



КРОВΟΣНАБЖАЕМЫЙ КОСТНЫЙ АУТОТРАНСПЛАНТАТ ИЗ МЫШЕЛКОВ БЕДРЕННОЙ КОСТИ В ЛЕЧЕНИИ ЛОЖНЫХ СУСТАВОВ ДЛИННЫХ ТРУБЧАТЫХ КОСТЕЙ

И.О. Голубев^{2,3}, И.А. Кукин¹, М.В. Меркулов², Г.Н. Ширяева², О.М. Бушуев², И.А. Кутепов²,
М.Е. Саутин⁴, Г.Г. Балюра², А.Р. Саруханян³

¹ГБУЗ «Городская клиническая больница №13» Департамента здравоохранения Москвы, Москва, Россия;

²ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия;

³ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия;

⁴Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO), Москва, Россия

Кровоснабжаемые костные трансплантаты из мышечков бедренной кости — сравнительно новый метод лечения ложных суставов, дефектов костей малых размеров и костно-хрящевых дефектов. В статье описан опыт использования свободных кровоснабжаемых лоскутов из медиального и латерального мышечков бедренной кости в лечении ложных суставов длинных трубчатых костей, техника, предпочитаемая авторами, клинические примеры использования данного типа трансплантата. В заключении сформулированы основные показания к применению свободных кровоснабжаемых трансплантатов из мышечков бедренной кости.

Ключевые слова: медиальный мышечок бедренной кости, латеральный мышечок бедренной кости, кровоснабжаемая костная пластика, ложные суставы длинных трубчатых костей

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Источник финансирования: без спонсоров

КАК ЦИТИРОВАТЬ: Голубев И.О., Кукин И.А., Меркулов М.В., Ширяева Г.Н., Бушуев О.М., Кутепов И.А., Саутин М.Е., Балюра Г.Г., Саруханян А.Р. Кровоснабжаемый костный ауто трансплантат из мышечков бедренной кости в лечении ложных суставов длинных трубчатых костей. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.* 2019;2:19-23. <https://doi.org/10.17116/vto201902119>

FREE VASCULARIZED FEMORAL CONDYLE BONE GRAFT IN TREATMENT OF TUBULAR BONE NONUNIONS

И.О. Golubev^{2,3}, I.A. Kukin¹, M.V. Merkulov², G.N. Shiryaeva², O.M. Bushuev², I.A. Kutepov²,
M.E. Sautin⁴, G.G. Balura², A.R. Sarukhanyan³

¹City Clinical hospital №13, Moscow, Russia;

²N.N. Priorov National Medical Research Center of Traumatology and Orthopaedics, Moscow, Russia;

³N.I. Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia;

⁴European Clinic of Sports Traumatology and Orthopaedics (ECSTO), Moscow, Russia

Vascularised bone graft from femoral condyles — are relatively new method in treatment of bone nonunions, small bone defects and loss of articular cartilage. In this article experience of using of vascularized bone grafts from medial and lateral femoral condyles, operation technique and clinical cases with long-term results were described. In conclusion, authors generated basic indications for free vascularized bone grafts from femoral condyles.

К е y w o r d s: medial femoral condyle, lateral femoral condyle, vascularized bone graft, long bones non-unions

Conflict of interest: the authors state no conflict of interest

Funding: no sponsor

TO CITE THIS ARTICLE: Golubev IO, Kukin IA, Merkulov MV, Shiryaeva GN, Bushuev OM, Kutepov IA, Sautin ME, Balura GG, Sarukhanyan AR. Free vascularized femoral condyle bone graft in treatment of tubular bone nonunions. *N.N. Priorov Journal of Traumatology and Orthopedics.* 2019;2:19-23. (In Russ.). <https://doi.org/10.17116/vto201902119>

Проблема лечения ложных суставов насчитывает не один десяток лет. Замедленное сращение или формирование ложных суставов происходит в 5–10% случаев переломов длинных трубчатых костей [1]. Частота нарушения консолидации длинных трубчатых костей варьирует от 5% при переломах лучевой, 7% локтевой, 9% плечевой, 12,5% бедренной, до 45% при переломах большеберцовой кости [2–4]. Такая статистика обусловлена тем, что даже в случае правильного выбора тактики лечения (остеосинтез, иммобилизация) консолидация может быть нарушена как вследствие

качества костной ткани, так и в силу общих (метаболических, эндокринных, фоновых заболеваний и т.д.) нарушений [5, 6]. Развитие микрохирургической техники послужило началом новой эпохи в данной области. Это дало возможность использовать кровоснабжаемые костные трансплантаты, имеющие, по мнению многих авторов, высочайший потенциал в лечении ложных суставов, или в других случаях необходимости замещения дефектов костной ткани [6, 7].

Сравнительно недавно в качестве источника кровоснабжаемого костного трансплантата впервые в миро-

вой литературе были описаны мышелки бедренной кости (БК) [8]. Изначально лоскут из медиального мышелка БК на нисходящей коленной артерии [9] был описан как несвободный (R. Hertel, A. Masquelet, 1989). Двумя годами позднее К. Sakai и соавт. [10] в своей работе представили опыт использования свободного тонкого кортикопериостального лоскута из медиального мышелка БК на суставной ветви нисходящей коленной артерии и медиальной верхней коленной артерии в лечении ложных суставов верхней конечности. Широкому распространению данного типа лоскута способствовала анатомия области мышелка БК, позволявшая включение в состав лоскута кожного, мышечного, губчатого, а также хрящевого компонентов из ненагружаемой суставной части коленного сустава [10–12].

В 2014 г. J. Higgins и H. Bürger [11] предложили использовать свободный кровоснабжаемый трансплантат из латерального мышелка БК на латеральной верхней коленной артерии. Годом позже V. Wong [13] опубликовал первый клинический опыт использования данного типа лоскута, вслед за чем число анатомических исследований источников кровоснабжения области латерального мышелка БК в мировой литературе заметно увеличилось [7, 13].

В последнее время количество работ на тему кровоснабжаемых лоскутов из медиального и латерального мышелков БК растет ежегодно. Несмотря на это не все области применения таких лоскутов изучены в полной мере. В доступной литературе встречается описание опыта лечения ложных суставов, последствий травм, костных дефектов локтевой кости, лучевой кости, плеча, ключицы, пястных костей, мелких костей запястья, костей стопы, большеберцовой кости, БК [10, 11, 14–16].

В то же время в доступной отечественной литературе опыт использования мышелков БК как свободного трансплантата представлен крайне скудно.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Данная работа основана на результатах лечения 24 пациентов, прооперированных в период с 2011 по 2018 г. в 3-м травматологическом отделении ФГУП «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» и Европейской клинике спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO). В исследование вошли 13 мужчин и 11 женщин в возрасте от 25 до 60 лет (средний возраст 39 лет). Всем пациентам был установлен диагноз «ложный сустав» в результате комплексного предоперационного обследования, включавшего компьютерную томографию пораженной области.

Пациенты были разделены на группы в зависимости от локализации ложного сустава (**см. таблицу**).

Характерной особенностью пациентов, вошедших в исследование, стали многократные предшествующие хирургические вмешательства в зоне перелома, осложнившиеся формированием атрофического ложного сустава. Безуспешные попытки некровоснабжаемой костной пластики из гребня подвздошной кости, а в ряде случаев наличие инфекционных осложнений в зоне перелома также встречались в анамнезе пациентов исследуемой группы.

Техника забора трансплантата. Для забора трансплантата из медиального мышелка БК применяли

Таблица. Распределение больных по локализации ложного сустава
Table. Distribution of patients by localization of the false joint

Локализация	Лучевая кость	Локтевая кость	Плечевая кость	БК	Ключица	Пястная кость	Всего
Число пациентов	8	6	5	1	1	3	24
Средний возраст, годы	45	35,3	41,4	29	42	28	36,8
Средняя длительность заболевания, мес	40,1	33,6	41	35	18	11,6	29,9
Число предшествующих операций (среднее значение)	2,75	2,1	2	2	3	2,3	2,3
Средняя продолжительность операции, мин	249,4	249,1	295	270	240	223,3	254,5
Средняя длина сосудистой ножки, см	4,75	6	8	8	6	6,3	6,5
Средний объем трансплантата, см ³	10,2	17,45	5,5	7	5,6	9,5	9,2
Донорская зона	Медиальный мышелок БК	Медиальный мышелок БК	Медиальный мышелок БК	Медиальный мышелок БК	Медиальный мышелок БК	Медиальный мышелок БК, латеральный мышелок БК	

Примечание. БК — бедренная кость.

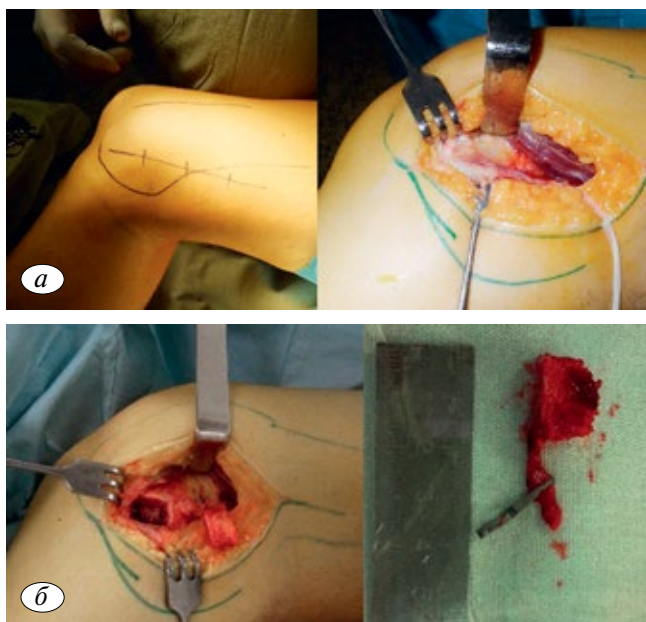


Рис. 1. Этапы забора трансплантата из медиального мыщелка БК (а–б).
БК — бедренная кость.

Fig. 1. Stages of graft collection from the medial condyle BC (a–b).
BC — femur

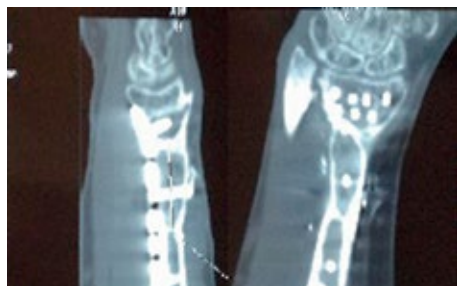


Рис. 2. Данные КТ предплечья через 14 мес после пластики внутренним мыщелком БК.
КТ — компьютерная томография; БК — бедренная кость.

Fig. 2. Fig. 2. CT data of the forearm 14 months after plastic surgery by the inner condyle of BC.
CT — computed tomography; BC — femur.

технику, описанную ранее [11, 12] и модифицированную авторами данной статьи.

Отличие от классической техники заключается в том, что для доступа к медиальному мыщелку частичное отсечение *m. vastus medialis* не производится, а выполняется ее бережная ретракция. В остальном (визуализация питающего сосуда, выбор ветви подходящего диаметра, разметка и забор трансплантата необходимой формы и объема, заполнение дефекта воском) техника не отличалась от описанной авторами методики. Среднее время операции составило 249 мин (минимум — 105 мин, максимум — 325 мин).

Техника поднятия костного трансплантата из латерального мыщелка БК не отличалась от описанной ранее в литературе [11, 13]. Продолжительность операции составила 340 мин.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Аутотрансплантат из медиального мыщелка БК использовали при ложных суставах следующих областей.

1. Ложный сустав лучевой кости. В данной группе наблюдались 8 пациентов в возрасте от 25 до 60 лет. Для данной группы характерной особенностью было большое (до 6) число предшествующих операций (в среднем 2,75): остеосинтез пластиной, спицами, стержнем, аппаратами внешней фиксации и аппаратом Илизарова, свободная костная аутопластика из большеберцовой кости, подвздошной кости, локтевой кости, корригирующие остеотомии. Средняя продолжительность лечения пациентов в данной группе составила 40,1 мес.

Клинический пример 1. Пациент Г. в результате огнестрельного ранения дробью получил открытый огнестрельный перелом нижней трети правой лучевой кости. В день травмы прооперирован: выполнены остеосинтез аппаратом наружной фиксации и первичная хирургическая обработка ран. В ходе наблюдения в течение 9 мес выявлены признаки формирования ложного сустава лучевой кости. С учетом малого размера дефекта и нарушенного кровообращения в данной области было принято решение резекции зоны ложного сустава с замещением дефекта васкуляризованным трансплантатом из медиального мыщелка бедренной кости. Результат, полученный через 14 мес, представлен на **рис. 2.**

Клинический пример 2. Пациент А. в результате высокоэнергетической травмы получил открытый перелом правой лучевой кости со смещением отломков. Прооперирован в день получения травмы: выполнены остеосинтез лучевой кости аппаратом Илизарова и первичная хирургическая обработка раны. На контрольных рентгенограммах выявлены отсутствие признаков консолидации, формирование дефекта лучевой кости в связи с чем в октябре того же года прооперирован повторно: выполнены остеосинтез лучевой кости спице-стержневым аппаратом, костная аутопластика из гребня подвздошной кости. При последующем наблюдении пациента в течение 2 лет обнаружены признаки формирования ложного сустава лучевой кости. Пациенту выполнена васкуляризованная костная аутопластика свободным трансплантатом из медиального мыщелка БК (**рис. 3, а, б**). Результат, полученный через 3 мес после операции, представлен на **рис. 3, в, г.**

2. Ложный сустав плечевой кости. В данной группе наблюдались 5 пациентов, средний возраст 41 год. Средняя продолжительность заболевания от момента травмы до последней операции у пациентов в данной группе составила 41 мес от момента травмы.

3. Ложный сустав локтевой кости. В этой группе наблюдались 6 человек. Средняя продолжительность заболевания от момента травмы до последней операции у пациентов в данной группе составила 33,6 мес от момента травмы. Среднее число предшествующих операций 2,1.

4. Ложный сустав ключицы. С данной патологией наблюдался один пациент, у которого общая длительность заболевания составила 18 мес. В течение этого периода он перенес 3 операции, в том числе костную аутопластику из гребня подвздошной кости.

5. Ложный сустав БК. Всего одно наблюдение. За 35 мес от момента травмы пациент перенес 2 опе-

рации, одна из которых с костной аутопластикой некроваоснабжаемым трансплантатом.

6. Ложный сустав пястных костей. В данной группе было 2 пациента с длительностью заболевания 6 и 27 мес соответственно. Они перенесли 1 и 3 предыдущие операции соответственно.

Аутотрансплантат из латерального мышелка БК использовали при ложном суставе с объемным дефектом 3–5 пястных костей кисти после огнестрельного перелома.

Выбор тактики лечения кровоснабжаемым трансплантатом из мышелков БК был основан на малом размере дефекта, в случае которого выбор малоберцового трансплантата был необоснованным, сложной форме дефекта (как в случае замещения дефекта 3 пястных костей), а также на основании отсутствия эффекта от неоднократных неудачных попыток остеосинтеза и лечения некроваоснабжаемыми трансплантатами (в соответствии с тактикой последовательного перехода к свободным лоскутам, применяемой в реконструктивной хирургии).

Различия анатомического строения медиального мышелка БК и латерального мышелка БК в соответствии с особенностями реципиентной зоны в каждом конкретном случае служили критерием выбора донорской зоны и питающего ее сосуда.

Сосудистой ножкой в случае забора трансплантата из медиального мышелка БК служила нисходящая коллатеральная артерия, а также ее верхняя поперечная и продольная ветвь. Средняя длина сосудистой ножки для медиального мышелка БК составила 5,7 см (от 1,5 до 8 см). Трансплантат из латерального мышелка БК забирали на верхней латеральной коллатеральной артерии (длина 3 см).

Объем трансплантата в среднем составил 9,2 см³ (от 1,6 до 28,1 см³). В одном случае был взят трансплантат с мониторным лоскутом.

В ходе наблюдения за пациентами в послеоперационном периоде выполняли контрольные рентгенограммы, КТ, фиксировали объем движений в кистевом суставе, силу кистевого и щипкового схвата.

За время исследования авторами отмечены единичные осложнения в донорской зоне в виде дискомфорта.

ОБСУЖДЕНИЕ

Кровоснабжаемые трансплантаты из мышелков бедренной кости используются в лечении небольших дефектов, дефектов средних размеров, а также при замещении суставных поверхностей небольших размеров [17]. Соответственно выделяют надкостно-кортикальный, губчато-кортикальный и костно-хрящевой лоскуты.

Надкостно-кортикальный лоскут впервые описан в 1991 г. К. Sakai и соавт. [10] как источник камбиальных клеток в лечении ложных суставов конечностей. Практическое значение использования лоскута данного типа в лечении длительно не срастающихся переломов, дефектов мелких костей, а также ложных суставов признается специалистами по всему миру [10].

В исследованиях по оценке нагрузки суставных поверхностей коленного сустава [18, 19] были выделены так называемые ненагружаемые области хрящевой поверхности. Проксимально-медиальная часть пателло-



Рис. 3. Рентгенограммы предплечья на следующий день после операции (а, б) и через 3 мес после операции (в, г).

Fig. 3. X-rays of the forearm the day after surgery (a, b) and 3 months after surgery (c, d).

фemorального сустава была отмечена в данных опытах как практически свободная от нагрузки и рекомендована в качестве донорской для мозаичной пластики. Позднее выявлено участие ветви нисходящей коллатеральной артерии в питании хрящевой поверхности [20, 21]. Впоследствии был выполнен ряд работ, исследовавших сопоставимость архитектуры костно-хрящевых трансплантатов медиального мышелка БК с суставными поверхностями костей верхней конечности по радиусу и кривизне. Все это дало возможность использования костно-хрящевого трансплантата в реконструкции хрящевых дефектов мелких костей запястья [11, 21].

В мировой литературе описано небольшое число осложнений, связанных с донорским дефектом, самым грозным из которых является перелом БК [22]. Наиболее часто описывают дискомфорт в донорской зоне [17]. Избежать подобных осложнений, по мнению J. Son и соавт. [22], поможет учет факторов риска развития осложнений, к которым относят сахарный диабет, курение и большой размер донорского дефекта. Кроме того, очевидна необходимость дополнительного исследования изменений костных напряжений в донорской зоне в послеоперационном периоде.

Постоянство сосудистой анатомии мышелков БК и относительно простая техника забора, возможность использовать трансплантат небольших размеров и необходимой формы в совокупности с небольшим числом осложнений наделяют данный тип трансплантата неоспоримыми преимуществами по сравнению с более распространенным малоберцовым трансплантатом.

ВЫВОДЫ

1. Показаниями к использованию васкуляризованного костного трансплантата из мышечков бедренной кости в лечении ложных суставов длинных трубчатых костей служат дефекты небольших размеров, неправильной формы, а также безуспешные неоднократные попытки остеосинтеза и лечения некровоснабжаемыми трансплантатами.

2. Разница в размерах латерального и медиального мышечков бедренной кости, а также диаметров сосудов, питающих их, дают широкие возможности в выборе оптимального трансплантата.

3. Минимальное число осложнений в донорской зоне свидетельствует о низкой травматичности техники забора данного типа лоскута.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

1. *Einhorn TA*. The cell and molecular biology of fracture healing. *Clin Orthop Relat Res*. 1998;355(Suppl.):S7-S21.
2. *Von Rüden C, Morgenstern M, Hierholzer C, Hackl S, Gradinger FL, Woltmann A, Bühren V, Friederichs J*. The missing effect of human recombinant bone morphogenetic proteins BMP-2 and BMP-7 in surgical treatment of aseptic forearm nonunion. *Injury*. 2016;47(4):919-124. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2015.11.038>.
3. *Pihlajamäki HK, Salminen ST, Böstman OM*. The treatment of nonunions following intramedullary nailing of femoral shaft fractures. *J Orthop Trauma*. 2002;16(6):394-402.
4. *Schmidmaier G, Moghaddam A*. Long bone nonunion. *Z Orthop Unfall*. 2015;153:659-676.
5. *Hackl S, Hierholzer C, Friederichs J*. Long-term outcome following additional rhBMP-7 application in revision surgery of aseptic humeral, femoral, and tibial shaft nonunion. *BMC Musculoskelet Disord*. 2017;18(1):342. <https://doi.org/10.1186/s12891-017-1704-0>.
6. *Bishop AT, Shin AY*. *Green's Operative Hand Surgery*. 7th Ed. 2015.
7. *Morsy M, Sur YJ, Akdag O, Eisa A, El-Gammal TA, Lachman N, Moran SL*. Anatomic and high-resolution computed tomographic angiography study of the lateral femoral condyle flap: Implications for surgical dissection. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2018 71(1):33-43. <https://doi.org/10.1016/j.bjps.2017.08.012>.
8. *Yamamoto H, Jones DB Jr, Moran SL, Bishop AT, Shin AY*. The arterial anatomy of the medial femoral condyle and its clinical implications. *J Hand Surg Eur Vol*. 2010;35(7):569-574. <https://doi.org/10.1177/1753193410364484>.
9. *Hertel R, Masquelet AC*. The reverse flow medial knee osteoperiosteal flap for skeletal reconstruction of the leg. Description and anatomical basis. *Surg Radiol Anat*. 1989;11(4):257-262.
10. *Sakai K, Doi K, Kawai S*. Free vascularized thin corticoperiosteal graft. *Plastic Reconstr Surg*. 1991;87:290-298.
11. *Higgins JP, Bürger HK*. Osteochondral flaps from the distal femur: expanding applications, harvest sites, and indications. *J Reconstr Microsurg*. 2014;30(7):483-490. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1372484>.
12. *Iorio ML, Masden DL, Higgins JP*. Cutaneous angiosome territory of the medial femoral condyle osteocutaneous flap. *J Hand Surg Am*. 2012;37(5):1033-1041. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2012.02.033>.
13. *Wong VW, Bürger HK, Iorio ML, Higgins JP*. Lateral femoral condyle flap: an alternative source of vascularized bone from the distal femur. *J Hand Surg Am*. 2015;40(10):1972-1980. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2015.06.106>.
14. *Hamada Y, Hibino N, Kobayashi A*. Expanding the utility of modified vascularized femoral periosteal bone-flaps: An analysis of its form and a comparison with a conventional-bone-graft. *J Clin Orthop Trauma*. 2014;5(1):6-17. <https://doi.org/10.1016/j.jcot.2014.01.002>.
15. *Deng AD, Innocenti M, Arora R, Gabl M, Tang JB*. Vascularized small-bone transfers for fracture nonunion and bony defects. *Clin Plast Surg*. 2017;44(2):267-285. <https://doi.org/10.1016/j.cps.2016.11.005>.
16. *Fei W, Danmou X, Dong R, Wei F, Eberlin KR, Yan C, Wusheng K*. Free vascularized medial femoral condyle corticocancellous flap for treatment of challenging upper extremity nonunions. *J Reconstr Microsurg*. 2015;31(2):124-131. <https://doi.org/10.1055/s-0034-1390045>.
17. *Mehio G, Morsy M, Cayci C, Sabbagh MD, Shin AY, Bishop AT, Moran SL, Carlsen BT*. Donor-Site Morbidity and Functional Status following Medial Femoral Condyle Flap Harvest. *Plast Reconstr Surg*. 2018;142(5):734e-741e. <https://doi.org/10.1097/PRS.0000000000004886>.
18. *Garretson RB, Katolik LI, Verma N, Beck PR, Bach BR, Cole BJ*. Contact pressure at osteochondral donor sites in the patellofemoral joint. *Am J Sports Med*. 2004;32(4):967-974. <https://doi.org/10.1177/0363546503261706>.
19. *Hugon S, Koninckx A, Barbier O*. Vascularized osteochondral graft from the medial femoral trochlea: anatomical study and clinical perspectives. *Surg Radiol Anat*. 2010;32:817-825. <https://doi.org/10.1007/s00276-010-0629-1>.
20. *Iorio ML, Masden DL, Higgins JP*. The limits of medial femoral condyle corticoperiosteal flaps. *J Hand Surg Am*. 2011;36(10):1592-1596. <https://doi.org/10.1016/j.jhsa.2011.07.015>.
21. *Hugon S, Koninckx A, Barbier O*. Vascularized osteochondral graft from the medial femoral trochlea: anatomical study and clinical perspectives. *Surg Radiol Anat*. 2010;32:817-825. <https://doi.org/10.1007/s00276-010-0629-1>.
22. *Son JH, Giladi AM, Higgins JP*. Iatrogenic femur fracture following medial femoral condyle flap harvest eventually requiring total knee arthroplasty in one patient. *J Hand Surg Eur Vol*. 2018;1753193418813687. <https://doi.org/10.1177/1753193418813687>.

Сведения об авторах: Голубев И.О. — д.м.н., ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия, e-mail: iog305@mail.ru; Кукин И.А. — врач, ГБУЗ ГКБ№ 13 Росздрава, Москва, Россия, e-mail: Doctor.kukin@gmail.com; Меркулов М.М. — д.м.н., ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: mer-vika@mail.ru; Бушнев О.М. — к.м.н., ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: bushuev_oleg@mail.ru; Ширяева Г.Н. — к.м.н., ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: hand-clinic@mail.ru; Кутепов И.А. — к.м.н., ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: kutepov_cito@mail.ru; Балур Г.Г. — врач, ФГБУ «НМИЦ ТО им. Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия, e-mail: mailto:baliura.doctor@gmail.com; Саруханян А.Р. — аспирант, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», Москва, Россия, e-mail: annesr@mail.ru; Саутин М.Е. — к.м.н., Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии (ECSTO), e-mail: msautin@gmail.com

Для контактов: Кутепов И.А. — e-mail: kutepov_cito@mail.ru

Information about the authors: Golubev I.O. — MD., PH. D «NMITS TO them. N. N. Priorova» Ministry of health of Russia, Moscow, Russia «Peoples' Friendship University of Russia», Moscow, Russia, e-mail: iog305@mail.ru; Kukin I.A. — MD, SBHCl CCHN№ 13 of Roszdrav, Moscow, Russia, e-mail: Doctor.kukin@gmail.com; Merkulov M.M. — MD, «NMITS TO them. N. N. Priorova» Ministry of health of Russia, Moscow, Russia, e-mail: mer-vika@mail.ru; Bushuev O.M. — MD., PH. D. «NMITS TO them. N. N. Priorova» Ministry of health of Russia, Moscow, Russia, e-mail: bushuev_oleg@mail.ru; Shiryayeva G.N. — MD., PH. D. «NMITS TO them. N. N. Priorova» Ministry of health of Russia, Moscow, Russia, e-mail: hand-clinic@mail.ru; Kutepov I.A. — MD., PH. D. «NMITS TO them. N. N. Priorova» Ministry of health of Russia, Moscow, Russia, e-mail: kutepov_cito@mail.ru; Balur G.G. — MD. «NMITS TO them. N. N. Priorova» Ministry of health of Russia, Moscow, Russia, e-mail: mailto:baliura.doctor@gmail.com; Sarukhanyan A.R. — postgraduate student PEOPLES «Friendship University of Russia», Moscow, Russia, e-mail: annesr@mail.ru; Sautin M.E. — MD., PH. D European clinic of sports traumatology and orthopedics (ESSTO), e-mail: msautin@gmail.com

Contact: Kutepov I.A. — e-mail: kutepov_cito@mail.ru