

## **НОВЫЙ СПОСОБ НАЛОЖЕНИЯ СУХОЖИЛЬНОГО ШВА**

*А.В.Григорьянц, Т.А.Фоминых, А.П.Дьяченко*

*Кафедра оперативной хирургии и топографической анатомии (зав. – проф. Т.А.Фоминых) Крымского государственного медицинского университета им. С.И.Георгиевского, г. Симферополь*

---

## **НОВИЙ СПОСІБ НАКЛАДАННЯ СУХОЖИЛКОВОГО ШВА**

**Резюме.** У статті йдеться про новий принцип накладання сухожилкового шва "нитка за нитку", який полягає в використанні двох видів ниток, що виконують різні функції: фіксацію до сухожилкового стовбура та зіставлення кінців сухожилка. Описані його властивості, виявлені особливості нового принципу накладання шва, які забезпечують високу міцність за відсутності ефекту прорізування. Наведені варіанти накладання шва, які нівелюють його недоліки.

**Ключові слова:** травма сухожилка, сухожилковий шов.

---

Неудовлетворительные результаты в лечении поврежденной сухожилий (Сж) составляют от 15 до 62 % и представляют собой неполное восстановление их функции [1, 2]. Главной причиной неблагоприятного исхода лечения большинство исследователей [3, 4] называют рубцовый процесс, который связывает оперированное Сж с окружающими его тканями.

Выраженность рубцово-спаечного процесса обусловлена многими факторами. Преобладающее влияние на образование сращений, ограничивающих подвижность Сж, оказывает иммобилизация оперированной конечности [5]. Придание неподвижности оперированной конечности выполняется для предотвращения разрыва сухожильного шва (СШ) при возможном внезапном сокращении мышцы оперированного Сж. Обычно иммобилизацию выдерживают несколько недель, пока сухожильное соединение достигнет прочности и будет способным выдержать силу сокращения мышцы оперированного Сж. Некоторые авторы также объясняют необходимость полного покоя Сж отечностью и болезненнос-

тью оперированных тканей, в связи с чем помимо иммобилизации в течение 3-10 дней рекомендуется исключить всякое движение Сж [6, 7]. Выраженность рубцово-спаечного процесса напрямую зависит от сроков иммобилизации и от того, насколько рано после операции будет начата функциональная реабилитация. Однако сроки иммобилизации в значительной степени определяются прочностью СШ.

На основании этого мы считаем, что удачное решение проблемы сухожильных сращений заключается в повышении прочности адаптации сухожильных концов, когда проксимальный и дистальный отрезки поврежденного Сж сшиты и не расходятся при воздействии силы натяжения, равной силе сокращения мышцы. Для создания таких условий СШ должен иметь два обязательных свойства: 1) высокую прочность, которая бы противостояла силе мышечного сокращения; 2) отсутствие разволокнения, что не позволило бы сухожильным концам разойтись.

Выдвинутым требованиям соответствует способ СШ, предложенный А.П.Дьячен-

ко (2002). Новый СШ (декл. пат. № 56707А) придает соединению высокую прочность и не разволокняет Сж. По прочности он превышает швы Казакова, Кюнео и Розова в 2, 2,5 и 4 раза соответственно [7]. Суть его состоит в том, что вокруг центрального конца Сж перпендикулярно его оси на расстоянии 3-6 мм параллельно друг другу накладываются два шва в виде двух (для тонких Сж), трех (для Сж среднего размера) или 4-5 (для толстых Сж) стежков. То же самое делают на периферическом конце Сж. Все швы не должны сдавливать ткань Сж, а лишь охватывать его вплотную. После этого отдельными нитями сопоставляются концы Сж. Сначала шовный материал дважды проводится под стежок шва, который расположен ближе к концу центрального участка Сж, затем под стежок шва, расположенного далее от конца этого Сж. Та же нить проводится под соответствующие поперечные стежки на периферическом конце Сж. Таким же образом манипуляция повторяется на других поперечных стежках. После этого нити завязываются таким образом, чтобы узлы располагались на линии соединения отрезков Сж (рис. 1).

Принципиальным отличием предложенного шва является использование двух видов нитей, выполняющих разные функции в соединении. Так, поперечные швы, накладываемые в виде 2, 3 или 4 стежков, охватывают сухожильный ствол и распределяют силу натяжения на всю толщину Сж. Продольные нити сопоставляют сухожильные концы. Высокая прочность шва обус-

ловлена, главным образом, отсутствием разволокняющего эффекта [7, 8].

Разволокнение мы понимаем как прорезывание сухожильной ткани нитью с расщеплением связанных пучков коллагеновых волокон. При этом выраженность разволокняющего эффекта зависит от отношения продольной оси нити в толще Сж к направлению силы, воздействующей на нее. Разволокнение отсутствует, если сила натяжения действует на нить вдоль ее оси. Если же вектор силы не совпадает с ориентацией шовного материала, то возможно разволокнение. Если сила натяжения действует на нить в плоскости, перпендикулярной ходу коллагеновых пучков, разволокнение менее выражено или отсутствует. Из сказанного следует, что СШ, при котором ход нити в толще Сж не прямолинейный, а изменяет направление, склонен к разволокнению. Выращенность разволокняющего эффекта зависит от действующей на нить силы натяжения и величины угла, образованного направлением нити и вектором силы натяжения (при угле  $90^\circ$  эффект разволокнения наиболее выражен, при  $0^\circ$  разволокнения нет). Если же нить располагается в Сж поперечно, то разволокнение может быть вызвано силой, воздействующей на нить в продольном по отношению к Сж направлении.

Как видно из схемы СШ Дьяченко, в толще сухожильного ствола располагаются лишь поперечные швы, которые ориентированы в плоскости, перпендикулярной оси Сж. Сопоставляющие нити передают натя-

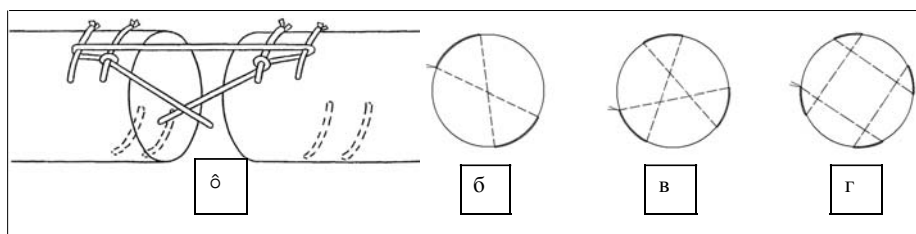


Рис. 1. Способ сухожильного шва Дьяченко: а – проведена сопоставляющая нить, связывающая стежки поперечных швов; двухстежковый (б), трехстежковый (в) и четырехстежковый (г) поперечные швы, накладываемые на концы поврежденного сухожилия.

жение на стежки поперечных швов, которые под действием силы провисают, принимая форму буквы "V" [8]. На внутрисухожильные участки поперечных швов действует сила натяжения, вектор которой совпадает с ходом шовного материала. Следовательно, разволокнение в данном месте невозможно. Точками приложения силы, вызываемой нагрузкой, являются места вкола и выкола поперечных швов.

На рис. 2 и 3 представлено графическое изображение сил, воздействующих на сухожильную ткань. Прежде всего отметим, что сила натяжения  $F_H$ , направленная в сторону сухожильного соединения, является равнодействующей сил  $F_{1a}$  и  $F_{1b}$ , действующих на оба плеча V-образного стежка. Им противодействуют силы  $F_{2a}$  и  $F_{2b}$ , направленные вдоль внутрисухожильных участков нити поперечного шва на противоположную поверхность Сж. Плоскость  $\acute{a}$ , в которой действуют эти две силы, образует с осью Сж острый угол, величина которого будет обусловлена степенью провисания стежка поперечного шва. Равнодействующая  $F_3$  сил  $F_1$  и  $F_2$  соответственно будет действовать в той же плоскости. Точками ее приложения будут места вкола и выкола поперечных швов, и направлена она в центр

стежка. Именно сила  $F_3$  способствует разволокнению сухожильной ткани, поскольку действует на Сж под углом к продольно ориентированным пучкам коллагеновых волокон. Однако в эксперименте разволокнение отсутствует вплоть до полного разрыва шва [7, 8]. Это объясняется, по нашему мнению, следующим обстоятельством. Действие разволокняющей силы  $F_3$  с двух сторон стежка повышает плотность сухожильной ткани. В значительной мере эти силы компенсируют друг друга. Уплотненная ткань Сж увеличивает сопротивление силе  $F_3$ . В какой-то степени прорезыванию препятствует и эпителион Сж.

Таким образом, при отсутствии разволокнения высокая прочность шва складывается из суммы показателей прочности шовного материала, сопоставляющего сухожильные концы. Сопоставляющая нить, проведенная через стежки и завязанная, придает шву прочность, равную двукратной прочности на разрыв шовного материала. Если принять прочность шовного материала на разрыв за  $\sigma_0$ , а число стежков в поперечном шве за  $N$ , то формула прочности  $\sigma$  шва по Дьяченко будет выглядеть:  $\sigma = 2N \times \sigma_0$ . Так, при прочности шелка № 1 в 1500 гр. 2-стежковый шов выдержит нагрузку в 6 кг,

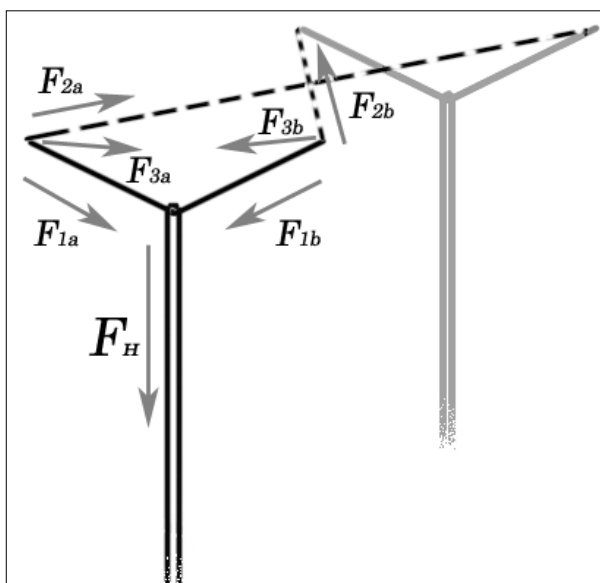


Рис. 2. Распределение сил, воздействующих на ткань сухожилия на уровне поперечного шва.

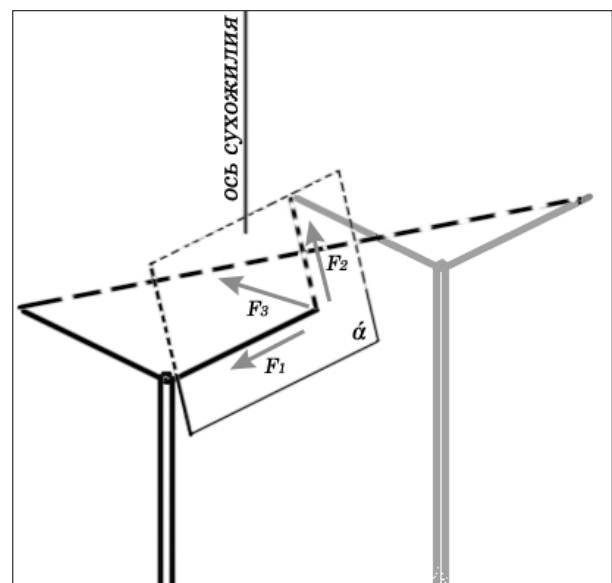


Рис. 3. Равнодействующая сила  $F_3$  в плоскости  $\acute{a}$  и ее отношение к оси сухожилия.

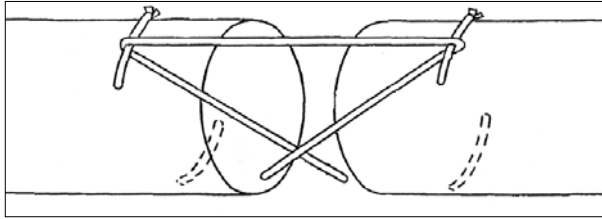


Рис. 4. Одноярусний шов Дьяченко.

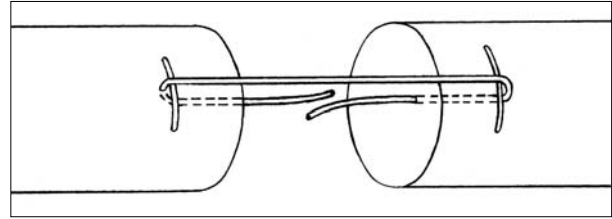


Рис. 5. Частично погрузной шов по Дьяченко.

3-стежковый – 9 кг, а 4-стежковый – 12 кг. Таким образом, новый принцип наложения шва Сж придает шву весьма выгодные свойства.

Не менее важным требованием к СШ является сохранение кровоснабжения Сж после наложения шва [9]. Вопрос о влиянии шва Дьяченко на кровоснабжение сухожильной ткани в настоящее время изучается. Однако если посмотреть на схему поперечных швов и распределение сил, действующих на них, то становится очевидным, что нарушение кровообращения возможно лишь на уровне стежков поперечных швов. По данным литературы, в сухожильном стволе продольно ориентированные сосуды образуют между собой многочисленные анастомозы [10]. Следовательно, можно предположить, что сдавленные в стежке сосуды не приведут к некрозу или ишемии нижележащих тканей, питание которых осуществляется коллатеральным кровообращением. Впрочем, расположенные друг над другом на расстоянии 3-6 мм стежки двух поперечных швов действительно могут вызвать ишемию сухожильной ткани в участке между стежками. По этой причине в технику оригинальной методики СШ внесены изменения. В частности, на проксимальный и дистальный отрезки Сж накладывали не по два, а по одному поперечному шву (рис. 4). Сопоставляющие нити проводили под стежками двух поперечных швов, а не четырех, как при оригинальной методике. Шов Дьяченко с одним поперечным швом назвали одноярусным, с двумя поперечными швами – двухярусным. Одноярусный шов, несомненно, меньше нарушает кровообращение в сшитом Сж. Однако уменьшение в шве количества шовного ма-

териала обязательно должно сказаться на его прочности. Эксперимент показал, что прочность шва снижается незначительно – всего лишь на 0,2 % [7]. Таким образом, можно с уверенностью говорить, что одноярусный шов предпочтительнее двухярусного и превосходит последний по следующим характеристикам: 1) количество шовного материала, используемого в СШ; 2) степень нарушения кровообращения; 3) техническая простота и легкость выполнения.

Новый принцип наложения шва Сж обладает бесспорными преимуществами. Однако, как и любой другой шов, он тоже имеет недостатки, главным среди которых является расположение шовного материала и узлов нитей на поверхности сухожильного ствола. Это стимулирует спаечно-рубцовый процесс, приводящий к ограничению подвижности сшитого Сж. Узелки на поверхности Сж раздражают сухожильное влагалище и окружающие ткани, вызывая воспалительную реакцию с последующим образованием спаек.

В связи с этим нами была предложена модификация шва Дьяченко (приоритет. спр. УИПС № u200714279 от 19.12.07), сохранившая, однако, главный принцип "нить за нить", при котором сопоставляющие нити оказываются частично погруженными в толщу Сж, а узелки нитей расположены между сухожильными концами (рис. 5). Относительным недостатком шва является возможность повреждения сосудов сухожилия при проведении сопоставляющих нитей через сухожильный ствол. Разволокнение отсутствует, поскольку ход нити и направление силы натяжения, действующей на нее, одинаковы. Чтобы не разво-

локняют сухожильные концы во время шва, сначала один конец сопоставляющей нити проводят над стежком поперечного шва и выводят через край Сж, после чего второй конец сопоставляющей нити проводят таким же образом на другом конце Сж.

**Вывод.** Новый принцип сухожильного

шва "нить за нить" создает уникальное сочетание прочности шва с отсутствием разволокняющего эффекта. Именно эти два свойства нового сухожильного шва позволяют ограничить, а в некоторых случаях полностью исключить иммобилизацию оперированной конечности.

### Література

1. Курінний І.М. Особливості патогенетичних механізмів формування стійких згинальних контрактур пальців кисті у хворих з наслідками поєднаної травми кисті та передпліччя / І.М.Курінний, С.С.Страфун, В.В.Гайович // *Ортопед., травматол. и протезир.* – 2000. – № 4. – С. 29-35.
2. Науменко Л.Ю. Відновлення сухожилків згиначів пальців кисті при пошкодженнях у "критичній зоні" в умовах раннього функціонального навантаження / Л.Ю.Науменко, Р.І.Дараган // *Вісн. ортопедії, травматол. та протез.* – 2004. – № 3. – С. 40-44.
3. Ломая М.П. Причины формирования теногенных сгибательных контрактур пальцев кисти и их устранение с помощью тенолиза / М.П.Ломая, З.Т.Шихзагиров // *Травматол. и ортопед. России.* – 2005. – № 1. – С. 60-67.
4. Страфун С.С. Експериментальне обґрунтування елементів методики динамічного ультрасонографічного дослідження сухожилків згиначів пальців кисті / С.С.Страфун, А.А.Безуглий, Г.Я.Вовченко // *Вісн. ортопедії, травматол. та протез.* – 2006. – № 3. – С. 24-28.
5. Демичев Н.П. Послеоперационная реабилитация больных с подкожными разрывами ахиллова сухожилия / Н.П.Демичев, Э.П.Филимонов // *Ортопед., травматол. и протезир.* – 2000. – № 4. – С. 67-70.
6. Золотов А.С. Анализ исходов комплексного хирургического лечения поврежденных сухожильий сгибателей пальцев кисти с применением петлевого шва / А.С.Золотов // *Тихоокеанский мед. ж.* – 2003. – № 3. – С. 28-31.
7. Григорьянц А.В. Сравнительная характеристика прочности сухожильного шва по Дьяченко / А.В.Григорьянц, А.Ш.Максудов // *Таврич. мед.-биол. вест.* – 2005. – Т. 8, № 3. – С. 21-24.
7. Черенок Е.П. Реабилитация больных после восстановительных операций при повреждении сухожильий сгибателей пальцев кисти / Е.П.Черенок, Я.И.Крыжановский // <http://handsurg-kiev.narod.ru/public.html>.
8. Григорьянц А.В. Характеристика некоторых механических свойств сухожильного шва Дьяченко / А.В.Григорьянц // *Таврич. мед.-биол. вест.* – 2006. – Т. 9, № 3, Ч. IV. – С. 55-58.
9. Семенов Г.М. Хирургический шов / Семенов Г.М. – СПб: Питер, 2002. – 256 с.
10. Fenwick S.A. The vasculature and its role in the damaged and healing tendon / S.A.Fenwick, V.L.Hazleman, G.P.Riley // *Arthritis Res.* – 2002. – V. 4, № 4. – P. 252-260.

### НОВИЙ СПОСІБ НАЛОЖЕННЯ СУХОЖИЛЬНОГО ШВА

**Резюме.** В статті излагається новий принцип наложения сухожильного шва "нить за нить", который состоит в использовании двух видов нитей, выполняющих разные функции: фиксацию к сухожильному стволу и сопоставление сухожильных концов. Описаны его свойства, выявлены особенности нового принципа наложения шва, обеспечивающие высокую прочность при отсутствии разволокняющего эффекта. Приведены варианты наложения шва, нивелирующие его недостатки.

**Ключевые слова:** травма сухожилия, сухожильный шов.

### A NEW METHOD OF TENDON SUTURING

**Abstract.** The paper deals with a new principle of tendon "thread by thread" suturing which consists on using two kinds of threads that perform different functions in the union a fixation to the tendinous trunk and an approximation of the tendinous ends. Its properties have been described, the features of the new principle of suturing, ensuring a high strength have been revealed in the absence of the effect of cutting through versions of suturing that level its shortcomings are cited.

**Key words:** tendinous injury, tendinous suture.

S.I.Georgievskiyi Crimean State Medical University (Simferopol)

Надійшла 11.02.2008 р.

Рецензент – проф. Е.Г.Топка (Дніпропетровськ)