

Нерешенные вопросы хирургического восстановления сухожилий сгибателей пальцев кисти

Зенченко А.В.¹, Чернякова Ю.М.²

¹Гомельская областная клиническая больница, Беларусь

²Гомельский государственный медицинский университет, Беларусь

Zenchenko A.V.¹, Cherniakova Yu.M.²

¹Gomel Regional Clinical Hospital, Belarus

²Gomel State Medical University, Belarus

Unsolved questions of the hand fingers flexor tendons surgery restore

Резюме. Статья посвящена проблеме сухожильного шва. Представлена информация об основных этапах становления хирургии сгибательного аппарата пальцев кисти. На современном этапе развития медицинской науки утвердилось представление о зонах кисти, подробно изучена их анатомия и клеточные механизмы восстановления сухожильной ткани, первичный шов сухожилий в пределах костно-фиброзных каналов стал рутинной операцией. Использование прецизионного оборудования и совершенствование техники сухожильного шва не решило проблему восстановления скользящего аппарата сухожилий. Основной причиной неудовлетворительных результатов реконструкций сгибателей пальцев является неизбежное, биологически обусловленное рубцовое срастание сухожилий с окружающими тканями. Проблему образования рубцов решает способ временной изоляции сшитого сухожилия в костно-фиброзном канале рассеченной полимерной трубкой. Он отвечает требованиям идеального сухожильного шва и позволяет восстановить функцию кисти и трудоспособность пациента в минимально возможный срок.

Ключевые слова: шов сухожилия, сгибатели пальцев кисти, анатомические зоны кисти, костно-фиброзный канал, временная изоляция сухожилия.

Медицинские новости. – 2018. – №7. – С. 7–13.

Summary. The article devoted to the problem of tendon suture. Information about main stages of hand fingers flexor formation surgery development is presented. In modern stage of medical science progress idea about wrist zones affirmed, anatomy and cellular mechanisms of tendon tissue regeneration are studied in detail, primary tendon suture in fibro-osseous canals became a routine operation. Using of precision equipment and tendon suture technique improvement didn't solve the problem of slide tendons surfaces restore. Principal reason of unsatisfactory results after flexor tendons reconstruction is inevitable, biologically caused scary ingrowth tendons to surrounding tissues. Method of temporary isolation reconstructed tendon in fibro-osseous canal within a dissected polymeric tube decided scars forming problem. It conforms to rules of ideal tendon suture and makes possibility to wrist function and fit patient to work for a minimum possible term.

Keywords: tendon suture, hand finger flexors, hand anatomical zones, fibro-osseous canal, tendon temporary isolation.

Meditsinskie novosti. – 2018. – N7. – P. 7–13.

Анатомическое строение и оптимальное функционирование кисти на протяжении столетий является предметом пристального изучения медицинской науки. В современном представлении кисть – это наиболее функционально значимый сегмент тела человека, часть руки, которая выполняет статическую, динамическую и сенсорную функции. Пальцы кисти осуществляют сгибание, разгибание, приведение и отведение друг от друга. Активность их связана с натяжением сухожилий и перемещениями в пястно-фаланговых и межфаланговых суставах. Даже самые простые движения пальцами осуществляются в результате многочисленных позиций и разных видов захвата. При потере какого-либо из элементов движения функция кисти страдает, а захват нарушается или становится невозможным. Большой помехой для человека после травмы становятся негибачущиеся и нечувствительные пальцы.

Функционирование кисти отражается не только на физическом состоянии человека, но и на его психоэмоциональной сфере. Известны поговорки, отмечающие тесную связь эмоционального состояния с работой кисти, такие как «все из рук валится», «руки опускаются». Сенсорная способность кисти и связь с нервной системой позволяют наощупь определять форму, размер, консистенцию, температуру и положение предметов. Рука эволюционно была тесно связана с процессом мышления так, что стала вспомогательной частью нашего языка – все, что человек не может объяснить, он выражает движением руки, жестом. Неоспорим и тот факт, что кисть незрячим заменяет зрение, немой – речь [23].

Важным звеном в кинематической цепи кистевого сустава и пальцев являются сухожилия. Их повреждения возникают как при небольших колотых или резаных ранах, так и при тяжелых

травмах кисти. Повреждения сгибателей происходят в ране, но затем при изменении положения пальца (согнут или разогнут), позиции кисти и сокращении мышц концы сухожилий смещаются. Придерживаясь определенной методики обследования, нетрудно установить повреждение сухожилия; поскольку связанные с ним двигательные расстройства легко распознаются [14].

История хирургических операций на сухожилиях насчитывает почти два тысячелетия. Со времен Гиппократ (400 лет до н. э.) до времен Клавдия Галена (130–200 года н. э.) считалось, что сухожилия и нервы подобны друг другу и построены из одной ткани и связаны с мышцами [43]. В своем труде «Ars Parva» Гален описывал страшные последствия сшивания сухожилий [29]. Несмотря на положительный опыт Авиценны и арабских хирургов в восстановлении сухожилий еще в X веке, в Европе авторитет и воззрения Галена

главенствовали вплоть до XIV–XVI веков. Хирург эпохи Средневековья Ланфранкус в 1306 году и французский врач Ги де Шолиак в 1368 году избирательно сшивали поврежденные сухожилия, не наблюдая негативных последствий. Выдающийся французский хирург Амбруаз Паре в 1500-х годах на основании собственного опыта вновь выразил негативное суждение о сухожильных швах. Лишь после того, как в 1752 году швейцарский врач и естествоиспытатель Альбрехт фон Холлер доказал, что сухожилия отличаются от нервов и его работа по сшиванию сухожилий получила одобрение во Французской академии наук [11], в течение следующего столетия тенорафия получила признание в странах Европы.

До открытия асептики и антисептики из-за нагноения ран хорошие результаты шва сухожилий наблюдались редко [2]. Благодаря развитию способов предупреждения и борьбы с раневой инфекцией сухожильный шов стал более широко применяться хирургами. После успеха шва сухожилия, выполненного в асептических условиях Францем Кенигом в 1874 году, Оттон Эрнст Кюстнер в 1876 году предложил ввести такой шов в практику восстановления сухожилий. В экспериментальной работе 1840 года «О перерезке ахиллова сухожилия в качестве оперативно-ортопедического средства» Н.И. Пироговым представлены новые данные об анатомическом строении сухожильного влагалища и описаны особенности заживления ткани сухожилия [12]. Развитие хирургии сухожилий в XX веке было связано с совершенствованием техники и разработкой способов сухожильного шва и шовных материалов, поиску оптимального регламента послеоперационного ведения пациентов [6]. Успехи кистевой хирургии последних десятилетий и использование оптики и микрохирургической техники расширили диапазон восстановительных и органосохраняющих операций на кисти. Однако и сегодня, несмотря на кажущуюся простоту, операция сухожильного шва зачастую имеет неудовлетворительные результаты [5].

Актуальность и острота проблемы хирургического восстановления сухожилий сгибателей пальцев кисти широко представлена в научных публикациях отечественных и зарубежных специалистов. Так, неудовлетворительные результаты

первичного шва в зависимости от зоны поврежденного сухожилия отмечают в 13–47% случаев, при этом лечение каждого четвертого пациента с застарелой травмой заканчивается неудачей [16, 31]. Сроки временной нетрудоспособности при повреждениях сухожилий сгибателей пальцев кисти составляют в среднем 104 дня после первичного шва и 128 после отсроченного [21]. Инвалидизация после травм кисти достигает 21–28% от всех освидетельствований с последствиями травматических повреждений [3]. В значительной мере это связано с высокой частотой ошибок и осложнений (82–86%) при лечении поврежденных сухожилий сгибателей пальцев кисти [22] и частым сочетанием повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти с повреждением других важных анатомических образований (от 16 до 70% случаев) [13]. Все авторы единогласно констатируют отсутствие сухожильного шва, отвечающего требованиям идеального, который позволял бы в ранние сроки после операции проводить функциональное лечение, был бы простым в техническом исполнении, сохранял скользящие свойства сухожилия (особенно в костно-фиброзном канале) и не вызывал нарушения кровоснабжения в области соединения концов поврежденного сухожилия [10].

В данной статье рассмотрены традиционные хирургические вмешательства на сухожилиях сгибателей пальцев кисти с точки зрения современных знаний об анатомии сгибательного аппарата, отметить причины неудовлетворительных исходов операций, определить направления профилактики рубцовых изменений костно-фиброзных каналов пальцев и анатомического восстановления скользящего аппарата сухожилий.

При открытых повреждениях возможность и выбор способа восстановления сгибателя пальца определяются рядом условий – временем, прошедшим после травмы, чистотой раны, возможностью сближения концов поврежденного сухожилия, уровнем повреждения и зоной, где будет располагаться шов.

Реконструкцию сухожилий сгибателей выполняют в разные сроки после травмы

Первичный шов может быть наложен в первые 24 часа после повреждения.

Противопоказаниями к этой операции являются загрязненные, рвано-ушибленные и размозженные раны, множественные вывихи и переломы костей кисти, а также отсутствие условий для выполнения операции (чистая операционная комната, соответствующий стерилизованный инструментарий, операционное белье и перевязочные материалы, хирург, владеющий техникой шва сухожилий и нервов). При несостоятельности первичного шва **повторный шов** сухожилия возможен в течение 4 недель после первой операции.

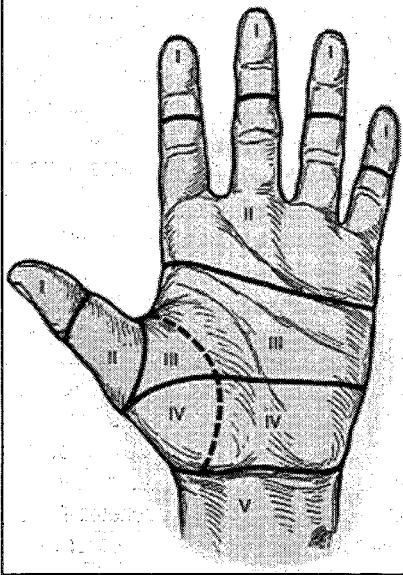
Ранний вторичный (отсроченный) шов сухожилия выполняют спустя 2–6 недель после травмы, если во время первичной хирургической обработки сухожилие не восстанавливали, рана мягких тканей зажила первично, а концы сухожилия во время операции можно соединить с незначительным натяжением. Поздний вторичный шов производят при тех же условиях в период с 6 по 8 неделю после повреждения.

При застарелых травмах давностью более 4 недель, неустранимом диастазе сухожилия и рубцовых изменениях стенок костно-фиброзных каналов показана **двухэтапная тендопластика** [17]. Раннюю тендопластику выполняют через 1–2 месяца после травмы, позднюю – после 2 месяцев [37].

Операцию тенолиза – освобождение сухожилия от рубцов и спаек, возникших в процессе заживления, – делают не ранее, чем через 4 месяца после операции шва, когда в ходе реабилитационного лечения не удалось достичь функционально удовлетворительного объема активных движений в суставах пальца [16].

При хирургическом доступе к сухожилиям сгибателей следует избегать продольных разрезов, для чего их направляют параллельно естественным складкам кожи. Оптимальный разрез кожи должен подвергаться минимальному растяжению при движениях, поскольку натяжение краев раны ведет к гиперплазии соединительной ткани с образованием грубых рубцов и дерматогенной контрактуры. При невозможности такого доступа можно выполнить так называемый допустимый разрез. Допустимы разрезы, при которых параллельный бороздам разрез дополняют прямым или дугообразным разрезом

Рисунок 1 Схема деления ладонной поверхности кисти на анатомические зоны



неправильного направления, или разрез производят по нейтральной линии, или разрез, перпендикулярный бороздам, дополняют Z-образной пластикой, а также разрез, пересекающий кожные борозды, направляют дугообразно или Z-образно для перераспределения сил растяжения.

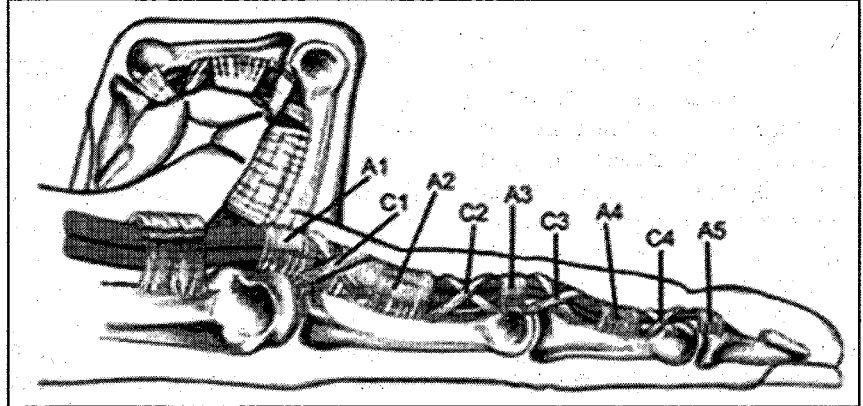
Способ восстановления сухожилий сгибателей определяется местом расположения будущего сухожильного анастомоза

В выборе способа операции помогает схема деления ладонной поверхности кисти на пять анатомических зон (рис. 1), принятая в 1980 году в Роттердаме на Первом конгрессе Международной федерации обществ хирургии кисти [35].

Первая зона находится дистальнее места прикрепления сухожилия поверхностного сгибателя пальца к средней фаланге. В этой зоне в костно-фиброзных каналах II–V пальцев лежат только сухожилия глубоких сгибателей, а в канале I пальца – его длинный сгибатель.

Вторая зона носит название критической, в ее пределах расположены костно-фиброзные каналы, заключающие сухожилия длинного и короткого сгибателей на I пальце и перекрещивающиеся сухожилия глубокого и поверхностного сгибателей на II–V пальцах. Проксимальная граница зоны соответствует уровню дистальной ладонной складки, дистальная – основанию средней фаланги (у места прикрепления ножек поверхностного

Рисунок 2 Схема расположения кольцевидных (А) и крестообразных (С) связок, окружающих сухожилия сгибателей пальцев



сгибателя). Стенки каналов укреплены кольцевидными и крестообразными связками. При движениях фиброзные связки препятствуют провисанию сухожилия относительно кости. На пальцах выделяют пять кольцевидных (А) и три крестообразные (С) связки (рис. 2). Кольцевидные связки расположены на уровне диафизов фаланг и незначительно сужают канал, крестообразные же лежат в области межфаланговых суставов, где канал несколько расширен. На протяжении канала местами относительно безопасных доступов к сухожилиям являются крестообразные связки. Функционально более важными являются кольцевидные связки А1, А3 и А5, которые препятствуют провисанию сухожилий над соответствующим суставом после 30-градусного сгибания. Самыми важными считают связки А2 и А4, крепящиеся к костным гребешкам на ладонно-вогнутых проксимальной и средней фалангах пальца соответственно. Эти связки препятствуют провисанию сухожилий даже при полном разгибании суставов пальца. Кольцевидные связки А2 и А4 необходимо восстанавливать при всех операциях реконструкции сухожилий или тенолиза [1].

Из-за большого количества неудовлетворительных функциональных результатов сухожильного шва в плотных и узких костно-фиброзных каналах вторую зону считают критической или «ничейной» [26]. Столкнувшись с этой проблемой, основатель современного учения о хирургии кисти S. Bunnell считал, что результаты операций в этой зоне настолько плохи, что здесь следует выполнять первичную тендопластику без попытки первичного

сухожильного шва [33]. В 1960–70-х годах благодаря пионерским работам С.Е. Verdan и Н.Е. Kleiner, доказавшим эффективность шва сгибателей, термин «ничейная зона» был исключен из обихода кистевых хирургов, а первичный сухожильный шов в пределах костно-фиброзных каналов при благоприятных условиях стал рутинной операцией [40]. Несмотря на то, что некоторые хирурги остаются сторонниками первичной сухожильной пластики [18], с 90-х годов XX столетия первичный шов сухожилия на уровне костно-фиброзных каналов является предпочтительной операцией [38].

В третьей зоне сухожилия пальцев не имеют фиброзных влагалищ и окружены червеобразными мышцами. Сухожилия II и III пальцев окружены лишь тонкой мягкой оболочкой – паратеноном. Проксимальной границей этой зоны является карпальная связка, а дистальной – проксимальная ладонная складка. Результаты реконструкции сухожилий в этой зоне, как правило, лучше, чем в двух предыдущих.

Четвертая зона – карпальный канал – как и вторая, является критической, поскольку в узком фиброзно-синовиальном пространстве заключены девять сухожилий сгибателей и срединный нерв. Прогноз для функции кисти при сшивании сухожилий на этом уровне, как правило, неблагоприятный.

Пятая зона расположена в нижней трети предплечья проксимальнее карпального канала до места перехода мышечных брюшек сгибателей в сухожилия. На этом уровне сухожилия сгибателей фиброзных влагалищ не имеют. Здесь, как и в третьей зоне, сухожилия покрыты паратеноном и окружены рыхлой жири-

вой клетчаткой. Прогноз при лечении поврежденных сухожилий этой локализации благоприятный.

Неудовлетворительные результаты операций на сухожилиях в ряде случаев связаны с несовершенством и некачественным исполнением сухожильного шва. **Ключевые требования, предъявляемые к сухожильному шву**, сформулированные еще в 1936 году Ю.Ю. Джанелидзе, актуальны и в настоящее время [7], а именно:

- шов должен быть простым и легко выполнимым;
- он не должен нарушать кровоснабжение сухожилия, должен захватывать в узлы минимальное количество сухожильных пучков;
- шов должен обеспечивать гладкую, скользящую поверхность сухожилия – на его поверхности должно оставаться минимальное число нитей;
- шов должен быть прочным, крепко удерживать концы и не разволокнять сухожилие;
- над сухожилием по возможности следует восстановить фасциальное или синовиальное влагалище;
- техника хирургической операции должна быть атравматичной.

Отмеченные позже J.W. Strickland шесть критериев идеального сухожильного шва [41] повторяют ранее сформулированные Ю.Ю. Джанелидзе требования и дополнительно включают требование в процессе заживления сухожилия прилагать к нему достаточные усилия, чтобы создавать ранний двигательный стресс.

Поскольку сегодня идеальный сухожильный шов все еще не создан, прочность соединения концов поврежденного сухожилия усиливают путем увеличения числа нитей в шве, использования нитей большего диаметра, перекреста нитей в сухожилии, увеличения количества стежков и др. Однако это делает шов сухожилия более сложным и травматичным, локально утолщает сухожилие, нарушает трофику анастомоза. Нерешенность проблемы сухожильного шва демонстрирует постоянный рост количества предлагаемых операций: в 40-х годах прошлого столетия было известно около 25 способов соединения концов сухожилий, в 60-х годах – более 60, в 80-х – более 100 [19].

Все виды сухожильного шва можно разделить на погружные (оставляемые

в тканях – шов Кюнео, Казакова, Розова и др.) и удаляемые (шов Bunnell и др.). Погружные швы, в свою очередь, могут иметь узелки и нити на поверхности сухожилия, либо быть внутривольными с узелками и нитями на поверхности сухожилия или внутривольными с узелками, погруженными между концами сухожилия [20]. Классификация J. Urbaniak различает швы сухожилий по конфигурации [42]: первая группа объединяет простые швы, нити которых распределяют нагрузку на соприкасающиеся шитые концы параллельно коллагеновым волокнам; вторая группа швов на всем протяжении переводит косые и поперечные компрессирующие силы с ткани сухожилия на шовный материал (швы Bunnell и Kessler); третья группа наиболее прочных соединений переносит сжимающие силы с сухожилия на сухожилие под прямым углом на протяжении контактирующих поверхностей (шов Pulvertaft).

Основополагающие принципы хирургического восстановления сухожильной кисти подробно изложены в инструкционном курсе Американской Академии ортопедических хирургов (The American Academy of Orthopaedic Surgeons) [25]. Они гласят следующее: первичный шов сухожилий должен быть выполнен как можно раньше; кольцевидные связки A2 и A4 сухожильного влагалища должны быть сохранены для избегания провисания и сгибательной деформации сухожилия; повреждение 60% волокон сухожилия и более лечат как полное его пересечение; повреждение менее 60% волокон увеличивает риск разрыва; если разрыв вероятен, зону повреждения экономно иссекают и укрепляют лоскутом из сухожильного влагалища, последнее восстанавливают за счет окружающих тканей; оптимальным является шов четырьмя–шестью нитями, его стандарт – техника Kessler в модификации Strickland; реконструкцию следует начинать со шва тыльной части эпитекона, затем сшивают само сухожилие и завершают восстановление ладонной части эпитекона; толщина нити должна быть пропорциональна силе, необходимой для удержания сближенных концов сухожилия, рекомендован калибр нерассасывающейся нити 3/0 или 4/0; техника блокирования шва не влияет на прочность сращения; неудачи восстановления часто имеют место по причине несостоятельных

узлов; техника восстановления, дополненная циркулярным сшиванием эпитекона монофиламентной нитью 6/0, увеличивает прочность сухожильного шва более чем на 50% и снижает риск его разрывов; техника шва не должна допускать диастаза концов сухожилия в зоне восстановления более 3 мм и его возникновения в течение первых 3 недель после операции.

Лечение поврежденных сухожилий требует от хирурга специальных знаний и навыков. Использование специального инструментария и шовного материала в последние десятилетия расширило возможности восстановительной хирургии кисти. Большинство хирургов в мире отдает предпочтение нерассасывающемуся армированному материалу для шва сухожилий. В последние годы некоторые хирурги для основного шва используют длительно рассасывающийся материал – Polydioxanone (PDS), Maxon [27]. Шовный материал для сухожилий должен быть атравматичен, не вызывать у пациента аллергических и воспалительных реакций. Послеоперационное функциональное лечение требует шва материалом с высокой устойчивостью к растяжению, сохраняющей длительный период времени.

Выбор способа и детали операции на сухожилиях зависят от анатомических особенностей зоны кисти, где будет выполнено вмешательство [36]. Изолированное повреждение сухожилия глубокого сгибателя в первой зоне может быть устранено двумя способами.

Первый – реинсерция – более предпочтителен. Он показан при длине культи от 0,5 до 1,5 см [4]. Для реинсерции шовные нити на прямых иглах проводят через сухожилие и далее через кость ногтевой фаланги на ногтевую пластинку, где закрепляют на пластмассовой пуговице. При иссечении культи длиной более 1,5 см укорочение сухожилия может привести к сгибательной контрактуре дистального межфалангового сустава более 40 градусов и ограничению сгибания в соседних пальцах (феномен «квадриги») [9].

Второй способ – шов сухожилия – возможен при достаточно длинном дистальном конце глубокого сгибателя. Он может быть выполнен как единственный или быть дополнен проведением нитей, удерживающих проксимальный конец

сухожилия, через ногтевую фалангу на ногтевую пластинку и заблокирован на пуговице. Такой прием позволяет разгрузить зону шва и раньше начать активные движения пальцем.

При изолированном повреждении сухожилия глубокого сгибателя в дистальной части второй зоны выполняют его шов с обязательным восстановление кольцевидной связки А4. При неповрежденной связке для доступа к сухожилию связку А4 рассекают, формируя П-образные лоскуты. После шва сухожилия связку над ним обязательно сшивают.

Во второй зоне при повреждении двух сухожилий (поверхностного и глубокого) оптимальной операцией является шов обоих сгибателей. При этом следует учитывать, что при сгибании-разгибании пальца сухожилия имеют значительную амплитуду перемещений: в костно-фиброзном канале на уровне проксимальной фаланги поверхностный сгибатель смещается на 2,0–3,5 см, глубокий – на 3,0–4,5 см. С точки зрения анатомии восстановление обоих сухожилий в этой зоне предпочтительно, однако является технически сложным и зачастую приводит к рубцовому блоку. При всех операциях со вскрытием костно-фиброзных каналов кольцевидные связки А2 и А4 над сухожилиями должны быть восстановлены, чтобы удерживать последние от провисания в виде тетивы лука. Допустимо сшивать эти связки с удлинением при условии сохранения половины их ширины. После первичного шва сухожилий на этом уровне с использованием прецизионной техники от 18 до 25% пациентов нуждаются в операции тенолиза, в связи с чем, особенно в застарелых случаях, для обеспечения флексии всех суставов пальца может быть восстановлен только глубокий сгибатель [25].

В третьей зоне восстановление обоих сухожилий выполняют, используя один из известных видов шва, с минимальным риском формирования теногенных контрактур, требующих тенолиза. При сочетании повреждения сухожилий сгибателей и лежащей рядом червеобразной мышцы последовательно сшивают глубокий сгибатель, восстанавливают червеобразную мышцу и подшивают ее к ладонной поверхности глубокого сгибателя, перекрывая зону шва, после чего шьют поверхностный сгибатель.

Интерпозиция мышцы между сухожилиями препятствует слипанию и сращению сшитых поверхностей [36].

Для доступа к сухожилиям в четвертой зоне кисти Z-образно рассекают поверхностно лежащую карпальную связку. После сшивания сухожилий карпальную связку восстанавливают для предотвращения провисания сгибателей.

Повреждения мышечно-сухожильных переходов в пятой зоне сложны для восстановления, поскольку шовные нити прорезают и не удерживают мышечную ткань. Проблема может быть исправлена наложением большого количества матрацных швов.

Вопросы послеоперационного ведения пациентов тесно связаны с биологическими закономерностями восстановления сухожилий. Срастание становится возможным благодаря активации периферических фибробластов и фибробластов самого сухожилия и проходит три стадии: воспаление (от 48 до 72 часов), рост фибробластов (от 5 дней до 4 недель), ремоделирование (с 4 недели до 3,5 месяца). Последняя стадия завершается формированием лишь сухожилиеподобной рубцовой ткани. Такая ткань соединяет не только концы сухожилия, но и формирует спайки с окружающими анатомическими образованиями [1, 39]. Столь длительное восстановление сухожилий требует наблюдения пациента врачом и своевременной коррекции реабилитационного лечения. Функционально выгодная иммобилизация пальцев после операции требует положения сгибания в пястно-фаланговых и межфаланговых суставах под углом 45° и разгибания в лучезапястном суставе 30° на протяжении 3–4 недель. Поскольку после такого лечения рубцовые контрактуры неизбежны, проводится длительное до 4 месяцев реабилитационное лечение пациентов. Оно предусматривает постепенное увеличение силы и амплитуды движений в пальце. Окончательно оценить результат лечения можно лишь через 8–12 месяцев. Однако уже спустя 4–6 месяцев после операции, когда исчерпаны все резервы консервативного восстановительного лечения, сохранение стойкой контрактуры суставов пальца, резко ограничивающей функционирование кисти, является показанием к операции

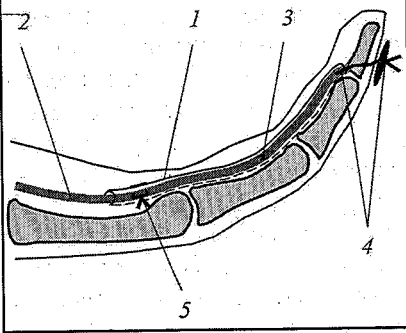
тенолиза [2, 30]. По данным [2, 32], полученным по результатам после первичных операций, в повторном хирургическом вмешательстве из-за нарушения скользящей функции сухожилий нуждаются 20–40% больных, после отсроченного восстановления – 84%.

В медицинской литературе можно встретить прямопротивоположные рекомендации по ведению послеоперационного периода – от полной иммобилизации с одной стороны до ранних движений с другой [25, 28, 35]. Кроме того, до сих пор сохраняются разные, а порой противоречивые взгляды на частные детали функционально-восстановительного лечения, такие как продолжительность иммобилизации, начало активных и пассивных движений, начало нагрузки с сопротивлением, сроки, когда можно вернуться к физическому труду.

Наиболее технически сложной, длительной и функционально малоэффективной является **реконструкция сухожилий в зоне костно-фиброзных каналов в отдаленные сроки** после повреждения. Посттравматические изменения каналов сопровождаются изменением каналов сопровождаются изменением их кровяными сгустками с соединительнотканым перерождением, слипанием стенок и облитерацией просвета. Из-за этого оптимальным вариантом хирургического лечения пациента становится двухэтапная тендопластика с временным эндопротезированием сухожилия силиконовым эндопротезом [15]. Лечение включает две операции. Первая – иссечение рубцов, заполняющих костно-фиброзный канал, и временная имплантация в канал силиконового эндопротеза – позволяет сформировать стенку канала. Вторая через 3–4 месяца после первой – удаление эндопротеза и аутопластика сухожилия глубокого сгибателя сухожилием поверхностного сгибателя или сухожилием длинной ладонной мышцы – восстановить сухожилие. Длительность такого лечения составляет 8–10 месяцев.

Первый этап тендопластики в ряде случаев может осложняться силиконовым синовитом, требующим удаления искусственного материала и лечения воспаления. Вторая операция не обеспечивает полноценного восстановления структуры сухожилия, поскольку трансплантат плохо кровоснабжается,

Рисунок 3 Схема расположения изолирующей полимерной трубки на поверхности сухожилия глубокого сгибателя пальца: трубка (1) уложена в костно-фиброзном канале на сухожилии (2), перекрывает зону шва (3) и фиксирована к сухожилию швами (4 и 5)



дегенерирует, места швов длительно срываются и плохо удерживаются нитями, в результате чего происходят разрывы и отрывы трансплантатов. Соединительно-тканное перерождение кровяного сгустка в искусственно сформированном канале и длительная иммобилизация после пластики сухожилия способствуют формированию стойких контрактур пальцев. Плохие и неудовлетворительные результаты таких операций в половине случаев требуют выполнения тенолиза, в результате чего лечение становится трехэтапным [34].

Наблюдение рубцово-спаечных изменений костно-фиброзных каналов и оценка исходов реконструкций сухожилий демонстрируют проблему – для сращения сухожилия и формирования гладкой стенки канала необходимы взаимоисключающие условия. С одной стороны – зона шва требует покоя и сращения фиброзной ткани, с другой – ограничение движений приводит к сращению сухожилия с окружающими тканями и облитерации просвета канала. При этом определяющим функциональный исход фактором является интенсивность спаечного процесса вокруг сухожилия сгибателя в пределах костно-фиброзного канала.

Современная реконструктивная хирургия кисти располагает способами предотвращения рубцово-спаечных изменений вокруг сухожилий сгибателей после восстановления их в критической зоне. Известные способы разобщения раневых поверхностей в костно-фиброзных каналах можно объединить в следующие группы: I – разобщение

стенки канала и сухожилия с помощью вводимых в канал синтетических вязких полимеров (полиакриламидные имплантаты «Интерфалл» и Noltrex, антиадгезивный гель ADCON-T/N); II – изоляция сухожилий аллотканями (пуповинная ткань, вены, твердая мозговая оболочка, фиброзная капсула почки, перикард, фасциальные трансплантаты серии «Аллоплант» и др.); III – изоляция сшитых сухожилий неудаляемыми биоинертными ксеноматериалами (полимерные пленки из тефлона, тетрафторэтилена). Недостатки этих способов связаны с воспалительными реакциями организма пациента на синтетические гели и имплантируемые ксеноматериалы, а также невозможностью полноценного формирования гладких поверхностей взаимно перемещающихся структур сгибательного аппарата пальцев.

Улучшить результаты операций отсроченного восстановления сухожилий глубоких сгибателей в костно-фиброзных каналах и избежать контрактур суставов пальца можно, выполняя временную изоляцию восстановленного сухожилия рассеченной полимерной трубкой [8, 24]. Для изоляции сшитого сухожилия применяют стерильные эластичные прозрачные трубки, предназначенные для дренирования хирургических ран, изготовленные из биоинертных синтетических полимеров (например, поливинилхлорид). Толщина стенки трубки не должна превышать 0,5 мм, а диаметр должен быть таким, чтобы после продольного рассечения и размещения на сухожилии трубка покрывала не менее 2/3 его диаметра. Длину трубки определяют по расстоянию от дистальной ладонной складки до основания ногтевой фаланги, измеренному в разогнутом положении пальца.

Эта технология предусматривает две операции. Во время первой операции сшитое сухожилие на протяжении костно-фиброзного канала пальца укрывают продольно рассеченной трубкой так, чтобы она вогнутой внутренней поверхностью охватывала ладонную и боковые поверхности сухожилия на 2/3 диаметра, а 1/3 часть сухожилия, прилежащая к фалангам пальца, оставалась свободной (рис. 3). Сухожилие фиксируют в трубке, прошивая узловым швом проксимальный конец последней на уровне дистальной ладонной складки и подшивая дис-

тальный конец блокирующим швом к ногтевой фаланге. Кольцевидные связки A2 и A4 над трубкой восстанавливают с удлинением, сохраняя 1/2 их ширины. В течение четырех недель после операции пациент самостоятельно совершает пассивное и активное сгибание и разгибание в суставах пальца. Затем выполняют вторую операцию – блокирующий шов с ногтевой фаланги снимают, под местной анестезией через небольшой разрез в проекции дистальной ладонной складки удаляют узловую шов и вытягивают трубку из раны в проксимальном направлении, после чего рану ладони ушивают.

Охватывающая только 2/3 диаметра сухожилия трубка препятствует рубцовому сращению изолированных поверхностей сухожилия со стенкой канала. Через рассеченный участок трубки в сухожилие вырастают кровеносные сосуды и восстанавливается брыжейка. Будучи фиксированной к сухожилию, трубка движется вместе с ним, формируя вокруг себя гладкую поверхность. Блокирование сухожилия в трубке позволяет разгрузить зону шва и не препятствует активным движениям в пальце. После удаления трубки на ее месте остается щелевидное пространство, достаточное для свободного скольжения сухожилия. Такое лечение не требует дополнительной внешней иммобилизации гипсовой повязкой. В результате трудоспособность пациентов и хорошая функция пальцев могут быть восстановлены одновременно через 2,5–3 месяца после операции сухожильного шва [24].

Заключение

Хирургия сухожилий кисти имеет богатый исторический опыт. Сегодня на его основе утвердилось представление о зонах кисти, подробно изучена анатомия и клеточные механизмы восстановления сухожильной ткани, первичный шов сухожилий в пределах костно-фиброзных каналов при благоприятных условиях стал рутинной операцией. Однако использование прецизионного оборудования, совершенствование техники сухожильного шва и способов реабилитации пациентов в последние десятилетия не решили проблему восстановления скользящего аппарата сухожилий.

Одной из причин высокой частоты неудовлетворительных результатов лечения повреждений сухожилий сги-

бателей пальцев является неизбежное, биологически закономерное рубцовое срастание сухожилий с окружающими тканями. В связи с этим сегодня усилия ортопедов направлены на разработку способов предотвращения рубцовых изменений вокруг восстановленных сухожилий. Требованиям идеального сухожильного шва удовлетворяет способ временной изоляции сшитого сухожилия в костно-фиброзном канале рассеченной биоинертной полимерной трубкой. Блокирование сухожилия в трубке является своеобразным внутренним шинированием. Оно предусматривает функциональное лечение с первых дней после операции без риска разрыва шва, сохраняет кровоснабжение сухожилия через рассеченный участок, восстанавливает скользящие поверхности сухожилия и стенки костно-фиброзного канала. В сравнении с традиционным швом сухожилий сгибателей функция кисти и трудоспособность пациента могут быть восстановлены в минимально возможный срок.

ЛИТЕРАТУРА

1. Байтингер В.Ф. // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2010. – №2 (33). – С.18–26.
2. Волкова А.М. Хирургия кисти. Т.1. – Екатеринбург, 1991. – 302 с.
3. Гришин И.Г. Лечение повреждений кисти на этапах медицинской эвакуации / И.Г. Гришин, В.В. Азолов, Н.М. Водянов. – М., 1985. – 191 с.
4. Губочкин Н.Г. Избранные вопросы хирургии кисти: учебное пособие / Н.Г. Губочкин, В.М. Шаповалов. – СПб., 2000. – 112 с.

5. Гурьянов А.М. и др. // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2015. – №3 (178). – С.192–198.
6. Дейкало В.П., Толстик А.Н. // Новости хирургии. – 2006. – №4 (14). – С.26–36.
7. Джанелидзе Ю.Ю. // Новый хирургический архив. – 1936. – Т.36 (Кн. 143–144). – С.497–507.
8. Зенченко А.В., Чернякова Ю.М., Косс Ю.К. // Хирургия. Восточная Европа. – 2017. – С.137–139.
9. Золотов А.С. // Пластическая хирургия. – 2012. – №2 (41). – С.19–25.
10. Золотов А.С. Хирургическое лечение поврежденных сухожилий сгибателей пальцев кисти / А.С. Золотов, В.Н. Зеленин, В.А. Сороковиков. – Иркутск, 2006. – 108 с.
11. Золотов А.С., Пак О.И. // Травматология и ортопедия России. – 2013. – №3 (69). – С.162–166.
12. Кесян Г.А. и др. // Гений ортопедии. – 2011. – №4. – С.132–137.
13. Клюквин И.Ю. Травмы кисти / И.Ю. Клюквин, И.Ю. Мигулева, В.П. Охотский. – М., 2009. – 192 с.
14. Коршунов В.Ф., Чуловская И.Г. // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2005. – №7. – С.5–7.
15. Ломая М.П. // Травматология и ортопедия России. – 2007. – №3 (45). – С.68–72.
16. Ломая М.П., Шихзагиров З.Т. // Травматология и ортопедия России. – 2005. – №1 (34). – С.60–67.
17. Мигулева И.Ю. // Анналы травматологии и ортопедии. – 1995. – №4. – С.54–58.
18. Мигулева И.Ю., Охотский В.П. // Анналы травматологии и ортопедии. – 1997. – №3–4. – С.50–53.
19. Неттов Г.Г. // Казан. мед. журн. – 1986. – Т.67, №3. – С.219–220.
20. Розов В.И. Повреждения сухожилий кисти и пальцев и их лечение / В.И. Розов. – М., 1952. – 192 с.
21. Синицин В.М. и др. // Патология кисти (диагностика, лечение и реабилитация): сб. науч. тр. – СПб, 1994. – С.67–69.
22. Страфун С.С. Хирургия сухожилий пальцев кисти / С.С. Страфун и др. – Киев, 2012. – 320 с.
23. Усольцева Б.В., Машкара К.И. Хирургия заболеваний и повреждений кисти. – М., 2012. – 318 с.
24. Чернякова Ю.М. // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2017. – №1. – С.20–26.

25. Boyer M.I., et al. // J. of Bone & Joint Surg. – 2002. – Vol.84-A, N9. – P.1683–1706.
26. Bunnell S. Surgery of the Hand. – Philadelphia, 1956. – 1035 p.
27. Caulfield R.H., et al. // J. Hand Surg. Eur. – 2008. – Vol.33-E, N7. – P.412–417.
28. Chesney A., et al. // Plast. Reconstr. Surg. – 2011. – Vol.127. – P.1583–1592.
29. Chick L.R., Walton R.L. // Surg., Gyn. & Obstetrics. – 1989. – Vol.168, N2. – P.183–188.
30. Coenen L., Boeckx W., Cruwez J.A. // Acta Chir. Belg. – 1981. – Vol.4, N2. – P.195–204.
31. Dy C.J., et al. // J. Hand Surg. Am. – 2012. – Vol.37, N5. – P.919–924.
32. Eliot D. // J. Hand Surg. – 2002. – Vol.27-B, N6. – P.507–513.
33. Entin M.A. // Orthop. Clin. North Am. – 1973. – Vol.4, N4. – P.859–864.
34. Green D. Green's Operative Hand Surgery / D. Green et al. // D. Green ed. – NY, 2005. – 2313 p.
35. Kleinert H.E., Verdan C. // J. Hand Surg. – 1983. – Vol.8A. – P.794–798.
36. Pechlaner S. Atlas of hand surgery / S. Pechlaner, H. Hussli, F Kerschbaumer eds. – Stuttgart – New York, 2000. – 576 p.
37. Schneider L.H. Flexor tendons – late reconstruction / L.H. Schneider, J.M. Hunter // In: Operative hand surgery, 4th ed., D.P. Green ed. – Vol.2. – New York, 1998. – P.1898–1949.
38. Stainberg D.R. // Orthop. Clin. North Am. – 1992. – Vol.23, N1. – P.125–140.
39. Strickland J.W. // Orthop. Rev. – 1986. – Vol.15. – P.21–34, 632–645.
40. Strickland J.W. // Orthop. Clin. North Am. – 1983. – Vol.14, N4. – P.827–849.
41. Strickland J.W. // J. Am. Acad. Orthop. Surg. – 1995. – Vol.3. – P.44–54.
42. Urbaniak J.R. Tendon suture method. Analysis of tensile strengths / J.R. Urbaniak, J.D. Cahill, R.A. Mortenson // AAOS symposium on tendon surgery in the hand. – St. Louis, 1975. – P.70–80.
43. Weber R.A., Dellon A.L. Nerve laceration: repair of acute injuries // In: Hand surgery, 1st ed., R.A. Berger, A.C. Weiss eds. – Philadelphia, 2004. – P.819–846.

Поступила 12.03.2018 г.

ЭТО ИНТЕРЕСНО ЗНАТЬ

УШНЫЕ РАКОВИНЫ И НОСОВЫЕ ХРЯЩИ БУДУТ ПЕЧАТАТЬ НА БИОПРИНТЕРЕ

Исследовательской группе из Больницы Морристон (Morrison Hospital) под руководством Яйна Уитейкера (Iain Whitaker) с помощью трехмерной печати удалось создать хрящевую ткань, подходящую для пересадки.

Работа включает в себя несколько этапов. Сначала создается точная компьютерная модель поврежденной части тела (например, уха или носа). После этого с помощью 3D-принтера из специального жидкого состава, смешанного с клетками пациента, печатается основа для будущего хряща. Гелеобразная основа инкубируется с добавлением необходимых для развития хрящевых клеток питательных веществ, что и позволяет вырастить хрящ нужной формы, идеально

подходящий для каждого пациента. Получившуюся структуру проверяют на прочность, после чего пересаживают реципиенту.

Исследователи отмечают, что поврежденный или утраченный орган можно реконструировать довольно быстро – всего за пару месяцев. При этом для выращивания необходимо небольшое количество хрящевых клеток самого пациента.

Я. Уитейкер объясняет, что проект по созданию хрящей с помощью биопечати, стартовал в 2012 году, однако исследования в этой области ведутся учеными уже более 20 лет. Сперва выращенные органы будут пересаживать животным, а в дальнейшем методика будет опробована и на людях.

Источник: <http://medportal.ru>