

© Коллектив авторов, 2004

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОВРЕЖДЕНИЙ КИСТИ И ПРЕДПЛЕЧЬЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

В.Н. Зеленин, И.В. Попов, И.А. Бородачева, В.А. Афанасов, Е.Г. Григорьев

Научный центр реконструктивной и восстановительной хирургии Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения РАМН, Иркутский государственный медицинский университет, Областная клиническая больница, Иркутск

Оперировано 10 пациентов через 11,6±3,1 мес после повреждения предплечья и кисти электрическим током напряжением свыше 3000 В. Восьми больным произведена пластика дефекта мягких тканей свободным микрососудистым лоскутом с одновременной пластикой сухожилий глубоких сгибателей пальцев, срединного и локтевого нервов не- васкуляризованными аутотрансплантатами. При разрушении мышечных брюшек сгибателей у двух пациентов в составе микрососудистого лоскута на предплечье перенесена широчайшая мышца спины, реиннервированная за счет анастомоза с передним межкостным нервом. Для восстановления чувствительности по ладонной поверхности кисти использован отрезок локтевого нерва с сохраненным кровоснабжением, перемещенный с плеча на предплечье, что позволило заместить дефект срединного нерва длиной более 24 см и реиннервировать поверхностную ветвь локтевого нерва. Несмотря на отсутствие осложнений после первого этапа лечения, всем пациентам потребовались тендомиолиз и транспозиция сухожилий для восстановления противопоставления I пальца и улучшения сгибания в пястно-фаланговых суставах. Проведение этих дополнительных вмешательств позволило восстановить захват кистью и социально реабилитировать всех пациентов.

Ten patients with electrical injury (over 3000 V) of the forearm and hand were operated on during the period of 11.6±3.1 months after accident. Soft tissue plasty with free microsurgical flap and simultaneous tendon and nerve plasty with nonvascularized autograft was performed in eight patients. In two patients with extensive soft tissue defects microsurgical flap included musculus latissimus dorsi that was reinnervated using the anastomoses with anterior interosseous nerve. For the restoration of sensation along the palmar surface of the hand, transposition of ulnar nerve segment on a vascular pedicle from the arm to the forearm was performed. Although no severe postoperative complications developed all patients required tendolysis and transposition of tendons for the restoration of tendon function. Those additional interventions provided the restoration of the wrist grip and social rehabilitation of all patients.

Согласно закону Джоуля—Ленца количество тепла, выделяемого в тканях тела, прямо пропорционально квадрату силы тока, продолжительности его действия и сопротивлению тканей. Сопротивление электрическому току в конечности зависит от ее диаметра и электропроводности составляющих тканей. Рука имеет наименьший диаметр в области лучезапястного сустава, где в значительной степени состоит из сухожилий, костей, хрящевых тканей и кожи, которые проводят ток существенно хуже, чем мышечная ткань. При электротравме это обуславливает выделение здесь большого количества тепла, которое приводит к некрозу тканей.

Лечение последствий электротравмы кисти и предплечья представляет одну из самых сложных проблем в реконструктивной хирургии.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В 1989–2002 гг. мы наблюдали 10 пациентов с последствиями повреждений верхней конечности электрическим током от 3000 до 12000 В. Средний возраст пострадавших — 17,7±11,2 года. Время от мо-

мента травмы до поступления в отделение реконструктивной микрохирургии составило 11,6±3,1 мес. Перед этим все пациенты в условиях районных больниц перенесли многочисленные оперативные вмешательства, включавшие удаление некротизированных тканей и пластику раневой поверхности кожными аутотрансплантатами. У половины больных это привело к заживлению раны, у других к моменту поступления в клинику сохранялся инфицированный дефект с обсемененностью разными штаммами стафилококков в концентрации 10³–10⁵ микробных тел на 1 г ткани. Клиническая картина повреждения верхней конечности была представлена дефектом мягких тканей по ладонной поверхности предплечья с повреждением всех сухожилий сгибателей пальцев и кисти, срединного и локтевого нерва, локтевого и лучевого сосудистых пучков. Отмечалась тугоподвижность в суставах пальцев, у 3 больных имелся дефект локтевой кости.

Всем пациентам последовательно проведено три этапа хирургического лечения: 1) замещение дефекта мягких тканей микрососудистым лоскутом, аутопластика сухожилий глубоких сгибателей пальцев,

срединного и локтевого нервов; 2) теномиолиз для улучшения подвижности пальцев; 3) транспозиция сухожилий для восстановления захвата кистью.

Первый этап хирургического лечения был различным в зависимости от обширности повреждения тканей предплечья. У 8 пациентов основные разрушения тканей произошли по ладонной поверхности лучезапястной области и нижней трети предплечья, так что мышечные брюшки сгибателей пальцев остались неповрежденными, сохраняя способность к сокращению. Дефект сухожилий сгибателей пальцев, срединного и локтевого нервов составлял от 8 до 14 см. Это позволяло надеяться на благоприятный исход после пластики данных структур невааскуляризованными аутоперенесенными трансплантатами, которые располагались в хорошо кровоснабжаемых тканях микрососудистого лоскута. Для пластики срединного нерва обычно применяли три—четыре отрезка икроножного нерва, а для пластики локтевого нерва — два—три отрезка. Для замещения дефекта мягких тканей в 3 случаях использовали торакодорсальный лоскут, в 2 — поперечный гипогастральный лоскут на основе прямой мышцы живота, по одному случаю — лопаточный лоскут и лучевой лоскут, в составе которого находились сухожилия длинной ладонной мышцы и лучевой сгибателя кисти, а также микрососудистый лоскут из передней зубчатой мышцы, закрытый расщепленной кожей.

У 2 пациентов разрушение тканей было более значительным и захватывало всю ладонную поверхность предплечья, что требовало для восстановления движений привнесения на предплечье иннервированной мышцы и делало сомнительным исход пластики срединного и локтевого нервов невааскуляризованными аутоперенесенными трансплантатами. У этих пациентов широчайшую мышцу спины в составе торакодорсального лоскута реиннервировали за счет анастомозирования грудоспинного нерва с передним межкостным нервом. Проксимальный конец мышцы закрепляли в области медиального надмышелка плеча, а в дистальный конец вплетали сухожилия глубоких сгибателей пальцев на уровне лучезапястного сустава.

Для восстановления чувствительности ладонной поверхности кисти проксимальный конец локтевого нерва выделяли до подмышечной впадины с сохранением его кровоснабжения за счет сосудистой аркады, образуемой верхними коллатеральными и возвратными локтевыми сосудами. После перевязки верхних коллатеральных сосудов питание нерва осуществлялось через возвратные локтевые сосуды, которые служили «точкой вращения» при транспозиции отрезка локтевого нерва на предплечье. В локтевой ямке проксимальную культю срединного нерва сшивали с перемещенным отрезком локтевого нерва, а на уровне лучезапястного сустава — с дистальной культей срединного нерва и поверхностной ветвью локтевого нерва, которую выделяли из состава его дистальной культи. Длина отрезка локтевого нерва, использованного для пластики, составила 22 и 26 см.

Через 5–8 мес после первой операции у 8 пациентов для улучшения подвижности пальцев был выполнен теномиолиз, а еще через 3–6 мес —

транспозиция сухожилия *m. extensor indicis proprius* для восстановления противопоставления I пальца [3] и транспозиция *m. extensor carpiradialis longus/brevis* или *m. brachioradialis* для замещения функции червеобразных мышц [1, 2].

Перед каждым этапом хирургического лечения, а также через 6 мес после его окончания оценивали восстановление чувствительности по ладонной поверхности кисти (статистический дискриминационный тест) и движений в суставах пальцев (с помощью гониометра). Кроме того, исследовали признак Тинеля и путем опроса пациентов выясняли наличие болевой, тактильной и температурной чувствительности кисти, появление и характер гиперпатии, использование кисти в быту и труде.

Статистические различия полученных показателей оценивали с помощью теста Вилкоксона для парных образцов. Различия считали значимыми при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У всех 10 пациентов микрососудистые лоскуты прижили полностью, осложнений, которые повлияли бы на исход лечения, не было.

Через 5–8 мес после первого этапа хирургического лечения, включавшего аутопластику сухожилий, нервов и замещение дефекта микрососудистым лоскутом, получены следующие результаты:

- в проксимальных и дистальных межфаланговых суставах пальцы в расслабленном состоянии занимали положение большего сгибания — в среднем соответственно $67,5^\circ$ (от 60° до 80°) и 50° (от 40° до 60°) против $16,9^\circ$ ($0-80^\circ$) и $5,6^\circ$ ($0-35^\circ$) до операции (различия статистически достоверно);
 - появилось активное сгибание в лучезапястном суставе в среднем до $11,9^\circ$ ($5-20^\circ$), пястно-фаланговых суставах до $11,3^\circ$ ($0-30^\circ$) и проксимальных межфаланговых суставах до $16,3^\circ$ ($5-30^\circ$);
 - появилось активное разгибание в лучезапястном — $8,1^\circ$ ($5-20^\circ$) и пястно-фаланговых $13,8^\circ$ ($0-50^\circ$) суставах;
 - увеличилась амплитуда активных движений в лучезапястном суставе в среднем до $20,6^\circ$ ($10-35^\circ$), пястно-фаланговых до 25° ($10-50^\circ$) и проксимальных межфаланговых суставах до $23,1^\circ$ ($10-40^\circ$);
 - у всех пациентов, которым была выполнена аутопластика срединного и локтевого нерва на протяжении нижней трети предплечья, отмечено появление болевой, глубокой тактильной и температурной чувствительности по ладони;
 - у всех пациентов определялся положительный признак Тинеля в месте пластики нервов;
 - ни у одного пациента не получено восстановления полезной функции кисти.
- Через 3–6 мес после теномиолиза выявлены следующие статистически значимые изменения:
- увеличение активного разгибания в пястно-фаланговых суставах до 25° ($15-40^\circ$) при некотором уменьшении активного сгибания до $7,5^\circ$ ($0-20^\circ$);
 - нарастание активного сгибания в проксимальных межфаланговых суставах до $23,1^\circ$ ($10-30^\circ$);
 - увеличение амплитуды активных движений в пястно-фаланговых — $35,6^\circ$ ($20-50^\circ$) и проксимальных межфаланговых — $31,3^\circ$ ($15-50^\circ$) суставах;

• наличие у всех пациентов болевой, поверхностной тактильной и температурной чувствительности по всей ладонной поверхности кисти и пальцев, а у 6 больных — появление дискриминационной чувствительности;

• положительный признак Тинеля у всех пациентов.

Пять больных предъявили жалобы на наличие гиперпатии, еще у 3 больных признаки гиперпатии выявлены при опросе. Из-за порочного положения кисти в виде «когтистой лапы», атрофии мелких мышц, недостаточного восстановления чувствительности и движений кисть оставалась практически афункциональной. Только половина пациентов могли пользоваться ею для неуверенного крючковидного захвата.

Через 6 мес после транспозиции сухожилий констатированы следующие достоверные изменения:

• в пястно-фаланговых суставах пальцы в расслабленном состоянии занимали положение сгибания под углом $35,6^\circ$ ($20-40^\circ$) против $-1,3^\circ$ (от -10 до 10°) до транспозиции; проксимальные межфаланговые суставы становились более разогнутыми — до $54,4^\circ$ ($45-70^\circ$) против 65° ($50-80^\circ$);

• активное сгибание в пястно-фаланговых суставах увеличивалось до 45° ($35-55^\circ$) и, как следствие этого, нарастала амплитуда движений в них до 65° ($40-90^\circ$);

• I палец кисти противостоял другим пальцам и активно участвовал в цилиндрическом и щипковом захвате;

• у всех пациентов значительно улучшилась чувствительность и уменьшились симптомы гиперпатии.

Появление у пациентов крючковидного, цилиндрического и щипкового захвата кистью давало возможность активно пользоваться ею в быту.

ОБСУЖДЕНИЕ

Хирургическая реабилитация больных с последствиями повреждений предплечья и кисти током высокого напряжения требует решения нескольких задач: 1) восполнение дефекта мягких тканей; 2) восстановление чувствительности по ладонной поверхности кисти; 3) восстановление захвата кистью.

Восполнение дефекта мягких тканей, располагающегося большей частью по ладонной поверхности предплечья, целесообразно осуществлять при помощи микрососудистых лоскутов, которые вследствие хорошего кровоснабжения обеспечивают первичное заживление раны и создают благоприятную среду для некроваемых аутооттрансплантатов сухожилий и нервов. При разрушении мышечных брюшек сгибателей пальцев и кисти наличие в микрососудистом лоскуте мышцы, способной к активным сокращениям, обеспечивает возможность восстановления захвата кистью.

При дефектах срединного и локтевого нервов длиной 8–14 см их восстановление возможно путем пластики невакуляризованными аутооттрансплантатами [5]. Если же дефект нервов имеет боль-

шую протяженность, то качество регенерации существенно ухудшается [4]. Taylor и Ham [6] рекомендуют в этих случаях использовать трансплантаты нервов с сохраненным кровоснабжением. При сочетанных дефектах срединного и локтевого нервов на протяжении всего предплечья такой подход, на наш взгляд, мало пригоден из-за ограниченного числа возможных аутооттрансплантатов и технической сложности вмешательств. Для восстановления чувствительности по ладонной поверхности кисти нами был использован отрезок локтевого нерва с сохраненным кровоснабжением, перемещенный с плеча на предплечье, что позволило заместить диастаз между концами срединного нерва и реиннервировать периферический отрезок поверхностной ветви локтевого нерва. Ни у одного из наших пациентов, которым была произведена пластика срединного и локтевого нервов невакуляризованными аутооттрансплантатами, мы не наблюдали восстановления функции мелких мышц кисти.

Атрофия мелких мышц кисти, отмечавшаяся у всех пациентов, диктовала необходимость коррекции схвата кистью. Этот этап хирургической реабилитации имел важное значение, поскольку без него ни у одного больного не было достигнуто восстановления полезной функции кисти. Транспозиция сухожилия длинного лучевого разгибателя кисти или сухожилия плечелучевой мышцы для замещения функции червеобразных мышц обеспечила значительный прирост активного сгибания в пястно-фаланговых суставах, предуготованность положения пальцев к захвату и улучшение координации движений. Восстановление противопоставления I пальца хорошо достигалось при транспозиции сухожилия собственного разгибателя указательного пальца.

Таким образом, несмотря на значительные разрушения тканей предплечья и кисти, вызываемые током высокого напряжения, хирургическая реабилитация таких пациентов возможна. Она предусматривает этапное лечение, которое включает микрососудистую аутооттрансплантацию лоскутов, пластику сухожилий глубоких сгибателей пальцев, срединного и локтевого нервов, а также транспозицию сухожилий для коррекции захвата кистью. Такой комплексный подход обеспечивает восстановление у пациентов цилиндрического, крючковидного и щипкового захватов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Brand P.W. //Orthop. Clin. North Am. — 1970. — Vol. 1, N 2. — P. 447–454.
2. Brand R.W. //Ibid. — 1973. — Vol. 4, N 4. — P. 1135–1139.
3. Burkhalter W.E. //Ibid. — 1974. — Vol. 5, N 2. — P. 271–281.
4. Mackinnon S.E., Kelly L., Hunter D.A. //Microsurgery. — 1988. — Vol. 9, N 4. — P. 266–273.
5. Millesi H., Meissl G., Berger A. //J. Bone Jt Surg. — 1976. — Vol. 58A, N 2. — P. 209–218.
6. Taylor G.I., Ham F.J. //Plast. Reconstr. Surg. — 1976. — Vol. 57, N 4. — P. 413–426.

ПОЗДРАВЛЯЕМ ЮБИЛАРА !

НАХИМ ЕВСЕЕВИЧ МАХСОН

15 декабря 2003 г. исполнилось 85 лет со дня рождения и 62 года врачебной и научной деятельности известного хирурга, травматолога-ортопеда, костного онколога Н.Е. Махсона. Его трудовой путь начался в первые дни Великой Отечественной войны, когда он, выпускник II Московского медицинского института, был направлен на фронт в батальон авиационного обслуживания в качестве начальника и ведущего хирурга лазарета. Прошел всю войну в составе действующей армии. Награжден тремя орденами Красной Звезды, орденом Отечественной войны II степени, многими медалями. По окончании войны работал в Кировограде начальником и ведущим хирургом гарнизонного лазарета, затем (после увольнения из армии) заведующим крупным хирургическим отделением городской больницы. В 1959 г. переехал в Москву, поступил ординатором в городскую онкологическую больницу № 62, в 1962 г. перешел в отделение костной патологии Центрального института травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. С приходом Н.Е. Махсона в ЦИТО появился еще один хирург, который умел с удивительным мастерством оперировать во всех областях человеческого тела.



Умение широко мыслить, высочайший профессионализм, творческий подход к работе, критическое отношение к стандартным установкам, целеустремленность и смелость в действиях, твердость в отстаивании принципиальных позиций — качества, отличающие Н.Е. Махсона-ученого, клинициста, человека. В период, когда онкология переживала бум сверхрадикальных резекций, он одним из первых начал разрабатывать принципы органосохраняющих операций. Им были выполнены первые в стране операции по аллотрансплантации и эндопротезированию у онкологических больных, он возродил и модифицировал межлопаточно-грудные резекции, первым начал применять межподвздошно-брюшные резекции как альтернативу ампутациям. Н.Е. Махсону принадлежит большая заслуга в разработке проблемы лечения больных с тяжелым остеомиелитом различной локализации. Под его руководством в блоке раневой инфекции ЦИТО была создана комплексная система лечения, позволяющая купировать гнойный процесс, сохранив у большинства больных имплантированные металлические конструкции (и, следовательно, функцию конечности).

Результаты научных поисков и огромный клинический опыт Н.Е. Махсона нашли отражение в его многочисленных журнальных публикациях, в книге «Гнойная травматология костей и суставов» (в соавторстве с А.В. Капланом и В.М. Мельниковой), изданной в 1985 г., а также в серии монографий, написанных вместе с сыном и продолжателем его дела А.Н. Махсоном, — «Адекватная хирургия при опухолях плечевого и тазового пояса» (1998), «Адекватная хирургия опухолей конечностей» (2001), «Хирургия при метастатических опухолях конечностей» (2002).

В настоящее время Нахим Евсеевич работает в Московской городской онкологической больнице № 62 — ведет прием больных в поликлинике, делится своим опытом с молодыми коллегами, обучая их не только врачебному мастерству, но и медицинской этике. Его высокие нравственные принципы, неравнодушные, активная доброта, молодость души неизменно привлекают к нему окружающих, вызывают их любовь и глубокое уважение.

Желаем Нахиму Евсеевичу доброго здоровья, радости, долгих лет активной творческой жизни!

© Н.Е. Махсон, 2004

ЕЩЕ РАЗ ОБ АДЕКВАТНОЙ ХИРУРГИИ ПРИ ОПУХОЛЯХ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Н.Е. Махсон

Московская городская клиническая онкологическая больница № 62

Определение «адекватный» широко используется применительно к самым различным понятиям. Политики говорят об адекватной реакции на те или иные события в международной и внутренней жизни страны, военные — об адекватном ответе на возникающие угрозы. Очевидно, что в каждом конкретном случае это слово имеет (или, по крайней мере, должно иметь) строго определенное значение. В полной мере это относится и к медицине. В последнее время врачи все чаще используют словосочетание «адекватное лечение» — обычно в значении «правильное, достаточное». Однако если в основу этого определения не заложены четкие объективные критерии, оно неизбежно будет расплывчатым, субъективным.

В Московской городской онкологической больнице № 62 разработана концепция адекватной хирургии при опухолях опорно-двигательного аппа-

рата и дано четкое определение понятия адекватной операции при этой патологии. *Адекватной является операция, выполненная по основным онкологическим правилам, т.е. радикально и абластично, и при этом в максимально возможной степени сохраняющая функцию оперированной конечности.*

Для сохранения максимально возможной функции конечности используются все современные достижения ортопедии — эндопротезирование там, где оно показано, замещение образующихся дефектов аутоотрансплантатами, в том числе с применением микрохирургической техники. Оправданны и другие приемы пластической хирургии, позволяющие улучшить качество жизни оперированного больного. И здесь нельзя не напомнить о выдвинутом еще в начале XX века нашими соотечественниками П.И. Тиховым и А.Н. Богоразом простом и мудром предложении: при опухолях проксималь-