

СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДОЗИРОВАННОГО РАСТЯЖЕНИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОСТРАДАВШЕГО С ОБШИРНЫМ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ РАНЕВЫМ ДЕФЕКТОМ ГОЛЕНИ

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

Пятаков С.Н. Pyatakov S.N.
Барышев А.Г. Baryshev A.G.
Муханов М.Л. Mukhanov M.L.
Федюшкин В.В. Fedyushkin V.V.
Архипов О.И. Arkhipov O.I.
Порханов В.А. Porkhanov V.A.
Решетов И.В., Reshetov I.V.
Чайка А.Д. Chaika A.D.

ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации,

ГБУЗ «Научно-исследовательский институт — Краевая клиническая больница № 1 имени профессора С.В. Очаповского» Министерства здравоохранения Краснодарского края,

г. Краснодар, Россия

ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации,

г. Москва, Россия,

ГБУЗ «Городская больница № 4 г. Сочи» Министерства здравоохранения Краснодарского края,

г. Сочи, Россия

Kuban State Medical University,

Research Institute — Regional Clinical Hospital No. 1 n.a. Professor Ochapovsky,

Krasnodar, Russia,

Sechenov First Moscow State Medical University,

Moscow, Russia,

Sochi City Clinical Hospital No. 4,

Sochi, Russia

Закрытие крупных дефектов мягких тканей после хирургического вмешательства или травмы представляет собой серьезную проблему современной реконструктивной хирургии и хирургии повреждений. Первичное закрытие ран обычно является оптимальным решением из-за его простоты и приемлемого результата, однако ему может препятствовать высокое натяжение мягкотканых лоскутов с риском ишемии и некрозом сопоставляемых краев раны.

В качестве альтернативной методики возможно применение контролируемого увеличения площади поверхности кожи при помощи ее механического растяжения, однако оно имеет ряд недостатков: необходимость непрерывного наблюдения за степенью натяжения, невозможность тензии полнослойного лоскута мягких тканей, включающего кожу, подкожно-жировую клетчатку, фасции и мышцы и т. д.

Таким образом, актуальность разработки методики растяжения мягких тканей, лишенной указанных недостатков, является актуальной проблемой современной хирургии.

Closure of large soft tissue defects after surgery or injury is a serious problem of modern reconstructive surgery and injury surgery. Primary wound closure is usually the optimal solution due to its simplicity and acceptable result, however, it may be hindered by high tension of soft tissue flaps with the risk of ischemia and necrosis of the comparable wound edges.

As an alternative technique, it is possible to use a controlled increase in the surface area of the skin by means of its mechanical stretching. However, they have a number of common disadvantages, such as the need for continuous monitoring of the degree of tension, the impossibility of tensing a full-layered flap of soft tissues, including skin, subcutaneous fat, fascia and muscles, etc.

Thus, the relevance of developing a technique for stretching soft tissues devoid of these disadvantages is an urgent problem of modern surgery.

Для цитирования: Пятаков С.Н., Барышев А.Г., Муханов М.Л., Федюшкин В.В., Архипов О.И., Порханов В.А., Решетов И.В., Чайка А.Д.. СЛУЧАЙ УСПЕШНОГО ПРИМЕНЕНИЯ НОВОГО УСТРОЙСТВА ДЛЯ ДОЗИРОВАННОГО РАСТЯЖЕНИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ПОСТРАДАВШЕГО С ОБШИРНЫМ ПОСТТРАВМАТИЧЕСКИМ РАНЕВЫМ ДЕФЕКТОМ ГОЛЕНИ //ПОЛИТРАВМА / POLYTRAUMA. 2024. № 3. С. 84-89.

Режим доступа: <http://poly-trauma.ru/index.php/pt/article/view/545>

DOI: 10.24412/1819-1495-2024-3-84-89

Цель — демонстрация клинического наблюдения лечения обширного раневого дефекта с помощью усовершенствованной методики дозированного растяжения мягких тканей.

Материалы и методы. Больной П. 37 лет поступил в отделение травматологии ГБУЗ «Городская больница № 4 г. Сочи» МЗ КК с обширной рваной раной в области правой голени, полученной в результате ДТП. В области правой голени по внутренней поверхности имелась обширная рвано-скальпированная рана 23 × 9 см общей площадью 1,5 % от общей поверхности тела. Для лечения использовано устройство для дозированного растяжения тканей на поверхности и в глубине раны с контролем силы натяжения без утраты функциональности или начальных характеристик комплекующих, обеспечивающее дозированное сведение краев раны со средней заданной силой тензии в диапазоне от 15 до 60 ньютонов (Н) и ее постоянном автоматическом контроле, подходящее для всех типов раневых дефектов.

Результаты. Ключевым отличием предложенного устройства от аналогов, использующих гибкие спицы или другие перевязочные основания для фиксации краев раны, является вынесение за границы раны стягивающих нитей, что существенно снижает риск повреждения ими мягких тканей и внутренних органов. Этот подход имеет преимущества индивидуальности, что значительно сокращает сроки заживления таких ран для ряда дефектов, но его нельзя назвать универсальным даже для той части тела, на которой находится дефект. Следует отметить возможность многократного использования: комплекующие нити устройства не теряют своих свойств.

В представленном клиническом наблюдении у пациента через 3 суток ишемические изменения мягкотканых лоскутов не отмечались, площадь раны значительно уменьшилась (19 × 6 см), на 6-е сутки отмечено полное очищение раны, переход ее во 2-ю фазу раневого процесса и продолжающееся сближение краев кожной раны: диастаз между краями составил 2,5 см в наибольшей точке; на рану были наложены швы. Через две недели пациент выписан на амбулаторное наблюдение в удовлетворительном состоянии.

Заключение. Представленное клиническое наблюдение с использованием нового устройства для дозированного растяжения мягких тканей при лечении обширных раневых дефектов демонстрирует возможность закрытия обширного дефекта мягких тканей, обеспечивая равномерную тензию всех слоев краев раны: кожи, подкожно-жировой клетчатки, подлежащих фасций и мышц.

Ключевые слова: дефекты мягких тканей; дозированное растяжение мягких тканей

Objective — demonstration of clinical observation of the treatment of a large wound defect using an improved technique of metered stretching of soft tissues.

Materials and methods. A patient P., male, age of 37, was admitted to the trauma unit of Sochi City Hospital No. 4, with extensive laceration of the right leg after a traffic accident. There was an extensive lacerated scalp wound of 23 × 9 cm with a total area of 1.5 % of the total surface of the body in the area of the right leg along the inner surface. For treatment, a device was used for dosed stretching of tissues on the surface and in the depths of the wound with control of the tension force without loss of functionality or initial characteristics of the components, providing dosed reduction of the edges of the wound with an average specified tension force in the range from 15 to 60 Newton (N) and its constant automatic control, suitable for all types of wound defects.

Results. The key difference between the proposed device and analogues that use flexible pins or other dressing bases for fixing the edges of the wound is the extension of the tightening threads beyond the wound, which significantly reduces the risk of damage to soft tissues and internal organs. This approach has the advantages of individuality, which significantly reduces the healing time of such wounds for a number of defects, but it cannot be called universal even for the part of the body on which the defect is located. It should be noted that it is reusable: the component threads of the device do not lose their properties. In the presented clinical case after 3 days, the patient had no ischemic changes in the soft tissue flaps. The area of the wound decreased significantly (19 × 6 cm). There was complete cleansing of the wound on the 6th day. The transition to the 2nd phase of the wound process and the continued convergence of the edges of the skin wound: diastasis between the edges was 2.5 cm at the greatest point. The wound was stitched. Two weeks later, the patient was discharged for outpatient observation in satisfactory condition.

Conclusion. The presented clinical observation using the new device for metered stretching of soft tissues in the treatment of extensive wound defects demonstrates the possibility of closing an extensive soft tissue defect, providing uniform tension of all layers of the wound edges: skin, subcutaneous fat, underlying fascia and muscles.

Keywords: soft tissue defects; metered stretching of soft tissues

Закрытие крупных дефектов мягких тканей после хирургического вмешательства или травмы представляет собой серьезную проблему современной реконструктивной хирургии и хирургии повреждений [1–3]. Первичное закрытие ран обычно является оптимальным решением из-за простоты и приемлемого результата, однако ему может препятствовать чрезмерное натяжение мягкотканых лоскутов с риском ишемии и некрозом сопоставляемых краев раны [3, 4].

Альтернативное использование кожных трансплантатов, лоскутов с применением микрососудистых анастомозов связано с относительно более сложными хирургическими процедурами, необходимостью

применения специального дорогостоящего оборудования и длительной подготовки специалистов для эффективного внедрения метода, что невозможно при большой потребности в выполнении данной технологии в мирное время при бытовом травматизме, и тем более при боевой травме, при длительных периодах госпитализации и восстановления пострадавших [2, 5, 6].

Применение наружных тканевых экспандеров по своей сути ограничено размером дефектов, с которыми можно справиться, и необходимостью поэтапных хирургических процедур для закрытия больших ран, а также возможностью использования их только в «чистой» ране [2, 5, 7, 8].

В качестве альтернативы возможно применение методики контролируемого увеличения площади поверхности кожи при помощи ее механического растяжения, предложенной Hutter, Folkmann более 120 лет назад. За период изучения феномена механического растяжения мягких тканей было показано, что под влиянием растягивающих механических нагрузок на мягкие ткани в 3–4 раза увеличивается их клеточная масса, что способствует устранению дефицита мягких тканей [1, 2, 9], а эффективность закрытия дефектов покровных тканей сопоставима с первичным закрытием раны [2, 8].

В специальной медицинской литературе описано множество ме-

тодик создания контролируемого растяжения мягких тканей [2, 3, 9, 10], однако они имеют ряд общих недостатков:

1. Необходимость непрерывного наблюдения за степенью натяжения.

2. Невозможность тензии полнослойного лоскута мягких тканей, включающего кожу, подкожно-жировую клетчатку, фасции и мышцы.

3. Опорные элементы располагаются на коже, а нить, соединяющая края раны, как правило, проходит через всю толщу тканей. В результате нить под нагрузкой прорезывает ткани в глубине раны, что при больших дефектах и значительных нагрузках на швы ухудшает заживление и не обеспечивает адаптации глубоких слоев в стенках раны.

4. Вероятность формирования субфасциальной полости после сопоставления кожных краев раны при использовании способа для лечения глубоких ран.

5. Ткани дна раны, лишенные в течение длительного времени кожного покрова, подвергаются вторичному некрозу, что значительно ухудшает в дальнейшем функцию обнаженных анатомических структур (сосудисто-нервные пучки и т. п.), и поэтому требует проведения прочих немедикаментозных способов пластики.

6. Упругие свойства стягивающих лент меняются в зависимости от их рабочей длины (от ширины раны), что создает разницу в работе системы от пациента к пациенту.

Таким образом, необходимость разработки методики растяжения мягких тканей является актуальной проблемой современной хирургии и направлена на решение следующих задач:

- обеспечить равномерную тензию всех слоев краев раны: кожи, подкожно-жировой клетчатки, подлежащих фасций и мышц;

- обеспечить возможность корректного захвата краев раны через все слои при любой конфигурации дефекта покровных тканей;

- обеспечить возможность дифференцированного силового воздействия на различные участки краев раны при их постепенном сближении;

- обеспечить возможность регулировать силу растяжения мягкотканых лоскутов.

Цель сообщения — демонстрация клинического наблюдения лечения обширного раневого дефекта с помощью усовершенствованной методики дозированного растяжения мягких тканей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Сущностью примененного изобретения является дозированное растяжение тканей на поверхности и в глубине раны с контролем силы натяжения без утраты функциональности или начальных характеристик комплектующих, обеспечивающее дозированное сведение краев раны со средней заданной силой тензии в диапазоне от 15 до 60 ньютонов (Н) и ее постоянный автоматический контроль, подходящее для всех типов раневых дефектов.

Существенным отличием предложенного устройства от аналогов, использующих гибкие спицы или другие перевязочные основания для фиксации краев раны, является вынесение за границы раны стягивающих нитей, что существенно снижает риск повреждения ими мягких тканей и внутренних органов. Этот подход имеет преимущества индивидуальности, что значительно сокращает сроки заживления таких ран для ряда дефектов, но его нельзя назвать универсальным даже для той части тела, на которой находится дефект. Следует отметить возможность многократного использования: комплектующие нити устройства не теряют своих свойств.

В предложенном нами устройстве «Система дозированного растяжения мягких тканей для лечения обширных раневых дефектов» имеются следующие составляющие:

- растягивающий элемент на основе спиральной пружины диаметром 3–10 см;

- стопорный механизм для обеспечения обратной связи линейным размером 1–3 см;

- механизм регулировки натяжения нити, расположенный в начальной точке крепления растягивающего элемента;

- опционально используемый инструмент оценки силы натяжения нити с линейными размерами до $10 \times 4 \times 2$ см;

- тензионная нить опционально регулируемых свойств (в т. ч. упругая);

- неразборный корпус устройства с отверстиями для регулирующего механизма вывода нити, опционально: с креплениями к аппаратам внешней фиксации, креплениями для измеряющего устройства и т. д. Размеры блока без учета дополнительных размеров измеряющих устройств и добавочных элементов: до $10 \times 10 \times 5$ см.

Все составляющие образуют три целостных блока устройства:

Блок 1 — крепления к раневым поверхностям.

Блок 2 — создающая натяжение конструкция, включающая устройство для оценки натяжения.

Блок 3 — контроль натяжения с возможностью его автоматической коррекции.

В качестве примера блока крепления (блок 1) может быть выбрана спица из медицинской стали удобной для применения на конкретной ране длины. Такая спица может быть «продета» вдоль края раны, после чего создающая натяжение нить будет закреплена на ее внешних участках. При этом для удобства использования спица может быть заострена с одной или с обеих сторон, а после продевания закрыта защитным колпачком или другим элементом, препятствующим взаимодействию острого конца спицы с окружающими тканями и фиксирующим ее положение. Для крепления нити в спице могут быть предусмотрены специальные элементы, например, отверстия, расположенные вдоль спицы, или любые другие конструкты, не препятствующие «продеванию» нити через ткани пациента.

Блок 2 выполняет функцию создания натяжения ткани, связывая источник натяжения (блок 3) и крепление к раневым поверхностям (блок 1). Блок 2 может быть реализован разными способами, например, в форме нитей разной упругости, длины и толщины из разных материалов. При этом крепление таких нитей может производиться как непосредственно от раневой поверхности к блоку натяжения, так и через несколько других точек раневой поверхности таким образом,

что каждая следующая точка находится на противоположной стороне от предыдущей, что позволяет действовать меньшее число нитей. Основными требованиями к таким нитям остается их безопасность для пациента и достаточная для создания стягивающей рану силы прочность. Нить может быть выполнена из разных материалов, соответствующих указанным требованиям (сталь или металлические сплавы, пластмассы и полимерные материалы, тканевые материалы натурального и синтетического происхождения).

В качестве примера крепления связи можно рассмотреть нить из полимерных материалов, усиленную стальной проволокой для придания дополнительной прочности. При этом для стягивания краев раны может быть достаточно двух таких нитей, каждая из которых (зеркально по отношению друг к другу) продета через элементы крепления на раневой поверхности в шахматном порядке от одной стороны раны к другой. При этом на первой (исходной) точке крепления нить фиксируется (например, завязывается), тогда как во всех остальных точках она закреплена подвижным образом так, чтобы при стягивании краев раны могла скользить через элемент крепления.

Блок 3 выполняет функции создания стягивающей силы и контроля ее величины. Стягивающая сила может создаваться разными способами, например, механическими приспособлениями (пружинами разной формы, гидравлическими устройствами и др.), электрохимическими (электромоторами, катушками и др.). Важно, чтобы создаваемая сила оставалась в заданном диапазоне и поддерживалась постоянной с некоторой точностью: в этом случае эффективность лечения будет выше. Контроль силы натяжения может выполняться разными способами, в зависимости от конкретной конструкции прибора и анамнеза пациента. Это может быть реализовано с помощью механических инструментов контроля натяжения (динамометра), систем обратной связи с постоянным поддержанием заданной силы (напри-

мер, в случае использования электропривода).

Примером реализации такого устройства может быть следующая конструкция: как источник стягивающей силы выступает стальная спиральная пружина, заключенная в герметичный корпус (блок 3), на оси которой закреплен элемент системы связи — стягивающая нить (блок 2), и оба эти блока закреплены с помощью продетых через края раны металлических спиц (блок 1) (рис.).

Для контроля натяжения может применяться механический динамометр, соединенный системой обратной связи со спиральной пружиной и взводящий пружину при падении натяжения нити (блок 3). В качестве системы обратной связи возможно использование привода, взводящего пружину при снижении значения динамометра до критического и более.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

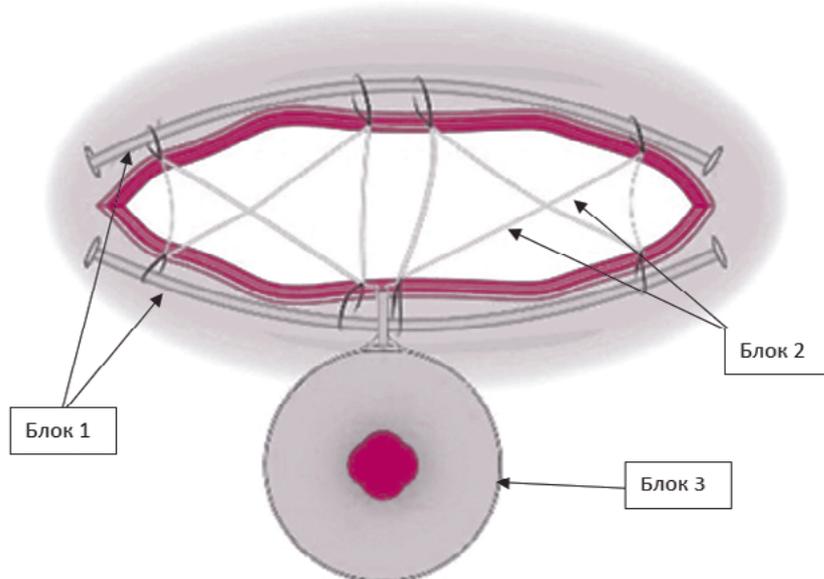
Больной П. 37 лет поступил в отделение травматологии ГБУЗ «Городская больница № 4 г. Сочи» МЗ КК с обширной рваной раной в области правой голени, полученной в результате ДТП. В

области правой голени по внутренней поверхности имелась обширная рвано-скальпированная рана 23 × 9 см, общей площадью 1,5 % от общей поверхности тела.

Пациенту при поступлении была проведена первичная хирургическая обработка обширной раны правой голени с иссечением всех нежизнеспособных тканей. После завершения этапа хирургической обработки выполнено вакуумное дренирование раны с наложением системы дозированного растяжения мягких тканей для лечения обширных раневых дефектов. В рану был уложен первый слой поролона, заполнивший весь объем раны, наложены спицы по краям раны (блок 1), и затем продета нить через спицы в виде корсетной шнуровки (блок 2), два конца нити заведены в блок 3 (контроля натяжения), который создает и регулирует силу натяжения мягкотканых лоскутов в постоянном заданном режиме (15 Н) на протяжении всего времени лечения. Поверх системы уложен второй тонкий слой поролона, а для отграничения от окружающей среды на него наложена инцизная пленка. В ране создано отрицательное давление посредством подключения через дренажные трубки к

Рисунок

Принципиальная схема «Системы дозированного растяжения мягких тканей для лечения обширных раневых дефектов» (описание в тексте)
Figure
Schematic diagram of the “System for dosed stretching of soft tissues for the treatment of extensive wound defects” (description in the text)



вакуумной системе с разрежением 125 мм рт. ст.

Через 3 суток произведена замена вакуумной повязки, отмечено отсутствие ишемических изменений мягкотканых лоскутов, площадь раны значительно уменьшилась (19 × 6 см).

При очередной смене повязки (на 6-е сутки) отмечено полное очищение раны, переход ее во 2-ю фазу раневого процесса и продолжающееся сближение краев кожной раны: диастаз между краями составил 2,5 см в наибольшей точке. Смена вакуумной повязки завершилась наложением швов на рану, с наложением только накожного слоя вакуумной повязки для стабилизации швов и профилактики расхождения последних в раннем послеоперационном периоде.

Через две недели пациент выписан на амбулаторное наблюдение в удовлетворительном состоянии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленное клиническое наблюдение с использованием нового устройства для дозированного растяжения мягких тканей при лечении обширных раневых дефектов демонстрирует возможность закрытия обширного дефекта мягких тка-

ней, обеспечивающего равномерную тензию всех слоев краев раны: кожи, подкожно-жировой клетчатки, подлежащих фасций и мышц. При лечении данного пострадавшего удалось обеспечить корректный захват краев раны через все слои с учетом конфигурации дефекта кровных тканей.

На клиническом примере показана возможность дифференцированного силового воздействия на различные участки краев раны при их постепенном сближении и, что немаловажно, осуществление контроля натяжения нитей, обеспечивающих сближение мягких тканей, а также возможность применения устройства в сочетании с системой вакуумного дренирования раны.

ВЫВОДЫ

Совершенствование методики растяжения мягких тканей является актуальной проблемой современной хирургии и должно быть направлено на решение следующих задач: обеспечение равномерной тензии и возможностей корректного захвата всех слоев раны, дифференцированного силового воздействия на различные участки краев раны при их постепенном сближении, контроля и регулирования

силы растяжения мягкотканых лоскутов.

Продемонстрированное клиническое наблюдение предложенного устройства для дозированного растяжения мягких тканей при лечении пациентов с обширными раневыми дефектами подтвердило возможность равномерного натяжения мягких тканей за счет контроля силы distraction в процессе всего периода лечения.

Особенностью предложенного устройства является возможность его применения в сочетании с вакуумной терапией ран.

Использование данного устройства имеет перспективу популяризации при дальнейшей разработке и исследовании показателей медико-социальной и клинико-экономической эффективности.

Информация о финансировании и конфликте интересов

Исследование выполнено в рамках реализации проекта — победителя Конкурса «Приоритет 2030-КубГМУ».

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Izmaylov SG, Lukoyanychev EE, Izmaylov AG, Izmaylov AA, Rotkov AI. Technical means of connecting the edges of the wound. *Bulletin of the National Medical and Surgical Center named after N. Pirogov*. 2023. 18(1):145-152. Russian (Измайлов С. Г., Лукоянычев Е. Е., Измайлов А. Г., Измайлов А. А., Ротков А. И. Технические средства соединения краев раны // Вестник Национального медико-хирургического Центра им. Н. Пирогова. 2023. Т.18, №1. С. 145-152.)
2. Pyatakov SN, Bogdanov SB, Saprygin PV, Afonichev KA, Baidurashvili AG, Stepanova YuV. Dosed stretching of soft tissues: a guide for doctors. Moscow: ООО " Club Pechati", 2022. 229 p. Russian (Пятаков С. Н., Богданов С. Б., Сапрыгин П. В., Афоничев К. А., Баиндурашвили А. Г., Степанова Ю. В. Дозированное растяжение мягких тканей: руководство для врачей. Москва: ООО «Клуб печати», 2022. 229 с.)
3. Shibaev EYU, Ivanov PA, Nevedrov AV, Lazarev MP, Vlasov AP, Tsozlin LL, et al. Tactics of treatment of posttraumatic defects of soft tissues of extremities. *Russian Sklifosovsky Journal of emergency medical care*. 2018; 7(1): 37-43.)
4. Blazhenko AN, Kurinny SN, Mukhanov ML, Ageev MYU, Gorbunov AV, Shatskaya EA, et al. Results of treatment of open fractures in patients with polytrauma in a regional trauma system. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2018; 25(3):28-33. Russian (Блаженко А. Н., Куринный С. Н., Муханов М. Л., Агеев М. Ю., Горбунов А. В., Шац-
- кая Е. А. и др. Результаты лечения открытых переломов у пациентов с политравмой в условиях региональной травмосистемы // Кубанский научный медицинский вестник. 2018. Т.25, № 3. С. 28-33.)
5. Minchenko A. Wounds. Treatment and prevention of complications. Study guide. Moscow: Litres, 2022. P. 82. Russian (Минченко А. Раны. Лечение и профилактика осложнений: учебное пособие. Москва: Litres, 2022. С. 82.)
6. Kraynyukov PE, Pogosov NV, Kim DYU, Kondakov EV, Belov MV. Vacuum therapy in the treatment of extensive soft tissue defect after a mine explosion injury. *Moscow surgical journal*. 2023; (4): 76-80. Russian (Крайнюков П. Е., Погосов Н. В., Ким Д. Ю., Кондаков Е.В., Белов М.В. Вакуум-терапия в лечении обширного дефекта мягких тканей после минно-взрывного ранения // Московский хирургический журнал. 2023. №. 4. С. 76-80.)
7. Tikhilov RM, Kochish AYU, Rodomanova LA, Kutyanov DI, Afanasyev AO. The possibilities of modern methods of reconstructive plastic surgery in the treatment of patients with extensive post-traumatic limb tissue defects. *Traumatology and orthopedics in Russia*. 2011; (2): 164-170. Russian (Тихилов Р. М., Кочиш А. Ю., Родоманова Л. А., Кутянов Д. И., Афанасьев А. О. Возможности современных методов реконструктивно-пластической хирургии в лечении больных с обширными посттравматическими дефектами тканей конечностей. // Травматология и ортопедия России. 2011. №. 2. С. 164-170.)

8. Martel' II, Grebenyuk LA. Replacement of soft tissue defect of the supporting surface of the foot according to the Ilizarov technique under the control of the mechano-biological condition of the skin. *Polytrauma*. 2018; (1): 39-46. Russian (Мартель И. И., Гребенюк Л. А. Замещение дефекта мягких тканей опорной поверхности стопы по методике Илизарова под контролем механо-биологического состояния кожи // Политравма. 2018. № 1. С. 39-46.)
9. Pyatakov SN, Porkhanov VA, Bensman VM, Baryshev AG, Pyatakova SN, Butenko DV. To study the clinical effectiveness of the dosed tissue distraction method in the treatment of soft tissue defects of various etiologies in the lower extremities // *Innovative medicine of Kuban*. 2019. 14(2): 36-44. Russian (Пятаков С. Н., Порханов В. А., Бенсман В. М., Барышев А. Г., Пятакова С. Н., Бутенко Д. В. Изучение клинической эффективности метода дозированной тканевой дистракции при лечении дефектов мягких тканей различной этиологии в области нижних конечностей. // *Инновационная медицина Кубани*. 2019. Т.14, №2. С. 36-44.)
10. Muromceva EV, Sergatsky KI, Nikol'skiy VI, Shabrov AV, Aljabr M, Zakharov AD. treatment depending on the phase of the wound process. *News of higher educational institutions. Volga region. Medical Sciences*. 2022; 63(3): 93-109. Russian (Муромцева Е. В., Сергацкий К. И., Никольский В. И., Шабров А. В., Альджабр М., Захаров А.Д. Лечение ран в зависимости от фазы раневого процесса // *Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки*. – 2022. – Т.63, №3. – С. 93-109.)

Сведения об авторах:

Пятаков С.Н., д.м.н., доцент, доцент кафедры хирургии № 1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Барышев А.Г., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой хирургии № 1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Муханов М.Л., к.м.н., доцент, доцент кафедры хирургии № 1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Федюшкин В.В., аспирант, лаборант кафедры хирургии № 1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Архипов О.И., к.м.н., доцент, доцент кафедры хирургии № 1 ФПК и ППС ФГБОУ ВО КубГМУ Минздрава России, г. Краснодар, Россия.

Порханов В.А., академик РАН, д.м.н., профессор, главный врач ГБУЗ НИИ-ККБ № 1, г. Краснодар, Россия.

Решетов И.В., академик РАН, д.м.н., профессор, директор Института кластерной онкологии им. профессора Л.Л. Левшина, заведующий кафедрой онкологии, радиотерапии и пластической хирургии Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия.

Чайка А.Д., врач-хирург отделения гнойной хирургии ГБУЗ «Городская больница № 4 г. Сочи» МЗ КК, г. Сочи, Россия.

Адрес для переписки:

Пятаков Станислав Николаевич, пер. Вишневы, квартал застройки ЖСК «Медик», д. 25, г. Сочи, Россия, 354003

Тел: +7 (918) 475-55-75

E-mail: spyatakov@inbox.ru

Статья поступила в редакцию 07.08.2024

Рецензирование пройдено 16.08.2024

Подписано в печать 30.08.2024

Information about authors:

Pyatakov S.N., MD, PhD, associate professor of surgery department No. 1, faculty of advanced training and professional retraining, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Baryshev A.G., MD, PhD, associate professor, chief of surgery department No. 1, faculty of advanced training and professional retraining, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Mukhanov M.L., candidate of medical sciences, associate professor of surgery department No. 1, faculty of advanced training and professional retraining, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Fedyushkin V.V., postgraduate, laboratory assistant of surgery department No. 1, faculty of advanced training and professional retraining, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Arkhipov O.I., candidate of medical sciences, associate professor, associate professor of surgery department No. 1, faculty of advanced training and professional retraining, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia.

Porkhanov V.A., MD, PhD, academician of RAS, professor, chief physician of Research Institute – Regional Clinical Hospital No. 1, Krasnodar, Russia.

Reshetov I.V., MD, PhD, academician of RAS, professor, director of Institute of Cluster Oncology named after Professor L.L. Levshin, head of department of oncology, radiotherapy and plastic surgery, Sklifosovsky Institute of Clinical Medicine of Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russia.

Chayka A.D., surgeon, purulent surgery unit, Sochi City Clinical Hospital No. 4, Sochi, Russia.

Address for correspondence:

Pyatakov Stanislav Nikolaevich, Vishnevyy pereulok, housing construction quarter "Medik", 25, Sochi, Russia, 354003

Tel: +7 (918) 475-55-75

E-mail: spyatakov@inbox.ru

Received 07.08.2024

Review completed 16.08.2024

Passed for printing 30.08.2024