

© Коллектив авторов, 1998

*В.В. Азолов, С.В. Петров, Н.М. Александров,
С.А. Петров, Н.В. Митрофанов, О.Б. Носов*

РАЗВИТИЕ И НОВОЕ НАПРАВЛЕНИЕ МИКРОХИРУРГИИ В ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ

Нижегородский институт травматологии и ортопедии

Кратко дана история развития микрохирургии в отечественной травматологии и ортопедии. Описано комбинированное использование методов классической оперативной и прецизионной техники, представлены новые способы замещения дефектов нервных стволов и костей.

Исторически так сложилось, что в нашей стране осваивать микрохирургическую технику применительно к операциям травматолого-ортопедического профиля первыми начали хирурги из НИИ клинической и экспериментальной хирургии под руководством акад. Б.В. Петровского и проф. В.С. Крылова [8]. Такое парадоксальное с точки зрения организации специализированной медицинской помощи явление имело свои объективные и субъективные причины. Отечественная медицинская промышленность в начале 70-х годов не выпускала адекватных операционных микроскопов, микрохирургического инструментария и шовного материала. Закупка комплектующих для микрохирургических операционных могла быть осуществлена только в централизованном порядке через Минздрав СССР. Остаточный принцип финансирования советского здравоохранения, с одной стороны, и высокая инвалютная стоимость оснащения микрохирургических операционных — с другой, лимитировали развитие этого высокозатратного направления в современной травматологии и ортопедии.

В конце 60-х — начале 70-х годов организаторы научных исследований в области хирургии были на распутье. За рубежом основные усилия исследователей-хирургов были сосредоточены на разработке оперативной техники пересадки таких жизненно важных органов, как сердце, легкие, печень. В СССР в силу известных субъективных факторов это важнейшее направление хирургии было заморожено на долгие годы. Поэтому руководство отечественного здравоохранения

направило стратегию научных поисков в хирургии по пути развития прецизионной техники. Главным научным учреждением, разрабатывающим проблему использования микрохирургической техники, в том числе и при операциях у пациентов травматолого-ортопедического профиля, стал НИИ клинической и экспериментальной хирургии. Его сотрудники на тот период имели минимальный опыт реконструктивных операций на мягких тканях и костном остове.

С другой стороны, в 70-е годы многие травматологи-ортопеды увлеклись компрессионно-дистракционным методом с использованием аппаратов внешней фиксации. Им удалось убедить руководство Минздрава СССР в универсальности этого метода для лечения травматолого-ортопедических больных, что, естественно, сказалось на финансировании иных научных направлений нашей специальности. Это, несомненно, сдерживало научные исследования травматологов и ортопедов в области микрохирургии.

Лишь в конце 70-х годов в ЦИТО благодаря настойчивости его директора акад. М.В. Волкова было открыто подразделение под руководством проф. И.Г. Гришина, начавшее разрабатывать научные основы использования микрохирургической техники в травматологии и ортопедии. Уже в 1981 г. в ЦИТО, впервые в СССР, был обобщен клинический опыт пересадки костей на микрососудистых анастомозах [1]. Представленный материал явился убедительным доказательством того, что имеется перспективная альтернатива компрессионно-дистракционному методу с помощью аппаратов внешней фиксации как в научном плане, так и в практическом отношении. Однако один небольшой научный коллектив не мог решить многообразных проблем использования прецизионной техники в травматологии и ортопедии.

Централизованная система организации микрохирургической помощи пациентам травматолого-ортопедического профиля нанесла серьезный урон этому перспективному научно-практическому направлению. Подавляющее большинство научных разработок выполнялось сосудистыми хирургами, расширявшими показания к микрохирургическим вмешательствам и оценивавшими результаты лечения, как правило, лишь по количеству приживших трансплантатов. Однако восстановление структуры элементов мягких тканей и костного остова часто не находится в прямой связи с



восстановлением их функции. Необходимый функциональный результат достигается путем последующей длительной специализированной реабилитации, возможностью проведения которой подавляющее большинство отделений микрохирургии не располагают и в настоящее время.

В рамках журнальной статьи невозможно даже кратко представить весь спектр микрохирургических операций, которые применяются в современной травматологии и ортопедии. Да это и не нужно, поскольку специалисты хорошо информированы об основных направлениях использования прецизионной техники: реплантация различных анатомических структур опорно-двигательного аппарата, замещение дефектов кожи островковыми и свободными лоскутами на микрососудистых анастомозах и т.д.

Вместе с тем, до сих пор остается в тени такое важное направление, как комбинированное использование классических оперативных приемов и прецизионной техники. Перспективность его определяется возможностью минимизировать ущерб, наносимый донорским участкам. К сожалению, на это не обращают должного внимания подавляющее большинство как отечественных, так и зарубежных хирургов.

Нами проведено специальное исследование по выявлению структурно-функциональных изменений стоп в случае использования их в качестве донорского органа для реконструкции кисти.

Анализ структурных изменений донорской стопы показал, что оперативное вмешательство на ее переднем отделе с целью забора диафизарно-метафизарного трансплантата из II плюсневой кости (14 пациентов) приводит к достоверным изменениям основных структурных параметров. Это определяется последующим прогрессивным расширением переднего отдела стопы (на $3,42 \pm 0,01\%$; $p < 0,01$ при сравнении ближайших и отдаленных результатов) вследствие растяжения функционально пассивного рубцового комплекса, сформировавшегося в зоне оперативного вмешательства. При взятии трансплантата из дистальных отделов II луча (II палец с дистальным фрагментом II плюсневой кости — 16 пациентов) аналогичные параметры оперированных стоп характеризовались достоверно менее выраженными изменениями: расширение переднего отдела увеличивалось лишь на $0,92 \pm 0,008\%$ ($p < 0,01$).

Изучение функциональных параметров стоп выявило, что использование их в качестве

источника пластического материала сопровождается развитием функциональной недостаточности как донорской, так и контралатеральной стопы, т.е. билатеральной недостаточности. При этом изменения менее выражены после взятия трансплантата из дистальных отделов II луча стопы (отклонение от нормы на $15,14 \pm 0,72\%$; $p < 0,01$). В этих случаях отмечается более раннее относительное восстановление функции, чем после взятия диафизарно-метафизарного трансплантата из II плюсневой кости (в данной группе пациентов отклонение от нормы составило $31,75 \pm 1,16\%$; $p < 0,01$). Наибольшей выраженности изменения функциональных параметров донорской и контралатеральной стоп достигали в сроки 24–36 мес с момента операции.

Минимальность ущерба для донорских участков при комбинированном использовании микрохирургической техники и классических оперативных приемов подтверждается и возможностью формирования утраченных анатомических образований из более простых структур, что особенно демонстративно при кожно-костной реконструкции пальцев [4, 5]. В этом случае формирование костного остова I луча или локтевой противоупорной ветви осуществляется за счет пересадки на микрососудистых анастомозах фрагмента II плюсневой или малоберцовой кости, а мягкие ткани восстанавливают путем пластики стеблем Филатова либо сдвоенным лоскутом по Конверсу—Блохину.

Кожно-костную реконструкцию пальцев мы производим в двух вариантах.

При первичной реконструкции формируем «острый» филатовский стебель или сдвоенный лоскут, а при выполнении восстановительных операций в плановом порядке предварительно заготавливаем круглый лоскут на двух питающих ножках. Через 5–6 нед после перемещения лоскута на кисть производим второй этап операции — формирование костного остова и рабочей поверхности реконструируемого пальца. На стопе берем костный трансплантат на сосудисто-нервном пучке. Отсекаем от живота питающую ножку лоскута, рассекаем его по рубцу и разворачиваем. На кисти выделяем реципиентные сосуды и нерв. Комплекс тканей, включающий фрагмент II плюсневой кости, кожно-жировой лоскут, первую тыльную межкостную мышцу и глубокую ветвь малоберцового нерва, переносим на реконструируемый палец. Производим остеосинтез перекрещивающимися спицами проксимального конца трансплантата с костью в ре-

ципиентной зоне. Далее восстанавливаем кровоток в трансплантате. Затем выполняем шов глубокой ветви малоберцового нерва пересаживаемого комплекса с реципиентным нервом (например, с поверхностной ветвью лучевого нерва). Кожно-жировой лоскут трансплантата размещаем на рабочей поверхности реконструируемого пальца и фиксируем к дистальному концу костного остова трансплантата чрескостным швом. Остальную часть трансплантата закрываем стебельчатым лоскутом. Донорские раны укрываем местными тканями.

При использовании в качестве костного остова реконструируемого пальца фрагмента малоберцовой кости для создания его мягкотканного компонента используется только круглый лоскут Филатова больших размеров на двух питающих ножках. Это связано с относительно большим объемом свободного трансплантата из малоберцовой кости, который берется типично по G.I. Taylor и соавт. [9].

Представляет практический интерес и вариант комбинации пересадки II пальца стопы с фрагментом II плюсневой кости и сдвоенного лоскута по Конверсу—Блохину при субтотальных и тотальных дефектах лучевого края кисти. Выбор в этом конкретном случае сдвоенного лоскута связан с тем, что перемещенный сдвоенный лоскут без коррекции оптимально моделирует лучевой край кисти. Он позволяет полностью закрыть фрагмент II плюсневой кости любых размеров и сделать естественным переход кожи пересаженного II пальца в сдвоенный лоскут.

На перспективность принципа формирования новых анатомических структур из более простых анатомических образований указывал еще в 1944 г. Б.В. Парин [3]. Это положение находит подтверждение в способе создания многопучкового нервно-сосудистого трансплантата. Последний формируется из чувствительного кожного нерва, подкожной вены и фасциально-жирового лоскута. Это является принципиально новым в восполнении дефектов нервных стволов.

Пластику дефекта нервного ствола мы выполняем в два этапа. Первым этапом формируем многопучковый сосудисто-нервный ствол. Оперативную технику формирования многопучкового васкуляризованного нервного трансплантата представим на примере икро-

ножного нерва и малой подкожной вены голени. На стопе и голени выделяем икроножный нерв, пересекаем его в дистальной части и полностью мобилизуем до средней трети голени. Мобилизованную часть нерва складываем вдвое или втрое и укладываем параллельно его немобилизованному участку рядом с сопровождающей нерв малой подкожной веной голени. Сложенный икроножный нерв и вену заключаем в фасциальную муфту, сформированную из собственной фасции голени, также интимно связанной с малой подкожной веной голени. Пересекаем малую подкожную вену на уровне наружной лодыжки. Восстанавливаем кровоток в сформированном комплексе путем анастомозирования проксимального конца малой подкожной вены голени с дистальным концом тыльной артерии стопы, предварительно пересеченной на уровне голеностопного сустава. Второй этап операции — собственно пластику дефекта нервного ствола — выполняем через 3–4 мес, после реваскуляризации нервных пучков трансплантата, по типу «кабельной» пластики.

Контроль за состоянием кровоснабжения вновь сформированного комплекса проводим с помощью интраоперационной термографии на тепловизоре АГЕМА-470. Для обработки результатов используем пакет программ «IRWIN 2.0». Программно-аппаратный комплекс позволяет получить цифровое распределение температуры по нервному стволу. При проведении тепловизионной функциональной пробы с 5-минутным пережатием питающего сосуда сформированного сосудисто-нервного комплекса происходило статистически достоверное снижение теплоотдачи нервных стволов на 0,3–0,5°C. При этом большой градиент падения температуры выявлен на пучке нерва, который не подвергался мобилизации на первом этапе.

Трансплантат включаем в кровоток путем анастомозирования с артериальными сосудами, при их повреждении — конец в конец. Длина сосудистой вставки выбирается индивидуально, в зависимости от имеющегося дефекта реципиентного сосуда.

«Визитной карточкой» травматологов-ортопедов, занимающихся микрохирургией, являются, несомненно, операции по замещению дефектов костного остова васкуляризованными костными ауто трансплантатами. При субтотальных дефектах костей, когда необходимый объем резекции невозможен из-за близкого расположения суставных поверхностей, или в случаях выраженного нарушения вас-



куляризации костей реципиентной зоны при их мобилизации, например при вмешательстве на костях запястья, в месте остеосинтеза васкуляризованного трансплантата и реципиентной кости образуется зона ишемии, что увеличивает сроки консолидации.

Для устранения данного осложнения при пластике дефектов трубчатых костей нами разработан следующий способ [7]. Берут трансплантат малоберцовой кости типично по G.I. Taylor [9] с превышением размера дефекта на 3–4 см. На проксимальном и дистальном концах трансплантата производят отслойку и расчленение мягкотканной муфты (надкостнично-мышечной) в продольном направлении на протяжении 1,5–2 см. Обнаженные концы трансплантата резецируют так, чтобы он по длине соответствовал размеру дефекта кости, помещают трансплантат в дефект и фиксируют его к костям реципиентной зоны тем или иным способом. При этом отслоенные ранее надкостнично-мышечные компоненты располагают таким образом, чтобы они перекрывали зону остеосинтеза в области проксимального и дистального концов трансплантата. Оставшиеся нерезецированными ишемизированные концы реципиентной кости перекрываются васкуляризованным мышечно-надкостничным трансплантатом, что способствует реваскуляризации патологически измененной кости и консолидации по периостальному типу. Заключительным этапом производят восстановление кровотока в трансплантированном костно-мягкотканном комплексе.

Наиболее сложной проблемой «васкуляризованной» костной аутопластики является замещение дефектов коротких трубчатых костей. Экспериментальные исследования по направленной васкуляризации костных ауто трансплантатов, выполненные М.Г. Диваковым [2], убедительно показали преимущество этого оперативного приема ускорения их реваскуляризации. Однако недостатком данного способа может быть тромбоз артериального сосуда вследствие перевязки дистального конца сосудистого пучка. В результате кровотока в нем осуществляется только за счет паравазальных тканей. Нарушение кровотока возникает при малейшем сдавлении пучка в канале трансплантата, например при послеоперационном отеке.

Это осложнение можно предотвратить путем соединения артерии сосудистого пучка с веной [6]. Способ реализуется следующим образом. В проекции дефекта короткой трубчатой кости выделяют и мобилизуют на макси-

мально возможном протяжении близлежащую артерию и подкожную вену с паравазальными тканями. Пересекают дистальный конец вены и разрушают ее клапаны. Замещают дефект костным кортикально-губчатым трансплантатом, в котором предварительно формируют канал под углом к продольной оси. После фиксации трансплантата в дефекте через этот канал проводят венозный сосуд, дистальный конец которого анастомозируют с артерией по типу конец в бок.

В заключение необходимо отметить, что разработанное в Нижегородском НИИТО направление отнюдь не исключает иных подходов к лечению травматолого-ортопедических больных с применением прецизионной техники. Период внедрения микрохирургии в отечественную травматологию и ортопедию закончился, и она заняла свое достойное место в комплексном лечении больных с поражением опорно-двигательного аппарата.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Волков М.В. и др. // Ортопед. травматол. — 1981. — № 6. — С. 45–48.
2. Диваков М.Г. Лечение асептических некрозов полунной кости, несросшихся переломов и ложных суставов ладьевидной кости методом имплантации сосудистого пучка: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М., 1983.
3. Парин Б.В. Реконструкция пальцев руки. — М., 1944.
4. Пат. РФ 2061425. Способ пластики локтевого края кисти при культиях II–V пястных костей /Петров С.В., Александров Н.М. — Бюл. изобрет. — 1996. — № 16.
5. Пат. РФ 2074662. Способ пластики лучевого края кисти /Александров Н.М., Петров С.В. — Там же. — 1997. — № 7.
6. Пат. РФ 2074663. Способ лечения дефектов коротких трубчатых костей /Азолов В.В., Петров С.В., Петров С.А. — Там же. — 1997. — № 7.
7. Пат. РФ 2082342. Способ пластики дефектов трубчатых костей /Петров С.В., Петров С.А. — Там же — 1997. — № 18.
8. Петровский Б.В., Крылов В.С. Микрохирургия. — М., 1976.
9. Taylor G.I., Miller G.H., Ham F.J. //Plast. Reconstr. Surg. — 1975. — Vol. 55, N 5. — P. 533–544.

DEVELOPMENT AND NEW TURN OF MICROSURGERY IN NATIVE TRAUMATOLOGY AND ORTHOPAEDICS

V.V. Azolov, S.V. Petrov, N.M. Alexandrov, S.A. Petrov, N.V. Mitrofanov, O.B. Nosov

The brief history of the development of microsurgery in native traumatology and orthopaedics is presented. Complex use of the methods of classic and precision technique are described, new methods for the substitution of the nerve trunk and bone defects are suggested.