

## 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 гнойного заболевания костей с гнойниками 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. Михтева [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].

Кроме того, применение трансмиопластики противопоказано или вообще невозможно у больных с облитерирующим эндартериитом, атеросклерозом сосудов нижних конечностей, сахарным диабетом, осложненным полинейроангиопатией, варикозной болезнью вен нижних конечностей, болезнями кожи, тяжелой ишемической болезнью сердца, психическими заболеваниями, а также контрактурами и анкилозами суставов нижних конечностей. У таких пациентов имеется острая необходимость в более ранней их активизации [40].

Следующим значительным шагом в поиске оптимальных способов хирургического лечения остеомиелита костей стопы и нижней трети голени послужили исследования Г.Д. Никитина, который в 1977 г. сообщил о комбинированной мышечно-костной пластике больших костных полостей с положительным результатом лечения. Им же были сформулированы показания и противопоказания к таким операциям [21].

Было показано, что рассматриваемая комбинация может осуществляться в виде двух сочетаний:

- свободная пластика некровоснабжаемым костным ауто трансплантатом и несвободная пересадка мышцы на питающей ножке в ходе одной операции;

- несвободная пересадка в полость кровоснабжаемого костного ауто трансплантата на постоянной питающей мышечной ножке.

Первое из этих сочетаний позволяет не только заместить костную полость целиком, но и прикрыть хорошо кровоснабжаемой мышечной тканью некровоснабжаемые костные ауто трансплантаты, создав, таким образом, оптимальные условия для их перестройки и регенерации костной ткани. Кроме того, при отсутствии или недостатке кожного покрова для закрытия раны на мышце образуются грануляции, вполне пригодные для последующей свободной пересадки расщепленных кожных ауто трансплантатов. Однако при таком варианте пластики основным недостатком является отсутствие связи костного трансплантата с кровоснабжаемой мышцей.

При втором из рассмотренных сочетаний между мышцей и костным фрагментом сохраняются лишь минимальные сосудистые связи, не позволяющие в полной мере адекватно кровоснабжать костный трансплантат и способствовать оптимальному протеканию процессов костной регенерации. Кроме того, в этом случае не производится одномоментное восстановление кожного покрова над остеомиелитической полостью, что существенно увеличивает риск инфекционных осложнений в послеоперационном периоде. Положительные результаты применения

этого метода при лечении остеомиелита костей стопы были достигнуты лишь в 56–63% случаев [30, 37].

Новые возможности в лечении пациентов с остеомиелитическими дефектами голени и стопы открылись благодаря внедрению в пластическую и реконструктивную хирургию направления, предполагающего пластику лоскутами с осевым типом кровоснабжения. Этот метод обеспечивает одномоментное замещение дефектов, формирующихся в результате радикальной хирургической обработки очага остеомиелита, кровоснабжаемыми тканевыми комплексами, что, в свою очередь, позволяет достичь наиболее стойкой ремиссии заболевания за счет противодействия активно пролиферирующих тканей лоскута процессам некролиза, что некоторыми авторами рассматривается в качестве варианта биологической антисептики [8, 17, 20, 31, 36, 61].

Являясь на сегодняшний день наиболее эффективным из имеющихся методов замещения остеомиелитических дефектов, он позволяет говорить об излечимости остеомиелита. Важной особенностью замещения дефектов лоскутами с осевым типом кровоснабжения является то, что различные по своему тканевому составу комплексы (кожно-фасциальные, кожно-мышечные, кожно-костные, мышечные) могут формироваться с учетом задач реконструкции на значительном удалении от патологического очага [22, 39, 56].

К настоящему времени определились два основных варианта клинического использования лоскутов с осевым кровоснабжением для замещения остеомиелитических дефектов стопы: свободная их пересадка с применением микрохирургической техники и несвободная пластика лоскутами на постоянной сосудистой или мышечно-сосудистой питающей ножке. Несвободная пластика выгодно отличается от свободной пересадки осевых лоскутов меньшими технической сложностью и длительностью операций, а также отсутствием риска развития тромбозов в области микрососудистых анастомозов при сохранении таких важных преимуществ, как одномоментность вмешательства и хорошее кровоснабжение пересаженных тканей [22, 39, 41]. К настоящему времени сформировалось мнение, что ни один из двух способов не может полностью заменить другой, а для клинического использования каждого из них должны быть свои строго определенные показания [22].

К лоскутам, пересаживаемым на стопу при помощи микрохирургической техники, предъявляется ряд требований: они должны быть достаточно тонкими, по возможности включать крупный сенсорный нерв для чувствительной реиннервации трансплантата, при этом нередко

должны иметь большие размеры и сложную форму. Поэтому на этот сегмент обычно пересекают 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, пересекаемые 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