

ЛЕЧЕНИЕ ЯТРОГЕННОГО ЭЛЕКТРООЖОГА ГОЛЕНИ И ЕГО ОСЛОЖНЕНИЙ ИТАЛЬЯНСКИМ МЕТОДОМ КОЖНОЙ ПЛАСТИКИ: КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ

В.С. Безоян, К.А. Филимонов, Ю.А. Дорожко, В.И. Кириллов

ГБУЗ Самарской области «Самарская городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова», ул. Полевая, д. 80, г. Самара, Россия, 443096

Реферат

Представлены этапы и результат лечения больного с глубоким и обширным электроожогом голени, осложненным распространенным некрозом мышц, обширной гнойно-некротической флегмоной голени и остеомиелитом большеберцовой кости с помощью итальянского метода кожной пластики. Применение перекрестной пластики кожно-фасциальным лоскутом на временной питающей ножке (итальянский метод) позволило заместить обширный и глубокий дефект голени, улучшить кровоснабжение реципиентной голени, закрыть оголенную большеберцовую кость, подавить раневую инфекцию и восстановить функцию пораженной конечности.

Перекрестная пластика позволяет спасти конечности, которые в противном случае не удалось бы сохранить. Это простой метод, который не требует много времени, подходит даже для хирурга средней квалификации, но при этом является очень надежным средством для восстановления сложных ран нижних конечностей. Перекрестная пластика дает возможность формировать лоскуты больших размеров, чтобы заместить большую часть дефектов нижних конечностей, особенно когда кости, сухожилия, и сосудисто-нервные структуры обнажены.

Ключевые слова: перекрестная пластика, итальянская пластика, остеомиелит, электроожогов, обширная флегмона.

Введение

Основоположителем итальянского метода кожной пластики является хирург Gaspare Tagliacozzi, который еще в 1597 г. описал пластическую операцию пересадки кожного лоскута на временной питающей ножке с внутренней поверхности плеча для восстановления формы носа. В последующем Hamilton в 1854 г. привел оригинальное описание лечения хронической язвы голени кожно-фасциальным лоскутом, сформированным на здоровой голени и подшитым к реципиентной конечности. Подобные операции в иностранной литературе получили название «cross-leg flap» (перекрестная пластика кожно-фасциальным лоскутом). Различные модификации этого метода активно используются и в настоящее время [12, 14, 15, 21].

Итальянский способ кожной пластики, или способ Tagliacozzi, представляет собой двухэтапную пластику языкообразным лоскутом, переносимым из отдаленных частей тела на широкой временно открытой ножке.

Показания к применению этого способа пластики: свежие раны, гранулирующие, длительно незаживающие раны; посттравмати-

ческие, сосудистые, нейротрофические язвы, а особенно те раны, где применение аутодермопластики расщепленным аутодермотрансплантатом не создаст удовлетворительного функционального и косметического результата, а пластика местными тканями затруднительна из-за плохого кровоснабжения, ограниченной подвижности окружающих тканей и патологических изменений в реципиентной зоне [2, 3]. В подобных случаях целесообразно использовать кровоснабжаемый кожно-фасциальный или кожно-жировой лоскут на временной питающей ножке, способный заполнить полностью раневую дефект, подавить остаточные явления раневой инфекции и улучшить условия для регенерации за счет временного внешнего источника кровообращения [1, 8, 11, 19].

Изучению закономерностей кровоснабжения покровных тканей применительно к пластической хирургии посвящено множество публикаций [5, 6, 7, 9]. Если учитывать топографо-анатомические особенности определенных донорских и реципиентных зон при планировании операций, удастся достичь хороших

Безоян В.С., Филимонов К.А., Дорожко Ю.А., Кириллов В.И. Лечение ятрогенного электроожога голени и его осложнений итальянским методом кожной пластики: клиническое наблюдение. *Травматология и ортопедия России*. 2015; (2):83-89.

Безоян Владислав Степанович. Ул. Полевая, д. 80, г. Самара, Россия, 443096; e-mail: bezoyan@yandex.ru

Рукопись поступила: 09.03.2015; принята в печать: 09.04.2015

функциональных и косметических результатов вмешательства.

Перенесение кожи с подлежащими тканями в два этапа делает итальянский способ более выгодным по времени по сравнению с другими многоэтапными способами (метод Филатова) [4]. Первый этап операции состоит из выкраивания языкообразного кожного лоскута, закрытия ложа лоскута, расправления лоскута на изъёме и фиксации. Второй этап операции состоит из отсечения ножки после приживления лоскута с наложением швов на донорскую рану.

Клинический случай

Больной Ч., 32 лет, поступил в ожоговое отделение на 78-е сутки после травмы по поводу электроожога IV ст. (ятрогенного) передней поверхности правой голени и подошвенной поверхности правой пяточной области, составляющего 2% поверхности тела.

Из анамнеза: 13.01.14 г. в частной клинике проводилось удаление остеохондромы задней поверхности большеберцовой кости под спинальной анестезией с использованием электрокоагуляции. Больной находился на операционном столе в положении на животе, правая голень контактировала с металлическими частями операционного стола. Во время выполнения операции правая голень пациента касалась заземленных частей стола, в результате чего при протекании по телу высокочастотного тока возник ожог.

В послеоперационном периоде в указанной клинике больной обратил внимание на то, что на передней поверхности правой голени и подошвенной поверхности пяточной области появились участки сухого струпа диаметром 4 см и 2 см соответственно. Лечащий врач рекомендовал обработку струпа раствором марганцевокислого калия, больной был выписан на амбулаторное лечение. В последующем в течение нескольких месяцев сохранялись умеренные боли в голени, отек и субфебрильная температура тела. Вскоре стали нарастать боли в голени и отек. Пациент был направлен в ожоговое отделение ГKB № 1 г. Самары.

После иссечения участка сухого некроза на правой голени было выявлено, что дном и стенками раны являются некротизированные мышцы голени (рис. 1).

Мышцы передней группы голени имели вид «вареного мяса», тусклые, мутно-серого цвета, не сокращающиеся, без кровоточивости. Медиальная стенка раны представлена большеберцовой костью, надкостница которой тусклая, покрыта фибрином.

По данным ультразвуковой доплерографии, кровоток по передней большеберцовой артерии отсутствовал, по задней большеберцовой и малоберцовой артериям был сохранен. При оценке жизнеспособности мышечной ткани в глубже лежащих слоях, а также проксимальнее и дистальнее раны нормальных

мышц не было выявлено. В ходе лечения в ожоговом отделении выполнялись поэтапные некрэктомии мышц передней поверхности голени, но до неповрежденных мышц дойти не удалось. Стали усиливаться отек и боли в голени, отмечалось повышение температуры тела до 38°C. Больному была выполнена операция – широкое вскрытие футлярных пространств правой голени, ревизия и удаление нежизнеспособных мышц, дренирование раны под общей анестезией.

При ревизии выявлены и удалены обширные участки некротизированных мышц: *m. tibialis anterior*, *m. extensor digitorum longus*, *m. extensor hallucis longus*. Кроме того, некротический процесс распространялся на межкостную мембрану, сосудисто-нервный пучок (*a. et v. tibiales anteriores, n. peroneus profundus*) и на *m. tibialis posterior*, прилегающую к задней поверхности большеберцовой кости (рис. 2).

Указанные мышцы тусклые, мутно-серого цвета, несокращающиеся, без кровоточивости. Медиальная стенка раны представлена большеберцовой костью, надкостница которой покрыта фибрином, местами с гнойным содержимым. На участке раны 13×2,5 см имел место кортикальный остеомиелит правой большеберцовой кости.



Рис. 1. Рана правой голени после иссечения сухого некроза на 2-е сутки лечения (80-е сутки после травмы)



Рис. 2. Внешний вид раны после вскрытия переднего футляра правой голени

В дальнейшем асептический некроз перешел в обширную субтотальную гнойно-некротическую межмышечную флегмону правой голени (рис. 3). Для адекватного дренирования обширного гнойно-некротического очага потребовалось выполнение больших контрапертурных разрезов на латеральной и задней поверхностях правой голени. В последующем наличие множественных рубцов на голени, малая подвижность мягких тканей, признаки снижения артериального кровоснабжения резко ограничили возможности применения в данном случае пластики островковыми лоскутами, а отсутствие пригодных реципиентных сосудов для микрохирургической аутоотрансплантации исключало возможность применения свободной пересадки осевых лоскутов.

В ходе последующего комплексного оперативного и консервативного лечения удалось очистить раны от гнойно-некротических тканей, стабилизировать состояние больного и подготовить к пластической операции (рис. 4).



Рис. 3. Межмышечная флегмона голени, кортикальный остеомиелит большеберцовой кости на этапе частичного очищения гнойного очага и ликвидации признаков острого воспаления



Рис. 4. Рана правой голени подготовлена к перекрестной пластике (83-и сутки лечения)

Учитывая низкую способность к регенерации, обширный и глубокий характер дефекта, наличие остеомиелита большеберцовой кости, остаточные явления раневой инфекции, плохой рост грануляций и признаки нарушения кровоснабжения на уровне микроциркуляции на стопе и голени, заместить раневой дефект с помощью расщепленного аутодермотрансплантата либо местными тканями не представлялось возможным. Была выполнена операция: хирургическая обработка ран правой голени, тангенциальная остеонекрэктомия большеберцовой кости, перекрестная пластика обширной раны передней поверхности правой голени кожно-фасциальным комплексом тканей с задней поверхности левой голени (по итальянскому методу). Аутодермопластика донорской раны левой голени расщепленными лоскутами.

Под эндотрахеальным наркозом произведена хирургическая обработка раны передней поверхности правой голени, оголенная кортикальная часть большеберцовой кости тангенциально удалена с помощью долота до «кровяной росы». На передней поверхности правой голени рана имела размеры 23×7 см. На задней поверхности левой (противоположной) голени был сформирован кожно-фасциальный лоскут размерами 19×13 см толщиной до 1 см расположением основания (тканевой ножки) в переднемедиальной части. Основание (тканевая ножка) лоскута было сформировано с учетом топографо-анатомических особенностей голени, в частности большого количества кожных ветвей, отходящих от источника кровоснабжения – задней большеберцовой артерии. Конечности приведены друг к другу и согнуты в коленных суставах до тупого угла. Лоскут подшит к краям раны правой голени. Капиллярный ответ четкий. Донорская рана левой голени закрыта расщепленными аутоотрансплантатами, взятыми с левого бедра на площади 1,5% поверхности тела. Имобилизация шиной и гипсовой повязкой (рис. 5).



Рис. 5. Результат 1-го этапа операции (92-е сутки лечения)

В последующем, начиная с 7-х суток после операции первого этапа, в течение 3 недель проводилась тренировка лоскута временным пережатием питающей ножки мягкими кишечными жомами. Время пережатия ножки составляло от 5 мин в первые дни до 120 мин на третьей неделе, что способствовало тому, что ишемия стала компенсироваться за счет сосудов реципиентной зоны.

На 28-е сутки после первого вмешательства (при достижении четкой компенсации кровообращения в лоскуте после пережатия питающей ножки) выполнен второго этап операции. Указанный срок операции объясняется также тем, что лоскут имел значительные размеры (19×13 см), замещающий дефект был весьма обширным и глубоким, ткани реципиентной области ригидными, с ограниченными ресурсами кровоснабжения, явлениями остеомиелита большеберцовой кости и раневой инфекции. Таким образом, существовала необходимость улучшить кровоснабжение реципиентной голени, подавить раневую инфекцию. Произведено пересечение тканевой ножки кожно-фасциального лоскута. Ретроградный кровоток хороший, края ран освежены, свободный край лоскута подшит к краю раны в реципиентной зоне. Оставшаяся часть лоскута подшита к своему ложу на левой голени после хирургической обработки раны.

Рана подошвенной поверхности правой пяточной области имела небольшой диаметр – 2 см, в процессе лечения очистилась и уменьшилась в размерах до 1 см за счет краевой эпителизации, а в последующем остаточный раневой дефект успешно был замещен толстым (0,7 мм) дерматомным аутодермотрансплантатом. Раны голени зажили первичным натяжением, объем движений в голеностопном и коленном суставах нормализовался, опорная функция конечности восстановилась, больного выписали с выздоровлением (рис. 6, 7).



Рис. 6. Внешний вид правой голени на 146-е сутки после начала лечения



Рис. 7. Внешний вид донорской раны левой голени на 146-е сутки после начала лечения

Однако вследствие перенесенной травмы больной не может выполнить активное разгибание пальцев и стопы, чувствительность на передней поверхности голени и тыле стопы заметно снижена.

Обсуждение

Перекрестная пластика на голени прошла испытание временем и на сегодняшний день занимает важное место в арсенале пластического хирурга [23], особенно учитывая большое количество неудач в микрохирургических пересадках свободных лоскутов на дистальную треть голени и стопы [13–15, 17, 18, 21–24]. Метод перекрестной пластики на голени имеет свои преимущества и недостатки. К недостаткам, по мнению некоторых авторов [13, 14], можно отнести непредсказуемое артериальное кровоснабжение, короткую и толстую питающую ножку, ограничения дуги ротации лоскута, длительную (до 4 недель) иммобилизацию конечностей в неудобном положении.

Благодаря прикладным топографо-анатомическим исследованиям [5–9] выявлены закономерности кровообращения покровных тканей, что позволяет планировать формирование лоскутов не случайным образом, а с учетом зон выхода питающих сосудов. В частности, в приведенном нами клиническом наблюдении была выполнена несвободная пластика кожно-фасциальным лоскутом, сформированным на базе кожных артерий, источником которых являлась задняя большеберцовая артерия, а основание лоскута совпадало с проекцией вышеуказанного сосуда в соответствии с рекомендациями прикладных анатомических исследований

[5, 7, 8]. Использование анатомических сведений дает возможность выделять комплексы тканей больших размеров, обеспечивает лучшую жизнеспособность лоскутов [7, 10, 12, 22, 23], что позволяет получать хорошие результаты в пластической операции.

К преимуществам метода перекрестной пластики на голени относятся: простота выполнения операции, которая не требует высокой квалификации хирурга и оснащенности операционной микрохирургической техникой, надежный внешний источник кровообращения, что особенно важно в случаях, когда на пострадавшей конечности нет сосудов, пригодных для наложения микрохирургических анастомозов, а ресурсы для выполнения пластики местными тканями отсутствуют [13–20, 23, 24]. Кроме того, замещение дефекта методом перекрестной пластики оказывается весьма уместным в случаях, когда в ране находятся обнаженные сухожилия, кости или сосудисто-нервные структуры, которые удается закрыть хорошо кровоснабжаемым комплексом тканей и предотвратить их повреждение [14, 20, 23, 25]. Следует отметить, что в литературе есть сообщения о применении метода перекрестной пластики на голени после неудачных попыток свободной микрохирургической трансплантации [16, 20], что позволяет его считать методом выбора в ситуации, когда ресурсы реконструкции на больной конечности исчерпаны, а также если раневой дефект имеет обширные размеры [15, 16, 20, 23].

Таким образом, перекрестная пластика и на сегодняшний день остается очень полезным и надежным средством лечения сложных и обширных ран нижних конечностей.

Выводы

1. Анализ изученной литературы и представленное клиническое наблюдение позволяют рекомендовать перекрестную пластику, в первую очередь, для лечения обширных и глубоких раневых дефектов голени, особенно в случаях, когда в ране есть обнаженные сосудисто-нервные структуры, сухожилия, кости, а также при отсутствии пригодных реципиентных источников кровоснабжения для свободной пересадки осевых лоскутов и невозможности выполнить пластику островковыми лоскутами.

2. Перекрестная пластика не требует специального микрохирургического оборудования и технически доступна для большинства хирургов в стационарах, что повышает потенциал применения данного метода.

3. Сведения о закономерностях кровоснабжения покровных тканей, полученные на основании прикладных топографо-анатомических

исследований, позволяют рационально планировать несвободную пластику кожно-жировыми и кожно-фасциальными лоскутами на базе анатомически постоянных источников кровообращения, что дает возможность выделять комплекс покровных тканей больших размеров, замещать сложные раневые дефекты.

4. В приведенном клиническом случае несмотря на сохраняющиеся нарушения чувствительности и движений пальцев стопы, применение перекрестной пластики кожно-фасциальным лоскутом на временной питающей ножке позволило заместить обширный и глубокий дефект голени, улучшить кровоснабжение реципиентной голени, закрыть оголенную большеберцовую кость, подавить раневую инфекцию и восстановить опорную функцию пораженной конечности.

Конфликт интересов: не заявлен.

Литература

1. Алексеев А.А., Светухин А.М., Кузнецов В.А. Современная стратегия и тактика лечения ожогов, ожоговой болезни и обширных гнойных ран. В сб.: Последипломное образование на современном этапе. М., 2000. с. 277-284.
2. Белоусов А.Е., Кичемасов С.Х., Кочиш А.Ю., Пинчук В.Д. Использование мегакомплексов тканей при пластических операциях у больных с обширными повреждениями конечностей. *Клинич. хирургия*. 1989; (3):58-61.
3. Бурмистров В.М. Несвободная кожная пластика в хирургии ожогов и их последствий. Вопросы ожоговой патологии. Горький; 1970. с. 386-392.
4. Вилесов С.П. Стебельчатая пересадка кожи на культю стопы. *Тр. Оренб. мед. ин-та*. 1972. Т. 25. с. 5-18.
5. Григорович К.А. Сосудисто-нервное снабжение поверхностных слоев голени и кожная пластика: дис. ... канд. мед. наук. Л., 1937. 174 с.
6. Кичемасов С.Х., Скворцов Ю.Р. Кожная пластика лоскутами с осевым кровоснабжением при ожогах и отморожениях IV степени. СПб.: Гиппократ; 2012. 288 с.
7. Кочиш А.Ю. Анатомо-клинические обоснования пластики осевыми сложными лоскутами на нижней конечности: автореф. дис. д-ра мед. наук. СПб.; 1998. 48 с.
8. Кочиш А.Ю., Родоманова Л.А., Козлов И.В. Анатомо-клинические обоснования возможностей пластического замещения остеомиелитических дефектов нижних конечностей осевыми поликомплексами тканей. *Травматология и ортопедия России*. 2005; (3):75-76.
9. Пинчук В.Д., Фомин Н.Ф., Безоян В.С. Анатомо-клинические обоснования пластики осевыми кожными лоскутами плеча. *Травматология и ортопедия России*. 2006; (2):233-234.
10. Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю. Реконструктивные микрохирургические операции при травмах конечностей. СПб.: РНИИТО им. Р.Р. Вредена; 2012. 115 с.
11. Тихилов Р.М., Кочиш А.Ю., Разоренов В.Л., Мирзоев Н.Э. Возможности замещения ограниченных остеомиелитических дефектов дистальной половины голени кровоснабжаемыми мышечными лоскутами. *Травматология и ортопедия России*. 2005; (3):92-93.

12. Шаповалов В.М., Губочкин Н.Г., Гайдуков В.М., Лукичёва Н.П., Мясников Н.И. Реконструктивно-пластические операции при лечении больных с дефектами покровных тканей. *Телый ортопедии*. 2014; (4):58-62.
13. Atiyeh B.S., Al-Amm C.A., El-Musa K.A., Sawwaf A.W., Musharrafieh R.S. Distally based sural fasciocutaneous cross-leg flap: a new application of an old procedure. *Plast Reconstr Surg*. 2003;111(4):1470-1474.
14. Bhattacharya V., Raveerandra G. Distal perforator based cross leg flaps for leg and foot defects. *Indian.J. Plast. Surg.* 2005; 38(1):18-21.
15. Chen H., El-Gammal T.A., Wei F., Chen H., Noordhoff M.S., Tang Y. Cross-leg free flaps for difficult cases of leg defects: indications, pitfalls, and long-term results. *Trauma*. 1997; 43(3):486-491.
16. Contedini E., Negosanti L., Fabbri E., Pinto V., Tavaniello B., Sgarzani R., Cipriani R. Cross-leg as salvage procedure after free flap transfer failure: a case report. *Case Reports in Orthopedics*. 2012; doi: 10.1155/2012/205029.
17. Kamath B.J., Varghese T., Bhard P. A modified cross leg flap for large triangular defects of the foot and ankle. *The Foot & Ankle Journal*. 2008; 1(8):21-24.
18. Kang M.J., Chung C.H., Chang Y.J., Kim K.H. Reconstruction of the lower extremity using free flaps. *Arch Plast Surg*. 2013; 40(5):575-583.
19. Lai C.S., Lin S.D., Chou C.K., Cheng Y.M. Use of a crossleg free muscle flap to reconstruct an extensive burn wound involving a lower extremity. *Burns*. 1991; 17(6):510-513.
20. Lu L., Liu A., Zhu L., Zhang J., Zhu X., Jiang H. Cross-leg flaps: our preferred alternative to free flaps in the treatment of complex traumatic lower extremity wounds. *J Am Coll Surg*. 2013; 217(3):461-471.
21. Morris A.M., Buchan A.C. The place of the cross-leg flap in reconstructive surgery of the lower leg and foot: a review of 165 cases. *Br J Plast Surg*. 1978; 31(2):138-142.
22. Pan H., Zheng Q., Yang S. Utility of proximally based sural fasciocutaneous flap for knee and proximal lower leg defects. *Wounds*. 2014; 26(5):132-138.
23. Shoeib M.A. Cross-leg flap: its reliability and outcome. *Modern Plast Surg*. 2013; (3):9-14.
24. Turgut G., Kayalı M., Köse Ö., Baş L. Repair of a wide lower extremity defect with crossleg free transfer of latissimus dorsi and serratus anterior combined flap: a case report. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2010; 5(3):155-158.

СВЕДЕНИЕ ОБ АВТОРАХ:

Безоян Владислав Степанович – канд. мед. наук врач-хирург ожогового отделения ГБУЗ Самарской области «Самарская городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова»

Филимонов Константин Александрович – канд. мед. наук заведующий ожоговым отделением ГБУЗ Самарской области «Самарская городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова»

Дорошко Юрий Анатольевич – врач-травматолог ожогового отделения ГБУЗ Самарской области «Самарская городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова»

Кириллов Валерий Иванович – канд. мед. наук главный врач ГБУЗ Самарской области «Самарская городская клиническая больница № 1 им. Н.И. Пирогова»

TREATMENT OF SHIN IATROGENIC ELECTRIC BURN AND ITS COMPLICATIONS USING THE CROSS-LEG FLAP (CASE REPORT)

V.S. Bezoyan, K.A. Filimonov, Y.A. Dorozhko, V.I. Kirillov

Pirogov Samara City Hospital N 1, Samara, ul. Polevaya, 80, Samara, Russia, 443096

Abstract

The authors presented a case of iatrogenic electric burn of shin. The electric burn was very deep and extensive. The complications of burn included: wounds requiring debridement, extensive necrotic myositis, cellulitis and osteomyelitis. We made a debridement. After it, we used the cross-leg flap for recovering of tissue defect. The treatment led to a good result.

Cross-leg flap offers the possibility of salvaging limbs that are otherwise nonreconstructable. It is an easy technique, not time consuming, suitable for junior plastic surgeon, and highly reliable tool for the reconstruction of difficult wounds of the lower limbs. It offers a large flap dimensions to cover most of the defects of the lower extremities especially whenever bone, tendons, and neurovascular bundles are exposed.

Key words: cross-leg flap, italian plasty, osteomyelitis, electric burn, necrotic myositis.

Conflict of interest: none.

 **Cite as:** Bezoyan VS, Filimonov KA, Dorozhko YA, Kirillov VI. [Treatment of shin iatrogenic electric burn and its complications using the cross-leg flap (case report)]. *Traumatologiya i ortopediya Rossii*. 2015; (2): 83-89. [in Russian]

 *Bezoyan Vladislav S.* Ul. Polevaya, 80, Samara, Russia, 443096; e-mail: bezoyan@yandex.ru

 Received: 09.03.2015; Accepted for publication: 09.04.2015

References

- Alekseyev AA, Svetukhin AM, Kuznetsov VA. Sovremennaya strategiya i taktika lecheniya ozhogov, ozhogovoy bolezni i obshirnykh gnoynykh ran [The current strategy and tactics of the treatment of burns and extensive purulent wounds]. V sb.: Poslediplomnoye obrazovaniye na sovremennom etape [Proc. : Postgraduate education at the present stage]. M., 2000. S. 277-284. [in Rus.]
- Belousov AYe, Kichemasov SKh, Kochish AYu, Pinchuk VD. Ispol'zovaniye megakompleksov tkaney pri plasticheskikh operatsiyakh u bol'nykh s obshirnymi povrezhdeniyami konechnostey [Using megacomplexes tissue in plastic surgery for patients with extensive damage of extremities] *Klinich. khirurgiya* [Clinical. surgery]. 1989; (3):58-61. [in Rus.]
- Burmistrov VM. Nesvobodnaya kozhnaya plastika v khirurgii ozhogov i ikh posledstviy [Flap plastic surgery in combustiology and their consequences]. Voprosy ozhogovoy patologii [Questions of combustiology]. Gor'kiy, 1970. S. 386-392. [in Rus.]
- Vilesov SP. Stebel'chataya peresadka kozhi na kul'te stopy [Tube flap grafts on the cult of the foot] Tr. Orenb. med. in-ta. [Proc. Orenburg. med. Inst.], 1972. 25:5-18. [in Rus.]
- Grigorovich KA. Sosudisto-nervnoye snabzheniye poverkhnostnykh slojev goleni i kozhnaya plastika [Neurovascular supply of the surface layers of the leg and skin grafting] [Dis. ... kand. med. nauk]. L., 1937. 174 p. [in Rus.]
- Kichemasov SKh., Skvortsov YuR. Kozhnaya plastika loskutami s oseym krovosnabzheniyem pri ozhogakh i otmorozheniyakh IV stepeni [Dermepentheses flaps with axial blood supply for burns and frostbite IV degree]. SPb.: Gipokrat, 2012. 288 s. [in Rus.]
- Kochish A.YU. Anatomico-klinicheskiye obosnovaniya plastiki oseymyimi slozhnyimi loskutami na nizhney konechnosti [Anatomic and clinical study of axial plastic by complex flaps on the lower extremity] [Dis. ... doct. med. nauk]. SPb.; 1998. 48 p.
- Kochish AYu, Rodomanova LA, Kozlov IV. Anatomico-klinicheskiye obosnovaniya vozmozhnostey plasticheskogo zameshcheniya osteomiyeliticheskikh defektov nizhnikh konechnostey oseymyimi polikompleksami tkaney [Anatomic and clinical study of opportunities plastic replacement osteomyelitic defects of the lower extremities by the axial tissue polycomplexes]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2005;(3): 75-76. [in Rus.]
- Pinchuk VD, Fomin NE, Bezoyan VS. Anatomico-klinicheskiye obosnovaniya plastiki oseymyimi kozhnymi loskutami plecha [Anatomic and clinical study of plastic by axial arm flaps]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2006; (2): 233-234. [in Rus.]
- Rodomanova LA, Kochish AYu. Rekonstruktivnyye mikrokhirurgicheskiye operatsii pri travmakh konechnostey [Reconstructive microsurgery with injuries of the extremities]. SPb.: RNIITO im. R.R. Vredena, 2012. 115 s. [in Rus.]
- Tikhilov RM, Kochish AYu, Razorenov VL, Mirzoev NE. Vozmozhnosti zameshcheniya ograniichennykh osteomiyeliticheskikh defektov distal'noy poloviny goleni krovosnabzhayemyimi myshechnymi loskutami [Opportunities of recovery limited osteomyelitic defects of the distal half of the leg by perfused muscle flap] *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2005; (3):92-93. [in Rus.]
- Shapovalov VM, Gubochkin NG, Gaidukov VM, Lukicheva NP, Miasnikov NI. Rekonstruktivno-plasticheskie operatsii pri lechenii bol'nykh s defektami pokrovnykh tkaney [Reconstructive-and-plastic surgeries in treatment of patients with defects of integumentary tissues]. *Geniy Ortopedii* [Genius of Orthopedics]. 2014; (4):58-62. [in Rus.]
- Atiyeh BS, Al-Amm CA, El-Musa KA, Sawwaf AW, Musharafieh RS. Distally based sural fasciocutaneous cross-leg flap: a new application of an old procedure. *Plast Reconstr Surg*. 2003;111(4):1470-1474.
- Bhattacharya V, Raveerandra G. Distal perforator based cross leg flaps for leg and foot defects. *Indian. J. Plast. Surg.* 2005; 38(1):18-21.
- Chen H, El-Gammal TA, Wei F, Chen H, Noordhoff MS, Tang Y. Cross-leg free flaps for difficult cases of leg defects: indications, pitfalls, and long-term results. *Trauma*. 1997; 43(3):486-491.
- Contedini F, Negosanti L, Fabbri E, Pinto V, Tavaniello B, Sgarzani R, Cipriani R. Cross-leg as salvage procedure after free flap transfer failure: a case report. *Case Reports in Orthopedics*. 2012; doi: 10.1155/2012/205029.
- Kamath BJ, Varghese T, Bhard P. A modified cross leg flap for large triangular defects of the foot and ankle. *The Foot & Ankle Journal*. 2008; 1(8):21-24.
- Kang MJ, Chung CH, Chang YJ, Kim KH. Reconstruction of the lower extremity using free flaps. *Arch Plast Surg*. 2013; 40(5):575-583.
- Lai CS, Lin SD, Chou CK, Cheng YM. Use of a crossleg free muscle flap to reconstruct an extensive burn wound involving a lower extremity. *Burns*. 1991; 17(6):510-513.
- Lu L, Liu A, Zhu L, Zhang J, Zhu X, Jiang H. Cross-leg flaps: our preferred alternative to free flaps in the treatment of complex traumatic lower extremity wounds. *J Am Coll Surg*. 2013; 217(3):461-471.
- Morris AM, Buchan AC. The place of the cross-leg flap in reconstructive surgery of the lower leg and foot: a review of 165 cases. *Br J Plast Surg*. 1978; 31(2):138-142.
- Pan H, Zheng Q, Yang S. Utility of proximally based sural fasciocutaneous flap for knee and proximal lower leg defects. *Wounds*. 2014; 26(5):132-138.
- Shoeib MA. Cross-leg flap: its reliability and outcome. *Modern Plast Surg*. 2013; (3):9-14.
- Turgut G, Kayalı M, Köse Ö, Baş L. Repair of a wide lower extremity defect with crossleg free transfer of latissimus dorsi and serratus anterior combined flap: a case report. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2010; 5(3):155-158.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

Bezoyan Vladislav S. – surgeon of burns department of Pirogov Samara City Hospital N 1
 Filimonov Konstantin A. – chief of burns department of Pirogov Samara City Hospital N 1
 Dorozhko Yuriy A. – surgeon of burns department of Pirogov Samara City Hospital N 1
 Kirillov Valeriy I. – the head doctor of Pirogov Samara City Hospital N 1