

УЛУЧШЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С ТРАВМАМИ НЕРВОВ И СУХОЖИЛИЙ ПУТЕМ ОБЪЕКТИВИЗАЦИИ ВЫБОРА СПОСОБА ИХ ВОССТАНОВЛЕНИЯ С УЧЕТОМ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ БИОМЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ

N. A. Baranov, V. V. Maslyakov

THE RESULTS IMPROVEMENT OF PATIENTS WITH INJURIES OF NERVES AND SINEWS TREATMENT BY OBJEKTIVIZATION OF THE CHOICE WAY RESTORATION TAKING INTO ACCOUNT INDIVIDUAL BIOMECHANICAL PROPERTIES

Филиал частного учреждения образовательной организации высшего образования «Медицинский университет „Реавиз“», г. Саратов

Цель исследования: улучшение результатов лечения больных с травмой нервов и сухожилий путем объективизации выбора способа их восстановления с учетом индивидуальных биомеханических свойств.

Материал и методы. Работа основана на исследовании 84 пациентов с травмой предплечья. Изучалось течение ближайшего и отдаленного послеоперационных периодов. Экспериментальные исследования проведены на 20 не вскрытых трупах мужчин в возрасте от 20 до 49 лет не позднее 1 сут после смерти; причина смерти во всех случаях не была связана с травмой конечностей.

Результаты. Используя методику расчета эластичности тканей при аутотрансплантации сухожилий и сосудов, удалось получить высокий процент хороших и низкий процент плохих и удовлетворительных результатов реконструктивно-восстановительных вмешательств на нервах и сухожилиях. Результаты лечения острых повреждений сухожилий сгибателей в «критической зоне» свидетельствуют о правильности выбранного направления и нацеливают на дальнейшие разработки способов восстановления структур сгибательного аппарата пальцев и методик послеоперационной реабилитации. Анализ лечения больных показал, что новый метод реабилитации в совокупности с микрохирургическим восстановлением сухожилий дает хорошие результаты. Плохих результатов в основной группе, в которой применялась разработанная методика, по сравнению с группой пациентов, получавших лечение по традиционной методике, было гораздо меньше (8,60 и 40,66 % соответственно, $p < 0,05$), что требует дальнейшего внедрения разработанной методики в практику микрохирургических операций.

Ключевые слова: травмы нервов и сухожилий, биомеханические свойства.

Objective: improvement of results of treatment of patients with an injury of nerves and sinews by an objektivization of a choice of a way of their restoration taking into account individual biomechanical properties.

Material and methods. Work is based on studying of 84 patients with a forearm injury, the current of the next and remote postoperative periods was studied. Pilot studies are conducted on 20 not opened male corpses aged from 20 till 49 no later than a day after death; the cause of death in all cases wasn't connected with an injury of extremities.

Results. Using the offered technique, it was succeeded to draw high interest good and low interest of bad and satisfactory results of reconstructive and recovery interventions on nerves and sinews. Results of treatment of sharp injuries of sinews of sgibatel to a "critical zone" testify to correctness of the chosen direction and aim at further development of ways of restoration of structures of the sgibatelny device of fingers and techniques of postoperative rehabilitation. The analysis of treatment of patients showed that the new method of rehabilitation in total with microsurgical restoration of sinews yields good results. Bad results in skilled group, in comparison with group of comparison, was much less: 8.60 and 40.66 % ($p < 0.05$) respectively that demand further introduction of the developed technique in practice of microsurgeries.

Key words: injuries of nerves and sinews, biomechanical properties.

УДК 616.8-091.93+616.74-018.38]-001.5/.6-089.844
DOI 10.17223/1814147/54/3

ВВЕДЕНИЕ

Травма предплечья и кисти является самой частой среди всех травм конечностей, полученных в мирное и военное время. По данным разных авторов, частота таких повреждений варьирует от 30 до 57% [3–5, 7]. В последние годы наблюдается существенный рост тяжелых травм конечностей, среди которых травмы верхних конечностей (88%) преобладают над травмами нижних (12%) и занимают ведущее место среди травм опорно-двигательного аппарата (до 70%). В то же время, неудовлетворительные результаты лечения таких больных составляют 20–40% [1, 3]. В специализированных отделениях хирургии кисти пациенты с последствиями повреждения кисти и предплечья составляют 40–56% [2].

Последствиями травм кисти и предплечья с повреждением сухожилий и нервов являются сгибательные и разгибательные контрактуры пальцев, отсутствие той или иной функции пальцев и кисти, глубокие и необратимые трофические нарушения. Развитие микрохирургии существенно изменило ситуацию, за короткое время был пересмотрен подход к лечению больных с представлявшимися прежде нетяжелыми травмами. Количество операций, выполненных на нервах и сухожилиях, непрерывно растет. Между тем, даже после широкого внедрения в медицинскую практику высокотехнологичных операций число неудовлетворительных исходов лечения больных с травмой кисти и предплечья остается достаточно высоким.

В нашем исследовании мы не могли охватить все многообразие микрохирургических операций, поэтому рассмотрели наиболее типичные случаи повреждения эластичных структур на предплечье и кисти. До настоящего времени выбор хирургической тактики при операциях на нервах и сухожилиях производился с учетом времени, прошедшего с момента травмы, характера и объема повреждения, при этом не учитывались биомеханические свойства этих структур.

Цель исследования: улучшение результатов лечения больных с травмой нервов и сухожилий путем объективизации выбора способа их восстановления с учетом индивидуальных биомеханических свойств.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В период с 1984 по 2014 г. в городской клинической больнице № 1 г. Саратова были в экстренном порядке прооперированы 206 больных в возрасте от 7 до 63 лет. Изолированное повреждение сухожилий отмечалось в 59 случаях (28,6%), в 28 (13,6%) оно сочеталось с повреждением костей, в 81 (39,3%) – с повреждением

нервов, в 16 (7,8%) – повреждением артерий и нервов, в 22 случаях (10,7%) имелось повреждение всех перечисленных структур. По характеру повреждения травмы предплечья разделены на колото-резаные, рвано-ушибленные, размозженные и огнестрельные. Повреждения кровеносных сосудов были проникающими и непроникающими, с полным или частичным нарушением сосудистой стенки. Повреждения нервов по морфологическим признакам разделены на две основные группы: анатомический перерыв нервного ствола и внутривольные повреждения нерва – гематомы, инородные тела, разрывы пучков. Декомпенсация кровообращения в кисти наступила у 29 пострадавших (34,5%). У 40 больных (47,3%) кровообращение было субкомпенсированным, что выражалось бледностью кожных покровов, снижением отчетливости рефлексов, нарушениями болевой и тактильной чувствительности. Капиллярный кровоток у них был замедлен, показатели полярографии по отношению к здоровой конечности снижены на 30–40%, отмечалось снижение температуры кожи в среднем на 2,4%. Срок ишемии до восстановления артериального кровообращения составлял, по нашим наблюдениям, от 1,5 до 5 ч.

Хирургические вмешательства выполнялись чаще всего с использованием проводниковой анестезии (у 52 пациентов). Под наркозом оперировано 32 пострадавших. Вмешательство начинали с хирургической обработки ран, выделения сосудов и остановки кровотечения. При выполнении операций применялись микрохирургические инструменты отечественного и иностранного производства. В качестве шовного материала использовали полиуретановую нить от 4/0 до 10/0 производства фирмы «Этикон» (Россия). К шовному материалу, используемому в операциях, предъявляются следующие требования: хорошая переносимость организмом, прочность, атравматичность. Все этим требованиям отвечает атравматическая монофиламентная полипропиленовая нить 3/0–4/0 для наложения погружного внутривольного сухожильного шва и атравматическая монофиламентная полипропиленовая нить 5/0–7/0 для наложения П-образных адаптирующих швов. При выполнении операций использовались нити: «этибонд», «пролен», «викрил», «мерсилен» или «нейлон». Отдавая должное высокой прочности и качеству всех перечисленных нитей, тем не менее, считаем более предпочтительными для шва сухожилия нити «викрил» и «нейлон», а для наложения шва нерва – «пролен». Сосудистый шов выполняли с использованием операционного микроскопа при 8- и 10-кратном оптическом увеличении. Для проведения операций в микрохирургии применялся

операционный микроскоп «ОП-310», оснащенный микрохирургическими креслами для врачей с подлокотниками («Карл Цейс», Германия), а с 2008 г. – современный операционный микроскоп «ОПМИ-Пентеро», адаптированный с операционным микроскопом газовым CO₂-лазером «Мульти плюс» (Германия).

При колото-резаных ранах, когда после резекции сосуда дефект между его концами не превышал 2 см, накладывали прямой анастомоз «конец-в-конец» отдельными узловыми швами. При повреждении сосудистой стенки на значительном протяжении кровотоков восстанавливали с помощью наложения аутовенозного трансплантата. Самый малый диаметр оперированной артерии равнялся 1,5 мм, самый большой – 4 мм. Длина шунта варьировала в пределах от 3 до 27 см. После восстановления кровообращения с помощью операционного микроскопа производили ревизию нервных стволов при 8-кратном оптическом увеличении. При выборе вида шва нерва руководствовались типом строения последнего. В случае монофасцикулярного типа строения применяли эпинеуральный шов несколькими отдельными швами и учитывали количество тканей эндоневрия и стромы на срезах нервов. При этом при преобладании стромальной ткани выполняли фасцикулярный шов.

При олигофасцикулярном типе строения нерва вид шва зависел от соотношения стро-
мы и эндоневрия. В большинстве наблюдений применяли комбинированный эпинеурально-
фасцикулярный шов. При полифасцикулярном типе строения нервов использовали только фас-
цикулярный шов. Первичный шов выполнен на 156 нервах. У больных с диастазом между по-
врежденными нервами более 30 мм во избежа-
ние нарушения кровообращения зоны шва нер-
ва, из-за чрезмерного натяжения его концов, дефект возмещали свободным аутоотрансплан-
татом, взятым из икроножного нерва (38 случа-
ев). При внутривольных повреждениях нерв осматривали через операционный микроскоп
в проходящем свете. Данный прием позволил поставить диагноз у всех пострадавших с вну-
тривольным повреждением нервов. У больных этой группы операция заключалась в ревизии
места повреждения, выделении поврежденных пучков, удалении гематомы и инородного тела.
В последующем выполняли интрафасцикуляр-
ный шов. В послеоперационном периоде вводили прозерин, витамины, а также проводили физио-
процедуры. При оценке результатов операций на нервах учитывали восстановление кровообра-
щения, чувствительности, двигательной функции. Осуществляли термографию, определяли дис-
криминационную чувствительность и силу кисти.

Экспериментальные исследования проведены на 20 нескрытых трупах мужчин в возрасте

от 20 до 49 лет не позднее 1 сут после смерти; причина смерти во всех случаях не была связана с травмой конечностей. Для этой цели выполнялся непрерывный Т-образный разрез от проксимальной складки предплечья до подмышечной впадины на обеих верхних конечностях. Затем производилось бережное препарирование сухожилий, нервов, артерий, мышц предплечья и плеча тупым и острым способами, забирались интактные участки сухожилий и нервов на верхней конечности для определения параметров растяжимости и эластичности с помощью разрывной машины. С целью исключения процесса дубления структур забранный материал, погруженный в физиологический раствор, в течение 20 мин доставлялся в лабораторию математического моделирования в биомеханике на кафедре математической теории упругости Саратовского государственного университета имени Н. Г. Чернышевского.

Статистическую обработку полученных данных выполняли при помощи непараметрического метода U-критерия теста Манна-Уитни (пакет программ Statistica 6.0.).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные в эксперименте данные были использованы для построения графического соотношения величины растяжения эластичных структур в зависимости от приложенной силы.

Поведение биологического материала при механическом эксперименте имеет некоторые особенности. Так, при циклической нагрузке-разгрузке материала до точки, являющейся границей, за которой структура перестает демонстрировать упругое поведение, в течение первых нескольких циклов наблюдается так называемый эффект «смягчения напряжений», заключающийся в увеличении значения деформаций, соответствующих одним и тем же напряжениям в пороговой точке, с увеличением количества циклов. Однако по истечении определенного количества нагрузок-разгрузок (так называемое время «предподготовки») материал начинает демонстрировать практически одинаковое поведение от одного цикла к другому. Именно этот график использовался в экспериментах на растяжение образцов на 25 % от начальной длины. Если в дальнейшем продолжить нагружать образец большими нагрузками, то структура начнет демонстрировать неупругое поведение. Для настоящего исследования было выбрано четыре цикла «предподготовки», так как при проведении экспериментов обнаружено, что для данных нервов и сухожилий такого количества циклов оказалось достаточно. В результате проведенных экспериментов нами доказано следующее: максимальной эластично-

стью периферические нервы обладают в области сгибов конечности, что может быть объяснено большей амплитудой движения в данных областях. При растяжении структуры на 10% от первоначальной длины значительно изменяется естественно-напряженное состояние, что в последующем влияет на скорость регенерации в данной структуре. Все это должно учитываться при проведении оперативного лечения пациентов с подобными повреждениями. При рассмотрении усредненных зависимостей установлено, что сила растяжения сухожилий была больше силы растяжения артерий.

Таким образом, сила натяжения, при прочих благоприятных условиях, является одним из основных показателей состояния эластичной структуры. Именно восстановление в поврежденной эластичной структуре исходной силы натяжения, а не размер диастаза, является определяющим в восстановительной операции, так как диастаз – это характеристика разрушенной структуры, а задача восстановительной операции – в максимальной степени вернуться к дотравматическому состоянию. То есть, величина диастаза играет подчиненную роль в сравнении с силой натяжения. Этот подход мы применяли при определении размера трансплантата, что нашло своё отражение в соответствующих математических выкладках.

Полученный способ определения длины трансплантата оптимален в следующем смысле. Математическое соотношение для определения длины трансплантата является первым приближением бесконечного итерационного процесса, сходящегося к точному решению. Однако, как показывает применение данного способа в клинической практике, уже этого первого приближения достаточно для получения хороших результатов. Сразу отметим, что практическое их применение дало улучшение ближайших послеоперационных результатов и поставило выполнение хирургических вмешательств на прочную математическую основу.

Ввиду невозможности охватить все многообразие микрохирургических операций, были рассмотрены наиболее типичные случаи повреждения эластичных структур на предплечье и кисти. Одной из основных трудностей при создании математической модели конкретной эластичной структуры была ее пространственная сложность: артерии и нервы характеризуются значительной разветвленностью. Но типичной при выполнении хирургического вмешательства является работа с линейным участком мобилизованной эластичной структуры. Поэтому с достаточной степенью точности в соответствии с принципом Даламбера можно считать, что силы натяжения, распределенные вдоль коллатералей, заменены их равнодействующей вдоль линейного участка. При этом для практических формул оказалось не важным

конкретное место приложения равнодействующей силы. По сути дела, неизвестен истинный размер эластичной структуры, участвующей в моделировании, но, как оказалось, это и не является необходимым. В случае рассмотрения ситуаций с сухожилиями подразумевался весь сухожильно-мышечный комплекс, который обладает эластичными свойствами, поэтому к сухожильно-мышечному комплексу применимы, с незначительными модификациями, все рассуждения, приведенные для сосудов и нервов.

В работе отражен способ определения продольной силы натяжения в растянутых эластичных структурах посредством приложения поперечной силы.

Для определения величины трансплантата (вставки) предложена следующая формула

$$\ell_{\text{иск}} = d - \frac{F}{F_1}$$

где $\ell_{\text{иск}}$ – длина трансплантата, d – величина диастаза, F – продольная сила натяжения трансплантируемой структуры, отнесенная к единице площади поперечного сечения, F_1 – так называемая «сантиметровая сила» натяжения восстанавливаемой структуры, отнесенной к единице площади поперечного сечения, для определения которой предложены разные способы определения. При этом частное F/F_1 измеряется в выбранных единицах длины, в данном случае – сантиметрах.

Необходимо отметить, что значение длины трансплантата, полученное с помощью данного соотношения, может быть равным или меньшим 0. В случае нулевой длины это означает, что трансплантат не нужен и можно проводить соединение концов восстанавливаемой структуры напрямую. В случае значений, меньших 0, это соотношение говорит о том, что дистальные и проксимальные концы должны быть урезаны на величину, равную абсолютному значению полученной длины, и концы сшиты затем напрямую. Такие ситуации возникают при укорочении кости.

Для реализации математических методов определения по двум замерам силы натяжения, определения длины трансплантата, а также определения силы натяжения при восстановлении эластичных структур совместно с сектором «Информационных структур» Саратовского государственного университета создана программа TIN (TensionINterface). Эта программа позволяет определять силу натяжения эластичной структуры и площадь ее поперечного сечения с тем, чтобы определить силу натяжения, отнесенную к единице площади, а также определять величину трансплантата и силу натяжения восстанавливаемой эластичной структуры. По заданному значению модельной силы натяжения и силе

натяжения, определяемой специальным измерением для одного из концов восстанавливаемой эластичной структуры, указанная программа позволяет определять значение силы натяжения другого конца эластичной структуры таким образом, чтобы при восстановлении эластичной структуры сила ее натяжения совпала со значением модельной силы. Для выполнения этих функций производились измерения, результаты которых вводились в соответствующие поля формы программы, которые описывают параметры объекта манипуляций и операционного поля. Для определения продольной силы натяжения без разрушения эластичной структуры (сосуды, нервы) был создан специальный прибор. Для измерения площади поперечного сечения эластичной структуры нами предложены следующие модификации в стандартном микрометре и штангенциркуле, которые позволили за один раз производить сразу два измерения – большой и малой осей эллипса сечения эластичной структуры.

Для определения величины трансплантата (сосуды, нервы) может быть предложен следующий алгоритм:

1. Измерить величину диастаза d .
2. Измерить величину продольной силы натяжения трансплантируемой структуры F .
3. Вычислить площадь поперечного сечения трансплантируемой структуры с соответствующими измерениями.
4. Определить значение продольной силы натяжения трансплантируемой структуры F , отнесенной к единице площади поперечного сечения трансплантируемой структуры.
5. Оттянуть отдельно проксимальный и дистальные концы восстанавливаемой структуры на 0.5 см каждый для получения значения сил, используемых в формуле для определения силы F_1 .
6. Вычислить площадь сечения восстанавливаемой структуры с соответствующими измерениями.
7. Определить значение силы натяжения F_1 , отнесенной к единице площади поперечного сечения восстанавливаемой структуры.
8. Определить величину трансплантата по приведенной выше формуле.

Проведенный сравнительный анализ двух групп швов при операциях на сухожилиях с применением математических методов исследования показал ряд преимуществ используемого шва Kessler-Tajima в сравнении со швом Кюнео. Анализ, проведенный для нескольких случаев, показывает, что нагрузка на сухожильные структуры в первом случае меньше аналогичной нагрузки во втором. Эффект разволокнения имеет место в обоих случаях. Для уменьшения этого явления в первом случае был применен адаптирующий П-образный шов,

накладываемый в месте соединения сухожилий, что позволило за счет возникающей при этом противодействующей силы первично нивелировать эффект разволокнения и сохранить гладкую, скользящую поверхность сухожилия и в минимальной степени нарушить кровообращение в сухожилии.

На основе проведенного математического моделирования и с использованием созданных приборов и компьютерных программ были выполнены восстановительные операции на сухожилиях и нервах предплечья и кисти у 206 пациентов. Изолированное повреждение сухожилий отмечалось в 59 случаях (28,6%), в 28 (13,6%) оно сочеталось с повреждением костей, в 81 (39,3%) – с повреждением нервов, в 16 (7,8%) – с повреждением артерий и нервов, в 22 случаях (10,7%) имелось повреждение всех перечисленных структур. В зоне фиброзно-синовиальных влагалищ наблюдалось 95 повреждений на кисти, в карпальном канале – 86, на предплечье – 25 повреждений. Практически все операции начинали с проводникового обезболивания на плече, дающего хорошую релаксацию конечности. Все пациенты были разделены на две группы: в 1-ю группу вошли 130 больных, которым выполнено восстановление сухожилий по традиционной методике швом Кюнео; пациентам 2-й группы (76 человек) была выполнена микрохирургическая операция с восстановлением гладкой поверхности сухожилия и сухожильного влагалища путем сшивания или аутовенозной пластики с использованием модифицированного нами шва Kessler-Tajima. Результаты были оценены у 138 больных из 206 (91 больной из 1-й группы, 47 больных – из 2-й группы (табл. 1)).

У больных 2-й группы с острыми повреждениями сухожилий сгибателей пальцев в «критической зоне» было применено комплексное лечение, а именно: микрохирургическая операция с восстановлением гладкой поверхности сухожилия и сухожильного влагалища путем сшивания или аутовенозной пластики с использованием модифицированного шва; восстановление сухожилий поверхностного и глубокого сгибателей пальца; восстановление целостности и герметичности сухожильного влагалища и дальнейшая программа реабилитации в послеоперационном периоде. При этом у 51 больного удалось выполнить первичный шов сухожильного влагалища, у 25 пациентов была применена аутовенозная пластика дефектов фиброзносиновиальных каналов пальцев. Результаты определены соответственно у 31 и 16 пациентов (группы «А» и «Б», табл. 2). В ближайшие после операции месяцы могут быть отмечены лишь первоначальные признаки регенерации нерва. В связи с этим мы обследовали пациентов из группы сравнения через 1, 2, 3, 4 года

Таблица 1

Результаты восстановления сухожилий сгибателей у пациентов сравниваемых групп, абс. (%)

Группа	Результат			
	отличный	хороший	удовлетворительный	плохой
1-я (91 человек)	1 (1,1)	14 (15,3)	44 (48,4)	32 (35,2)
2-я (47 человек)	23 (48,93)*	14 (29,8)*	6 (12,8)*	4 (8,6)*

Примечание. * – $p < 0,05$ по сравнению с 1-й группой.

Таблица 2

Результаты операций восстановления сухожилий в группах «А» и «Б»

Группа больных	Всего оперировано	Оценены результаты	Результат			
			отличный	хороший	удовлетворительный	плохой
А	51	31	17	7	4	3
Б	25	16	6	5	4	1
Итого	76	47	23	12	8	4

Примечание. В группе «А» у двух пациентов произошел разрыв восстановленных сухожилий на 9-е и 17-е сут после операции.

после операции, считая, что в эти сроки результаты для большинства больных являются окончательными. Оценка отдаленных результатов операций по восстановлению нервов осуществлялась по следующим параметрам [6]:

- определение температурной чувствительности, оценку которой проводили по трем принятым параметрам – удовлетворительная, относительно удовлетворительная, отсутствует;
- определение дискриминационной чувствительности (тест Вебера) при норме 4–6 мм проводили по трем принятым параметрам: удовлетворительная, относительно удовлетворительная и неудовлетворительная.

Оценка результатов операций, проведенных на сухожилиях сгибателей пальцев кисти, проводилась после окончания курса реабилитационных мероприятий. При этом использовались критерии оценки биомеханики [6]: возможность выполнять следующие виды захвата – цилиндрический, шаровой, крючковый, щипковый, боковой (ключевой и ножничный), захват в кулак, а также с помощью схемы В. И. Розова.

При изучении отдаленных результатов у пациентов основной группы, оперированных с использованием разработанной методики, получены следующие результаты. Полное восстановление температурной чувствительности отмечено в 83,9% случаев, относительно удовлетворительное восстановление чувствительности – в 12,9% случаев, в 3,2% случаев температурная чувствительность не восстановилась. По сравнению с данными группы сравнения результат статистически значимый ($p < 0,05$).

Результаты теста Вебера: число хороших отдаленных результатов операций на нервах значитель-

но увеличилось, а число удовлетворительных и плохих существенно снизилось, так как удовлетворительные результаты (до 10 мм) получены в 83,9% случаев, относительно удовлетворительные результаты (11–25 мм) – в 12,9%, неудовлетворительный (более 25 мм) – в 3,2% случаев. Исходя из этих данных, скорость регенерации и реиннервации составила 2 мм в сутки, что превышает стандартные сроки регенерации. Результаты оценки отдаленных результатов шва сухожилий и аутоотендопластики у пациентов с использованием программы TIN: процент удовлетворительных результатов существенно вырос (на 18,5%), число относительно удовлетворительных (на 8,7%) и плохих результатов (на 9,8%) заметно уменьшилось. Это связано с тем, что при использовании указанной методики восстанавливается необходимая для полноценного функционирования длина сухожилия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, используя предложенную методику, удалось получить высокий процент хороших и низкий процент плохих и удовлетворительных результатов реконструктивно-восстановительных вмешательств на нервах и сухожилиях. Результаты лечения острых повреждений сухожилий сгибателей в «критической зоне» свидетельствуют о правильности выбранного направления и нацеливают на дальнейшие разработки способов восстановления структур сгибательного аппарата пальцев и методик послеоперационной реабилитации. При раннем обращении с повреждением эластичных структур пациентам необходимо выполнять первичные восстановительные

микрохирургические операции с восстановлением поврежденных сухожилий глубоких и поверхностных сгибателей, разгибателей пальцев, периферических нервов. При выполнении этой операции следует восстанавливать нормальное (т.е. существовавшее до травмы) их естественно-напряженное состояние. Способ определения длины трансплантата при восстановительных микрохирургических операциях на нервах, кровеносных сосудах и сухожильно-мышечном комплексе включает измерение длины диастаза, силы натяжения дистального и проксимального концов восстанавливаемой структуры, площади

поперечного сечения восстанавливаемой и трансплантируемых структур, определение силы натяжения восстанавливаемой структуры, возникающей при ее растяжении на 1 см.

Анализ лечения больных показал, что новый метод реабилитации в совокупности с микрохирургическим восстановлением сухожилий дает хорошие результаты. Плохих результатов в опытной группе, по сравнению с группой сравнения, было гораздо меньше: 8,60 и 40,66 % соответственно ($p < 0,05$), что требует дальнейшего внедрения разработанной методики в практику микрохирургических операций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белоусов А. Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия. – СПб.: Гиппократ, 1998. – 744 с.
2. Блохин А. Б., Обухов И. А., Фадеев М. Г. Организация экстренной и плановой специализированной помощи больным с патологией кисти // Главврач. – 2005. – № 11. – С. 60–64.
3. Волкова А. М. Лечение рубцовых деформаций кисти и пальцев // Актуальные вопросы современной патологии: сборник научных работ. – Екатеринбург, 2000. – С. 29–32.
4. Волкова А. М. Хирургия кисти. – Екатеринбург: ИПП Уральский рабочий, 1991. – Т. 1. – 304 с.
5. Волкова А. М. Хирургия кисти. – Екатеринбург: ИПП Уральский рабочий, 1991. – Т. 3. – 205 с.
6. Миланов И. О., Сидоренков Д. А. Гетеротопическая реплантация пальцев кисти, ампутированных в результате травмы // Хирургия. – 1999. – № 8. – С. 18–22.
7. Нельзина З. Ф., Чудакова Т. Н. Неотложная хирургия открытых повреждений кисти. Минск: Наука і техника, 1994. – 239 с.

REFERENCES

1. Belousov A. Ye. Plasticheskaya, rekonstruktivnaya i esteticheskaya hirurgiya [Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery]. St. Petersburg: Gippokrat Publ., 1998. 744 p. (in Russian).
2. Blokhin A. B., Obukhov I. A., Fadeyev M. G. Organizatsiya ekstrennoy i planovoy specializirovannoy pomoschi bol'nym s patologiei kisti [Organization of emergency and planned specialized care to patients with pathology of the brush]. GlavVrach, 2005, no. 11, pp. 60–64 (in Russian).
3. Volkova A. M. Lechenie rubcovykh deformatsiy kisti i pal'cev [Treatment of scar deformities of hand and fingers]. Aktual'nye voprosy sovremennoy patologii: sbornik nauchnykh rabot – Actual problems of modern pathology. Ekaterinburg, 2000, pp. 29–32 (in Russian).
4. Volkova A. M. Hirurgiya kisti [Hand surgery]. Ekaterinburg, IPP Ural'skiy rabochiy Publ., 1991, vol. 1. 304 p. (in Russian).
5. Volkova A. M. Hirurgiya kisti [Hand surgery]. Ekaterinburg, IPP Ural'skiy rabochiy Publ., 1991, vol. 3. 205 p. (in Russian).
6. Milanov I. O., Sidorenkov D. A. Geterotopicheskaya replantatsiya pal'cev kisti, amputirovannykh v rezul'tate travmy [Heterotopic replantation fingers amputated as a result of injury]. Hirurgiya, 1999, no. 8, pp. 18–22. (in Russian).
7. Nel'zina Z. F., Chudakova T. N. Neotlozhnaya hirurgiya otkrytykh povrezhdeniy kisti [Emergent surgery of open hand damage]. Minsk: Nauka i tehnika Publ., 1994. 239 p. (in Russian).

Поступила в редакцию 30.08.2015

Утверждена к печати 10.09.2015

Авторы:

Баранов Николай Алексеевич – ассистент кафедры хирургических болезней Филиала частного учреждения образовательной организации высшего образования «Медицинский университет „Реавиз“» (г. Саратов).

Масляков Владимир Владимирович – д-р мед. наук, профессор, проректор по научной работе и связям с общественностью Филиала частного учреждения образовательной организации высшего образования «Медицинский университет „Реавиз“» (г. Саратов).

Контакты:

Масляков Владимир Владимирович

тел.: 8-903-023-7169

e-mail: maslyakov@inbox.ru