¹, Ивашкин А.Н.¹, Малофеев А.М.*^{1,2},
Сабурова Т.В.¹, Шапилов А.К.¹

¹ ГБУЗ «Московский медицинский

клинический центр Вороновское», Москва

² ФГБУ «Национальный медико-хирургический
Центр им. Н.И. Пирогова», Москва

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_4_162

Резюме. Устранение обширных дефектов мягких тканей, полученных в результате высокоэнергетических травм или повреждений, представляет собой сложную и актуальную задачу современной хирургии. В большинстве случаев дефицит мягких тканей не позволяет первично закрыть рану, а спонтанное заживление является длительным процессом, которое связано с развитием различных осложнений. Традиционные методы аутопластики с применением микрохирургической техники, в том числе васкуляризованными трансплантатами, требуют специализированного инструментария, отличаются технической сложностью и длительностью оперативного пособия. Наиболее доступной альтернативой в разные фазы раневого процесса при глубоких и обширных раневых дефектах все чаще становится использование метода контролируемого увеличения площади поверхности кожи при помощи ее механического растяжения или метода дозированной тканевой дистракции (МДТД).

Представлено клиническое наблюдение использования МДТД в собственной модификации, как первого этапа реконструктивно-восстановительного лечения.

Ключевые слова: дермотензия, дозированная тканевая дистракция, верхняя конечность, закрытие ран, дефект кожи, высокоэнергетическая травма.

TREATMENT OF DEEP EXTENSIVE WOUND DEFECT OF THE UPPER LIMB BY DOSED TISSUE DISTRACTION AS A RESULT OF HIGH-ENERGY TRAUMA

Zelyanin A.S.¹, Ivashkin A.N.¹, Malofey A.M.*^{1,2}, Saburova T.V.¹, Shapilov A.K.¹

¹ Voronovskoye City Clinical Centre, Moscow

² Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow

Abstract. The elimination of extensive soft tissue defects resulting from high-energy trauma or injuries is a complex and urgent task of modern surgery. In most cases, soft tissue deficiency does not allow the wound to be closed initially, and spontaneous healing is a lengthy process that is associated with the development of various complications. Traditional methods of autoplasty using microsurgical techniques, including vascularized grafts, require specialized tools, differ in technical complexity and the duration of the surgical aid. The most affordable alternative in different phases of the wound process for deep and extensive wound defects is increasingly the use of a method of controlled increase in skin surface area by mechanical stretching or the method of metered tissue distraction (MMTD).

The article presents a clinical observation using MMTD in its own modification as the first stage of reconstructive and restorative treatment.

Keywords: dermotension, metered tissue distraction, upper limb, wound closure, skin defect, high-energy trauma.

Травмы, полученные в результате боевых действий (высокоэнергетическая травма, ВЭТ), имеют свои особенности, которые выделяются из всех других видов травматизма – это характеристика поражающего фактора, условия получения травмы, массовость и невозможность своевременно оказать специализированную медицинскую помощь. Отличительной особенностью ВЭТ является наличие сочетанных травм мягких тканей с повреждением опорно-двигательного аппарата. На долю ВЭТ приходится от 60 до 70% всех травм и повреждений, в то время как пулевые ранения составляют лишь 10–11%. Конечности являются самой частой анатомической локализацией ранений и составляют 56% от числа всех [1; 2].

Множественный и сочетанный высокоэнергетический характер повреждений с комбинированным воздействием поражающих факторов, сопровождающийся обнажением мышц, сухожилий, костей, сосудов и нервов, приводит к острой массивной кровопотере, частым

ушибам сердца и легких, развитию раннего травматического токсикоза. Это определяет особенности течения раневого процесса при ВЭТ: создаются условия для появления обширных зон вторичного травматического некроза, увеличивается частота развития местных и генерализованных форм инфекционных осложнений [3; 6].

Современный подход в лечении таких обширных мягкотканых дефектов в сочетании с огнестрельными переломами длинных костей, кроме анатомической репозиции и стабильной фиксации костных отломков, подразумевает под собой быстрое закрытие раневой поверхности с последующей одномоментной или этапной реконструктивной кожно-пластической операцией. Этому предшествует радикальная первичная (ПХО) и/или вторичная хирургическая обработка (ВХО), которая значительно увеличивает площадь раневого дефекта [3–5]. Использование кожных трансплантатов и лоскутов с применением микрохирургической техники в большинстве

случаев не представляется возможным, учитывая высокую контаминацию раны, техническую сложность и длительность хирургического вмешательства, а также высокие риски тромбозов микроанастомозов сосудистой ножки [6; 7].

Доступной альтернативой в различные фазы течения раневого процесса, обладая неоспоримыми преимуществами (относительная простота выполнения, функциональная достаточность, хороший косметический эффект), является применение методики контролируемого увеличения площади поверхности кожи при помощи ее механической дистракции (МДТД) в различных современных модификациях, предложенной Hutter и Folkmann более 120 лет назад. Принцип метода основан на приложении к участку здоровой ткани (коже, подкожной клетчатке и мышцам), которая находится в непосредственной близости к раневому дефекту дистракционных нагрузок. Продолжительность и сила дистракции зависят от площади подлежащего замещению тканевого дефекта и регионарных

* e-mail: firstchristmas@mail.ru

особенностей кровоснабжения кожных покровов. Это приводит к увеличению клеточной массы в 3–4 раза, что способствует устранению дефицита мягких тканей, а эффект закрытия дефекта покровных тканей сопоставим с первичным закрытием раны [3; 4; 7; 8].

Пациент И., 40 лет, поступил в ГБУЗ ММКЦ «Вороновское» ДЗМ для этапного хирургического лечения. Из анамнеза: получил тяжелую ВЭТ. Первая медицинская помощь оказана на месте. На этапах эвакуации выполнена ПХО и ВХО ран, монтаж аппарата наружной фиксации (АНФ) КСВП верхней трети правого плеча, проводилась комплексная консервативная терапия.

При поступлении состояние тяжелое, стабильное. Жалобы на наличие обширной раны в области правого плечевого сустава; выраженного болевого синдрома, по ВАШ 7–8б; слабость, головокружение. Сознание ясное, положение активное в пределах койки. ЧД – 20 в мин., ослаблено в заднебазальных отделах с обеих сторон. АД 105/60 мм рт. ст., пульс 98 в мин., удовлетворительных свойств. Живот мягкий, безболезненный во всех отделах. Физиологические отправления в норме. Не лихорадил. Лабораторно отмечался лейкоцитоз до $27,1 \times 10^9/\text{л}$, повышение СРБ до 142,5 мг/л, постгеморрагическая анемия тяжелой степени (62 г/л), водно-электролитные нарушения. Локальный статус (Рис. 1): правое плечо иммобилизировано АНФ, аппарат стабилен, места проведения винтов Шанца без признаков воспаления. В области правого плеча определяется обширный раневой дефект от надплечья до границы верхней и средней трети, размерами 45,0×40,0 см, с множественными участками травматического прямого и непрямого некроза, покрытый рыхлым налетом фибрина. В дне раны выстоят костные отломки головки и диафиза плечевой кости, поврежденная, местами нежизнеспособная кожно-мышечная ткань и сухожилия, визуализирован поврежденный лучевой нерв с диастазом до 10 см. Из раны резкий гнилостный запах, умеренное гнойно-геморрагическое отделяемое. Движения в пальцах правой кисти сохранены, ограничены болью. Чувствительность пальцев сохранена, гипестезия тыльной поверхности правой кисти, ограничение движений 1 пальца. Объем движений в правом локтевом суставе невозможно оценить ввиду болевого (ВАШ 7–8б) синдрома. Острых циркуляторных нарушений в правой верхней конечности нет, пальцы теплые.

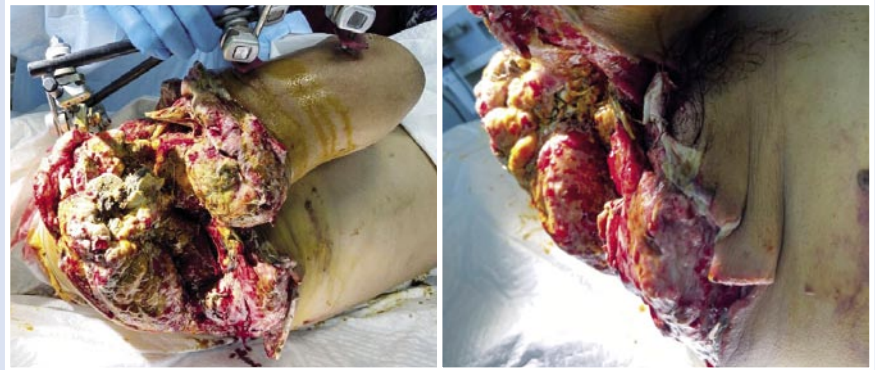


Рис. 1. Вид раны на 8-е сутки с момента травмы.

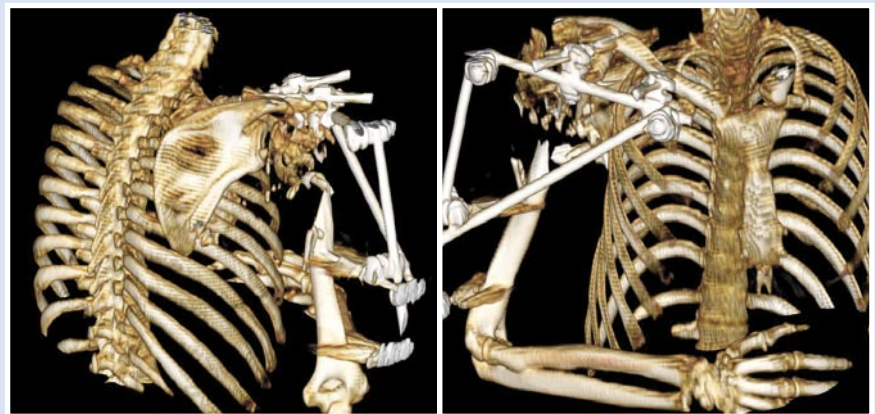


Рис. 2. КТ правого плечевого сустава и плеча.

Обследован, выполнена пан-КТ: оскольчатый перелом проксимальной трети плечевой кости, костный и мягкотканый дефект в области головки плечевой кости и проксимальной трети плеча, фрагменты головки в области суставной впадины, проксимальной трети диафиза в мягких тканях, 2/3 дистального диафиза плечевой кости с угловым отклонением относительно суставной впадины (Рис. 2). Оскольчатый перелом угла лопатки. Инфильтративные изменения в нижних долях обоих легких с признаками частичного ателектазирования, двухсторонний малый гидроторакс. Перелом боковых отростков III–VI ребер справа без смещения костных отломков. Свободная жидкость в малом тазу в небольшом количестве. Признаки колита.

Осмотрен мультидисциплинарной бригадой. Выставлен диагноз: неполная травматическая ампутация правого плеча. Открытый многооскольчатый перелом правой плечевой кости в верхней трети. Оскольчатый перелом угла лопатки. Перелом боковых отростков III–VI ребер справа без смещения костных отломков. Осложнения: двухсторонняя

полисегментарная посттравматическая пневмония, среднетяжелого течения. Полисерозит: двухсторонний малый экссудативный плеврит, асцит. Синдром системной воспалительной реакции. Водно-электролитные нарушения. Постгеморрагическая анемия тяжелой степени. Травматическая невропатия лучевого нерва на уровне правого плеча с чувствительными нарушениями, грубым парезом разгибателей правой кисти, пальцев кисти. Комплексный региональный болевой синдром.

В день поступления (1-е сутки) выполнена операция: расширенная ВХО раны правого плеча и надплечья, некрэксвестректomia, импульсный лаваж. Монтаж системы дозированной тканевой дистракции мягких тканей (Рис. 3). Учитывая рваные края раневого дефекта (невозможность использования спицевого метода дистракции), для обеспечения поэтапного и адекватного растяжения кожно-подкожного фасциального лоскута, исключения ишемии и некроза вытягиваемых тканей, а также создания наиболее благоприятных условий соприкосновения стенок раны избран мо-

Зелянин А.С., Ивашкин А.Н., Малофеев А.М. и др.
 МЕТОД ДОЗИРОВАННОЙ ТКАНЕВОЙ ДИСТРАКЦИИ В ЛЕЧЕНИИ ГЛУБОКОГО ОБШИРНОГО
 РАНЕВОГО ДЕФЕКТА ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ТРАВМЫ

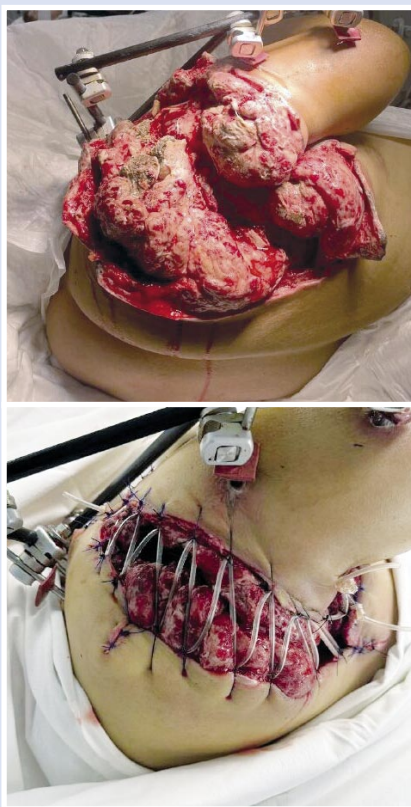


Рис. 3. Вид раны после расширенной ВХО; монтаж системы дозированной тканевой дистракции на петлях.

дифицированный способ дозированной тканевой дистракции на петлях.

Начата комплексная полимедикаментозная терапия: антибактериальная, инфузионно-гемотранфузионная, профилактическая антикоагулянтная, мультимодальное обезболивание.

На третьи сутки выполнена этапная ВХО, некрэксцизиотомия, экзартикуляция головки плечевой кости, импульсный лаваж и коррекция дозированной системы дистракции. Лечение дополнено вакуумным дренированием раны (Рис. 4).

В ходе всего этапного лечения регулярно исследовалась микрофлора раневого отделяемого: выявлены *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Proteus mirabilis*. Степень обсемененности 10×5 .

На седьмые сутки выполнен демонтаж системы локального контролируемого отрицательного давления и системы дозированной дистракции мягких тканей, этапная ВХО, импульсный лаваж. Задана функционально выгодная геометрия раны, установлена проточно-промывная система с последующим ушиванием (Рис. 5).

На 20 сутки от момента поступления и 27 сутки после ВЭТ демонтирована

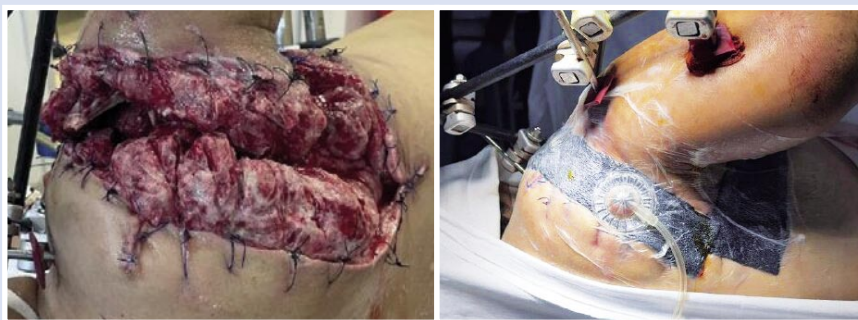


Рис. 4. Этапная ВХО, коррекция системы дозированной дистракции. Монтаж системы локального контролируемого отрицательного давления.



Рис. 5. Ушивание раны с установкой проточно-промывной системы.



Рис. 6. Результат лечения (48 сутки с момента получения травмы).

проточно-промывная система, несостоятельные швы удалены, выполнено повторное ушивание раны.

На 35 сутки после ВЭТ выполнен демонтаж АНФ с конверсией на ортопедический ортез. На фоне комплексного мультидисциплинарного подхода к лечению достигнута значительная положительная динамика (Рис. 6). Выписан

на этап реабилитации в удовлетворительном состоянии.

Заключение

В условиях настоящего времени хирург должен быть универсалом, способным оперировать любые ранения и травмы. Описанный клинический случай наглядно демонстрирует эффективность

МДТД при закрытии обширного раневого дефекта верхней конечности, который при относительной простоте и доступности позволяет в кратчайшие сроки достичь хороших функциональных и косметических результатов, выполняя при этом одну из ключевых конечных задач лечения ВЭТ – сохранение травмированной конечности.

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

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Дорохов А.Е., Акперова С.Р., Просветов С.Г. Анализ характера травм и ранений, полученных в ходе специальной военной операции // Молодежный инновационный вестник. – 2023. – Т.12. – №2. – С.138-140. [Dorokhov AE, Akperova SR., Prosvetov S. Analysis of the nature of injuries suffered during a special military operation. Molodezhnyj innovacionnyj vestnik. 2023; 12(S2): 138-140. (In Russ.)]
2. Васильева Л.С., Сливнищина Н.В., Шевченко О.И. и др. Клинико-психологические особенности сочетанной травмы участников военных действий // Политравма. – 2024. – №2. – С.55-61. [Vasilyeva LS, Slivnitsyna NV., Shevchenko OI, et al. Clinical and psychological features of combined trauma in participants of military actions. Polytrauma. 2024; 2: 55-61. (In Russ.)]
3. Пятаков С.Н., Завражнов А.А., Пятакова С.Н., Солдатов А.А. Лечение обширного дефекта передней брюшной стенки при минно-взрывном ранении с применением метода дозированного тканевого растяжения // Политравма. – 2017. – №4. – С.31-37. [Pyatakov SN, Zavrazhnov AA, Pyatakova SN, Soldatov AA. Treatment of extensive abdominal wall defects in mine-blast wound using the method of dosed expansion of soft tissues. Polytrauma. 2017; 4: 31-37. (In Russ.)]
4. Гусейнов А.Г., Гусейнов А.Г., Гусейнов А.А., Сулейманова Т.Б. Способы оптимизации заживления ран при лечении открытых переломов длинных костей конечностей // Практическая медицина. – 2022. – №4. – С.24-30. [Guseynov AG, Guseynov AG, Guseynov AA, Suleymanova TB. Ways to optimize wound healing in the treatment of gunshot fractures of the lower extremities. Practical medicine. 2022; 4: 24-30. (In Russ.)] doi: 10.32000/2072-1757-2022-4-24-30.
5. Измайлов С.Г., Лукоянычев Е.Е., Измайлов А.Г. и др. Технические средства соединения краев раны // Вестник НМХЦ им. Н.И. Пирогова. – 2023. – №18(1). – С.145-152. [Izmailov SG, Lukoyanychev EE, Izmailov AG. Technical support for mechanical treatment of problematic soft tissue wounds. Bulletin of Pirogov National Medical & Surgical Center. 2023; 18(1): 145-152. (In Russ.)] doi: 10.258-81/20728255_2023_18_1_145.
6. Богданов С.Б., Муханов М.Л., Куринный С.Н. и др. Возможности применения кожно-жирового лоскута передней брюшной стенки при острой травме верхних конечностей // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. – 2024. – №4. – С.51-59. [Bogdanov SB., Mukhanov ML, Kurinny SN, et al. Skin-fatty flap of anterior abdominal wall for acute injury of upper extremities. Plastic Surgery and Aesthetic Medicine. 2024; 4: 51-59. (In Russ.)] doi: 10.17116/plast.hirurgia202404151.
7. Пятаков С.Н., Барышев А.Г., Муханов М.Л. и др. Случай успешного применения нового устройства для дозированного растяжения мягких тканей при лечении пострадавшего с обширным посттравматическим раневым дефектом голени // Политравма. – 2024. – №3. – С.84-89. [Pyatakov SN., Baryshev AG., Mukhanov ML, et al. A case of successful use of a new device for dosed stretch of soft tissue in the treatment of a victim with an extensive post-traumatic wound defect of the leg. Polytrauma. 2024; 3: 84-89. (In Russ.)]
8. Wang G, Zhang X, Zhang Z, Wei Z. Clinical study on a skin stretching technique with adjustable external fixators to treat skin defects. Medicine (Baltimore). 2020; 99(37): e22144. doi: 10.1097/MD.00000000000022144.