

http://doi 10.17223/1814147/74/04  
УДК 617.57-089.819.843-031:611.718.4-032

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ КРОВΟΣНАБЖАЕМОГО КОСТНОГО ЛОСКУТА ИЗ ВНУТРЕННЕГО МЫШЦЕЛКА БЕДРЕННОЙ КОСТИ ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ КОСТЕЙ ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ

В.С. Мельников<sup>1</sup>, Ю.В. Бабаева<sup>2</sup>, А.А. Хентов<sup>1</sup>,  
А.А. Шишиморов<sup>3</sup>, Г.Ф. Губайдуллина<sup>4</sup>

<sup>1</sup> ГБУЗ ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ,  
Российская Федерация, 115446, г. Москва, Коломенский пр-д, д. 4

<sup>2</sup> ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова»  
Минздрава России (Сеченовский Университет),  
Российская Федерация, 119991, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д. 2, стр. 4

<sup>3</sup> ГБУЗ ГКБ № 29 им. Н.Э. Баумана  
Российская Федерация, 123001, г. Москва, Госпитальная пл., д. 2

<sup>4</sup> ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова»  
Российская Федерация, 119991, Москва, ГСП-1, Ленинские горы, д. 1

**Введение.** Кровоснабжаемый костный лоскут из внутреннего мышцелка бедренной кости был впервые описан в несвободном варианте в 1989 г. А.С. Masquelet. Пройдя путь длиной в 30 лет, данный лоскут стал одним из самых популярных костных лоскутов в мире, позволяющим, в том числе, замещать остеохондральные дефекты, что часто необходимо при реконструкции кистевого сустава.

**Материал и методы.** За период с января 2016 по декабрь 2019 г. были прооперированы 35 пациентов с ложными суставами и асептическим некрозом костей верхней конечности. Всем участникам исследования произведена костная пластика с использованием кровоснабжаемого костного лоскута из внутреннего мышцелка бедренной кости. У 19 (56%) пациентов был использован остеохондральный вариант лоскута с участком хрящевой ткани с ненагружаемой поверхности внутреннего мышцелка бедренной кости, у 16 (44%) – без хряща. Возраст пациентов находился в диапазоне от 23 до 61 лет.

**Результаты.** Консолидация, по данным компьютерной томографии, наступила у 32 (91,5%) пациентов в сроки (2,6 ± 0,5) мес. В 8,5% клинических наблюдений консолидация не была достигнута, и потребовались повторные хирургические вмешательства.

**Заключение.** Учитывая все преимущества и недостатки, кровоснабжаемый костный лоскут из медиального мышцелка бедренной кости можно считать лоскутом первого выбора при реконструкции небольших костных (до 4 см) и остеохондральных дефектов.

**Ключевые слова:** кровоснабжаемый костный лоскут из внутреннего мышцелка бедренной кости, кровоснабжаемая костная пластика, ложный сустав ладьевидной кости, болезнь Кинбека, реконструкция кистевого сустава.

**Конфликт интересов:** авторы подтверждают отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи, о которых необходимо сообщить.

**Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовых заинтересованности в представленных материалах.

**Для цитирования:** Мельников В.С., Бабаева Ю.В., Хентов А.А., Шишиморов А.А., Губайдуллина Г.Ф. Опыт применения кровоснабжаемого костного лоскута из внутреннего мышцелка бедренной кости для реконструкции костей верхней конечности. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.* 2020;23(3):37-46.  
doi 10.17223/1814147/74/04

## THE EXPERIENCE OF APPLICATION OF A BLOOD SUPPLIED BONE FLAP FROM THE INNER CONDYLE OF THE THIGH BONE FOR RECONSTRUCTION OF THE BONE OF UPPER LIMB

V.S. Melnikov<sup>1</sup>, Yu.V. Babaeva<sup>2</sup>, A.A. Khentov<sup>1</sup>,  
A.A. Shishimorov<sup>3</sup>, G.F. Gubaidullina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>City Clinical Hospital named after S.S. Yudin of the Moscow City Health Department,  
4, Kolomensky proezd, Moscow, 115446, Russian Federation

<sup>2</sup>I.M. Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University),  
4–2, Bolshaya Pirogovskaya st., Moscow, 119991, Russian Federation

<sup>3</sup>City Clinical Hospital No. 29 named after N.E. Bauman,  
2, Gospitalnaya Sq., Moscow, 123001, Russian Federation

<sup>4</sup>M.V. Lomonosov Moscow State University,  
1, GSP-1, Leninskie Gory, Moscow, 119991, Russian Federation

**Objective.** A medial femoral condyle flap was first described in a non-free version in 1989 by A.C. Masquelet. After 30 years journey, this flap has become one of the most popular vascularized bone flaps in the world, allowing to replace osteochondral defects, which is often necessary for reconstruction of the wrist joint.

**Material and methods.** In the period from January 2016 to December 2019, 35 patients with non-unions and aseptic necrosis of the upper limb bones were treating surgical. All underwent bone grafting using a vascularized medial femoral trochlea flap. An osteochondral version of the flap from the unloaded surface of the knee was used in 19 (56%) patients, 16 (44%) – without cartilage. The age of the patients ranged from 23 to 61 years old.

**Results.** According to computed tomography data bone consolidation occurred in 32 patients (91.5%) within (2.6 ± 0.5) months. Bone consolidation were not achieved in 8.5% of clinical cases and this led to salvage procedure were required.

**Conclusion.** Resume all these advantages and disadvantages, a vascularized medial femoral condyle flap can be considered the first choice flap for the reconstruction of small bone defects (up to 4 cm) and osteochondral defects.

**Keywords:** vascularised medial femoral condyle flap, medial femoral trochlea flap, vascularised bone grafting, scaphoid non-union, Kienbeck's disease, reconstruction of the wrist joint.

**Conflict of interest:** the authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**Financial disclosure:** no authors has a financial or property interest in any material or method metioned.

**For citation:** Melnikov V.S., Babaeva Yu.V., Khentov A.A., Shishimorov A.A., Gubaidullina G.F. The experience of application of a blood supplied bone flap from the inner condyle of the thigh bone for reconstruction of the bone of the upper limb. *Issues of Reconstructive and Plastic Surgery*. 2020;23(3):37-46. doi 10.17223/1814147/74/04

### ВВЕДЕНИЕ

С момента первого описания кровоснабжаемого костного трансплантата из внутреннего мышечка бедренной кости R. Hertel и A.C. Masquelet [1] прошло три десятка лет, однако большую известность среди специалистов во всем мире он получил относительно недавно. В 1991 г. К. Doi и соавт. [2, 3] описали возможность использования данного лоскута в свободном варианте. Но настоящая популярность пришла к нему

благодаря работам сотрудников клиники Мэйо [4] и, конечно, Heinz Bürger [5], который в 2008 г. предложил использовать данный лоскут с участком хрящевой ткани из ненагружаемой зоны мышечка для реконструкции костей запястья. С тех пор применение трансплантата стало золотым стандартом при реконструкции небольших костных дефектов и в особенности костей запястья. Однако, как всегда это бывает и по менее значимым поводам, весь прогрессивный хирургический мир разделился на два

лагеря – одних, видящих проблему, которую можно решить только с помощью остеохондрального лоскута, и других, тщательно взвешивающих все возможные проблемы в донорской зоне. В 2016 г. группа авторов, в состав которой вошли вечные оптимисты Н. Bürger и J.P. Higgins [6], провели анализ лечения 45 пациентов с патологией ладьевидной и полулунной костей. Участникам исследования в двух разных медицинских центрах была выполнена костная пластика кровоснабжаемым трансплантатом из внутреннего мыщелка бедренной кости. Исследователи не обнаружили серьезных проблем в донорской зоне, более того, 44 из 45 пациентов были готовы, в случае необходимости, повторно пройти подобное лечение.

Цель исследования: на основании анализа результатов применения кровоснабжаемого костного лоскута из внутреннего мыщелка бедренной кости для реконструкции костей верхней конечности определить практические преимущества и недостатки использования данного лоскута.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период с января 2016 по декабрь 2019 г. были прооперированы 35 пациентов (19 (56%) мужчин и 16 (44%) женщин) в возрасте от 23 лет до 61 года с ложными суставами и асептическим некрозом костей верхней конечности, всем была произведена костная пластика с использованием кровоснабжаемого костного лоскута из внутреннего мыщелка бедренной кости.

Всем участникам исследования с целью предоперационного планирования проводилась рентгенография кистевого сустава для определения взаимоотношений костей запястья и выявления признаков и определения степени деформирующего артроза. Также всем пострадавшим с рентгенологическими признаками асептического некроза костей запястья была выполнена магнитно-резонансная томография. Для более точной оценки размера дефекта костной ткани всем прооперированным выполнялась мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ) в предоперационном периоде. Результаты лечения оценивали через 3 и 12 мес с момента вмешательства. Наступление сращения в послеоперационном периоде также определяли по результатам МСКТ на сроках  $(3 \pm 1)$  месяц. Для определения функции кисти до вмешательства и в послеоперационном периоде использовали гониометрию (объективная оценка) и опросники DASH и Mayo Wrist Score (субъективная оценка). Для оценки выраженности болевого синдрома использовали визуальную аналоговую шкалу боли (VAS).

У 19 (56%) пациентов был использован остеохондральный вариант лоскута с участком хрящевой ткани с ненагружаемой поверхностью внутреннего мыщелка бедренной кости, у 16 (44%) – без хряща. У 16 (44%) пациентов имелась патология ладьевидной кости, у 8 (22%) – ложный сустав (использован трансплантат без хрящевого покрытия), у 8 (22%) больных имели место признаки асептического некроза проксимального полюса ладьевидной кости (использован костный лоскут с хрящевым покрытием). У 10 (30%) пациентов была диагностирована болезнь Кинбека в стадиях IIIA и IIIB по Lichtman и выполнена костная пластика кровоснабжаемым костным лоскутом с хрящевым покрытием по методике, описанной Н. Bürger [5]. У 9 (25%) пациентов был пересажен лоскут без хрящевого покрытия, у 3 из них (10%) имелись ложные суставы лучевой кости, у 4 (12%) – локтевой, у одной пациентки (3%) диагностирован атрофический ложный сустав диафиза плечевой кости, и еще у одного пациента (3%) наблюдался перелом-вывих плечевой кости вследствие электротравмы.

Выбор вида анестезии зависел в 34 случаях исключительно от предпочтений анестезиолога и его квалификации, так как блокадами периферических нервов, более предпочтительными при операциях на дистальных отделах конечностей, владеют в наше время далеко не все анестезиологи. В единственном случае (у пациента с повреждением головки плечевой кости) общая анестезия была осознанным коллегиальным выбором.

## АНАТОМИЯ

По данным группы авторов из клиники Мэйо [7], лоскут в 89% случаев кровоснабжается ветвью бедренной артерии – нисходящей коленной артерией (*arteria descendens genu*) (рис. 1, а), средняя длина которой составляет 13,7 см, в 100% случаев данная зона одновременно кровоснабжается верхнемедиальной коленной артерией (*arteria superior medialis genu*), средняя длина этой артерии равна 5,2 см. Также была определена зона мыщелка, в которой имеется наибольшее количество перфорантных сосудов, питающих костную ткань (рис. 1, б).

Учитывая размеры мыщелка бедренной кости, не представляется возможным забор трансплантата длиной более 4,0 см. В 2008 г. Н. Bürger [5] предложил использовать вариант данного лоскута с хрящевым покрытием из ненагружаемой зоны мыщелка бедра для реконструкции проксимального полюса ладьевидной кости и полулунной кости. В связи с очень стабильной сосудистой анатомией дополнительные исследования данной области перед операцией мы не выполняем.

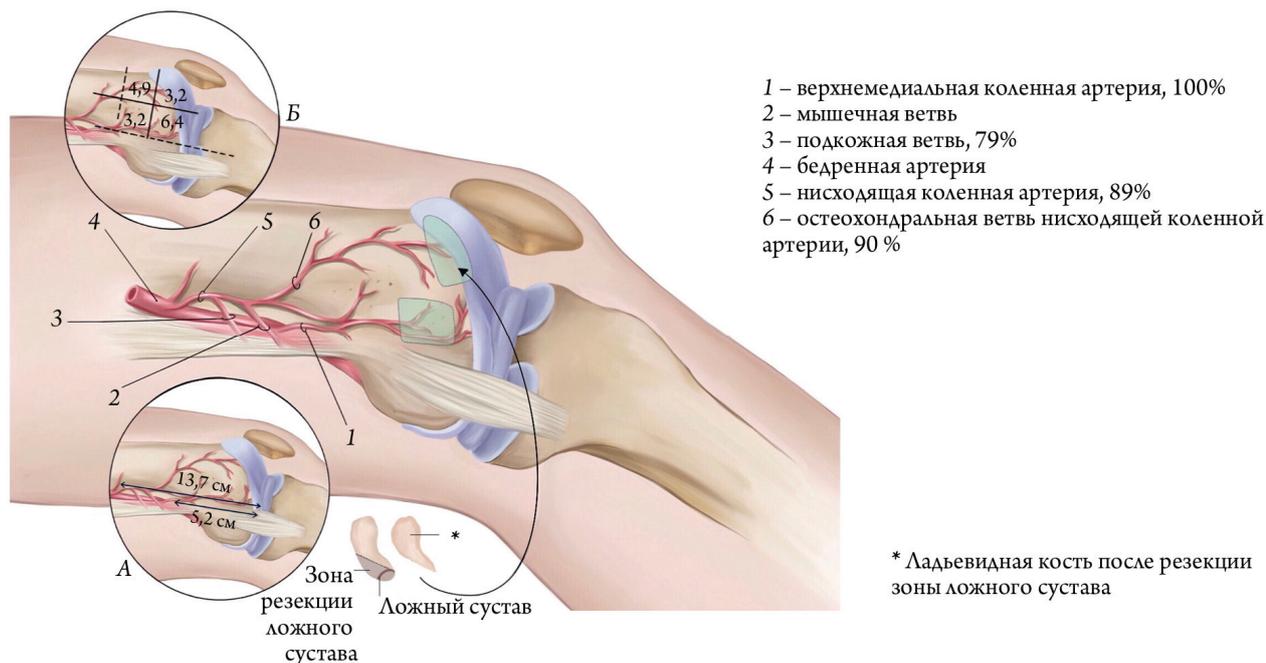


Рис. 1. Сосудистая анатомия области внутреннего мыщелка бедренной кости [4, 5]: А – средняя длина сосудистой ножки в зависимости от питающего сосуда; Б – среднее количество перфорантных сосудов, питающих кость, на единицу площади

Fig. 1. Vascular anatomy of the area of the inner condyle of the femur [4, 5]: А – the average length of the vascular pedicle, depending on the supplying vessel; Б – the average number of perforating vessels feeding the bone, per unit area

### ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА

Забор лоскута производится в положении пациента лежа на спине с контрлатеральной стороны от реципиентной зоны, с тем, чтобы при необходимости использования костылей в послеоперационном периоде, они удерживались неповрежденной верхней конечностью. Нога сгибается в коленном и тазобедренном суставах, отводится и ротируется кнаружи. Для забора трансплантата мы не используем турникет, дополнительно зона доступа обкалывается раствором Клайна. Первой выделяется зона мыщелка, так как в этом месте имеется минимальное количество мягких тканей, и доступ к донорской зоне очень прост. Затем определяется окончательная зона забора лоскута с поверхности мыщелка. Выбор зависит от формы и размера дефекта, который нужно заместить, учитывается расположение сосудов в донорской зоне, в том числе и перфорантных, проникающих в кость. В случае необходимости замещения остеохондрального дефекта, лоскут с хрящевым покрытием выкраивается с ненагружаемого внутрисуставного участка внутреннего мыщелка бедренной кости из переднего отдела коленного сустава. После разметки лоскута выделяется его сосудистая ножка. При реконструкции костей кистевого сустава не требуется длинной сосудистой ножки, в связи с этим целесообразно выделять лоскут на верхнемедиальной коленной артерии, которая присут-

ствует в 100% наблюдений. В случае потребности в более длинной ножке, забор лоскута производится на нисходящей коленной артерии (имеется только у 89% пациентов). В нашей практике в двух случаях более длинная нисходящая коленная артерия не была обнаружена, что не повлияло на ход операции, так как лоскуты были необходимы для реконструкции костей запястья, и длинная сосудистая ножка не требовалась. После забора лоскута донорский костный дефект мы ничем не замещаем, выполняем тщательный гемостаз, и послойно ушиваем рану. Дополнительная иммобилизация для донорской нижней конечности не требуется.

Для операций на кистевом суставе мы используем два доступа – ладонный и тыльный. Выбор в пользу ладонного доступа принимается в случае реконструкции ладьевидной кости, в том числе ее проксимальной части. В этом случае артерия лоскута анастомозируется с лучевой артерией по типу «конец-в-бок», комитантные вены лоскута – «конец-в-конец» с комитантными венами лучевой артерии. Вскрытая капсула сустава не восстанавливается для предотвращения сдавления сосудистой ножки. В случаях реконструкции полулунной кости (рис. 2) мы используем тыльный доступ. Капсула кистевого сустава при этом вскрывается по R.A. Berger [8], что позволяет получить хороший обзор и пространство для манипуляций в процессе операции.



а



б

Рис. 2. Реконструкция полулунной кости кровоснабжаемым остеохондральным трансплантатом из медиального мыщелка бедренной кости (наблюдение авторов): а – до операции, б – через 2,5 мес после операции

Fig. 2. Reconstruction of the lunate bone with a blood-supplied osteochondral transplant from the medial femoral condyle (observation of the authors): а – before surgery, б – 2.5 months after surgery

При использовании тыльного доступа артерия лоскута анастомозируется по типу «конец-в-конец» с тыльной ветвью лучевой артерии в зоне анатомической табакерки через дополнительный разрез кожи, комитантные вены лоскута также анастомозируются «конец-в-конец» с комитантными венами тыльной ветви лучевой артерии. В случае разницы в диаметре можно в качестве реципиентных использовать подкожные вены в этой области. При этом капсула кистевого сустава ушивается частично, так чтобы не скомпрометировать сосудистую ножку лоскута.

В послеоперационном периоде больным назначаются строгий постельный режим в течение 5 дней, антикоагулянтная терапия в профилактической дозе, антибактериальная терапия; с целью борьбы с отеком используется гормональная терапия (также на 5 дней). Спустя 5 дней больным разрешается постепенно, по мере купирования болевых ощущений, нагружать оперированную нижнюю конечность. В случае рекон-

струкции кистевого сустава требуется иммобилизация гипсовой лонгетой до 8 нед.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

У 19 (56%) пациентов применялся остеохондральный вариант лоскута. Отдаленные результаты в сроки до одного года после операции были отслежены и проанализированы у всех пациентов. Консолидация, по данным компьютерной томографии, наступила у 32 пациентов (91,5%) в сроки  $(2,6 \pm 0,5)$  месяца. Все пациенты отмечали снижение боли с 7,0 до 2,3 баллов по шкале VAS. Согласно опроснику DASH (субъективная оценка), количество баллов снизилось с 68 до 37. В случае использования остеохондрального лоскута для реконструкции кистевого сустава клинически значимого увеличения объема активных движений не наблюдалось (в среднем на  $16^\circ$ ), однако именно эта категория пациентов отмечала наибольшее снижение болевого синдрома.

В трех случаях (9%) использования костного лоскута консолидация так и не наступила (ложный сустав ладьевидной кости – у 1 пациента, ложный сустав в верхней трети локтевой кости – у 2 больных). У одной пациентки (3%) после реконструкции ладьевидной кости развилась инфекция области операции, которая была купирована консервативно, но привела к прогрессированию деформирующего артроза и ограничению объема движений в кистевом суставе. У одной пациентки после забора остеохондрального лоскута появились жалобы на выраженный болевой синдром в донорском коленном суставе, усиливающийся при ходьбе по лестнице. Данное осложнение связано с нарушением хирургической техники, так как лоскут был выкроен из нагружаемой хондральной поверхности внутреннего мыщелка бедренной кости.

### Клинический пример 1

Пациентка Л., 30 лет, получила травму в результате падения дома, был диагностирован закрытый перелом плечевой кости со смещением. После травмы была доставлена в больницу, где ей произведена операция «комбинированное и последовательное использование чрескостного и интрамедуллярного или на костного блокируемого остеосинтеза, невролиз лучевого нерва» (дословно из выписки из истории болезни).

Через 3 мес после операции женщина отметила появление нестабильности в зоне травмы. На рентгенограмме было выявлено, что перелом не сросся, а металлофиксатор сломан. Пациентка прооперирована повторно: «удаление металлофиксаторов, невролиз лучевого нерва, корригирующая остеотомия, остеосинтез левой плечевой кости пластиной LCP» (дословно из выписки из истории болезни).

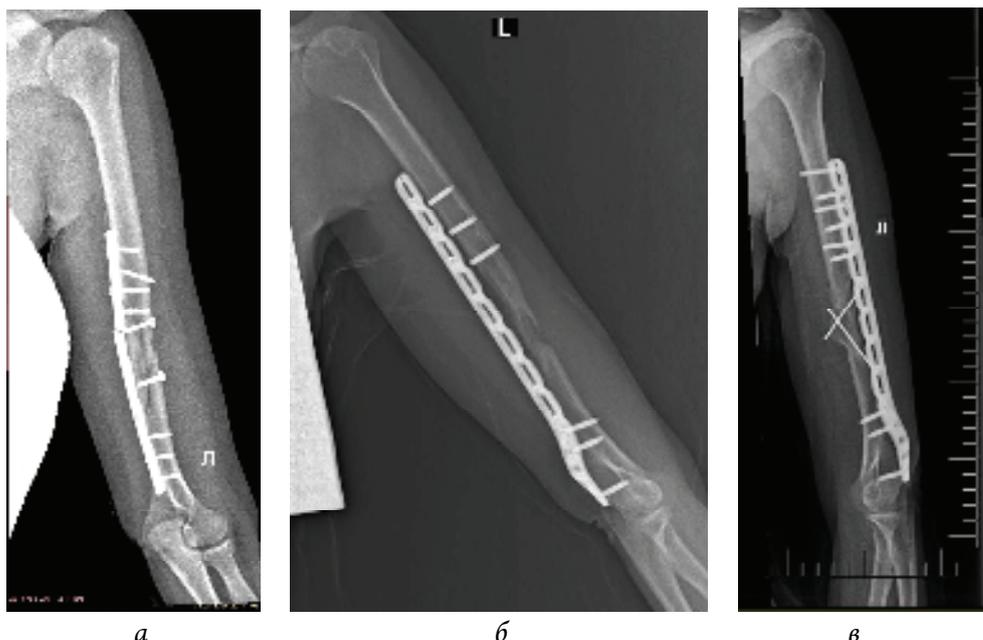


Рис. 3. Рентгенография плечевой кости пациентки Л., 30 лет (наблюдение авторов): *а* – через 3 мес после первой операции; *б* – через один год после второй операции; *в* – через 4 мес после костной пластики кровоснабжаемым костным лоскутом из внутреннего мыщелка бедренной кости

Fig. 3. X-ray of the humerus of patient L., 30 years old (observation of the authors): *a* – 3 months after the first operation; *б* – one year after the second operation; *в* – 4 months after bone grafting with a blood-supplied bone graft from the inner condyle of the femur

Спустя один год после операции, в результате незначительной нагрузки нестабильность появилась вновь. По данным рентгенографии и КТ, выявлены атрофический ложный сустав и несостоятельность металлофиксатора. Больной была выполнена костная пластика кровоснабжаемым костным лоскутом из медиального мыщелка бедренной кости. Артерия и вены лоскута были анастомозированы по типу «конец-в-конец» с одной из мышечных ветвей плечевой артерии и комитантными венами. Послеоперационный период протекал без осложнений. Консолидация, по данным рентгенографии и КТ, наступила через 4 мес.

Функциональные результаты были оценены через год после операции. Боль, изначально не основная жалоба пациентки, снизилась с 3 баллов по шкале ВАШ до 0. Объем движений в плечевом и локтевом суставах не был нарушен ни до, ни после операции. Согласно опроснику DASH, субъективная оценка до операции – 87,5; через год после операции – 15,0. Жалобы на боль и ограничение функции коленного сустава полностью прошли через 2 мес с момента операции.

#### Клинический пример 2

Пациент К., 28 лет, получил травму в результате падения с опорой на левую кисть, не лечился. После купирования острого болевого синдрома продолжил заниматься йогой, однако сохраняющиеся боли и ограничение функции кистевого сустава заставили пациента через 1,5 года после травмы обратиться за медицинской помо-

щью. Был диагностирован асептический некроз полулунной кости. Больному была выполнена костная пластика полулунной кости кровоснабжаемым остеохондральным лоскутом из внутреннего мыщелка бедренной кости. С учетом того, что из-за фрагментации полулунной кости (рис. 4) было невозможно оставить и использовать вогнутую суставную поверхность кости, а трансплантат покрыт хрящевой тканью только с одной стороны, с целью избежать развития деформирующего артроза между трансплантатом и головчатой и трехгранной костями было принято решение сформировать артродезы в скомпрометированных суставах. Артерия и вены трансплантата были анастомозированы «конец-в-конец» с тыльной ветвью лучевой артерии и ее комитантными венами.

Послеоперационный период протекал без осложнений. Имобилизация гипсовой лонгетой продолжалась 8 нед. Через 3 мес, по данным КТ, наступила консолидация (рис. 4, *д*, *е*). Функциональные результаты лечения оценены через год после операции. Болевой синдром по шкале ВАШ уменьшился с 8 до 2 баллов. Объективные критерии оценки: увеличился объем активного и пассивного разгибания кисти в кистевом суставе с 40° до 45°, сгибание увеличилось с 5° до 34° (рис. 5), также увеличилась сила схвата кисти с 23 до 40 кг. Субъективная оценка проводилась по опроснику DASH, средний балл до операции составлял 68,5, через год после операции – 25,0 балла.

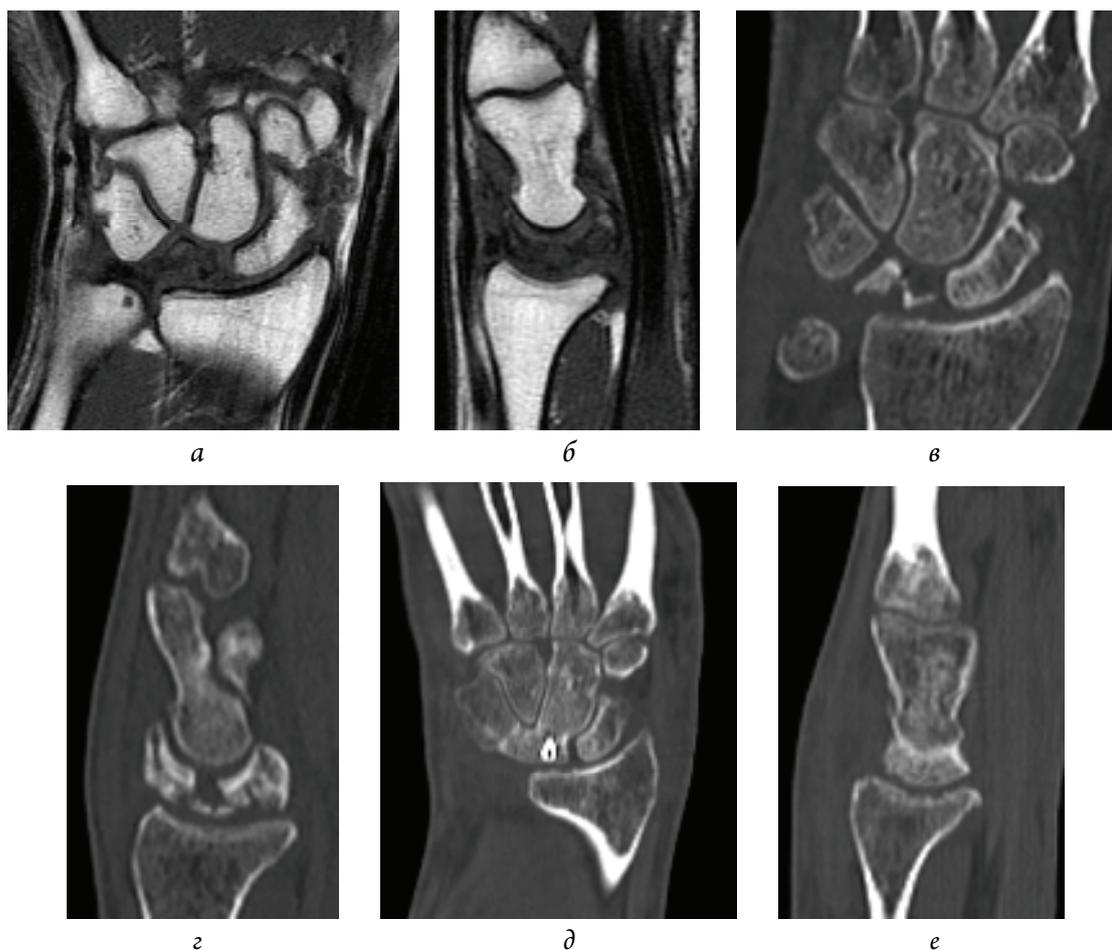


Рис. 4. Реконструкция полулунной кости кровоснабжаемым остеохондральным трансплантатом из медиального мыщелка бедренной кости у пациента К., 28 лет (наблюдение авторов): *a, б* – МР-картина до операции, симптом «чёрной луны»; *в, з* – КТ до операции; *д, е* – КТ через 3 мес после операции

Fig. 4. Reconstruction of the lunate bone with a blood-supplied osteochondral transplant from the medial femoral condyle of patient K., 28 years old (observation by the authors): *a, б* – MRI picture before surgery, a symptom of the “black moon”; *в, з* – CT before surgery; *д, е* – CT scan 3 months after surgery

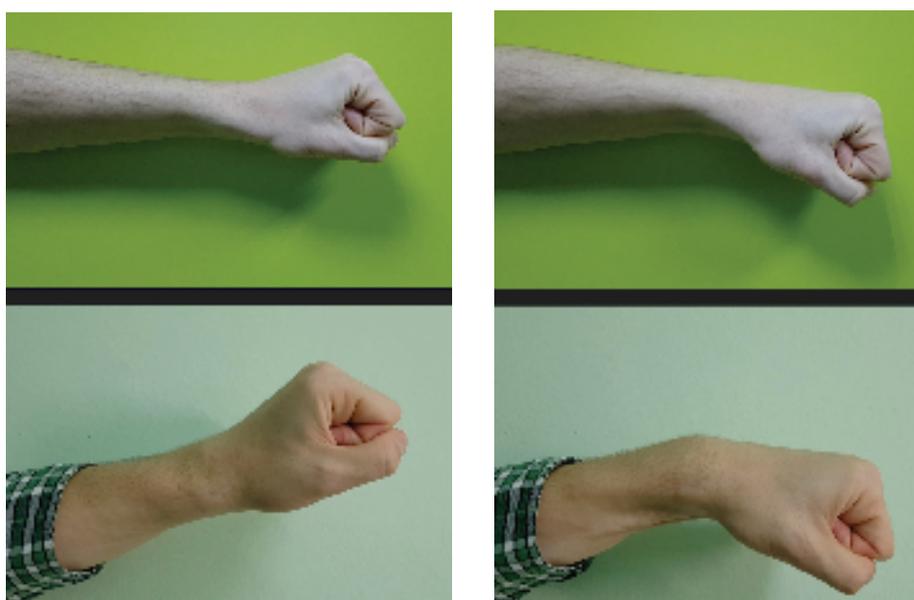


Рис. 5. Функция кисти у пациента К., 28 лет, через 1 год после операции

Fig. 5. Hand function in patient K., 28 years old, 1 year after surgery

Жалобы пациента на дискомфорт в донорской области полностью исчезли через 3 мес после операции. Через 4 мес мужчина вернулся к занятиям йогой.

**Клинический пример 3**

Пациентка В., 34 года, получила травму в 2016 г. в результате удара о руль во время катания на квадроцикле. Лечилась консервативно и без эффекта, перелом ладьевидной кости не сросся. В январе 2019 г. была прооперирована в одной из клиник г. Москвы, где произведена операция «артролиз правого лучезапястного сустава, чрескостный остеосинтез ладьевидной кости винтом с костной аутопластикой и замещением постно-хрящевого дефекта ладьевидной кости» (костная пластика некровоснабжаемым трансплантатом из гребня подвздошной кости, остеосинтез ладьевидной кости

винтом). Но, несмотря на безупречно проведенное хирургическое вмешательство, консолидация не наступила. В июле 2019 г. больная была госпитализирована с диагнозом «Асептический некроз проксимального полюса ладьевидной кости правой кисти, состояние после костной пластики и остеосинтеза винтом» (рис. 6). Была выполнена костная пластика кровоснабжаемым остеохондральным лоскутом из внутреннего мыщелка бедренной кости.

Результаты лечения оценены в августе 2020 г. Болевой синдром по шкале ВАШ уменьшился с 7 до 2 баллов. Объем разгибания в кистевом суставе увеличился с 45 до 56°, сгибания – с 27 до 44° (рис. 7). Субъективный опросник DASH показал положительную динамику в уменьшении количества баллов с 87,5 до 15,0. На момент контрольного осмотра жалобы на дискомфорт в донорской зоне отсутствовали.

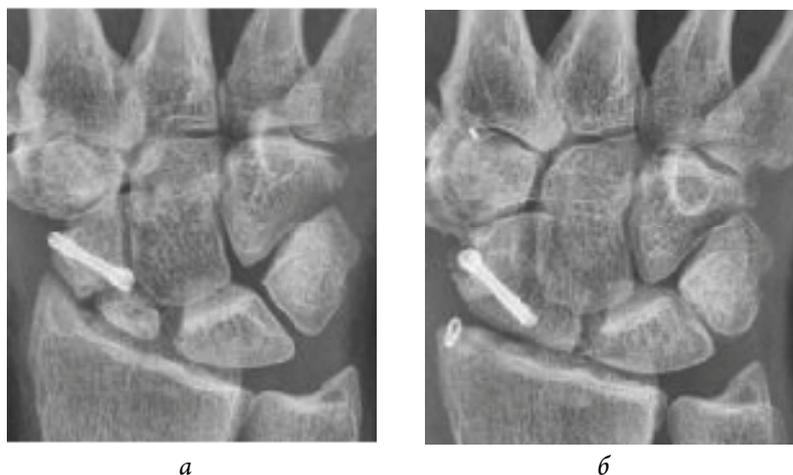


Рис. 6. Рентгенография кистевого сустава пациентки В., 34 года, до (а) и через 13 мес (б) после операции  
 Fig. 6. X-ray picture of the wrist joint of patient V., 34 years old, before (a) and 13 months (b) after surgery



Рис. 7. Реконструкция проксимального полюса ладьевидной кости кровоснабжаемым остеохондральным лоскутом из внутреннего мыщелка бедренной кости (наблюдение авторов): а, б – функция до операции; в, г – функция через 13 мес после операции

Fig. 7. Reconstruction of the proximal pole of the scaphoid with a blood-supplied osteochondral flap from the inner condyle of the femur (authors' observation): а, б – function before surgery; в, г – function 13 months after surgery

## ОБСУЖДЕНИЕ

Кровоснабжаемый костный лоскут из медиального мышцелка бедренной кости стал применяться сравнительно недавно, однако прочно вошел в практику многих хирургов по всему миру. Это произошло благодаря ряду его достоинств, таких как: стабильная сосудистая анатомия данной зоны, относительно легкая диссекция лоскута, а также возможность забора лоскута в периостальном, костном и остеохондральном вариантах. Однако наряду с преимуществами существуют и недостатки: относительно небольшой максимальный размер лоскута (не более 4 см, что обусловлено размером медиального мышцелка бедренной кости), возможные проблемы в донорской зоне, особенно в случае забора остеохондрального варианта лоскута. Также следует учитывать тот факт, что лоскут состоит из тонкого периостального слоя и губчатой кости. Это удлиняет процесс его перестройки в случаях применения данного лоскута при реконструкции диафизарной части длинных трубчатых костей [9]. Учитывая все перечисленные преимущества и недостатки, кровоснабжаемый костный лоскут из медиального мышцелка бедренной кости стал лоскутом первого выбора при реконструкции костей запястья [10].

Отдельную главу в истории данного костного лоскута написал Н. Bürger [5], предложив включать в его состав хрящевое покрытие с нагружаемой поверхности мышцелка. Это позволило расширить показания для реконструктивных операций на костях запястья в случаях асептического некроза полулунной кости и проксимального полюса ладьевидной кости, при отсутствии признаков деформирующего артроза в смежных суставных поверхностях, и избежать так называемых «операций спасения»

(формирование парциальных артрозов костей запястья, удаление проксимального ряда костей запястья).

Место приложения костного лоскута не ограничивается патологией верхней конечности: в литературе имеется описание клинических наблюдений использования лоскута для реконструкции челюстно-лицевой зоны [11], гортани [12] и голеностопного сустава [13], что указывает на его универсальность и практическую значимость в современной реконструктивной хирургии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кровоснабжаемый костный лоскут из внутреннего мышцелка бедренной кости является перспективным для замещения дефектов костной ткани размером не более 4 см и универсальным для реконструкции костей запястья. Соблюдение всех технических особенностей во время операции позволяет значительно снизить болевой синдром, повысить субъективную оценку качества жизни и увеличить объем активных движений в суставах реконструированной верхней конечности. Консолидация наблюдалась у 91,5% пациентов в сроки ( $2,6 \pm 0,5$ ) мес. Лишь в 8,5% клинических наблюдений потребовались повторные хирургические вмешательства.

Длительный (более 2 мес) болевой синдром в донорской зоне встречается редко (менее 3% случаев) и связан с нарушением методики забора лоскута.

Учитывая все преимущества и недостатки, кровоснабжаемый костный лоскут из медиального мышцелка бедренной кости можно считать лоскутом первого выбора при реконструкции небольших костных (до 4 см) и остеохондральных дефектов.

## ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Hertel R, Masquelet A.C. The reverse flow medial knee osteoperiosteal flap for skeletal reconstruction of the leg. *Description and anatomical basis. Surg Radiol Anat.* 1989;11:257.
2. Sakai K, Doi K, Kawai S. Free vascularized thin corticoperiosteal graft. *Plast Reconstr Surg.* 1991;87:290.
3. Doi K., Sakai K. Vascularized periosteal bone graft from the supracondylar region of the femur. *Microsurgery.* 1994;15:305.
4. Jones D.B. Jr, Bürger H., Bishop A.T., Shin A.Y. Treatment of scaphoid waist nonunions with an avascular proximal pole and carpal collapse. A comparison of two vascularized bone grafts. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90:2616.
5. Kaelicke T, Bürger H, Mueller E.J. A new vascularized cartilage-bone-graft for scaphoid nonunion with avascular necrosis of the proximal pole. Description of a new type of surgical procedure. *German. Unfallchirurg.* 2008;111:201.
6. Windhofer C., Wong V.W., Larcher L., Paryavi E., Bürger H.K., Higgins J.P. Knee Donor Site Morbidity Following Harvest of Medial Femoral Trochlea Osteochondral Flaps for Carpal Reconstruction. *J Hand Surg Am.* 2016;41:610.
7. Yamamoto H., Jones D.B. Jr, Moran S.L., et al. The arterial anatomy of the medial femoral condyle and its clinical implications. *J Hand Surg Eur.* 2010;35:569.
8. Berger R.A., Bishop A.T., Bettinger P.C. New dorsal capsulotomy for the surgical exposure of the wrist. *Ann Plast Surg.* 1995;35:54-59.

9. Kaminsky A., Burger H., Muller E.J. Free vascularised corticoperiosteal bone flaps in the treatment of non-union of long bones An ignored opportunity? *Acta Orthop. Belg.* 2008; 74:235-239
10. Nicholas P., Kollitz K.M., Bishop A.T., Shin A.Y. Free Vascularized Medial Femoral Condyle Bone Graft After Failed Scaphoid Nonunion Surgery. *J Bone Joint Surg Am.* 2018;100:1379-1386.
11. Brandtner C., Hachleitner J., Bottini G.B., Buerger H., Gaggl A. Microvascular medial femoral condylar flaps in 107 consecutive reconstructions in the head and neck. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery.* 2016;54(6):614–618
12. Banaszewski J., Gaggl A., Buerger H., Wierzbicka M., Pabiszczak M., Pastusiak T., Szyfter W. The reconstruction of large laryngeal defect with medial condyle femur corticoperiosteal free flap-a case report. *Microsurgery.* 2015;36(2):157-160.
13. Mattiassich G., Marcovici L.L., Dorninger L., Kerschhagl M., Buerger H., Kroepfl A., Larcher L. Reconstruction with vascularized medial femoral condyle flaps in hindfoot and ankle defects: A report of two cases. *Microsurgery.* 2014;34(7):576-581.

Поступила в редакцию 14.08.2020, утверждена к печати 23.08.2020  
Received 14.08.2020, accepted for publication 23.08.2020

**Сведения об авторах:**

**Мельников Виктор Сергеевич\*** – канд. мед. наук, зав. отделением травматологии и ортопедии ГБУЗ ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ (г. Москва).  
Тел.: 8-925-518-7141.  
E-mail: melnikovmd@mail.ru

**Бабаева Юлия Викторовна** – канд. мед. наук, доцент кафедры пластической хирургии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (г. Москва).  
E-mail: juliibelova@yandex.ru

**Хентов Алексей Александрович** – врач травматолог-ортопед отделения травматологии и ортопедии ГБУЗ ГКБ им. С.С. Юдина ДЗМ (г. Москва).  
E-mail: alexeyhentov@gmail.com

**Шишиморов Андрей Андреевич** – врач травматолог-ортопед отделения хирургии кисти и микрохирургии ГБУЗ ГКБ №29 им. Н.Э. Баумана (г. Москва).  
E-mail: bobrs@list.ru

**Губайдуллина Галия Фаридовна** – аспирант кафедры общей и специализированной хирургии факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова» (г. Москва).  
E-mail: galiya.gubaidullina@yandex.ru

**Information about authors:**

**Viktor S. Melnikov\*** – Cand. Med. sci, head of the Department of Traumatology and Orthopedics, City Clinical Hospital named after S.S. Yudin, Moscow City Health Department (Moscow, Russia).  
Tel.: +7-925-518-7141.  
E-mail: melnikovmd@mail.ru

**Yulia V. Babaeva** – Cand. Med. sci., Associate Professor, the Department of Plastic Surgery, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University. (Moscow, Russia).  
E-mail: juliibelova@yandex.ru

**Aleksey A. Khentov** – traumatologist-orthopedist, the Department of Traumatology and Orthopedics, City Clinical Hospital named after S.S. Yudin, Moscow City Health Department (Moscow, Russia).  
E-mail: alexeyhentov@gmail.com

**Andrey A. Shishimorov** – traumatologist-orthopedist, the Department of Hand Surgery and Microsurgery, City Clinical Hospital No. 29 named after N.E. Bauman (Moscow, Russia).  
E-mail: bobrs@list.ru

**Galiya F. Gubaidullina** – postgraduate student, the Department of General and Specialized Surgery, the Faculty of Fundamental Medicine, M.V. Lomonosov Moscow State University (Moscow, Russia).  
E-mail: galiya.gubaidullina@yandex.ru