



Сухожильные швы Розова и Kessler: общие свойства и различия

П.А. Березин¹, А.С. Золотов², Р.Д. Волыхин³, Е.Н. Евдокимова⁴,
Л.И. Морозов⁵, И.А. Лазарев⁵

¹ ФГБОУ ВО «Ярославский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Ярославль, Россия

² ФГАУ ВО «Дальневосточный федеральный университет», г. Владивосток, Россия

³ ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена» Минздрава России, г. Санкт-Петербург, Россия

⁴ ГБУЗ АО «Архангельская областная клиническая больница», г. Архангельск, Россия

⁵ ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Архангельск, Россия

Актуальность. Шов Kessler является одной из наиболее распространенных методик восстановления сухожилий, а его схематическое изображение можно найти в большинстве руководств по хирургии кисти, наряду со швами Bunnel и Tsuge. В нашей стране такой же популярностью пользуется шов, предложенный В.И. Розовым, при этом ряд авторов считает, что швы Розова и Kessler очень похожи. Как шов Розова, так и шов Kessler имеют большое количество модификаций, существенно отличающихся от оригиналов, но сохраняющих при этом авторские названия, что вносит путаницу и мешает анализу использования различных способов восстановления целостности сухожилий.

Цель исследования — найти корректные авторские описания шва Розова и шва Kessler, апробировать оригинальные техники на модели сухожилия, сравнить методики, проанализировать общие свойства и различия.

Материал и методы. Проведен поиск информации в отечественных и зарубежных публикациях, руководствах по травматологии и ортопедии, монографиях, методических письмах, материалах съездов и конгрессов, интернет-ресурсах. Апробация методик проводилась на модели сухожилия, в качестве которой использовался силиконовый стержень диаметром 1 см.

Результаты. Первое изображение шва В.И. Розова, обнаруженное нами, датируется 1958 г., оригинальная «охватывающая» техника восстановления сухожилий сгибателей была предложена I. Kessler в 1969 г. Данные методики имеют ряд существенных различий в расположении узлов, способах фиксации и плоскостях проведения нитей в толще сухожилия.

Заключение. Данные выполненного исследования дают основания полагать, что В.И. Розов и I. Kessler предложили два разных способа наложения сухожильного шва.

Ключевые слова: шов сухожилия, шов Розова, шов Kessler, история медицины.

Березин П.А., Золотов А.С., Волыхин Р.Д., Евдокимова Е.Н., Морозов Л.И., Лазарев И.А. Сухожильные швы Розова и Kessler: общие свойства и различия. *Травматология и ортопедия России*. 2022;28(3):167-175. <https://doi.org/10.17816/2311-2905-1975>.

Березин Павел Андреевич; e-mail: medicinehead@mail.ru

Рукопись получена: 14.08.2022. Рукопись одобрена: 05.09.2022. Статья опубликована: 12.09.2022.

© Березин П.А., Золотов А.С., Волыхин Р.Д., Евдокимова Е.Н., Морозов Л.И., Лазарев И.А., 2022



Rozov and Kessler Tendon Sutures: Common Properties and Differences

Pavel A. Berezin¹, Aleksandr S. Zolotov², Rodion D. Volykhin³, Elena N. Evdokimova⁴, Lev I. Morozov⁵, Ilya A. Lazarev⁵

¹ Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl, Russia

² Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russia

³ Vreden National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics, St. Petersburg, Russia

⁴ Arkhangelsk Regional Clinical Hospital, Arkhangelsk, Russia

⁵ Northern State Medical University, Arkhangelsk, Russia

Background. The Kessler suture is one of the most common tendon repair techniques and can be found schematically in most manuals of hand surgery, along with Bunnell and Tsuge sutures. In our country, the seam proposed by V.I. Rozov, while a number of authors believe that Rozov and Kessler sutures are very similar. Both techniques, both the Rozov's suture and the Kessler suture, have a large number of modifications that differ significantly from the originals, but retain the author's names, which confuses and hinders the analysis of the use of various methods for restoring the integrity of the tendons.

The aim – to find the correct author's description of Rozov's suture and Kessler's suture, test original techniques on a tendon model, compare techniques, analyze common properties and differences.

Methods. Information was searched in domestic and foreign publications, manuals on traumatology and orthopedics, monographs, methodical letters, materials of congresses, Internet resources. Approbation of the methods was carried out on a tendon model, which was a silicone rod with a diameter of 1 cm.

Results. The first image of the Rozov's suture discovered by us, dates back to 1958, the original "grasping" technique of flexor tendon repair was proposed by I. Kessler in 1969. These techniques have a number of significant differences in the location of nodes, methods of fixation and planes of threads in the thickness of the tendon.

Conclusion. The data of this study give reason to believe that V.I. Rozov and I. Kessler proposed two different ways of applying a tendon suture.

Keywords: tendon repair, Rozov suture, Kessler suture, history of medicine.

Cite as: Berezin P.A., Zolotov A.S., Volykhin R.D., Evdokimova E.N., Morozov L.I., Lazarev I.A. [Rozov and Kessler Tendon Sutures: Common Properties and Differences]. *Травматология и ортопедия России* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2022;28(3):167-175. (In Russian). <https://doi.org/10.17816/2311-2905-1975>.

✉ Pavel A. Berezin; e-mail: medicinehead@mail.ru

Submitted: 14.08.2022. Accepted: 05.09.2022. Published: 12.09.2022.

© Berezin P.A., Zolotov A.S., Volykhin R.D., Evdokimova E.N., Morozov L.I., Lazarev I.A., 2022

ВВЕДЕНИЕ

Один раз в три года кистевые хирурги всех стран и континентов традиционно собираются на международный профессиональный конгресс. На каждом съезде группе наиболее выдающихся специалистов присваивается почетное звание — «пионер хирургии кисти». В 2001 г. на VIII Конгрессе в Стамбуле одним из «пионеров» был признан израильский хирург Isidor Kessler. «Охватывающая» техника восстановления сухожилий, предложенная этим ученым в 1969 г., и по сей день является одним из наиболее распространенных способов сшивания сухожилий сгибателей. Так, согласно данным анкетирования кистевых хирургов, проведенного в Великобритании в 2014 г., для восстановления сухожилий сгибателей 36% из них использовали технику Kessler, что являлось наиболее популярным результатом [1]. В нашей стране похожую популярность получил шов, предложенный В.И. Розовым. А ряд авторов считает, что шов Kessler очень похож на шов Розова [2, 3, 4].

Обе методики, как шов Розова, так и шов Kessler, имеют большое количество модификаций, существенно отличающихся от оригиналов, но сохраняющих при этом авторские названия, что вносит путаницу и мешает анализу использования различных способов восстановления целостности сухожилий.

Цель исследования — найти корректные авторские описания шва Розова и шва Kessler, апробировать оригинальные техники на модели сухожилия, сравнить методики, проанализировать общие свойства и различия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Проведен поиск информации в отечественных и иностранных базах данных (eLIBRARY, PubMed, Google Scholar), руководствах по травматологии и ортопедии, монографиях, методических письмах, материалах съездов и конгрессов, интернет-ресурсах.

Апробация методик проводилась на модели сухожилия, в качестве которой использовался силиконовый стержень круглого сечения диаметром 1 см. Швы накладывались полипропиленовой нитью толщиной 0 по USP (3,5 metric) на колющей игле.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первое изображение техники В.И. Розова было обнаружено нами на страницах сборника рефератов «Новые методы диагностики и лечения, инструменты, аппараты и приборы в травматологии и ортопедии» 1958 г. [5]. При этом в источниках, на которые ранее ссылались другие авторы (диссертация В.И. Розова на соискание ученой степени

доктора медицинских наук (1950), его монография «Повреждения сухожилий кисти и пальцев и их лечение» (1952) и статья «Актуальные вопросы первичного шва сухожилий сгибателей пальцев кисти» (1958), никаких упоминаний об авторском способе наложения шва выявлено не было [2, 3]. Исходя из этого, осмелимся предположить, что впервые оригинальная методика наложения шва Розова была представлена в разделе «Вариант сухожильного шва» данного сборника (рис. 1).

В своем реферате Розов отмечает, что вариант предложенного им шва по существу является упрощением методики, предложенной Блохом и Бонне (рис. 2) [5].

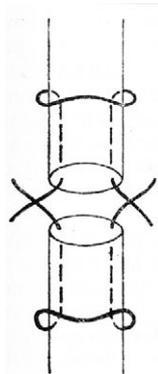


Рис. 1. Схема наложения шва Розова (1958) [5]

Fig. 1. Scheme of Rozov suture (1958) [5]

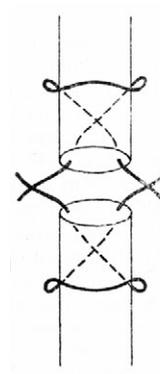


Рис. 2. Схема наложения шва Блоха–Бонне (1958) [5]

Fig. 2. Scheme of Bloch-Bonnet suture 1958 [5]

Интересным является тот факт, что на иллюстрации поперечный компонент шва изображен сплошной линией, что создает впечатление того, что нить в данной области располагается снаружи сухожилия. Сам автор шва подробной методики его наложения в тексте не приводит, ограничиваясь лишь представленным рисунком. В более поздних трудах Ленинградского НИИ травматологии и ортопедии при изображении данного шва нить на всем протяжении уже отображена пунктирной чертой, что позволяет предположить, что она проведена внутритривольно (рис. 3) [6].

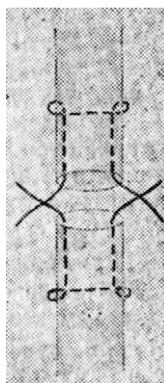


Рис. 3. Схема наложения шва Розова (1960) [6]

Fig. 3. Scheme of Rozov suture (1960) [6]

При наложении шва Розова каждый конец поврежденного сухожилия прошивается отдельной нитью, при этом на его скользящей поверхности остаются лишь два небольших фрагмента шовного материала по «боковым» поверхностям, а свободные концы нитей выводятся в плоскость разрыва (рис. 4).

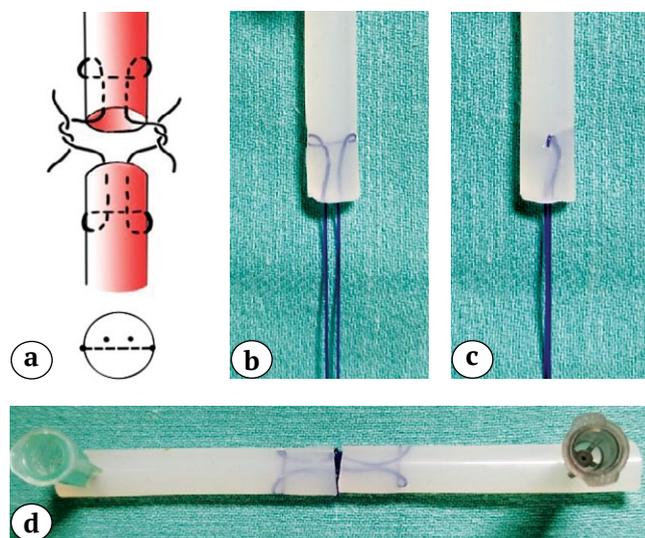


Рис. 4. Шов Розова: схема наложения шва (а); конец силиконовой модели, прошитый по Розову во фронтальной (b) и сагитальной (с) плоскости; внешний вид шва Розова на силиконовой модели (d)

Fig. 4. Rozov suture: scheme of suture (a); the end of the silicone model stitched according to Rozov in frontal (b) and sagittal (c) planes; appearance of Rozov suture on a silicone model (d)

Недостатком шва Розова является тот факт, что его внутрисухожильный компонент располагается только в одной плоскости — фронтальной, исходя из чего возрастает вероятность того, что при увеличении нагрузки нить прорежет сухожилие. Помимо этого, при использовании данной методики узлы располагаются между концами восстановленного сухожилия, что, согласно последним данным, ассоциировано с большим риском возникновения несостоятельности шва [7, 8, 9, 10].

«Охватывающая» техника (grasping technique) восстановления сухожилий сгибателей впервые была предложена Isidor Kessler в соавторстве с Fuad Nissim на страницах журнала *Acta Orthopaedica Scandinavica* в 1969 г. в статье под названием «Первичное восстановление сухожилий сгибателей в сухожильном канале без иммобилизации: экспериментальное и клиническое исследование» [11].

Оригинальная методика шва Kessler предполагает фиксацию нити к каждому концу восстанавливаемого сухожилия при помощи двух блокирующих петель, располагающихся на его скользящей поверхности (рис. 5). Данный прием предотвра-

щает смещение нитей внутри сухожилия, снижая вероятность расхождения его концов. Таким образом, «охватывающая» методика Kessler представляет собой шов с блокируемыми петлями.

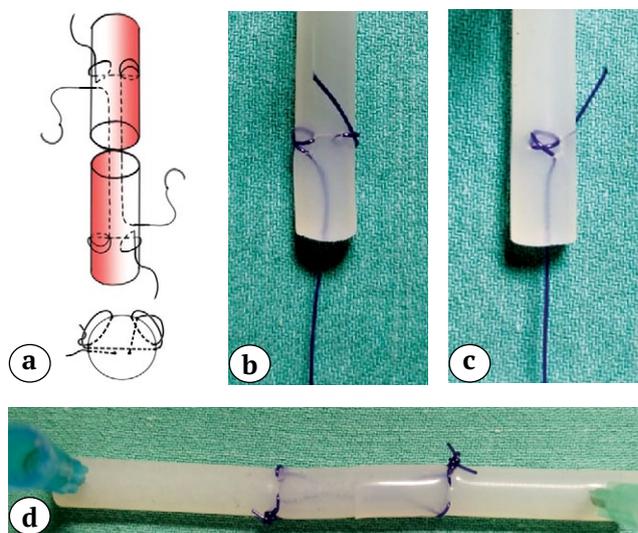


Рис. 5. Шов Kessler (1969): схема наложения шва Kessler (а); конец силиконовой модели, прошитый по Kessler во фронтальной (b) и сагитальной (с) плоскости; внешний вид шва Kessler на силиконовой модели (d)

Fig. 5. Kessler suture (1969): scheme of suture (a); the end of the silicone model stitched according to Kessler in frontal (b) and sagittal (c) planes; Appearance of Kessler suture on a silicone model (d)

Видео этапов наложения шва Kessler можно посмотреть используя QR-код (рис. 6) или по ссылке <https://youtu.be/m9V5hp0u4E0>.



Рис. 6. QR-код со ссылкой на видео этапов наложения «охватывающего» шва Kessler

Fig. 6. QR code with a link to the video of the Kessler grasping suture

В своей статье I. Kessler отмечает, что в основе «охватывающей» методики лежит техника, предложенная Mason и Allen, которая, вероятно, является первой блокирующей техникой сшивания сухожилий [11, 12] (рис. 7). Недостатком шва Kessler является расположение узлов, фиксирующих нити, на поверхности сухожилия, что снижает его скользящие свойства. С целью нивелирования данного неблагоприятного явления авторы предлагали частично рассекать канал сухожилия [11].

Статья, в которой впервые описывалась техника Kessler, включала предварительные данные тестирования новой методики на 40 куриных сухожилиях и описание 7 клинических случаев. В 21 из

40 экспериментов на биологической модели при нагрузке возникла несостоятельность шва, однако во всех случаях причиной несостоятельности послужил разрыв нити, а не прорезывание сухожилия. Авторы предположили, что высокая частота разрывов была обусловлена слабостью витой проволоки толщиной 0,008 дюйма (приблизительно 0,2 мм), используемой в качестве шовного материала, и выразили надежду на перспективность успешного использования предложенной методики в будущем [11].

Широкую известность шов Kessler приобрел в 1973 г., когда доктора Urbaniak, Mortenson и Cahill представили данную технику на ежегодном собрании Американского общества кистевых хирургов в Лас-Вегасе. J.R. Urbaniak и его коллеги продемонстрировали результаты своего анализа прочности на разрыв пяти различных способов восстановления сухожилий. Исследуемые методики включали в себя узловые швы, накладываемые по окружности, и техники, предложенные Nicoladoni, Mason и Allen, Bunnell и Kessler (рис. 7).

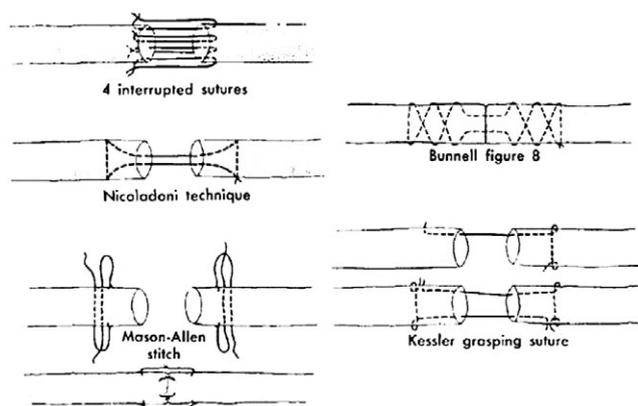


Рис. 7. Методики восстановления целостности сухожилий, исследованные J.R. Urbaniak с соавторами [Цит. по 12]

Fig. 7. Tendon repair techniques studied by J.R. Urbaniak et al. [Cited in 12]

В общей сложности каждая из пяти методик была протестирована 20 раз на сухожилиях собак с использованием нитей из нержавеющей стали 4/0. Самой надежной была признана техника Mason и Allen, предел ее прочности на разрыв составил 4030 г. Методика Kessler оказалась второй с результатом 3970 г. При использовании обеих методик причиной несостоятельности оказался разрыв нитей в 16 случаях и прорезывание шва в 4 случаях. Кроме того, сравнивалась прочность методики Bunnell и методики Kessler в послеоперационном периоде. На 5-й день после вмешательства шов Kessler оказался прочнее шва Bunnell в 3 раза [12].

Следует отметить, что техника шва, используемая J.R. Urbaniac с коллегами в своем исследовании, отличалась от оригинальной методики Kessler тем, что на каждом углу восстанавливаемого сухожилия вместо блокируемой петли использовалась скользящая, следовательно, нить не фиксировалась в сухожилии и могла свободно перемещаться в ткани сухожилия (рис. 8). Данная методика скорее напоминала технику, предложенную Kirchmayr в 1917 г. (рис. 9), чем оригинальный шов Kessler [12].

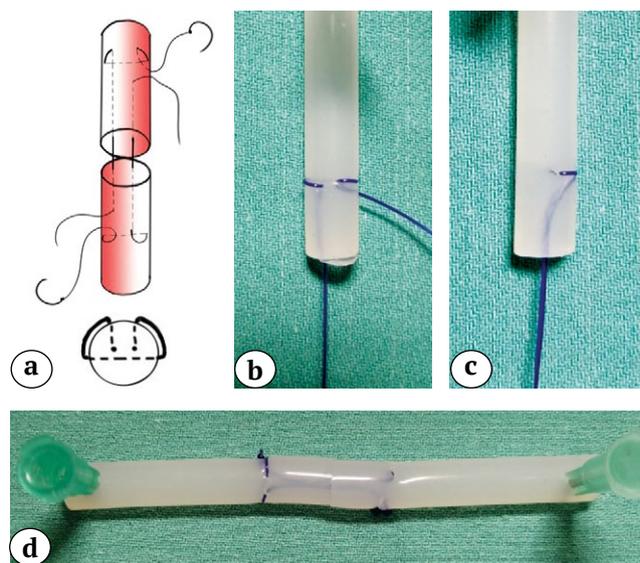


Рис. 8. Шов Kessler в модификации Urbaniac (1973): схема наложения шва Kessler в модификации Urbaniac (a); конец силиконовой модели, прошитый по Kessler в модификации Urbaniac во фронтальной (b) и сагиттальной (c) плоскостях; внешний вид шва Kessler в модификации Urbaniac на силиконовой модели (d)

Fig. 8. Kessler suture in Urbaniac modification (1973): scheme of Kessler suture in the Urbaniac modification (a); the end of the silicone model stitched according to Kessler in the Urbaniac modification in frontal (b) and sagittal (c) planes; the appearance of the Kessler suture in the modification of Urbaniac on a silicone model (d)

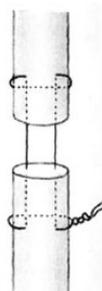


Рис. 9. Схема наложения шва по Kirchmayr (1917) [12]

Fig. 9. Scheme of Kirchmayr suture (1917) [12]

Любопытен также тот факт, что шов Bunnell, представленный в исследовании, отличается от оригинальной методики, предложенной автором в 1918 г. (рис. 10) [13]. Таким образом, в исследовании J.R. Urbaniac сравнивался модифицированный шов Kessler с модификацией шва Bunnell.



Рис. 10. Оригинальный шов, предложенный S. Bunnell (иллюстрация публикуется с разрешения авторов) [13]

Fig. 10. The original suture proposed by S. Bunnell (Illustration published with the permission of the authors) [13]

Интересно отметить, что Kessler знал, что методика шва, предложенная Urbanias с коллегами, отличается от оригинальной, и в том же 1973 г. опубликовал еще одну статью, в которой привел детальное описание своей «охватывающей» техники (рис. 11) [14].

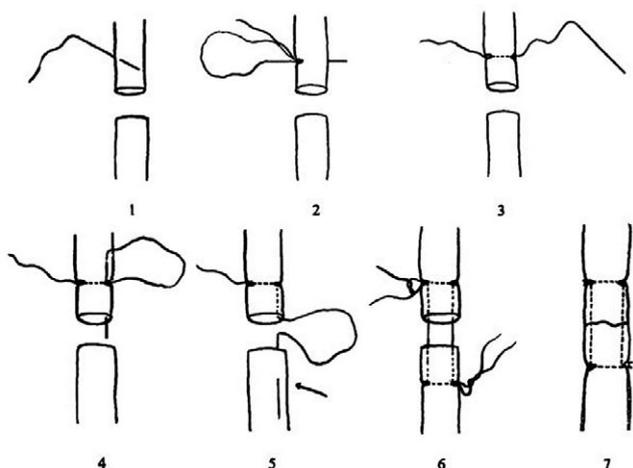


Рис. 11. Поэтапная техника восстановления сухожилий при использовании «охватывающей» методики Kessler [14]

Fig. 11. Stepwise tendon repair technique using Kessler's grasping technique [14]

Однако двумя годами позднее, в 1975 г., была опубликована статья J.R. Urbanias с соавторами, в которой кратко излагались тезисы съезда Американского общества кистевых хирургов 1973 г., и их интерпретация шва Kessler стала популярной и широко известной как истинный шов Kessler [12].

Другой распространенной техникой, иногда ошибочно трактуемой как оригинальный шов Kessler, является вариант с симметричным прошиванием концов сухожилия и завязыванием узлов между ними.

По мнению А.А. Грицюка и А.П. Середы, авторство данной методики принадлежит другому «пионеру» хирургии кисти — доктору из Японии

Tatsuya Tajima, который использовал ее в своей практике еще до 1963 г. [3]. Сам же Т. Tajima в своей статье «История, текущий статус и аспекты хирургии кисти в Японии» (1984) отмечает, что впервые данная техника была описана в 1975 г. (рис. 12) [15]. Некоторые авторы и вовсе используют двойной эпоним: шов Kessler – Tajima [16].

Шов Tajima очень похож на шов Розова, но в отличие от него внутривязочно нити располагаются уже в двух плоскостях: фронтальной и сагиттальной и таким образом охватывают большую часть сухожильных пучков (рис. 13).

При детальном сравнении оригинальных сухожильных швов Розова и Kessler обнаруживаются существенные различия в расположении узлов, способах фиксации и плоскостях расположения нитей в толще сухожилия (рис. 14).

Основные различия представлены в таблице 1.

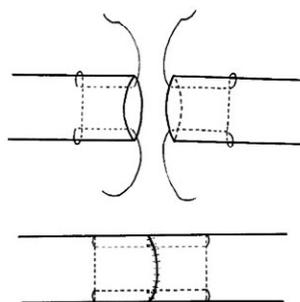


Рис. 12. Схема наложения шва по Tajima [14]

Fig. 12. Scheme of Tajima suture [14]

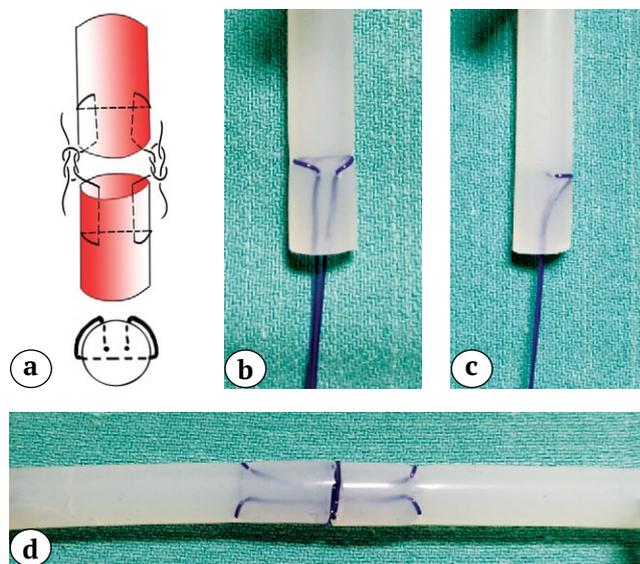


Рис. 13. Шов Tajima (1975): схема наложения шва Tajima (a); конец силиконовой модели, прошитый по Tajima во фронтальной (b) и сагиттальной (c) плоскости; внешний вид шва Tajima на силиконовой модели (d)

Fig. 13. Tajima suture (1975): scheme of Tajima suture (a); the end of the silicone model stitched according to Tajima in frontal (b) and sagittal (c) planes; the appearance of the Takima suture on a silicone model (d)

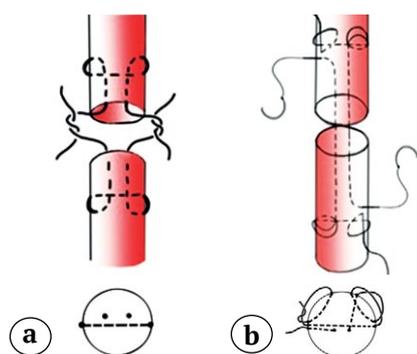


Рис. 14. Схемы оригинального шва Розова (а) и оригинального шва Kessler (b)

Fig. 14. Schemes of (a) original Rozov suture and original Kessler suture (b)

Таблица 1

Сравнительная характеристика исследуемых швов

Особенности шва	Шов Розова 1958–1960	Шов Kessler 1969
Расположение узлов	Между концами поврежденного сухожилия	На поверхности сухожилия
Фиксация нити в сухожилии	Неблокируемые петли	Блокируемые петли
Расположение внутривольного компонента нитей	В одной плоскости (фронтальной)	В двух плоскостях (фронтальной и сагитальной)
Количество вколов и выколов в одном конце сухожилия	6	9

Общим в обсуждаемых способах сухожильного шва можно считать параллельное расположение основных нитей в ткани сухожилия, наличие двух пряжей, пересекающих область разрыва, и то, что нить фиксируется двумя узлами. Однако это общие свойства, характерные для большого количества других сухожильных швов.

В настоящей статье мы не ставили перед собой задачи анализа с целью выяснения, какая методика является лучшей. Мы можем лишь предположить, что «охватывающая» методика Kessler является более прочной за счет блокирующих петель,

однако это утверждение требует подтверждения путем проведения дополнительных исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оригинальные техники Розова и Kessler — это разные способы соединения концов поврежденных сухожилий. Техника наложения шва, используемая современными хирургами в своей практике и описываемая как шов Розова или шов Kessler, может значительно отличаться от классического варианта, предложенного этими авторами.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Заявленный вклад авторов

Березин П.А. — концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, написание и редактирование текста.

Золотов А.С. — анализ и интерпретация результатов поиска публикаций по теме статьи, редактирование текста статьи.

Волыхин Р.Д. — сбор и обработка материала.

Евдокимова Е.Н. — сбор и обработка материала.

Морозов Л.И. — сбор и обработка материала.

Лазарев И.А. — сбор и обработка материала.

Все авторы прочли и одобрили финальную версию рукописи статьи. Все авторы согласны нести ответственность за все аспекты работы, чтобы обеспечить надлежащее рассмотрение и решение всех возможных вопросов, связанных с корректностью и надежностью любой части работы.

DISCLAIMERS

Author contribution

Berezin P.A. — research concept and design, the collection and processing of material, writing the draft, editing.

Zolotov A.S. — analysis and statistical processing of data, editing.

Volykhin R.D. — the collection and processing of material.

Evdokimova E.N. — the collection and processing of material.

Morozov L.I. — the collection and processing of material.

Lazarev I.A. — the collection and processing of material.

All authors have read and approved the final version of the manuscript of the article. All authors agree to bear responsibility for all aspects of the study to ensure proper consideration and resolution of all possible issues related to the correctness and reliability of any part of the work.

Источник финансирования. Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Этическая экспертиза. Не применима.

Информированное согласие на публикацию. Не требуется.

Funding source. This study was not supported by any external sources of funding.

Competing interests. The authors declare that they have no competing interests.

Ethics approval. Not applicable.

Consent for publication. Not required.

ЛИТЕРАТУРА [REFERENCES]

- Rudge W.B.J., James M. Flexor Tendon Injuries in the Hand: A UK Survey of Repair Techniques and Suture Materials — Are We Following the Evidence? *SRN Plastic Surgery*. 2014;(7):1-4. doi: 10.1155/2014/687128.
- Золотов А.С., Зеленин В.Н., Сороковиков В.А. Хирургическое лечение поврежденных сухожилий сгибателей пальцев кисти. Иркутск: РИО НЦ РВХ ВСНЦ СО РАМН; 2006. с.15-16. Zolotov A.S., Zelenin V.N., Sorokovikov V.A. *Khirurgicheskoe lechenie povrezhdenii sukhozhilii sgibatelei pal'tsev kisti* [Surgical treatment of finger flexor tendon injuries]. Irkutsk; 2006. p. 15-16. (In Russian).
- Грицюк А.А., Серeda А.П. Ахиллово сухожилие. Москва: РАЕН; 2010. 313 с. Gritsjuk A.A., Sereda A.P. *Akhillovo sukhozhilie* [Achilles tendon]. Moscow; 2010. 313 p. (In Russian).
- Самодай В.Г., Магомедов Р.М., Магомедов Р.М. Хирургия повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти (обзор литературы). *Кафедра травматологии и ортопедии*. 2021;1(43):42-52. doi: 10.17238/issn2226-2016.2021.1.42-52. Samodai V.G., Magomedov Rus.M., Magomedov R.M. [The surgery of the flexor tendon injuries of hand (literature review)]. *Kafedra travmatologii i ortopedii* [Department of Traumatology and Orthopedics]. 2021;1(43):42-52. (In Russian). doi: 10.17238/issn2226-2016.2021.1.42-52.
- Новые методы диагностики и лечения, инструменты, аппараты и приборы в травматологии и ортопедии. Под ред. В.С. Балакиной. Ленинград: Медгиз; 1958. с. 35. *Novye metody diagnostiki i lecheniya, instrumenty, apparaty i pribory v travmatologii i ortopedii* [New methods of diagnostics and treatment, instruments, apparatus and devices in traumatology and orthopedics]. Ed. by V.S. Balakina. Leningrad: Medgiz; 1958. p. 35. (In Russian).
- Лечение повреждений сухожилий кисти и пальцев: Метод. письмо № 51/10. Ленинград; 1960. *Lechenie povrezhdenii sukhozhilii kisti i pal'tsev* [Treatment of injuries of the tendons of the hand and fingers: Method. letter No. 51/10]. Leningrad; 1960. (In Russian).
- Серeda А.П. Хирургическое лечение разрывов ахиллова сухожилия. Дисс. ... д-ра мед. наук. Москва; 2015, с. 123-125. Sereda A.P. *Khirurgicheskoe lechenie razryvov akhillova sukhozhiliya* [Surgical Treatment for Acute Achilles Tendon Rupture: Doct. Dis. Med. Sci.]. Moscow; 2015. p. 123-125. (In Russian).
- Chang M.K., Wong Y.R., Tay S.C. Biomechanical comparison of modified Lim/Tsai tendon repairs with intra- and extra-tendinous knots. *J Hand Surg Eur Vol*. 2018;43(9):919-924. doi: 10.1177/1753193418769804.
- Vanhees M., Cardillo N.D., Kile M.S. The effect of knot position in Adelaide flexor tendon repairs. *J Hand Surg Eur Vol*. 2020;45(3):303-304. doi: 10.1177/1753193419889297.
- Гурьянов А.М., Каган И.И., Сафронов А.А., Ивлев В.В., Линдеров М.Л. Сравнительная оценка механической прочности и внешнего рельефа микрохирургического шва сухожилия. *Оперативная хирургия и клиническая анатомия*. 2021;5(2):19-25. doi: 10.17116/operhirurg2021502119. Guryanov A.M., Kagan I.I., Safronov A.A., Ivlev V.V., Linderov M.L. [Comparative value of mechanical strength and external relief of microsurgical tendon suture]. *Operativnaya khirurgiya i klinicheskaya anatomiya* [Russian Journal of Operative Surgery and Clinical Anatomy]. 2021;5(2):19-25. (In Russian). doi: 10.17116/operhirurg2021502119.
- Kessler I., Nissim F. Primary repair without immobilization of flexor tendon division within the digital sheath: an experimental and clinical study. *Acta Orthop Scand*. 1969;40(5):587-601. doi: 10.3109/17453676908989524.
- Sebastin S.J., Ho A., Karjalainen T., Chung K.C. History and evolution of the Kessler repair. *J Hand Surg Am*. 2013;38(3):552-561. doi: 10.1016/j.jhsa.2012.11.033.
- Наконечный Д.Г., Киселева А.Н., Cambon-Binder A. Сухожильный шов Кюнео — история одной публикации. *Травматология и ортопедия России*. 2018;24(4):148-154. doi: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-148-154. Nakonechny D.G., Kiseleva A.N., Cambon-Binder A. [Cuneo tendinous suture — the story of one publication]. *Travmatologiya i ortopediya Rossii* [Traumatology and Orthopedics of Russia]. 2018;24(4):148-154. (In Russian). doi: 10.21823/2311-2905-2018-24-4-148-154.
- Kessler I. The «grasping» technique for tendon repair. *Hand*. 1973;5(3):253-255. doi: 10.1016/0072-968x(73)90038-7.
- Tajima T. History, current status, and aspects of hand surgery in Japan. *Clin Orthop Relat Res*. 1984;(184):41-49. doi: 10.1097/00003086-198404000-00006.
- Labana N., Messer T., Lautenschlager E., Nagda S., Nagle D. A biomechanical analysis of the modified Tsuge suture technique for repair of flexor tendon lacerations. *J Hand Surg Br*. 2001;26(4):297-300. doi: 10.1054/jhsb.2001.0597.

Сведения об авторах✉ *Березин Павел Андреевич*

Адрес: Россия, 150054, г. Ярославль, ул. Чкалова, д. 6

<https://orcid.org/0000-0001-8777-2596>e-mail: medicinehead@mail.ru*Золотов Александр Сергеевич* — д-р мед. наук, профессор<https://orcid.org/0000-0002-0045-9319>e-mail: dalexpk@gmail.com*Волыхин Родион Дмитриевич*e-mail: 9gun@bk.ru<https://orcid.org/0000-0001-5407-7044>*Евдокимова Елена Николаевна*<https://orcid.org/0000-0002-5614-7728>e-mail: lenalena811@yandex.ru*Морозов Лев Игоревич*<https://orcid.org/0000-0002-0010-1763>e-mail: morozoff41@yahoo.com*Лазарев Илья Алексеевич*<https://orcid.org/0000-0002-3506-8334>e-mail: il.lazarevv@yandex.ru**Authors' information**✉ *Pavel A. Berezin*

Address: 6, Chkalova str., Yaroslavl, 150054, Russia

<https://orcid.org/0000-0001-8777-2596>e-mail: medicinehead@mail.ru*Aleksandr S. Zolotov* — Dr. Sci. (Med.), Professor<https://orcid.org/0000-0002-0045-9319>e-mail: dalexpk@gmail.com*Rodion D. Volykhin*e-mail: 9gun@bk.ru<https://orcid.org/0000-0001-5407-7044>*Elena N. Evdokimova*<https://orcid.org/0000-0002-5614-7728>e-mail: lenalena811@yandex.ru*Lev I. Morozov*<https://orcid.org/0000-0002-0010-1763>e-mail: morozoff41@yahoo.com*Ilya A. Lazarev*<https://orcid.org/0000-0002-3506-8334>e-mail: il.lazarevv@yandex.ru