

НЕСВОБОДНАЯ ПЛАСТИКА ОСЕВЫМИ МЫШЕЧНЫМИ ЛОСКУТАМИ ПРИ ОСТЕОМИЕЛИТЕ СТОПЫ (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Р.М. Тихилов, А.Ю. Кочиш, М.Н. Филимонова, И.В. Козлов

ФГУ «Российский научно-исследовательский институт травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена Росмедтехнологий», директор – д.м.н. профессор Р.М. Тихилов Санкт-Петербург

Представлен аналитический обзор литературы, посвященной проблеме замещения остеомиелитических дефектов на стопе. К настоящему времени, несмотря на выявленные тенденции, сохраняется необходимость уточнения ряда вопросов, связанных с использованием местнопластических ресурсов.

Ключевые слова: остеомиелит, стопа, мышечная пластика.

The authors present the literature review, devoted to a problem of reconstruction of osteomyelitic foot defects. In spite of the revealed tendencies, the necessity of some questions adjustment, connected with use of local plastic resources still remains.

Key words: osteomyelitis, foot, muscle plasty.

Лечение остеомиелита является одной из древнейших проблем медицины: это заболевание описывал и лечил еще Гиппократ (460–377 гг. до н. э.). Однако клиническая картина этого заболевания была детально описана О.М. Lannelongue лишь в 1879 г. [цит. по 12]. Выявление при остеомиелите кокковой флоры позволило Л. Пастеру (1880) провести аналогию гнояного заболевания костей с гноиниками кожи и назвать остеомиелит «фурункулом костного мозга» [15, 34]. Проблема лечения больных остеомиелитом не решена до настоящего времени и остается весьма актуальной [15, 21, 35]. Рост числа случаев хронического остеомиелита является следствием изменившегося характера травм за счет их тяжести, множественного и сочетанного характера повреждений. К другим причинам относят полирезистентность микрофлоры к антибактериальным препаратам, а также не всегда обоснованную и технически подкрепленную хирургическую активность [26, 28].

В структуре гнойно-септических заболеваний остеомиелит занимает одно из ведущих мест, причем поражение костей нижних конечностей наблюдается особенно часто и составляет более 60%. При этом страдают преимущественно их дистальные отделы – голень и стопа. По данным различных авторов, частота поражения этих сегментов хроническим остеомиелитом не имеет тенденции к снижению, а при тяжелых повреждениях голени и стопы остеомиелит развивается в 22,4–38,2% случаев [10, 15, 18]. На долю хронического посттравматического остеомиели-

та стопы, развившегося после тяжелых открытых переломов костей и глубоких термических поражений этого сегмента, приходится от 28 до 55%, а по отношению к остеомиелиту всех локализаций он составляет от 3,8 до 21,3% [21, 35]. Необходимо также отметить высокую социальную значимость остеомиелита стопы, при котором инвалидность получают от 25 до 50% больных [18, 35, 45, 64].

К факторам, способствующим развитию остеомиелитического процесса на стопе, относят следующие:

- костные и мягкотканые структуры рассматриваемого сегмента расположены компактно, мышечный массив выражен слабо, многие кости располагаются близко к коже и имеют губчатое строение, на них отсутствует надкостница, а питание осуществляется за счет множества мелких сосудов;

- артерии стопы подвержены ранним и выраженным патологическим изменениям при облитерирующем атеросклерозе и сахарном диабете;

- наличие прочных фасциальных листов, разграничивающих клетчаточные пространства, нередко приводит к развитию гипертензионного ишемического синдрома при скоплении в них крови или гноя;

- распространение гнойного содержимого по ходу сообщающихся между собой клетчаточных пространств стопы способствуют быстрому прогрессированию гнойного воспаления, деструкции и распаду костной ткани [14].

Известно, что радикальное лечение остеомиелита возможно только посредством хирургического вмешательства [2, 12, 30]. При этом на успешность оперативного лечения остеомиелита стопы отрицательно влияют недостаточное кровоснабжение тканей и частое сочетание гнойно-некротических процессов с обширными рубцово-язвенными и трофическими изменениями мягких тканей. Поэтому за этой локализацией остеомиелита стойко утвердилась репутация трудно излечимой [1, 5, 9, 35].

Хирургическое лечение остеомиелита предполагает два основных этапа: радикальную хирургическую обработку его очагов и пластическое замещение образовавшихся костных полостей и дефектов покрывающих кость мягких тканей [12, 34, 44, 45]. В данном обзоре мы рассматриваем только основные виды и способы замещения остеомиелитических полостей применительно к специфическим анатомо-физиологическим особенностям стопы.

Анализ истории лечения остеомиелита позволяет, на наш взгляд, выделить четыре основных направления пластики костей и покрывающих их мягких тканей после радикальной хирургической обработки:

- ликвидация костной полости посредством различных видов пломб, в том числе свободно пересаженными ауто- и аллогенными тканями;
- замещение дефекта кости направленным остеогенезом по методу Г.А. Илизарова с использованием эффекта «напряжения-растяжением»;
- заполнение костной полости мышечной тканью на питающей ножке;
- замещение дефектов костей и мягких тканей лоскутами с осевым типом кровоснабжения.

Применительно к стопе следует отметить, что об особых трудностях ликвидации локализованных в этом сегменте костных полостей и часто развивающихся остеомиелитических язвах пишут многие авторы, занимающиеся проблемой лечения остеомиелита [7, 11, 18, 19, 44].

Для пломбировки остеомиелитических полостей в XIX–XX вв. применялись самые различные материалы: йодоформ, губка, салициловая кислота, медная амальгама, гипс, стекло, свинец, желатин, вазелин, стеклянная вата и древесный уголь, парафин, мазь Вишневского и даже куриный желток. Некровоснабжаемые ауто- и аллоткани также можно рассматривать как своеобразные биологические пломбы.

Следует, однако, отметить, что главной особенностью любой пломбы является отсутствие сосудистых и нервных связей с организмом. Поэтому основным их недостатком является то, что они представляют собой инородные тела, которые отторгаются организмом, а металлы,

кроме того, окисляются и вызывают нагноение, что препятствует заживлению костной раны [12, 42]. В настоящее время большинство вышеперечисленных пломб имеют лишь историческое значение из-за патогенетической необоснованности из клинического применения, научный поиск продолжается. Одно из последних направлений в пломбировке костных полостей при остеомиелите предполагает использование сложных композиционных пломб с антибиотиками, которые со временем инкапсулируются или, напротив, подвергаются биодеградации с замещением нормальной костной тканью [6, 40].

Важным шагом в решении проблемы лечения остеомиелита стопы стало замещение костных полостей регенератом, выращенным направленным остеогенезом по методу Г.А. Илизарова с использованием эффекта «напряжения-растяжением» [45]. Этот способ нашел отражение в работах по формированию костных отщепов из сохранившихся участков кости с последующим восстановлением костной структуры в целом. Однако в хирургии стопы из-за технических трудностей, связанных с малыми размерами костей и значительными по объему поражениями, эффективность данного метода изучена недостаточно [19]. Длительное нахождение спиц в кости и мягких тканях является причиной различных осложнений: нагноений спицевых ран, контрактур смежных суставов. Кроме того, применение этого способа часто бывает ограничено наличием дефектов мягких тканей [46]. В целом, положительные результаты использования обсуждаемого метода на стопе не превышают 62% [63].

Мышечная пластика для заполнения костных полостей получила наибольшее распространение. Еще в 1897 г. M. Schulten впервые осуществил заполнение костной полости после секвестрнекрэктомии мышцей на питающей ножке [цит. по 12]. Способ местной миопластики, который был им предложен, заключался в выкраивании мышечных лоскутов на этой же конечности как на проксимальной, так и на дистальной сухожильно-мышечных ножках с последующим заполнением ими костных полостей, образовавшихся после секвестрнекрэктомии. Автор предлагал оперировать больных в два этапа: вначале производить удаление очага некроза, а через 3–4 недели, при наличии хороших грануляций в костной полости, выполнять пересадку мышцы на питающей ножке.

В изучение и совершенствование миопластики внесли вклад многие отечественные и зарубежные исследователи [5, 13, 28, 61, 63]. Распространенность миопластики связана с ее патогенетической обоснованностью и высоким процентом

положительных результатов при использовании этого метода лечения. В частности, по данным М.В. Гринева, этот метод обеспечивает 93,4% хороших результатов в отдаленном послеоперационном периоде [14]. Высокая частота положительных результатов миопластики, достигается, по мнению М.В. Гринева [12], Н.И. Кубочкина [25], М.М. Михтеева [29], прежде всего, благодаря формированию общего кровообращения между мышечным лоскутом и стенкой костной полости. Общая сосудистая сеть способствует заживлению костной раны и предупреждает развитие аваскулярного терминального некроза [35, 52]. Кроме того, мышечная ткань обладает дренажной функцией, что позволяет использовать ее в качестве биологического дренажа с целью резорбции тканевого детрита и раневого экссудата. Помимо этого, за счет выделения тромбокиназы мышечная ткань обладает выраженным гемостатическим эффектом, усиливающим свертываемость крови [5]. К весьма ценным свойствам мышечной ткани применительно к рассматриваемым операциям некоторые авторы относят также способность мышцы трансформироваться в костную ткань через этап формирования соединительнотканного рубца [29, 33].

Другие авторы относятся к миопластике более критично, так как кровоснабжаемый мышечный лоскут, помещенный в остеомиелитическую полость, обеспечивает быстрое образование замыкательной пластинки у внутренней стенки костного дефекта, что приводит к прекращению костной регенерации в этой области [7]. Эксперимент, проведенный З.П. Лубегиной с соавторами [27], показал, что «во все сроки наблюдения проследить наличие артериальных коллатералей между внутрикостными сосудами и сосудами мышечного лоскута не удавалось». Поэтому авторы пришли к выводу, что на месте контакта сохранившейся костной ткани с перемещенной мышцей образуется замыкательная пластинка, которая приводит к анатомическому дефекту в кости на многие годы.

А.С. Крюк [24] и И.А. Агафонов [2] считают, что мышечная ткань является неполноценным пластическим материалом для устранения костных полостей, так как она замещается не костной, а соединительной тканью. У. Маррай с соавторами [60] на основании экспериментальных исследований также пришли к выводу, что мягкие ткани препятствуют росту кости в ограниченных костных полостях. Они определили три условия роста костной ткани в полости: наличие кровяного сгустка, сохранение остеобластов в полости, контакт сгустка с живой костной тканью. В 1963 г. М. Urist с соавторами [65] на основании исследований У. Маррай с соавторами

[60] и У.А. Hurley с соавторами [58] сформулировали понятие «фиброзно-пластический барьер остеогенеза». Вышеназванные работы нашли подтверждение в экспериментальном исследовании Э.Н. Белендира с соавторами [38], которые показали отрицательное влияние рубцовой ткани, проникающей в костную полость из окружающих мягких тканей, на репаративный остеогенез.

Несмотря на имеющиеся противоречия в отношении восстановления анатомической структуры пораженной кости при мышечной пластике, этот метод является наиболее эффективным с точки зрения купирования остеомиелитического процесса [44]. Осложнения после местной мышечной пластики, по данным ряда авторов, составляют не более 22% (гранулирующие раны – 15,9%; свищи – 7,6%) [44, 46].

Следует отметить, что применение местных мышечных лоскутов затруднено при расположении костной полости вне мышечного массива, а также при повторных операциях, когда имеют место рубцовые изменения тканей. Кроме того, не всегда удается получить мышечный лоскут необходимых размеров, что является технически сложной задачей, в особенности актуальной для дистальных отделов нижней конечности. Вышеперечисленные недостатки местной мышечной пластики на голени и стопе способствовали тому, что в 1948 г. Г.Д. Никитиным впервые при остеомиелите была выполнена операция трансмиоластики. Этот метод основан на несвободной пересадке мышцы с другой (здоровой) конечности и последующем отсечении временной питающей ножки после установления общего кровообращения между трансплантатом и конечностью-реципиентом [23]. По данным разных авторов, трансмиоластика, отдельно или в сочетании с кожной пластикой, является надежным способом лечения хронического остеомиелита голени и стопы, позволяющим получить положительные исходы в 78–93,3% случаев [23, 44].

Однако данная методика имеет и отрицательные стороны. К ним относятся: многоэтапность оперативных вмешательств и необходимость длительных перерывов между ними с целью образования сосудистой сети между перемещенным комплексом тканей и реципиентным ложем; утрата основных свойств перемещенной мышцы: уменьшение скорости кровотока и нарушение кровообращения в ней, вследствие чего наблюдается утрата эластичности и развиваются болезни мышечного лоскута вплоть до некроза. Тягостная для больных фиксация из-за продолжительного и вынужденного положения конечностей приводит к развитию иммобилизационных контрактур [32].

должны иметь большие размеры и сложную форму. Поэтому на этот сегмент обычно пересеживают мышечные лоскуты с одномоментной дерматомной пластикой либо тонкие кожно-фасциальные лоскуты с крупными кожными нервами: дельтовидный [36], лучевой лоскуты предплечья [9], латеральные и передне-латеральные лоскуты бедра [11, 22, 41]. Достаточная длина и калибр питающих лоскуты осевых сосудов является основным требованием для свободной пересадки комплексов тканей с целью замещения остеомиелитических дефектов [22]. Это связано с необходимостью максимального удаления зоны микроанастомозирования сосудов от патологического очага. В этой связи особенно удобными являются лучевой и передне-латеральный лоскуты бедра.

Однако результаты микрохирургических операций при пересадках комплексов тканей на стопу, как и на голень, существенно хуже, чем при аутоотрансплантации в любые другие реципиентные области [16]. Именно здесь процент тромбозов микроанастомозов достигает 17%, а частота полных некрозов лоскутов – 10%, что, в свою очередь, приводит к ампутации конечности в 21–36% [3, 48]. При этом особая сложность микрохирургических методов, необходимость специальной подготовки хирургов, использование дорогостоящего оборудования и инструментария, а также частота осложнений после исключительно трудоемких операций в значительной мере предопределили повышение интереса к методам несвободной пересадки сложных тканевых комплексов тканей, при которых обычно применяется микрохирургическая техника с сохранением питающей сосудистой ножки [22]. Немаловажное значение имеет также тот факт, что архитектура кожи комплексов тканей из отдаленных донорских участков не соответствует свойствам кожи нагружаемой поверхности стопы, что приводит к образованию трофических язв на пересаженных лоскутах в опорных точках, а избыток тканей при пересадке массивных кожно-мышечных трансплантатов требует проведения повторных корригирующих вмешательств [16, 32].

Донорские возможности стопы для формирования осевых лоскутов весьма ограничены, однако и здесь описан ряд тканевых комплексов, пригодных для несвободной пластики. Общими их особенностями являются небольшие размеры и возможности выделения как на проксимальной, так и на дистальной сосудистой ножке, что обеспечивается множественными анастомозами между сосудами тыла и подошвы стопы [11, 50, 51]. Среди осевых лоскутов стопы, прежде всего, следует отметить мышечные лоскуты

из короткого разгибателя пальцев [41, 59], мышц, отводящих первый [53] и пятый [54] пальцы стопы, а также из короткого сгибателя пальцев стопы [55]. Условием их использования, по мнению С.Е. Attinger с соавторами [57], являются размеры дефекта менее 6×3 см. Однако применение таких лоскутов при остеомиелите стопы ограничивается патологическими изменениями сосудов и мягких тканей.

Для замещения глубоких остеомиелитических дефектов стопы посредством несвободной пластики сохранили свое значение также мышечные лоскуты, пересеживаемые с голени. Однако замещение полостей в области стопы остается актуальной проблемой, так как попытки перемещения мышечных лоскутов икроножной и камбаловидной мышц на дистальном основании часто приводят к развитию в перемещенных тканях критической ишемии в связи с недостаточностью кровоснабжения и их последующему некрозу [21].

Среди новых предложений по хирургическому лечению пациентов с остеомиелитом стопы следует выделить исследования А.В. Пекшева, применившего осевые кожно-костные лоскуты, формируемые на той же стопе. Автор показал, что в мышечной части кожно-костного лоскута, помещенного в костную полость после хирургической обработки остеомиелитического очага, происходит формирование ретикулофиброзного и костного регенерата благодаря стимуляции процессов неоваскулогенеза. При этом кровоснабжаемый костный фрагмент срастается с реципиентным костным ложем по типу «первичного заживления», что является следствием хорошего кровоснабжения осевого тканевого комплекса. При лечении посттравматического хронического остеомиелита костей стопы автором был получен положительный результат в 91,2% случаев [32]. Однако к недостаткам этого метода следует отнести технические сложности операции и значительную травматизацию стопы при выделении на ней осевого кожно-костного аутоотрансплантата.

Необходимо отметить, что детальному изучению ангиоархитектоники стопы применительно к формированию осевых мышечных лоскутов посвящены единичные исследования [4, 47, 58]. Поэтому в настоящее время, при достаточном разнообразии вариантов замещения остеомиелитических дефектов стопы, проблема выбора лоскута в большинстве случаев стоит очень остро. Очевидно, что при больших дефектах и ограничении местных пластических ресурсов методом выбора является микрохирургическая аутоотрансплантация осевых тканевых комплексов из отдаленных донорских областей.

- вым типом кровоснабжения : автореф. дис. ... канд. мед. наук / И.В. Козлов. — СПб., 2008. — 23 с.
20. Комбинированное лечение остеомиелитических дефектов заднего отдела стопы / В.В. Юркевич, В.В. Подгорнов, С.Е. Столяров, А.Ю. Богатырев // Новые технологии в медицине : материалы научно-практической конференции с международным участием. — Курган, 2000. — Ч. 2. — С. 20 — 21.
 21. Костная и мышечно-костная пластика при лечении хронического остеомиелита и гнойных ложных суставов / Г.Д. Никитин [и др.]. — СПб.: ЛИГ, 2002. — 192 с.
 22. Кочиш, А.Ю. Анатомо-клинические обоснования пластики осевыми сложными лоскутами на нижние конечности : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / А.Ю. Кочиш. — СПб., 1998. — 44 с.
 23. Кравцов, А.В. Трансмиопластика при лечении остеомиелита голени и стопы : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.В. Кравцов. — СПб., 1986. — 22 с.
 24. Крюк, А.С. Хирургическое лечение поздней стадии хронического остеомиелита / А.С. Крюк. — Минск : Беларусь, 1965. — 144 с.
 25. Кубочкин, Н.И. Анатомическое обоснование выкраивания мышечных лоскутов на проксимальной ножке из мышц задней области голени для лечения остаточных остеомиелитических костных полостей / Н.И. Кубочкин // Вестн. хирургии. — 1969. — № 2. — С. 78 — 83.
 26. Лечение осложнений открытых диафизарных переломов костей голени / В.И. Кулик, В.Д. Мамонтов, Г.Е. Афиногенов, Э.Г. Грязнухин // Диагностика, профилактика и лечение раневой инфекции в травматологии и ортопедии. — СПб., 1994. — С. 68 — 76.
 27. Лубегина, З.П. Взаимоотношение сосудов остеомиелитической полости и пересаженной мышцы после некрэктомии в эксперименте / З.П. Лубегина, В.П. Штин // Ортопедия, травматология. — 1976. — № 6. — С. 76 — 77.
 28. Марков, Б.И. Выбор способа оперативного лечения хронического остеомиелита трубчатых костей : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Б.И. Марков. — Саратов, 1987. — 21 с.
 29. Михтеев, М.М. Клинико-экспериментальные данные о мышечной пластике костных полостей / М.М. Михтеев // Хирургия. — 1951. — № 10. — С. 36 — 40.
 30. Никитин, Г.Д. Лечение хронического посттравматического и послеоперационного остеомиелита / Г.Д. Никитин, С.А. Линник, И.А. Агафонов // Посттравматический остеомиелит. — Л., 1983. — С. 20 — 26.
 31. Олекас, Ю.Ю. Показания и методы лечения больных хроническим остеомиелитом с использованием микрохирургической техники : автореф. дис. ... канд. мед. наук / Ю.Ю. Олекас. — Вильнюс, 1987. — 25 с.
 32. Пекшев, А.В. Использование кровоснабжаемых кожно-костных лоскутов при лечении остеомиелита костей стопы и нижней трети голени : автореф. дис. ... канд. мед. наук / А.В. Пекшев. — Томск, 2005. — 22 с.
 33. Подгорнов, В.В. Использование кровоснабжаемых комплексов тканей при лечении остеомиелита пяточной кости : автореф. дис. ... канд. мед. наук / В.В. Подгорнов. — Томск, 2003.
 34. Попкиров, С. Гнойно-септическая хирургия / С. Попкиров. — София : Медицина и физкультура, 1977. — 502 с.
 35. Послеоперационный остеомиелит, его профилактика и лечение / С.А. Линник [и др.] // Современные медицинские технологии и перспективы развития военной травматологии и ортопедии : материалы конференции. — СПб., 2000. — С. 228 — 229.
 36. Пшениснов, К.П. Микрохирургическая аутоаутоплантация при повреждениях, их последствиях и заболеваниях опорно-двигательной системы (клиническое и экспериментальное исследование) : автореф. дис. ... д-ра мед. наук / К.П. Пшениснов. — СПб., 1992. — 41 с.
 37. Рак, А.В. Хронический остеомиелит и его лечение / А.В. Рак, Г.Д. Никитин, С.А. Линник // Тезисы докладов VII съезда травматологов-ортопедов России. — Новосибирск, 2002. — Т. 1. — С. 355 — 356.
 38. Роль мягких тканей в заживлении костных дефектов и перестройке трансплантатов / Э.Н. Белендир, И.У. Салмачамбетов, Н.А. Советова, Т.А. Лукашевич // Ортопедия, травматология. — 1972. — № 7. — С. 42 — 48.
 39. Современные тенденции пластики лоскутами с осевым типом кровоснабжения на нижней конечности / Р.М. Тихилов [и др.] // Вестн. травматологии и ортопедии. — 2007. — № 2. — С. 71 — 75.
 40. Тараненко, М.Ю. Применение новых материалов для заполнения костных полостей при гнойных и дегенеративно-дистрофических заболеваниях : автореф. дис. ... канд. мед. наук / М.Ю. Тараненко. — СПб., 2000. — 20 с.
 41. Тихилов, Р.М. Микрохирургия в ортопедии / Р.М. Тихилов, А.Ю. Кочиш, Л.А. Родоманова // Ортопедия: национальное руководство. — М., 2008. — Гл. 19. — С. 718 — 751.
 42. Уразильдеев, З.И. Применение коллапана для пластики остеомиелитических дефектов костей / З.И. Уразильдеев, О.М. Бушуев, Г.Н. Берченко // Вестник травматологии и ортопедии. — 1998. — № 2. — С. 31 — 35.
 43. Хирургическое лечение заболеваний и повреждений стопы / Н.А. Ефименко, А.А. Грицюк, С.М. Рыбаков, А.Л. Рябов // Военно-медицинский журнал. — 2002. — Т. СССХХIII, № 4. — С. 12 — 18.
 44. Хирургическое лечение остеомиелита / Г.Д. Никитин [и др.]. // СПб. : Русская графика, 2000. — 288 с.
 45. Шаповалов, В.М. Огнестрельный остеомиелит / В.М. Шаповалов, А.Г. Овденко — СПб. : Морсар АВ, 2000. — 144 с.
 46. Шумило, А.В. Возможности мышечной пластики при лечении больных с остеомиелитами и дефектами большеберцовой кости / А.В. Шумило, А.Е. Белоусов // Современные медицинские технологии и перспективы развития военной травматологии и ортопедии : материалы конференции. — СПб., 2000. — С. 206 — 207.
 47. Anatomic study of blood supply of the dorsum of the foot and ankle / T. Vazquez, M. Rodriguez-Niedenfuhr, I. Parkin, F. Viejo // Arthroscopy. — 2006. — Vol. 22, N 3. — P. 287 — 290.
 48. Benacquista, T. The fate of lower extremities with failed free flaps / T. Benacquista, A.K. Kasabian, N.S. Karp // Plast. Reconstr. Surg. — 1996. — Vol. 98, N 5. — P. 834 — 840.
 49. Correlation between the course of the medial plantar artery and the morphology of the abductor hallucis muscle / V. Macchi, C. Tiengo, A. Porzionato, C. Stecco // Clin Anat. — 2005. — Vol. 18, N 8. — P. 580 — 588.

50. Distally based dorsalis pedis island flap for coverage of the distal portion of the foot / K. Ishikawa, N. Isshiki, S. Suzuki, S. Shimamura // *Br. J. Plast. Surg.* — 1987. — Vol. 40, N 5. — P. 521–525.
51. Earley, M.J. A distally based first web flap in the foot / M.J. Earley, R.H. Milner // *Br. J. Plast. Surg.* — 1989. — Vol. 42, N 5. — P. 507–511.
52. Extensor digitorum brevis muscle flap: new refinements / J. Baknach, E. Demiri, N. Chahidi, J. Baudet // *Plast. Reconstr. Surg.* — 1998. — Vol. 102, N 1. — P. 103–110.
53. Ger, R. The management of chronic ulcers of the dorsum of the foot by muscle transposition and free skin grafting / R. Ger // *Br. J. Plast. Surg.* — 1976. — Vol. 29, N 2. — P. 199–204.
54. Ger, R. The surgical management of ulcers of the heel / R. Ger // *Surg. Gynecol. Obstet.* — 1975. — Vol. 140, N 6. — P. 909–911.
55. Hartrampf, C.R. Jr. The flexor digitorum brevis muscle island pedicle flap: a new dimension in heel reconstruction / C.R. Hartrampf Jr., M. Schefflan, J. Bostwick 3rd // *Plast. Reconstr. Surg.* — 1980. — Vol. 66, N 2. — P. 264–270.
56. Heel reconstruction / J. Cai, X. Cao, J. Liang, B. Sun // *Plast. Reconstr. Surg.* — 1997. — Vol. 99, N 2. — P. 448–453.
57. The role of intrinsic muscle flaps of the foot for bone coverage in foot and ankle defects in diabetic and nondiabetic patients / C.E. Attinger, I. Ducic, P. Cooper, C.M. Zelen // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2002. — Vol. 110, N 4. — P. 1047–1054.
58. The role of soft tissues in osteomyelitis / Y.A. Hurley, F.E. Stinchfield, A.E. Bassetts, W.H. Lyon // *J. Bone. Joint Surg.* — 1959. — Vol. 41-A, N 10. — P. 1243–1254.
59. Leitner, D.W. The extensor digitorum brevis as a muscle island flap / D.W. Leitner, L. Gordon, H.J. Buncke // *Plast. Reconstr. Surg.* — 1985. — Vol. 76, N 5. — P. 777–780.
60. Marray, Y. Experimental and clinical study of new bone in a cavity / Y. Marray, R. Holden, W. Rosculau // *Amer. J. Surg.* — 1957. — Vol. 93. — P. 385–387.
61. Mathes, S.J. Use of the muscle flap in chronic osteomyelitis : experimental and clinical correlation / S.J. Mathes, B.C. Alpert, N. Chang // *Plast. Rec. Surg.* — 1982. — Vol. 69, N 5. — P. 815–828.
62. Matton, G. Muscle and myocutaneous flaps / G. Matton, A. Anseeuw // *Acta Chir. Belg.* — 1982. — Vol. 3 — P. 199–212.
63. Naftulin, K.A. Bilateral total calcaneotomy for the treatment of chronic refractory osteomyelitis / K.A. Naftulin, P.A. Stone, J.J. McGarry // *J. Am. Podiatr. Med. Assoc.* — 1997. — Vol. 87, N 3. — P. 141–143.
64. Osteomyelitis of the foot and toe in adults is a surgical disease / P.K. Henke, S.A. Blackburn, R.W. Wainess, J. Cowan // *Ann. Surg.* — 2005. — Vol. 241, N 6. — P. 885–894.
65. Urist, M.R. Recent advances in physiology of bone / M.R. Urist, F.C. McLean // *J. Bone Joint Surg.* — 1963. — Vol. 45-A, N 6. — P. 1305–1313.

Контактная информация:

Филимонова Мария Николаевна, аспирант,
врач ортопед-травматолог отделения хирургии кисти
с микрохирургической техникой
e-mail: dffilimonova@rambler.ru

PEDICLE PLASTY WITH AXIAL MUSCLE FLAPS AT FOOT OSTEOMYELITIS (REVIEW)

R.M. Tikhilov, A.Yu. Kochish, M.N. Philimonova, I.V. Kozlov