

М.Х. МАЛИКОВ, У.А. КУРБАНОВ, А.А. ДАВЛАТОВ, И.Н. ХВАН

**ПЕРЕСАДКА КОМПЛЕКСА ТКАНЕЙ ПРИ ПОТЕРЕ ФУНКЦИИ МЫШЦ  
ВЕРХНЕЙ КОНЕЧНОСТИ**

Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, г. Душанбе,  
Республика Таджикистан

**Цель.** Проанализировать опыт восстановления утраченной функции кисти у пациентов с тяжелыми последствиями травм верхней конечности, которым выполнена свободная пересадка мышечных трансплантатов.

**Материал и методы.** В Республиканском научном центре сердечно-сосудистой хирургии Таджикистана 61 пациенту с последствиями тяжелой травмы верхней конечности были пересажены мышечные трансплантаты на верхнюю конечность. До пересадки комплекса тканей пациентам выполнены предварительные операции: вмешательства на сосудах предплечья, реконструкция и невролиз нервных стволов, артродез лучезапястного сустава и оппонентодез большого пальца кисти. Пластика производилась через 6 месяцев после ортопедической и неврологической подготовки конечности. В 42 случаях был использован лоскут широчайшей мышцы спины, в 16 – лоскут широчайшей мышцы спины вместе с фасцией передней зубчатой мышцы и лоскут нежной мышцы бедра 3 пациентам. Отдаленные результаты пересадки лоскутов в сроки от 4 месяцев до 10 лет были изучены у 32 пациентов.

**Результаты.** В ближайшем послеоперационном периоде нарушение кровообращения комплекса тканей развилось у 7 оперированных. Некроз пересаженных мышечных трансплантатов возник у 3 (5%) пациентов. Начиная, с четырех месяцев у пациентов появились первые произвольные сокращения пересаженных мышечных трансплантатов, максимальная регенерация продолжалась в сроки от 1 года и более. При сохранности функции собственных мышц кисти у 16 пациентов кроме восстановления цилиндрического и шарового захвата были возможны некоторые тонкие виды движения пальцев кисти. При изучении степени и силы сокращения пересаженных мышечных трансплантатов установлено, что сила сокращения лоскута широчайшей мышцы спины в комплексе с зубчатой мышцей была намного эффективнее по сравнению с другими комплексами тканей.

**Заключение.** Тяжелые последствия травм верхней конечности требуют применения многоэтапных сложных реконструктивных вмешательств. Свободная микрохирургическая пересадка мышечных трансплантатов при потере функции верхней конечности на сегодняшний день не имеет лучшей альтернативы.

*Ключевые слова:* верхняя конечность, последствия травм, восстановительная хирургия, мышечные трансплантаты, контрактура Фолькмана, торакодорсальный лоскут

**Objectives.** To analyze the experience of restoration of the loss of hand muscle function in patients with severe outcomes of the upper limb traumas who have undergone free muscle transplantation.

**Methods.** In the Tajikistan Republican Scientific Center of the cardiovascular surgery the muscular grafts were transplanted on the upper limb in 61 patients with severe outcomes of the upper limb trauma. Prior surgeries such as interventions on the vessels of the forearm, reconstruction and neurolysis of the nervous trunks, arthrodesis of the wrist joint and opponetodesis of the thumb have been performed in patients before the transplantation of complex tissues. Plastic surgery was carried out 6 months after orthopedic and neurologic preparation of the limb. Musculus latissimus dorsi flap was used in 42 cases, musculus latissimus dorsi flap with the fascia of the serratus anterior muscle flap – in 16 and soft thigh muscle flap – in 3 ones. The long-term results from 4 months of 10 years of the flap transplantation have been studied in 32 patients.

**Results.** In the recent postoperative period the blood circulation disturbance of the tissue complex developed in 7 operated patients. Necrosis of the muscular transplants occurred in 3 cases (5%). Starting from the 4<sup>th</sup> month the first voluntary contractions of the transplanted muscular grafts have appeared; maximal regeneration continued within one year and further. In 16 patients in saving the function of own hand muscles except restoration of the cylindrical and spherical grip some fine movements of affected fingers became possible. In studying the degree and force of contraction of transplanted muscular graft it was found out that the force of the flap contraction of the musculus latissimus dorsi in complex with serratus muscle was much more effective in comparison with the other tissue complexes.

**Conclusions.** Severe outcomes of the upper limb traumas demand on the application of the multi-step complex reconstructions. At present free microsurgical transplantation of the muscular grafts is considered to be the better alternative in a case of loss of the upper limb function.

*Keywords:* upper limb, trauma outcome, restorative surgery, muscular grafts, Volkmann's contracture, thoracodorsal flap

Novosti Khirurgii. 2013 Sep-Oct; Vol 21 (5): 111-114

The transplantation of tissues complex in a case of loss of the upper limb muscle function

M.H. Malikov, U.A. Kurbanov, A.A. Davlatov, I.N. Khvan

## Введение

Хирургическая коррекция утраченной функции мышц верхней конечности является сложной, далеко не решенной и актуальной проблемой современной травматологии и реконструктивной микрохирургии. Актуальность ее, прежде всего, обусловлена наличием тяжелых многокомпонентных поражений анатомических структур, которые требуют применения сложных оперативных вмешательств. К тому же, после реконструкции конечности существует риск развития грозных осложнений, таких как тромбоз сосудов и некроз трансплантата. Кроме того, функциональные результаты применяемых оперативных вмешательств до сих пор малоутешительны. Следует отметить, что поражения верхней конечности преимущественно встречается у лиц молодого трудоспособного возраста, что подчеркивает и социальную значимость данной проблемы [1, 2, 3, 4].

Афункциональная кисть в виду развития тяжелых нарушений всех видов движений и чувствительности требует выполнения многоэтапных операций на сосудисто-нервных пучках и костно-суставной системе. Окончательным этапом операции является пересадка свободного мышечного трансплантата, которая является единственным вариантом восстановления функции.

Неадекватная коррекция чрезмышечковых переломов плеча и костей предплечья является самой частой причиной утраты функциональной способности конечности. Нарушение кровообращения конечности на почве перелома, запоздалое снятие подручных средств или гипсовых повязок приводят к развитию фиброза мышц предплечья, который завершается развитием различной степени тяжести контрактуры Фолькмана. Подобная клиническая картина с тяжелыми нарушениями проводимости нервных стволов может развиваться при последствиях огнестрельного ранения предплечья или же под воздействием электрического тока [2, 5, 6, 7].

Свободная пересадка мышечных трансплантатов вплотную связана с развитием микрохирургических способов операции. С внедрением микрохирургических методик исследователи широко использовали различные варианты оперативных вмешательств на мелких сосудах и нервных структурах, разрабатывали технические аспекты пересадки мышечных трансплантатов. Однако следует подчеркнуть, что в ряде случаев у оперированных возникают проблемы закрытия донорских дефектов [8]

и особое значение приобретает такое грозное осложнение как нарушение кровообращения пересаженного комплекса тканей. От своевременной диагностики и устранения нарушения кровообращения лоскутов во многом зависит и исход реконструкции [9, 10].

Таким образом, зачастую под воздействием различных факторов развиваются необратимые изменения во многих структурах верхней конечности. Для коррекции, имеющихся нарушений, в арсенале реконструктивных хирургов имеются множество сложных разнообразных видов реконструктивных вмешательств. Вместе с тем риск развития грозных осложнений имеется и порою результаты оперативных вмешательств бывают малоутешительными.

**Цель.** Проанализировать опыт восстановления утраченной функции кисти у пациентов с тяжелыми последствиями травм верхней конечности, которым выполнена свободная пересадка мышечных трансплантатов.

## Материал и методы

В отделении реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии в период с 1998 по 2013 год 61 пациенту с последствиями тяжелой травмы верхней конечности с афункциональным состоянием кисти пересажены мышечные трансплантаты на переднюю поверхность предплечья. До пересадки комплекса тканей всем пострадавшим выполнены предварительные операции, такие как: вмешательства на сосудах предплечья, реконструкция нервных стволов, артродез лучезапястного сустава и оппонентодез большого пальца кисти.

Тяжелая степень контрактуры Фолькмана была у 49 оперированных и характеризовалась выпадением функции всех сгибателей кисти и пальцев. От общего числа пациентов у 16 отмечалась потеря функции собственных мышц кисти. В связи с сопутствующим повреждением сосудов плеча и предплечья наряду с контрактурой имелись признаки характерные для хронической ишемии и трофических расстройств пальцев. Сопутствующие поражения сосудисто-нервных пучков во всех случаях усугубляли тяжесть патологии.

У пациентов с последствиями огнестрельного ранения (7 случаев) и электрической травмы (5 пациентов), кроме выпадения функции кисти, имелся дефицит покровных тканей передней и задней поверхностях предплечья и кисти.

Было установлено, что причиной контрак-

туры Фолькмана явились переломы костей предплечья (27 случаев) и чрезмышечковые переломы плеча (22 случаев). При получении травмы первичную помощь 28 пациентам оказали «народные знахари» и 21 пациентам оказывали помощь травматологи либо врачи общехирургического профиля.

Расстройство чувствительности зависело от вида поражения нервных стволов и проявилось в виде гиперестезии или полной анестезии соответствующих зон иннервируемых пораженным нервным стволом.

Пациентам была выполнена рентгенография костей верхней конечности, электронейромиография, ультразвуковая доплерография конечности. Наиболее информативными методами диагностики для определения состояния сосудов пораженной конечности явились УЗДГ и ангиография конечности. При артериографии верхней конечности (22 случая) непроходимость плечевой артерии была выявлена у 8, обеих артерий предплечья у 7, изолированная непроходимость лучевой артерии у 4, локтевой артерии у 3 пациентов. Пластика плечевой артерии аутовеной была выполнена 6 пациентам, плечелучевое шунтирование – 4, плечелоктевое – 5 пациентам.

В 2 наблюдениях при дефекте плечевой артерии больше 6 см выполнили аутовенозную пластику, которая вскоре тромбировалась. Повторные реконструкции анастомозов не привели к успеху и ишемия кисти у этих пациентов сохранилась.

Сдавление срединного и локтевого нервов на уровне предплечья измененными мышцами было выявлено у 23 пациентов. Всем им был осуществлен невролиз нервных стволов. Аутонервная пластика срединного нерва (7 случаев) и локтевого нервов (3 случая) нами была выполнена при диастазе концов нервных стволов более 3 см. В 7 случаях дефект срединного нерва составил более 10 см, что послужило поводом для невротизации за счет кожной веточки лучевого нерва. Двум пациентам при дефекте срединного и локтевого нервов более 10 см произведена двухэтапная пластика срединного за счет локтевого нерва.

Всем пациентам, спустя 6 месяцев после ортопедической и неврологической подготовки, конечности были выставлены показания к пересадке функционирующего мышечного трансплантата. В абсолютном большинстве случаев (42) нами был использован лоскут широчайшей мышцы спины. Лоскут широчайшей мышцы спины вместе с фасцией передней зубчатой мышцы был пересажен 16 и лоскут нежной мышцы бедра 3 пациентам. Целью

включения фасции передней зубчатой мышцы в состав мышечного трансплантата явилось окутывание область шва трансплантата с сухожилиями сгибателей кисти. К тому же при одновременном восстановлении срединного нерва в ряде случаев фасция послужила хорошим ложем для регенерации нервного ствола.

## Результаты и обсуждение

Диаметр артерий и вен лоскутов варьировал от 2 до 4 мм, технические затруднения при формировании анастомозов не встречались. Однако при динамическом наблюдении за состоянием кровообращения лоскутов в ближайшие часы после операции нарушение кровообращения комплекса тканей развилось у 7 оперированных. При повторных операциях тромбоз артериальных сосудов имел место в 3 и вен в 4 случаях. В 2 наблюдениях повторная реконструкция сосудов не привела к успеху, развился некроз лоскутов. У одной молодой пациентки на 4-е сутки после операции отмечался отек и цианоз кожи пересаженного лоскута торакодорсальной мышцы. Состояние было расценено как болезнь пересаженного лоскута, но мероприятия направленные на улучшение кровообращения лоскута не привели к успеху. На 12 сутки после операции появились явные признаки некроза лоскута, в связи, с чем последний был удален. В данном наблюдении диагностика нарушения кровообращения была запоздалой, что привело к некрозу трансплантата.

Таким образом, острое нарушение кровообращения лоскутов с некрозом пересаженных мышечных трансплантатов нами было отмечено у 3 (5%) пациентов. При анализе этих осложнений было установлено, что причиной непроходимости сосудистых анастомозов явились технические погрешности, допущенные в ходе выполнения оперативных вмешательств.

После изъятия комплекса тканей, несмотря на большой размер лоскутов проблемы с закрытием донорских зон ни в одном случае не наблюдались. К тому же в отдаленном периоде осложнения со стороны донорских зон не отмечались.

Отдаленные результаты пересадки лоскутов в сроки от 4 месяцев до 10 лет были изучены у 32 пациентов. В течение первых четырех месяцев сокращение мышечных трансплантатов не наблюдалось. Начиная, с четырех месяцев у пациентов появились первые произвольные сокращения пересаженных мышечных трансплантатов, и максимальная регенерация продолжалась в сроки от 1 года и более.



**Рис. 1. Вид конечности при первичном обращении**

Течение регенерации нервов пересаженных мышц, а также восстановленных срединного и локтевого нервов мы изучали при помощи электронейромиографии. Сроки регенерации нервов мышечных трансплантатов вплотную зависели от длины нерва донорской мышцы. Было установлено, что чем короче ножка трансплантата, тем раньше появлялись первые мышечные потенциалы. При пересадке мышечных трансплантатов, у которых моторные нервы были длинными, т.е. превышали 5 см, сроки появления М-ответов задерживались на 1 мес. и более. В последующем увеличение амплитуды М-ответа и силы мышечных сокращений достигало максимальной величины через два года.

При сохранности функции собственных мышц кисти у 16 пациентов кроме восстановления цилиндрического и шарового захвата были возможными некоторые тонкие виды движения пальцев кисти.

Несмотря на сокращения пересаженного лоскута широчайшей мышцы спины при контрактуре Фолькмана в одном наблюдении не был получен грубый захват кисти и результат считался отрицательным. В другом наблюдении при коррекции тяжелого последствия электрической травмы верхней конечности не было получено оптимальное сокращение пересаженной мышцы, что было связано с тяжелыми поражениями анатомических структур конечности в целом.

При изучении степени и силы сокращения пересаженных мышечных трансплантатов нами было установлено, что сила сокращения лоскута широчайшей мышцы спины в комплексе с зубчатой мышцей была намного эффективнее по сравнению с другими комплексами тканей.

Таким образом, тяжелые последствия травм



**Рис. 2. Фиброз мышц передней поверхности предплечья, рубцовое сдавление сосудисто-нервных пучков**

верхней конечности с развитием афункционального состояния конечности требует применению многоэтапных и в то же время сложных оперативных вмешательств, результаты которых порою бывают малоутешительными. Свободная пересадка мышечного трансплантата, является завершающим этапом реконструкции конечности, и по сей день не имеет лучшей альтернативы. В качестве примера демонстрируем следующий клинический случай.

Пациентка 1989 г.р. поступила с жалобами на отсутствие движения в кисти и пальцев, похудание предплечья и кисти. Закрытая репозиция перелома костей предплечья при получении травмы была осуществлена народным знахарем. В последующем развилась, тяжелая степень контрактуры Фолькмана. Пациентка обратилась за специализированную помощь лишь спустя два года. При осмотре все виды захвата нарушены, имеется гипотрофия левого предплечья (рис. 1). При исследовании чувствительности отмечалось снижение поверхностных и глубоких видов чувствительности пальцев. Пульс на обеих артериях предплечья не определялся.

**Рис. 3. Мобилизация лоскута широчайшей мышцы спины**

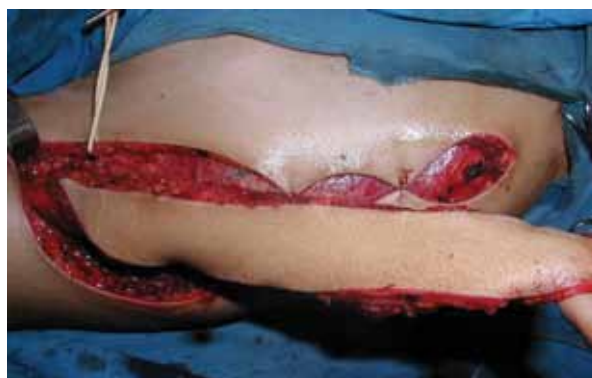




Рис. 4. Лоскут пересажен в позиции мышц сгибателей кисти и пальцев



Рис. 5. Пересаженный мышечный трансплантат сокращается



Рис. 6. А – восстановление грубого захвата; Б – восстановление тонких видов движений

Пациентке был выполнен первый этап операции. Выявлен фиброз мышц сгибателей кисти и пальцев, сдавление срединного и локтевого нервов. Выполнено пересечение сухожилий сгибателей кисти и пальцев на уровне нижней трети предплечья, невролиз срединного и локтевого нерва, артериолиз артерий предплечья (рис. 2).

Основной этап операции был осуществлен спустя 6 месяцев после первичного этапа вмешательства. С этой целью был использован лоскут широчайшей мышцы спины. Размеры выкроенного лоскута составили 22×4 см. Торакодорсальный нерв трансплантата был ушит с передним межкостным нервом предплечья, наложен венозный анастомоз между веней лоскута и веней сопровождающей лучевую артерию. Артерия лоскута была вшита в бок лучевой артерии (рис. 3, 4).

После пересадки трансплантата первые произвольные сокращения мышцы были отмечены спустя 4 мес. после операции (рис. 5).

При повторном обращении спустя год пересаженная мышца сокращается удовлетворительно, пальцы кисти сжимаются в кулак. Кроме того восстановились и тонкие виды движения пальцев кисти. (рис. 6 А, Б). Пульсация лучевой артерии была отчетливая, нарушение проводимости по срединному и локтевому нервам не отмечается. Рубец донорской области гладкий, объем движений в плечевом суставе не был ограничен.

#### Выводы

1. Тяжелые последствия травм верхней конечности требуют применения многоэтапных сложных реконструктивных вмешательств.
2. Грозным осложнением в ближайшие часы после пересадки мышечных трансплантатов является тромбоз сосудистой ножки пересаженного комплекса. Повторная реконструкция микрососудистых анастомозов в большинстве случаев не приводит к благоприятному исходу.
3. Свободная микрохирургическая пересадка мышечных трансплантатов при потере функции верхней конечности на сегодняшний день не имеет лучшей альтернативы.

**Согласие.** Письменное согласие пациентки на публикацию представленного случая и фотографий в научных целях представлено авторами в редакцию журнала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Повторные операции по поводу сосудистых осложнений при пересадке торакодорсальных лоскутов / Н. О. Миланов [и др.] // Хирургия. Журн. им. Н. И. Пирогова. – 1989. – № 6. – С. 105–107.
2. Устранение дефектов и рубцовых деформаций дистальных отделов конечностей свободными микрохирургическими аутоотрансплантатами / Е. И. Трофимов [и др.] // Анналы пласт., реконструктив. и эстет. хирургии. – 2010. – № 2. – С. 66–72.
3. The reconstruction of soft tissue defects in the elbow

- area: a treatment algorithm proposal / A. Duymaz [et al.] // *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.* – 2009 Nov. – Vol. 15, N 6. – P. 591–98.
4. Возможности современных методов реконструктивно-пластической хирургии в лечении больных с обширными посттравматическими дефектами тканей конечностей / Р. М. Тихилов [и др.] // *Травматология и ортопедия России.* – 2011. – № 2 – С. 164–70.
5. Минасов Б. Ш. Функциональные и эстетические результаты замещения дефектов мягких тканей кровоснабжаемыми лоскутами / Б. Ш. Минасов, М. М. Валеев // *Травматология и ортопедия России.* – 2006. – № 1. – С. 30–35.
6. Pediatric supracondylar humerus fractures: the anterior approach / M. J. Koudstaal [et al.] // *J Orthop Trauma.* – 2002 Jul. – Vol. 16, N 6. – P. 409–12.
7. Free serratus anterior fascia flap for reconstruction of hand and finger defects / D. Ulrich [et al.] // *Arch Orthop Trauma Sur.* – 2010 Feb. – Vol. 130, N 2. – P. 217–22.
8. Миланов Н. О. Аутодермопластика при закрытии дефектов донорской области после взятия свободных ревакуляризируемых аутотрансплантатов / Н. О. Миланов, Ю. Ш. Эюбов // *Хирургия. Журн. им. Н. И. Пирогова.* – 2004. – № 8. – С. 13–16.
9. Михайлов И. А. Оценка состояния сосудистой ножки при микрохирургической тканевой ауто-трансплантации / И. А. Михайлов, А. А. Юденич, В. Ю. Мороз // *Ангиология и сосудистая хирургия.* – 2008. – Т. 14, № 3. – С. 118–23.
10. Clinical application of venous flaps in the reconstruction of hands and fingers / H. Yan [et al.] // *Arch Orthop Trauma Sur.* – 2011 Jan. – Vol. 131, N 6. – P. 65–74.

**Адрес для корреспонденции**

734003, Республика Таджикистан,  
г. Душанбе, улица Санои, д. 33,  
Республиканский научный центр  
сердечно-сосудистой хирургии Министерства  
здравоохранения Республики Таджикистан,  
отделение реконструктивной и пластической  
микрохирургии,  
тел.: +992 907 30 50 60,  
e-mail: malikovm@yahoo.com,  
Маликов Мирзобадал Халифаевич

**Сведения об авторах**

Маликов М.Х., к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней №2 Таджикского государственного медицинского университета им. Абуали ибни Сино, микрохирург отделения реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии .  
Курбанов У.А., д.м.н., профессор, ректор Таджикского государственного медицинского университета

им. Абуали ибни Сино.  
Давлатов А.А., к.м.н., заведующий отделением реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии  
Хван И.Н., к.м.н., доцент кафедры хирургических болезней №2 Таджикского государственного медицинского университета им. Абуали ибни Сино.

*Поступила 24.06.2013 г.*