



Разное
УДК 616.718.5-089.844
<https://doi.org/10.17816/2311-2905-1806>

Особенности выделения и допустимые уровни проксимальной мобилизации передних большеберцовых сосудов при несвободной пересадке кровоснабжаемых комплексов тканей

А.Ю. Кочиш¹, А.А. Остапченко²

¹ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

² ООО «Технологии здоровья», г. Санкт-Петербург, Россия

В статье представлена дискуссия с авторами ранее опубликованной статьи (Зелянин Д.А. с соавт. Особенности выделения передних большеберцовых сосудов при формировании костных васкуляризированных трансплантатов. Травматология и ортопедия России. 2022. Т. 28, № 1. с. 89-99).

На основании собственных ранее выполненных топографо-анатомических исследований представлены сведения о деталях топографии ветвей переднего большеберцового сосудистого пучка (ПБСП) и обоснованы допустимые уровни его проксимальной мобилизации при несвободной пересадке кровоснабжаемых комплексов тканей. Прикладное топографо-анатомическое исследование выполнено на 32 нефиксированных препаратах нижних конечностей с целью обоснования операций пластики островковыми кожными лоскутами, выделенными на ПБСП. Артериальное русло голени инъецировали черным натуральным латексом Revultex с последующим прецизионным препарированием и измерениями всех ветвей передней большеберцовой артерии (ПБА) диаметром 0,3 мм и более при помощи бинокулярной лупы с увеличением в 3,3 раза. Были установлены все изученные ветви ПБА, число которых варьировало от 26 до 49 (в среднем 38,5–3,2), а 88,7% из них отходили к трем мышцам передней группы голени. При этом были установлены средние количества ветвей ПБА, отходящих в каждом из 10% интервалов длины голени, а также рассчитаны средние суммарные значения площади поперечного сечений артериальных ветвей в указанных интервалах. Было установлено, что от 28% до 39% суммарного поперечного сечения всех ветвей ПБА локализируются в первом и втором 10% интервалах длины голени, что позволяет обосновать проксимальную границу мобилизации ПБСП. Обоснованными критериями при выборе уровня проксимальной мобилизации ПБСК являются: расположение границы мобилизации не выше уровня верхних 20% длины голени, отнесение этой границы как минимум на 6 см дистальнее места выхода передних большеберцовых сосудов в передний костно-фасциальный футляр голени и сохранение не менее четырех питающих сосудистых пучков, отходящих от ПБСП к передней большеберцовой мышце (два пучка) и к длинному разгибателю пальцев (два пучка).

Ключевые слова: несвободная пересадка кровоснабжаемых комплексов тканей, островковые лоскуты голени, передний большеберцовый сосудистый пучок, топографическая анатомия.

Кочиш А.Ю., Остапченко А.А. Особенности выделения и допустимые уровни проксимальной мобилизации передних большеберцовых сосудов при несвободной пересадке кровоснабжаемых комплексов тканей. *Травматология и ортопедия России*. 2022;28(3):116-122. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-1806>.

✉ Кочиш Александр Юрьевич; e-mail: auk1959@mail.ru

Рукопись получена: 08.07.2022. Статья опубликована: 12.09.2022.

© Кочиш А.Ю., Остапченко А.А., 2022



Dissection and Permissible Levels of Proximal Mobilization of Anterior Tibial Vessels During Island Flaps Transfer

Aleksandr Yu. Kochish¹, Andrei A. Ostapchenko²

¹ Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russian

² Health Technologies, St. Petersburg, Russia

The article presents a discussion with the authors of a previously published article (Zelyanin D.A. et al. Features of the Extraction of the Anterior Tibial Vessels in the Formation of Vascularized Bone Grafts. *Traumatology and Orthopedics of Russia*. 2022. Vol. 28, No 1. p. 89-99), as well as on the basis of our own topographic and anatomical studies, the information about the details of the topography of the branches of the anterior tibial vascular bundle (ATVB) and the permissible levels of its proximal mobilization during island flaps transfer are justified.

Topographic and anatomical study was performed on 32 non-fixed specimens of the lower extremities for substantiating plastic surgery with island skin flaps isolated on ATVB. The arterial bed of the lower leg was injected with black natural latex Revultex, followed by precision dissection and measurements of all branches of the anterior tibial artery (ATA) with a diameter of 0.3 mm or more using a binocular magnifier with a magnification of 3.3 times. All the studied branches of ATA were identified, the number of which varied from 26 to 49 (on average 38.5–3.2), and 88.7% of them went to the three muscles of the anterior group of the lower leg. At the same time, the average numbers of ATA branches departing in each of the 10% intervals of the length of the lower leg were determined, and the average total values of the cross-sectional area of arterial branches in these intervals were calculated. It was found that from 28% to 39% of the total cross-section of all branches of the ATA are localized in the first and second 10% intervals of the length of the lower leg, which makes it possible to justify the proximal limit of the mobilization of the ATVB. Reasonable criteria for choosing the level of proximal mobilization of the ATVB are: the location of the mobilization border is not higher than the level of the upper 20% of the length of the lower leg, the assignment of this border, at least 6 cm distal from the exit of the anterior tibial vessels into the anterior bone fascial sheath of the lower leg and the preservation of at least four feeding vascular bundles extending from the ATVB to the tibialis anterior muscle (two bundles) and to the extensor digitorum longus muscle (two bundles).

Keywords: pedicled flaps transfer, island flaps, lower leg, anterior tibial vascular bundle, topographical anatomy.

Cite as: Kochish A.Yu., Ostapchenko A.A. [Dissection and Permissible Levels of Proximal Mobilization of Anterior Tibial Vessels During Island Flaps Transfer]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2022;28(3):116-122. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-1806>.

✉ Aleksandr Yu. Kochish; e-mail: auk1959@mail.ru

Submitted: 08.07.2022. Published: 12.09.2022.

© Kochish A.Yu., Ostapchenko A.A., 2022

Обсуждаемая статья представляется интересной и содержательной, так как включает материалы собственного прикладного топографо-анатомического исследования, выполненного с целью обоснования сложных реконструктивных операций, предполагающих несвободную пересадку кровоснабжаемых костных аутотрансплантатов со стопы и голени в область бедра [1]. На наш взгляд, именно такой анатомо-клинический подход, традиции которого были заложены в нашей стране еще Н.И. Пироговым, зачастую требуется для успешного внедрения в клиническую практику новых оперативных вмешательств.

Однако фокус внимания исследователей, опубликовавших обсуждаемую работу, был сконцентрирован на выяснении особенностей топографии ветвей глубокого малоберцового нерва, а основная практическая направленность проведенного исследования связана с возможностями сохранения указанных ветвей при выделении кровоснабжаемых костных аутотрансплантатов на переднем большеберцовом сосудистом пучке (ПБСП). При этом собственно прикладная анатомия указанных сосудов, неплохо изученная в ряде более ранних работ других авторов [2, 3, 4, 5], осталась освещенной недостаточно, что может привести к ряду ошибок и осложнений при выполнении обсуждаемых операций. Поэтому мы решили привлечь внимание к результатам проведенных нами ранее топографо-анатомических исследований, выполненных с целью обоснования операций пластики островковыми кожно-фасциальными лоскутами, которые также выделяли выделяли на передних большеберцовых сосудах голени и пересаживали в несвободном варианте для замещения обширных и глубоких дефектов покровных тканей в области стопы или коленного сустава [5, 6]. Было выполнено более 30 таких операций в период с 1988 по 2000 г. в клинике термических поражений Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова нашим учителем — профессором С.Х. Кичемасовым [2, 6, 7]. По нашему мнению, результаты проведенных нами ранее прикладных топографо-анатомических исследований, опыт участия в указанных операциях и наблюдения за прооперированными пациентами могут быть ценным дополнением к обсуждаемой статье и облегчат для специалистов освоение сложных операций несвободной пластики кровоснабжаемыми костными аутотрансплантатами, пересаживаемыми на передних большеберцовых сосудах.

Прежде всего, хотелось бы обратить внимание на результаты прикладного топографо-анатомического исследования передних большеберцовых сосудов [4], которые были обобщены в 2004 г. в рамках успешно защищенной кандидатской диссертации А.А. Остапченко. В ходе этой работы, вы-

полненной на 32 нефиксированных препаратах нижних конечностей посредством прецизионного препарирования, была тщательно изучена топография передней большеберцовой артерии (ПБА) и всех ее ветвей диаметром 0,3 мм и крупнее. При этом артериальное русло голени предварительно инъецировали черным натуральным латексом Revultex, а препарирование и измерения выполняли с использованием бинокулярной лупы с волоконным осветителем, обеспечивавшей увеличение в 3,3 раза.

По результатам этих исследований были обоснованы несколько возможных вариантов выделения и несвободной пересадки островковых кожно-фасциальных лоскутов голени, которые формировались в средней трети голени на ветвях ПБСП вен и пересаживались на постоянной проксимальной (вариант 1) или дистальной (варианты 2 и 3) сосудистой ножке (рис. 1). При этом первый из представленных на схеме вариантов предполагал мобилизацию питающих лоскут передних большеберцовых сосудов в переднем костно-фасциальном ложе голени по технологии, практически идентичной описанной в статье Д.А. Зелянина с соавторами [1]. Однако возможные пределы выделения в проксимальном направлении ПБСП, сопровождавшегося перевязкой и пересечением всех более дистальных ветвей этого магистрального сосудистого пучка голени, отличались, так как учитывали результаты собственного топографо-анатомического исследования, важнейшие прикладные детали которого представлены нами далее.

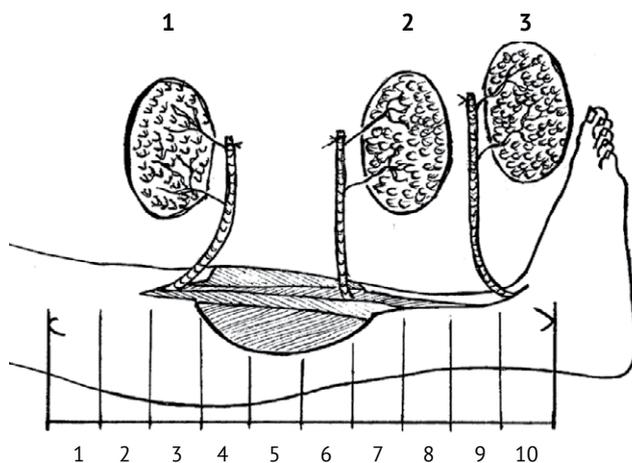


Рис. 1. Схема возможных вариантов формирования островковых сложных кожных лоскутов на переднем большеберцовом сосудистом пучке применительно к 10% интервалам длины голени

Fig. 1. Scheme of possible options for the formation of island complex skin flaps on the anterior tibial vascular bundle in relation to 10% intervals of the lower leg length

На изученном анатомическом материале ПБА проникала в передний костно-фасциальный футляр голени через отверстие в межкостной мембране, располагавшееся ниже уровня щели коленного сустава в среднем на $4,8 \pm 0,9$ см (вариабельность — от 3,6 до 6,1 см). Ее диаметр в этом месте варьировал от 2,7 до 6,1 мм, а в среднем составил $4,5 \pm 0,7$ мм. Проходя далее в указанном футляре, ПБА образовывала от 26 до 49 (в среднем $38,5 \pm 3,2$) ветвей диаметром 0,3 мм и крупнее, большинство из которых (88,7%) были мышечными и направлялись к передней большеберцовой мышце (ПБМ), длинному разгибателю пальцев (ДРП) или длинному разгибателю большого пальца (ДРБП).

Выполненное прецизионное препарирование ветвей ПБА выявило неравномерный характер их распределения на голени, что имело важное значение применительно к изучавшимся операциям. Поэтому в дальнейшем был предпринят анализ распределения выявленных артериальных ветвей по 10% интервалам длины голени, которая измерялась от вершины головки малоберцовой кости до вершины латеральной лодыжки, варьировала на изученном анатомическом материале от 30 до 44 см, а в среднем составила $35,6 \pm 3,2$ см. Результаты такого анализа представлены на гистограмме (рис. 2).

Установлено, что в первом 10% интервале ПБА отдавала сравнительно небольшое число ветвей, а на ряде препаратов (27% наблюдений) место ее

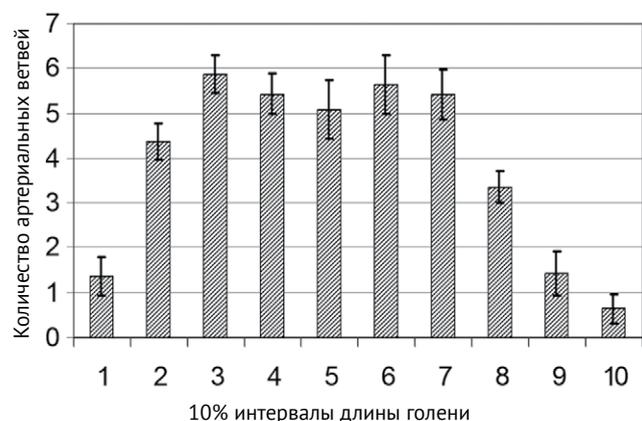


Рис. 2. Распределение ветвей передней большеберцовой артерии по 10% интервалам длины голени (здесь и далее высота столбика отражает среднее арифметическое значение на интервале, а планки погрешностей — 95% ДИ)

Fig. 2. The anterior tibial artery branches distribution over 10% intervals of the lower leg length (here and further, the height of the column reflects the arithmetic mean value on the interval, and the inaccuracy bars are 95% CI)

выхода в передний костно-фасциальный футляр вообще находилось во втором 10% интервале. При этом ветви первых двух интервалов направлялись не только к мышцам передней группы голени, но и к большеберцовой и малоберцовой костям и к коленному суставу. В третьем, четвертом, пятом, шестом и седьмом 10% интервалах ветви ПБА отходили относительно равномерно через каждые 4–11 мм и направлялись преимущественно к ПБМ, ДРП или ДРБП (рис. 3). В восьмом, девятом и десятом 10% интервалах длины голени ветви ПБА встречались статистически значимо реже ($p < 0,05$), чем в третьем-седьмом интервалах. Они кровоснабжали ДРБП, сухожилия мышц передней группы голени, надкостницу большеберцовой кости и кожу, а также участвовали в формировании лодыжковой сети артериальных анастомозов.

Выполненное прецизионное препарирование ветвей ПБА показало, что наиболее крупные из них с закономерным постоянством располагаются в первом и втором 10% интервалах длины голени. Это подтверждается выполненными расчетами суммарного поперечного сечения ветвей ПБА для каждого из таких интервалов, которое определяли по формуле $S = \pi(D/2)^2$ с использованием результатов измерений диаметров (D) изученных артериальных ветвей. Средние значения площади поперечного сечения этих ветвей для каждого из 10% интервалов длины голени представлены на рисунке 4.



Рис. 3. Ветви передней большеберцовой артерии к мышцам передней группы правой голени; инъекция артерий черным латексом:

- 1 — передняя большеберцовая артерия;
- 2 — передняя большеберцовая мышца;
- 3 — длинный разгибатель пальцев;
- 4 — длинный разгибатель большого пальца стопы

Fig. 3. Branches of the anterior tibial artery to the muscles of the anterior group of the right lower leg; injection of arteries with black latex:

- 1 — arteria tibialis anterior;
- 2 — musculus tibialis anterior;
- 3 — musculus extensor digitorum longus;
- 4 — musculus extensor hallucis longus

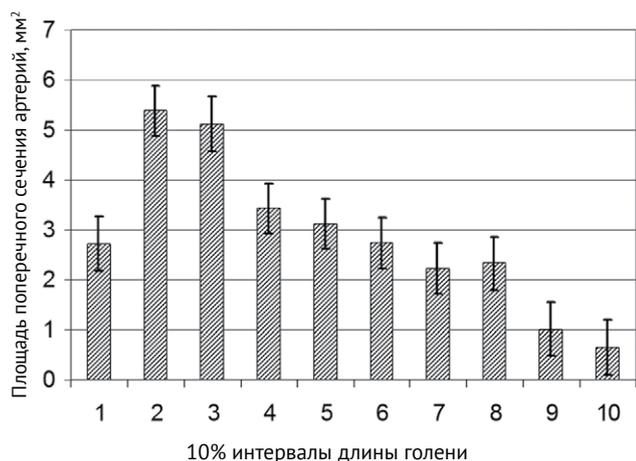


Рис. 4. Распределение средних суммарных сечений ветвей передней большеберцовой артерии по 10% интервалам длины голени

Fig. 4. Histogram of the anterior tibial artery branches average total cross sections distribution over 10% intervals of the lower leg length

При этом на изученных препаратах значения суммарного поперечного сечения ветвей ПБА в первом и втором интервалах составляли от 28% до 39% от этого показателя для всех ветвей ПБА. Преобладание наиболее крупных ветвей ПБСП в пределах наиболее проксимальных 20% длины голени хорошо видно также на представленном препарате (рис. 5). На наш взгляд, эта закономерность имеет важное практическое значения для обоснования техники обсуждаемых операций.

С учетом сказанного считаем целесообразным и обоснованным уровень проксимальной мобилизации ПБСП до нижней границы второго 10% интервала длины голени, в пределах кото-

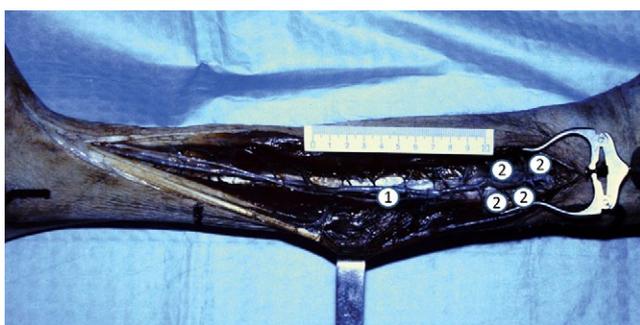


Рис. 5. Крупные ветви передней большеберцовой артерии, отходящие во втором 10% интервале длины голени; инъекция артерий черным латексом:

1 — передняя большеберцовая артерия;
2 — крупная артериальная ветвь

Fig. 5. Major branches of the anterior tibial artery extending in the second 10% interval of the lower leg length; injection of arteries with black latex:
1 — arteria tibialis anterior;
2 — major arterial branch

рого локализуются наиболее крупные ветви этого сосудистого пучка к ПБМ и ДРП. Ветви к ДРБП в проксимальных отделах голени от ПБА вообще не отходят, так как эта мышца начинается на границе средней и нижней третей этого сегмента, но ее кровоснабжение обеспечивают также ветви малоберцовой артерии и вены, проходящие в передней межмышечной перегородке голени. Точка ротации комплекса тканей, выделенного на ПСПБ, будет находиться при указанном варианте мобилизации сосудов на 7–8 см дистальнее вершины головки малоберцовой кости и на 9–10 см ниже щели коленного сустава. Более проксимальный уровень мобилизации ПБСП с целью увеличить длину питающей сосудистой ножки и дугу ротации выделенных кровоснабжаемых костных трансплантатов, по нашему мнению, опасен нежелательными последствиями для функции двух наиболее крупных мышц передней группы голени — ПБА и ДРП за счет их ишемических повреждений.

В ходе ранее выполненных нами операций несвободной пересадки на ПБСП кожно-фасциальных лоскутов в область коленного сустава мы всегда придерживались правила останавливать проксимальную мобилизацию ПБСП на уровне не менее 6 см от выхода этих сосудов в передний костно-фасциальный футляр голени. При этом следили, чтобы в каждую из двух мышц — ПБА и ДРП — более проксимально входили не менее двух крупных (более 3 мм в диаметре) питающих сосудистых пучков, отходящих от ПБСП. На наш взгляд, именно благодаря этому ни в одном из наших клинических наблюдений в послеоперационном периоде не было зафиксировано существенной потери функции разгибателей стопы и ее пальцев, а также признаков критической ишемии мышц передней группы голени.

Следует отметить, что авторы обсуждаемой статьи рекомендуют более проксимальную мобилизацию ПБСП — до уровня на 4 см дистальнее выхода указанных сосудов в передний костно-фасциальный футляр голени. Это дает выигрыш в длине дуги проксимальной ротации костных ауто трансплантатов на 4 см по сравнению с рекомендуемым нами уровнем — на 6 см дистальнее прохождения ПБСП через межкостную мембрану на голени. Однако при более высокой мобилизации ПБСП остается неясным, какие из его ветвей сохраняются и питают функционально важные мышцы ПБМ и ДРП. При этом в обсуждаемой статье не приводятся данные об ишемических поражениях и потере функции мышц передней группы голени после проведения таких операций в клинике.

Хотелось бы также выразить свое мнение по вопросу максимального сохранения ветвей глубокого малоберцового нерва при мобилизации

ПБСП, к чему, несомненно, следует стремиться. В этом плане данные о деталях топографии ветвей указанного нерва, представленные в обсуждаемой статье, являются значимыми и полезными для оперирующих хирургов.

Однако, судя по нашим наблюдениям, наиболее крупные ветви глубокого малоберцового нерва к мышцам передней группы голени всегда удается сохранить в ходе мобилизации ПБСП при условии использования средств оптического увеличения (бинокулярной лупы) и микрохирургического инструментария. Поэтому более важным условием для сохранения функции этих мышц, на наш взгляд, является достаточность их кровоснабжения после мобилизации передних большеберцовых сосудов. Ишемические повреждения этих мышц, несомненно, могут вызвать даже более значимые нарушения их сократительной функции, чем частичная денервация ввиду пересечения нескольких мелких веточек глубокого малоберцового нерва.

На наш взгляд, обширная мобилизация ПБСП в ходе обсуждаемых операций, предполагающая пресечение всех его ветвей в дистальных отделах голени на протяжении примерно 25–30 см (или около 75% длины сегмента), представляется достаточно опасной в отношении сохранения адекватного кровоснабжения мышц передней группы голени. В ходе ранее выполненных нами вмешательств ветви ПБСП лигировали и пересекали максимум на протяжении 15–20 см (или около 50% длины сегмента) и преимущественно только в средней трети голени. При этом чаще всего выполняли несвободную пересадку кожно-фасциальных лоскутов на дистальной сосудистой ножке для реконструкции тяжело поврежденных стоп, когда сохранение достаточной функции их тыльного сгибания не являлось приоритетом. У паци-

ентов с ложными суставами бедренной кости сохранение функции мышц передней группы голени может быть весьма важным, а серьезные ишемические расстройства в этой области могут возникнуть и через много лет ввиду атеросклеротических поражений артериального русла нижних конечностей. Поэтому с учетом сказанного все преимущества и недостатки сложных операций несвободной пластики кровоснабжаемыми костными аутотрансплантатами, выделенными на постоянной сосудистой ножке, включающей ПБСП, следует тщательно взвешивать в предоперационном периоде с учетом индивидуальных особенностей каждого конкретного пациента.

Авторы настоящей дискуссионной статьи надеются, что представленные в ней прикладные анатомические сведения и опыт выполненных ранее операций несвободной пересадки кровоснабжаемых комплексов тканей на ПБСП будут полезными для хирургов, проводящих обсуждаемые сложные реконструктивные вмешательства, а выбранный ими уровень проксимальной мобилизации передних большеберцовых сосудов будет впредь учитывать обоснованные нами критерии. К таковым, по нашему мнению, относятся расположение проксимальной границы мобилизации переднего большеберцового сосудистого пучка не выше уровня верхних 20% длины голени (при измерениях от вершины головки малоберцовой кости до вершины латеральной лодыжки), отнесение этой границы не менее чем на 6 см дистальнее места выхода передних большеберцовых сосудов в переднее костно-фасциальное ложе голени и сохранение не менее четырех достаточно крупных (диаметром более 3 мм) питающих сосудистых пучков, отходящих от ПБСП к передней большеберцовой мышце (не менее двух пучков) и к длинному разгибателю пальцев (не менее двух пучков).

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Заявленный вклад авторов

Авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

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

Этическая экспертиза. Не применима.

Информированное согласие на публикацию. Не требуется.

DISCLAIMERS

Author contribution

Authors made equal contributions to the study and the publication.

All authors have read and approved the final version of the manuscript of the article. All authors agree to bear responsibility for all aspects of the study to ensure proper consideration and resolution of all possible issues related to the correctness and reliability of any part of the work.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Ethics approval. Not applicable.

Consent for publication. Not required.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. Зеянин Д.А., Дубров В.Э., Зеянин А.С., Филиппов В.В., Яшин Д.В., Петросян К.А. Особенности выделения передних большеберцовых сосудов при формировании костных васкуляризованных трансплантатов. *Травматология и ортопедия России*. 2022;28(1):89-99. doi: 10.17816/2311-2905-1719. Zelyanin D.A., Dubrov V.E., Zelyanin A.S., Filippov V.V., Yashin D.V., Petrosyan K.A. [Features of the Extraction of the Anterior Tibial Vessels in the Formation of Vascularized Bone Grafts]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2022;28(1):89-99. (In Russian). doi: 10.17816/2311-2905-1719.
2. Вихриев Б.С., Шалаев С.А., Кичемасов С.Х., Кочиш А.Ю., Юсупов Ю.Н., Аминов В.С. и др. Первый опыт пластики островковыми сложными кожными лоскутами голени. *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. 1988;140(6):96-101. Vikhriev B.S., Shalaev S.A., Kichemasov S.Kh., Kochish A.Yu., Yusupov Yu.N., Aminov V.S. et al. [The first experience of plasty with island complex skin flaps of the lower extremity]. *Vestnik khirurgii im. I.I. Grekova* [Grekov's Bulletin of Surgery]. 1988;140(6):96-101. (In Russian).
3. Вихриев Б.С., Кичемасов С.Х., Скворцов Ю.Р. Отморожения нижних конечностей. В кн. *Местные поражения холодом*. Л.: Медицина; 1991. с. 116-132. Vikhriev B.S., Kichemasov S.Kh., Skvortsov Yu.R. [Frostbite injury to the lower extremities]. In: *Mestnyye porazheniya kholodom* [Local cold injuries]. Leningrad: Meditsina; 1991. p. 116-132. (In Russian).
4. Остапченко А.А., Фомин Н.Ф., Кочиш А.Ю. Анатомо-клинические обоснования вариантов несвободной пластики осевыми кожными лоскутами на магистральных сосудистых пучках голени. В кн.: *Новые оперативные технологии: материалы конф., посвящ. 75-летию юбилею проф. Кирпатовского И.Д.* Москва; 2002. с. 116-119. Ostapchenko A.A., Fomin N.F., Kochish A.Yu. [Anatomical and clinical substantiation of non-free plasty with axial skin flaps on the main vascular bundles of the lower leg]. In: *New surgical techniques: conf proceedings*. Moscow; 2002. p. 116-119. (In Russian).
5. Кичемасов С.Х., Скворцов Ю.Р. Кожная пластика лоскутами с осевым кровоснабжением при ожогах и отморожениях IV степени. Санкт-Петербург: Гиппократ; 2012. 288 с. Kichemasov S.Kh., Skvortsov Yu.R. [Skin plasty with flaps with axial blood supply for burns and frostbite IV degree]. St. Petersburg: Hippocrates; 2012. 288 p. (In Russian).
6. Кичемасов С.Х., Скворцов Ю.Р., Аграчева И.Г., Кудрявцев В.А., Кочиш А.Ю. Кожные лоскуты с осевым кровоснабжением при устранении раневых дефектов стопы. *Травматология, ортопедия и протезирование*. 1990;(1):19-54. Kichemasov S.Kh., Skvortsov Yu.R., Agracheva I.G., Kudryavtsev V.A., Kochish A.Yu. Skin flaps with axial blood supply in the treatment of foot wound defects. *Travmatologiya, ortopediya i protezirovaniye* [Traumatology, orthopedics and prosthetics]. 1990;(1):19-54. (In Russian).
7. Вихриев Б.С., Баутин Е.А., Белоногов Л.И., Кичемасов С.Х., Малахов С.Ф., Пухов В.В. и др. Новые направления оперативного лечения глубоких ожогов. *Казанский медицинский журнал*. 1988;69(3):203-205. doi: 10.17816/kazmj97290. Vikhriev B.S., Bautin E.A., Belonogov L.I., Kichemasov S.K., Malakhov S.F., Pukhov V.V. et al. New directions in the surgical treatment of deep burns. *Kazanskiy meditsinskiy zhurnal* [Kazan Medical Journal]. 1988;69(3):203-205. (In Russian). doi: 10.17816/kazmj97290.

Сведения об авторах

✉ Кочиш Александр Юрьевич — д-р мед. наук, профессор
Адрес: Россия, 195427, г. Санкт-Петербург,
ул. Академика Байкова, д. 8
<https://orcid.org/0000-0002-2466-7120>
e-mail: auk1959@mail.ru

Остапченко Андрей Александрович — канд. мед. наук
<https://orcid.org/0000-0002-2660-9469>
e-mail: aostap@gmail.com

Authors' information

✉ Aleksandr Yu. Kochish — Dr. Sci. (Med.), Professor
Address: 8, Akademika Baykova str., St. Petersburg, 195427,
Russia
<https://orcid.org/0000-0002-2466-7120>
e-mail: auk1959@mail.ru

Andrei A. Ostapchenko — Cand. Sci. (Med.)
<https://orcid.org/0000-0002-2660-9469>
e-mail: aostap@gmail.com