

39. Godbole P., Mushtaq I., Wilcox D. T., Duffy P. G. // J. Pediatr. Urol. – 2006. – Vol. 2. – P. 285–289.
40. Gupta D. K., Chandrasekharam V. S., Srinivas M., Bajpai M. // Urology. – 2001. – Vol. 57, N 3. – P. 547–550.
41. Kaneto H., Orikasa S., Chiba T. // J. Urol. – 1991. – Vol. 146. – P. 909–914.
42. Lam J. S. et al. // Urology. – 2003. Vol. 61, N 6. – P. 1107–1111.
43. Josephson S. // Eur. Urol. – 1990. – Vol. 18, N 4. – P. 267–275.
44. Laurin S., Sandstrom S., Ivarsson H. // Acad. Radiol. – 2000. – Vol. 7, N 7. – P. 526–529.
45. Maheshwari R., Ansari M. S., Mandhani A. et al. // Indian. J. Urol. – 2010. – Vol. 36, N 1. – P. 36–40.
46. Ramalingam M. et al. Operative atlas of laparoscopic reconstructive urology. – London: Springer-Verlag, 2009.
47. Moon D. A. et al. // Urology. – 2006. – Vol. 67. – P. 932–936.
48. National Institute for Clinical Excellence Interventional Procedures Programme. – London, 2006.
49. Pardalidis N. P., Papatsoris A. G., Kosmaoglou E. V. // J. Urol. – 2002. – Vol. 168. – P. 1937–1940.
50. Peters C. A., Schluskel R. N., Retik A. B. // J. Urol. – 1995. – Vol. 153, N 6. – P. 1962–1965.
51. Piyush Singhania, Mukund Andankar G., Pathak H. R. // Wld J. Laparosc. Surg. – 2009. – Vol. 2, N 2. – P. 6–11.
52. Plos K., Lomberg H., Hull S. // Pediatr. Infect. Dis. – 1991. – Vol. 10, N 1. – P. 15–19.
53. Rassweiler J. J., Teber D., Frede T. // Wld J. Urol. – 2008. – Vol. 25. – P. 539–547.
54. Shoma A. M., Nahas El A., Bazeed M. A. // J. Urol. – 2007. – Vol. 178. – P. 2020–2024.
55. Soulie M., Salomon L., Patard J. J. et al. // J. Urol. – 2001. – Vol. 166. – P. 48–50.
56. Kumar V., Mandhani A. // Indian J. Urol. – 2010. – Vol. 26, N 1. – P. 50–55.
57. Zelcovich I., Adelman R., Nancarrow P. A. // Педиатрия. – 1993. – № 1. – С. 62–72.
58. Chen Z., Chen X., Luo Yan-Cheng // PLoS ONE. – 2011. – Vol. 6, N 8. – P. 1–4.

Поступила 19.03.12

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2012

УДК 617-089.843-031:611.737.24

С. И. Трофимова, А. Г. Баиндурашвили, О. Е. Агранович

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОСКУТОВ НА ОСНОВЕ ТРЕХГЛАВОЙ МЫШЦЫ ПЛЕЧА В РЕКОНСТРУКТИВНОЙ ХИРУРГИИ

ФГБУ Научно-исследовательский детский ортопедический институт им. Г. И. Турнера Минздравсоцразвития России, Санкт-Петербург

Светлана Ивановна Трофимова, аспирант, trofimova\_sv@mail.ru.

### Топографоанатомическое обоснование использования лоскутов на основе трехглавой мышцы плеча

Трехглавая мышца плеча занимает всю заднюю поверхность плеча и представлена тремя головками: длинной, латеральной и медиальной. Длинная головка трехглавой мышцы плеча начинается коротким толстым сухожилием от tuberculum infraglenoidale scapulae, латеральная головка – от задней поверхности плечевой кости и частично прикрыта дельтовидной мышцей, медиальная головка – от задней поверхности плечевой кости, а также от обеих межмышечных перегородок. Все три головки, сходясь вместе в середине или несколько ниже середины плеча, образуют широкое мышечное брюшко, которое переходит в мощное сухожилие. Последнее прикрепляется к локтевому отростку, охватывая его с боков и сверху. Функция трехглавой мышцы плеча состоит в разгибании предплечья, а длинная головка, действуя на плечевой сустав, кроме того, участвует в приведении плеча к туловищу [2, 4].

Кровоснабжается мышца из системы глубокой артерии плеча – ветви плечевой артерии. Венозная кровь оттекает по одноименным венам. Иннервация трехглавой мышцы плеча осуществляется ветвями лучевого нерва [24, 31].

Длинная головка имеет независимую иннервацию и кровоснабжение [5]. Ее питание происходит за счет мышечной ветви, которая отходит от глубокой артерии плеча в ее начальных отделах и довольно крупной ветви а. circumflexa humeri posterior (ветви подмышечной артерии). Считается, что двигательная ветвь длинной головки трехглавой мышцы плеча отходит от лучевого нерва [23, 24]. Однако некоторые исследования показывают, что иннервация длинной головки трехглавой мышцы плеча осуществляется ветвями подмышечного нерва [44, 47].

В литературе встречаются работы, посвященные использованию трехглавой мышцы плеча с целью восстановления покровных тканей сегмента (табл. 1), а также моторной функ-

ции (табл. 2). При этом возможно формирование лоскутов на основе трехглавой мышцы плеча в свободном и несвободном вариантах.

### Восстановление покровных тканей сегмента

*Использование лоскутов на основе трехглавой мышцы плеча в свободном варианте.* Фрагмент трехглавой мышцы плеча и/или ее сухожилия может быть включен в состав латерального лоскута плеча, что значительно расширит область его применения [27, 60]. Такой лоскут в свободном варианте может быть использован для замещения дефектов лица, шеи [27, 49, 50, 58], стенок ротовой полости [35], кисти или предплечья [30, 38, 42, 48, 51, 58], голени [29, 53].

Н. Matloub и соавт. [35] в 1989 г. сообщили о 6 случаях реконструкции твердого неба и замещении дефекта тканей после тотальной глоссэктомии. При соединении заднего кожного нерва предплечья с язычным нервом они получили реиннервацию кожи.

С. Kim и соавт. [29] в 2008 г. выполнили свободную пересадку латерального лоскута плеча с включением фрагмента сухожилия трехглавой мышцы плеча и заднего кожного нерва предплечья для восстановления ахиллова сухожилия и закрытие дефекта мягких тканей над ним. Для более надежной фиксации и предотвращения отрыва сухожилия в послеоперационном периоде P. Sylaidis и M. Fatah [53] в 1995 г. предложили включать в состав латерального лоскута плеча фрагмент локтевого отростка. Данный метод позволил за одну операцию восстановить ахиллово сухожилие, а также закрыть дефект мягких тканей над ним. Кроме того, включение в состав лоскута заднего кожного нерва предплечья дало возможность восстановить чувствительность лоскута.

*Использование лоскутов на основе трехглавой мышцы плеча в несвободном варианте.* Несвободная пересадка латерального лоскута плеча с фрагментом трехглавой мышцы

Таблица 1

**Варианты лоскутов на основе трехглавой мышцы плеча для восстановления покровных тканей сегмента**

Вариант лоскута	Вариант транспозиции	
	в свободном варианте	в несвободном варианте
Фрагмент мышечной ткани трехглавой мышцы плеча и/или ее сухожилия в составе латерального лоскута плеча	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замещение дефектов мягких тканей лица, шеи</li> </ul> <p>M. A. Schusterman и соавт., 1983, J. Katsaros, 1984, 1991, S. M. Shenac, 1987; N. Waterhouse, 1990</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Замещение дефектов мягких тканей кисти, предплечья</li> </ul> <p>R. S. Song, 1982; W. A. Morrison, 1984; B. O'Brien, W. A. Morrison, 1987; L. R. Scheker, B. G. Lamberty, G. C. Cormack, 1990; N. Waterhouse, C. Healy, 1990</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Замещение дефекта стенок ротовой полости</li> </ul> <p>H. S. Matloub, 1989</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Замещение дефектов мягких тканей голени</li> </ul> <p>P. Sylaidis, M. F. Fatah, 1995; C. H. Kim, 2008</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замещение дефектов мягких тканей лица</li> </ul> <p>T. Inoue, T. Fujino, 1986</p>
Длинная головка трехглавой мышцы плеча		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замещение дефекта мягких тканей на грудной клетке</li> </ul> <p>C. R. Hartrampf, 1990</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Замещение дефекта мягких тканей подмышечной области</li> </ul> <p>G. G. Hallock, 1993</p>
Медиальная головка		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замещение дефекта мягких тканей предплечья</li> </ul> <p>G. A. Godette, G. M. Rayan, 1993</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Замещение дефекта мягких тканей в области локтевого сустава</li> </ul> <p>G. Piguilloud, 2011</p>

возможна на проксимальной сосудистой ножке, дуга ротации которой перекрывает верхнюю половину плеча [1]. При замещении дефектов мягких тканей лица Т. Inoue и Т. Fujino [26] (1986) оставляли лоскут связанным с донорским ложем v. cephalica, перемещали его на длинном центральном отрезке головной вены, проведенном в подкожном туннеле над ключицей с наложением артериального анастомоза с сосудами шеи.

Изолированная иннервация и кровоснабжение длинной головки трехглавой мышцы плеча позволяют использовать ее в качестве пластического материала. С. R. Hartrampf и соавт. [24] в 1990 г. впервые описали применение кожно-мышечного лоскута на основе длинной головки трехглавой мышцы плеча для закрытия дефекта мягких тканей на переднебоковой поверхности грудной клетки. Кроме того, ими была доказана возможность использования данного лоскута также для закрытия дефекта мягких тканей в области плечевого сустава, заднебоковой поверхности спины, подмышечной области. G. G. Hallock [22] в 1993 г. сообщил об использовании лоскута на основе длинной головки трехглавой мышцы плеча для закрытия дефекта подмышечной области после устранения приводящей контрактуры плеча у пациента с последствием ожога.

G. A. Godette и G. M. Rayan [20] (1993), а также G. Piguilloud [43] (2011), проведя топографоанатомическое ис-

Таблица 2

**Варианты лоскутов на основе трехглавой мышцы плеча для восстановления моторной функции**

Вариант лоскута	Вариант транспозиции	
	в свободном варианте	в несвободном варианте
Трехглавая мышца плеча	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Замещение дефекта основания языка и мимических мышц</li> </ul> <p>J. C. Marques Faria, 2008</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Восстановление активного сгибания предплечья</li> </ul> <p>S. Bunnell, 1948, 1951; R. E. Carroll, 1952; Н. Д. Казанцева, 1953; A. Segal, H. J. Seddon, D. M. Brooks, 1959; R. E. Carroll, N. A. Hill, 1970, Л. Е. Розовская, Г. М. Тер-Егизаров, 1973; J. Y. Alnot, Y. Abols, 1984; J. B. Bennett, 1985, P. F. Williams, 1985; R. W. Marshall, 1988, P. H. Hoang, 1989; U. Mennen, 1993, 2005; A. Berger, 1997; A. Van Heest, 1998, M. Ezaki, 2000; К. П. Пшениснгов и соавт. 2001; O. Rühmann, 2002; M. Л. Новиков и соавт., 2004; P. P. Сидорович, 2005; J. K. Terzis, V. K. Kostopoulos, 2007</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Восстановление активного сгибания предплечья</li> </ul> <p>O. Vulpius, A. Stoffel, 1920</p>
Латеральная часть трехглавой мышцы плеча		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Восстановление активного сгибания предплечья</li> </ul> <p>K. Biesalski, L. Mayer, 1916; P. Haninec, V. Szeder, 1999; M. Ezaki, 2000, A. Y. Lim, 2001; S. Naidu, 2007, G. R. Gogola, 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Восстановление отведения в плечевом суставе</li> </ul> <p>F. R. Ober, 1932; L. Chen, 2001</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Восстановление ротаторной манжеты</li> </ul> <p>M. J. Sundine, A. L. Malkani, 2002; A. L. Malkani, 2004; J. Keen, 2006</p>
Длинная головка трехглавой мышцы плеча	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Восстановление глубокого сгибателя и общего разгибателя пальцев кисти</li> </ul> <p>K. N. An, 1981, H. E. J. Veeger, 1991, A. Y. Lim, 2001</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Восстановление активного сгибания предплечья</li> </ul> <p>K. Biesalski, L. Mayer, 1916; P. Haninec, V. Szeder, 1999; M. Ezaki, 2000, A. Y. Lim, 2001; S. Naidu, 2007, G. R. Gogola, 2010</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Восстановление отведения в плечевом суставе</li> </ul> <p>F. R. Ober, 1932; L. Chen, 2001</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Восстановление ротаторной манжеты</li> </ul> <p>M. J. Sundine, A. L. Malkani, 2002; A. L. Malkani, 2004; J. Keen, 2006</p>

следование, показали возможность использования лоскута на основе медиальной головки трехглавой мышцы плеча для закрытия небольших дефектов на предплечье и в области локтевого сустава.

**Восстановление моторной функции конечности с использованием трехглавой мышцы плеча**

*Транспозиция лоскутов на основе трехглавой мышцы плеча в свободном варианте.* В литературе встречаются единичные работы, посвященные свободной аутотрансплантации мышечных лоскутов на основе трехглавой мышцы плеча. А. Y. Lim и соавт. [31] (2001), проведя топографоанатомическое исследование, выявили преимущества микрохирургической трансплантации длинной головки трехглавой мышцы плеча по сравнению с тонкой мышцей и широчайшей мышцей спины с целью восстановления функции мышц предплечья (глубокого сгибателя пальцев и общего разгибателя пальцев кисти). Установлено, что длина мышечных волокон, а также физиологическое поперечное сечение (которое пропорционально потенциальной силе мышц) длинной головки трехглавой мышцы плеча более сопоставимы с такими же показателями глубокого сгибателя и общего разгибателя пальцев, в то время как у тонкой мышцы и широчайшей мышцы спины они в 4–5 раз больше [11, 31, 56]. Показаниями к данной операции являются повреждение глубокого сгибателя пальцев и общего разгибателя пальцев кисти, ишемическая контрактура Фолькмана, а также состояния после резекции тяжелых злокачественных новообразований предплечья.

J. Marques Faria и соавт. [34] (2008) использовали лате-

ральный лоскут плеча с фрагментом трехглавой мышцы у 3 пациентов. Двум из них было выполнено замещение дефекта основания языка и других частей глотки после расширенной гемиглоссэктомии. Двигательные ветви трехглавой мышцы плеча были соединены с подъязычным нервом противоположной стороны для облегчения глотания. Другому пациенту произвели замещение дефекта большой и малой скуловых мышц после резекции саркомы щеки. Двигательный нерв трехглавой мышцы плеча был соединен с щечной ветвью лицевого нерва, а кожу этого же лоскута использовали для восстановления слизистой оболочки рта.

Несвободную транспозицию трехглавой мышцы плеча в различных вариантах производят для восстановления моторной функции мышц верхней конечности.

#### *Восстановление активного сгибания предплечья*

Транспозицию трехглавой мышцы в позицию двуглавой мышцы плеча с целью восстановления сгибания в локтевом суставе впервые предложил S. Bunnell в 1948 г. [15]. Детальное описание техники операции было сделано R. E. Carroll в 1952 г. [16], а позже в 1970 г. [17] он произвел сравнительный анализ результатов транспозиции трехглавой мышцы плеча в позицию двуглавой у пациентов с повреждением плечевого сплетения, полиомиелитом и артрогрипозом. Перемещение трехглавой мышцы плеча позволяет увеличить амплитуду активного сгибания предплечья, а разгибание в локтевом суставе может быть достигнуто за счет действия силы тяжести. Выполнение данной операции технически проще и менее травматично, чем перемещение большой грудной мышцы или широчайшей мышцы спины [6]. Трехглавая мышца плеча часто используется в качестве пластического материала для восстановления функции двуглавой мышцы плеча у пациентов с артрогрипозом [3, 17, 19, 37, 46].

O. Vulpius и A. Stoffel [57] (1920) для восстановления активного сгибания предплечья у пациентов с повреждением плечевого сплетения использовали латеральную часть сухожилия трехглавой мышцы плеча.

В литературе встречаются единичные сведения о восстановлении активного сгибания в локтевом суставе путем изолированной транспозиции длинной головки трехглавой мышцы плеча в позицию двуглавой [14, 19, 21, 23, 31, 39]. Впервые K. Biesalski и L. Mayer [14] в 1916 г. применили данный метод для восстановления активного сгибания предплечья у больных с повреждением плечевого сплетения. S. Naidu и соавт. [39] (2007) подтвердили возможность независимого функционирования длинной и двух других головок трехглавой мышцы плеча по данным электромиографии. Успешные результаты изолированной транспозиции длинной головки трехглавой мышцы плеча доказывают, что, несмотря на общую иннервацию лучевым нервом с другими головками, она способна работать как их антагонист, хотя для этого требуется обучение новому двигательному стереотипу [23]. Нам удалось найти лишь 2 работы, посвященные изолированной транспозиции длинной головки трехглавой мышцы плеча с целью восстановления активного сгибания предплечья у больных с артрогрипозом, в которых описана техника операции, однако результаты лечения в этих статьях не были проанализированы [13, 21].

Многие авторы в своих исследованиях показали, что транспозиция трехглавой мышцы плеча в позицию двуглавой дает хорошие результаты по восстановлению активного сгибания в локтевом суставе у больных с повреждением плечевого сплетения [7, 10, 13, 16, 17, 25, 33, 45]. В большинстве случаев амплитуда активного сгибания в локтевом суставе после операции составляет не менее 90°, а сила перемещенной мышцы – не менее 3 баллов. O. Rühmann [45] отметил, что наилучшие результаты возможны при повреждении корешков C<sub>V</sub>–C<sub>IV</sub> спинного мозга без повреждения корешка C<sub>VII</sub>. J. Y. Alnot [10] (1984), R. W. Marshall [33] (1988), A. Berger [13] (1997) сообщили о хороших результатах этой операции при частичном параличе двуглавой и трехглавой мышц плеча. Из описанных осложнений отмечают отсутствие функции перемещенной мышцы, разрыв переме-

щенного сухожилия, отсутствие активного разгибания в локтевом суставе. По мнению S. Bunnell [15] (1951) и O. Rühmann [45] (2002), активное сгибание предплечья важнее разгибания. Однако J. Terzis и V. Kostopoulos [54] (2007) считают слишком неблагоприятным нарушение активного разгибания в локтевом суставе и потерю его стабильности после выполнения транспозиции трехглавой мышцы плеча и отказываются от данной операции.

Большинство авторов сходятся во мнении, что транспозиция трехглавой мышцы плеча в позицию двуглавой – технически несложная процедура, а функциональный результат не уступает таковому при транспозиции широчайшей мышцы спины, большой грудной мышцы или свободной пересадке мышечных лоскутов [9, 25, 45].

Результаты транспозиции трехглавой мышцы плеча в позицию двуглавой у больных с артрогрипозом крайне противоречивы. R. Carroll [17] (1970), A. Van Heest [55] (1998) и U. Mennen [37] (2005) указывают на преимущества данной операции по сравнению с пересадкой большой грудной и широчайшей мышц спины, а Л. Е. Розовская, Г. М. Тер-Егизаров [8] (1973) и P. F. Williams [59] (1985) сообщают о формировании сгибательной контрактуры в локтевом суставе в отдаленные сроки после операции, что в значительной степени нарушает функцию конечности.

Во многих сравнительных обзорах оценки ближайших результатов оперативного лечения больных с артрогрипозом трехглавая мышца плеча расценивается как мышца выбора для восстановления активного сгибания предплечья. Однако, по наблюдениям ряда авторов, со временем у больных развивается сгибательная контрактура с полной потерей пассивного разгибания в локтевом суставе [12, 19, 55]. P. Williams [59] (1985) сообщил, что за 10 лет наблюдения почти у всех пациентов после транспозиции трехглавой мышцы плеча произошла потеря разгибания в связи с прогрессированием сгибательной контрактуры в локтевом суставе. Именно поэтому данную операцию не рекомендуется проводить с двух сторон.

Лучшие результаты восстановления активного сгибания в локтевом суставе дает изолированная транспозиция длинной головки трехглавой мышцы плеча у пациентов с повреждением плечевого сплетения. При этом ее перемещение на переднюю поверхность плеча не приводит к нарушению функции всей мышцы и позволяет сохранить активное разгибание в локтевом суставе [23, 39].

Дискутабельным остается вопрос о целесообразности совмещения мобилизующих операций на локтевом суставе с одновременным восстановлением активного сгибания предплечья путем пересадок мышц при лечении разгибательных контрактур. По мнению R. Carroll [17] (1970), U. Mennen [36] (1993), A. Van Heest [55] (1998), при отсутствии пассивного сгибания в локтевых суставах необходимо производить капсулотомию с пересадкой мышц.

F. Ober [41] в 1932 г. описал технику перемещения сухожилия длинной головки трехглавой мышцы плеча и сухожилия короткой головки двуглавой мышцы плеча на акромиальный отросток лопатки для восстановления отведения в плечевом суставе при параличе дельтовидной мышцы у пациентов с акушерскими параличами. На сегодняшний день общепризнанным является тот факт, что хороший результат операции по Ober возможен при сохранившейся функции надостной и подостной мышц. Этот метод целесообразно применять у взрослых пациентов с последствиями повреждения плечевого сплетения или подмышечного нерва, а не у детей с акушерскими параличами ввиду уменьшения короткой головки двуглавой мышцы плеча [40].

L. Chen [18] в 2001 г. на основании морфологического исследования длинной головки трехглавой мышцы плеча на 44 фиксированных верхних конечностях выполнил 6 успешных операций по восстановлению активного отведения в плечевом суставе, что позволило увеличить отведение в плечевом суставе от 5° до операции до 77° после операции.

Лоскут на основе длинной головки трехглавой мышцы плеча также используют для восстановления ротаторной манжеты плечевого сустава. При этом из-за значительной ретракции разорванной мышцы ротаторной манжеты очень сложно растянуть ее до исходной длины таким образом, чтобы конец сухожилия вернулся на свое место. Для этого из длинной головки трехглавой мышцы плеча выкраивается сухожильно-мышечный лоскут, который перемещают в дефект разорванного сухожилия с фиксацией трансоссальным швом к плечевой кости [28, 32, 52]. Сухожильно-мышечный лоскут на основе длинной головки трехглавой мышцы плеча позволяет восстановить функцию плечевого сустава при массивных, застарелых (более 2 лет) повреждениях ротаторной манжеты. Важно то, что при этом не происходит ослабление разгибания в локтевом суставе.

Таким образом, донорская зона трехглавой мышцы плеча обладает рядом ценных особенностей:

- поверхностное расположение трехглавой мышцы плеча, легкость доступа;
- простота разделения мышцы на головки;
- раздельные иннервация и кровоснабжение головок трехглавой мышцы плеча;
- легкость идентификации сосудистой ножки;
- постоянство топографии питающих сосудов;
- диаметр сосудов от 0,9 до 3 мм, длина сосудистой ножки 4 см и более;
- незначительный косметический ущерб для донорской области и функции конечности после заимствования одной из головок трехглавой мышцы плеча.

Учитывая вышеизложенное, следует отметить, что донорская зона трехглавой мышцы плеча может найти широкое применение в реконструктивной хирургии и нуждается в дальнейшем изучении.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов А. Е. Пластическая реконструктивная и эстетическая хирургия. – СПб, 1998.
2. Золотко Ю. Л. Атлас топографической анатомии человека. – М., 1976. – Ч. 3.
3. Казанцева Н. Д. Артрогрипоз (клиника и лечение): Дис. ... канд. мед. наук. – Л., 1953.
4. Кованов В. В., Травин А. А. Хирургическая анатомия верхних конечностей. – М., 1965.
5. Кованов В. В., Аникина Т. П. Хирургическая анатомия артерий человека. – М., 1974.
6. Новиков М. Л., Пишенинов К. П., Миначенко В. К. // *Анналы пласт. реконструкт. и эстет. хир.* – 2004. – № 4. – С. 122.
7. Пишенинов К. П., Новиков М. Л. // *Избран. вопр. пласт. хир.* – 2001. – Т. 1, № 7. – С. 44–56.
8. Розовская Л. Е., Тер-Егизаров Г. М. Артрогрипоз. – М., 1973.
9. Сидорович П. П. // *Белорус. мед. журн.* – 2005. – № 1. – С. 85–87.
10. Alnot J. Y., Abols Y. // *Rev. Chir. Orthop.* – 1984. – Vol. 70, N 4. – P. 313–323. French.
11. An K. N., Hui F. C., Morrey B. F. et al. // *J. Biomechan.* – 1981. – Vol. 14, N 10. – P. 659–669.
12. Bennett J. B., Hansen P. E., Granberry W. M. et al. // *J. Pediatr. Orthop.* – 1985. – Vol. 5, N 3. – P. 281–286.
13. Berger A., Hierner R., Becker M. H. // *Orthopäde.* – 1997. – Bd 26, N 7. – P. 643–650.
14. Biesalski K., Mayer L. Die Sehnenverpflanzung am Ellenbogen. Operation 19. Ersatz des M. biceps brachii durch den M. triceps brachii. Die physiologische Sehnenverpflanzung. – Berlin, 1916. – S. 284–286.
15. Bunnell S. *Surgery of the Hand.* – 2nd ed. – Philadelphia, 1948. – P. 584–587.
16. Carroll R. E. // *Surg. Gynecol. Obstet.* – 1952. – Vol. 95, N 6. – P. 685–688.
17. Carroll R. E., Hill N. A. // *J. Bone Jt Surg. A.* – 1970. – Vol. 52, N 2. – P. 239–244.
18. Chen L., Peng F., Chen D. S. // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi.* – 2001. – Vol. 15, N 4. – P. 193–195.
19. Ezaki M. // *Hand Clin.* – 2000. – Vol. 16, N 4. – P. 703–711.
20. Godette G. A., Rayan G. M. // *Orthop. Rev.* – 1993. – Vol. 22, N 5. – P. 603–606.
21. Gogola G. R., Ezaki M., Oishi S. N. et al. // *Tech. Hand Up. Extrem. Surg.* – 2010. – Vol. 14, N 2. – P. 121–124.
22. Hallock G. G. // *Ann. Plast. Surg.* – 1993. – Vol. 30, N 4. – P. 359–362.
23. Haninec P., Szeder V. // *Acta Chir. Plast.* – 1999. – Vol. 41, N 3. – P. 82–86.
24. Hartrampf C. R., Elliot L. F., Feldman S. // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1990. – Vol. 86, N 3. – P. 502–509.
25. Hoang P. H., Mills C., Burke F. D. // *J. Bone Jt Surg. B.* – 1989. – Vol. 71, N 2. – P. 268–271.
26. Inoue T., Fujino T. // *Br. J. Plast. Surg.* – 1986. – Vol. 39, N 4. – P. 451–453.
27. Katsaros J., Tan E., Zoltie N. et al. // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1991. – Vol. 87, N 5. – P. 902–910.
28. Keen J., Nyland J., Kocabay Y. et al. // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* – 2006. – Vol. 126, N 7. – P. 471–479.
29. Kim C. H., Tark M. S., Choi C. Y. et al. // *J. Reconstr. Microsurg.* – 2008. – Vol. 24, N 2. – P. 127–130.
30. Lamberty B. G., Cormack G. C. // *Clin. Plast. Surg.* – 1990. – Vol. 17, N 4. – P. 713–716.
31. Lim A. Y. T., Pereira B. P., Kumar V. P. // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2001. – Vol. 107, N 7. – P. 1746–1752.
32. Malkani A. L., Sundine M. J., Tillett E. D. et al. // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 2004. – Vol. 428. – P. 228–236.
33. Marques Faria J. C., Rodrigues M. L., Scopel G. P. et al. // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2008. – Vol. 61, N 2. – P. 172–179.
34. Marshall R. W., Williams D. H., Birch R. et al. // *J. Bone Jt Surg. B.* – 1988. – Vol. 70, N 4. – P. 577–588.
35. Matloub H. S., Larson D. L., Kuhn J. C. et al. // *Head Neck.* – 1989. – Vol. 11, N 3. – P. 205–211.
36. Mennen U. // *J. Hand Surg.* – 1993. – Vol. 18, N 3. – P. 304–307.
37. Mennen U., Van Heest A., Ezaki M. B. et al. // *J. Hand Surg. Br.* – 2005. – Vol. 30, N 5. – P. 468–474.
38. Morrison W. A., O'Brien B. M., McLeod A. M. // *J. Hand Surg.* – 1984. – Vol. 9, N 3. – P. 223–233.
39. Naidu S., Lim A., Poh L. K. et al. // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2007. – Vol. 119, N 3. – P. 45e–47e.
40. Narakas A. O. // *Clin. Neurol. Neurosurg.* – 1993. – Vol. 95, Suppl. – P. S89–S91.
41. Ober F. R. // *J. A. M. A.* – 1932. – Vol. 99, N 26. – P. 2182–2183.
42. O'Brien B., Morrison W. A. *Reconstructive Microsurgery.* – Edinburgh, 1987.
43. Piquilloud G., Villani F., Casoli V. // *Surg. Radiol. Anat.* – 2011. – Vol. 33, N 5. – P. 415–420.
44. Rezzouk J., Durandeau A., Vital J. M. et al. // *Rev. Chir. Orthop.* – 2002. – Vol. 88, N 6. – P. 561–564.
45. Rühmann O., Schmolke S., Gossé F. et al. // *Injury.* – 2002. – Vol. 33, N 7. – P. 597–609.
46. Scheker L. R., Kleinert H. E., Hanel D. P. // *J. Hand Surg.* – 1987. – Vol. 12, N 5, Pt 1. – P. 665–672.
47. Schusterman M. A., Acland R. D., Banis J. C. // *Transactions of the Eighth International Congress for Plastic and Reconstructive Surgery / Ed. H. B. Williams.* – Montreal; Quebec, 1983. – P.
48. Segal A., Seddon H. J., Brooks D. M. // *J. Bone Jt Surg.* – 1959. – Vol. 41, N 1. – P. 44–50.
49. Sèze M. P., Rezzouk J., de Sèze M. et al. // *Surg. Radiol. Anat.* – 2004. – Vol. 26, N 6. – P. 459–461.
50. Shenaq S. M. // *Ann. Plast. Surg.* – 1987. – Vol. 19, N 6. – P. 558–562.
51. Song R. S., Song Y., Yu Y. et al. // *Clin. Plast. Surg.* – 1982. – Vol. 9, N 1. – P. 27–35.
52. Sundine M. J., Malkani A. L. // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2002. – Vol. 110, N 5. – P. 1266–1272.
53. Sylaidis P., Fatah M. F. // *Plast. Reconstr. Surg.* – 1995. – Vol. 96, N 7. – P. 1719–1723.
54. Terzis J. K., Kostopoulos V. K. // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2007. – Vol. 119, N 4. – P. 73e–92e.
55. Van Heest A., Waters P. M., Simmons B. P. // *J. Hand Surg.* – 1998. – Vol. 23A, N 6. – P. 1063–1070.
56. Veeger H. E. J., van der Helm F. C. T., van der Woude L. H. V. et al. // *J. Biomechan.* – 1991. – Vol. 24, N 7. – P. 615–629.
57. Vulpius O., Stoffel A. // *Orthopädische Operationslehre. Part A: Transplantation am Oberarm / Eds O. Vulpius, A. Stoffel.* 2-nd ed. – Stuttgart, 1920. – S. 266–271.
58. Waterhouse N., Healy C. // *Br. J. Plast. Surg.* – 1990. – Vol. 43, N 4. – P. 398–402.
59. Williams P. F. // *Clin. Orthop. Relat. Res.* – 1985. – Vol. 194. – P. 60–67.
60. Wolff K.-D., Hölzle F. *Raising of Microvascular Flaps. A Systematic Approach.* – 2nd ed. – P. 21–38.

Поступила 05.06.12