

Научная статья

УДК 617.577:616.74-018.38-001-089.84

<https://doi.org/10.18019/1028-4427-2026-32-4-439-447>

Особенности хирургического лечения при первичном повреждении сухожилий сгибателей трехфаланговых пальцев кисти во второй зоне: когортное ретроспективное исследование

А.Е. Чижов[✉], Е.С. Цыбуль, Л.А. Родоманова, Н.В. Абдиба, А.О. Афанасьев

Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Р.Р. Вредена, Санкт-Петербург, Россия

Автор, ответственный за переписку: Александр Евгеньевич Чижов, Santillabox@mail.ru

Аннотация

Введение. Повреждения сухожилий сгибателей трехфаланговых пальцев кисти в зоне костно-фиброзных каналов представляет собой сложную ортопедическую проблему, требующую многокомпонентного лечения. Функциональный результат реконструкции сухожилий сгибателей зависит от хирургической стратегии, своевременного получения необходимого реабилитационного пособия и комплаентности пациентов. Нарушение комплексного подхода в лечении пациентов с данной травмой зачастую приводит к неудовлетворительным клинико-функциональным исходам.

Цель работы — определение ключевых хирургических и реабилитационных факторов, влияющих на исходы первичной реконструкции сухожилий сгибателей трехфаланговых пальцев кисти во второй зоне.

Материалы и методы. Проанализированы результаты послеоперационного обследования 100 пациентов, которым выполнена первичная реконструкция сухожилия глубокого сгибателя одного трехфалангового пальца кисти при повреждении обоих сухожилий сгибателей во второй зоне по классификации Verdan: функция исследуемого пальца по критериям Strickland и шкале Boyes – Lister, клинико-функциональная оценка исследуемой конечности по валидированным шкалам DASH и MHQ. Оценивали влияние морфологической характеристики пациента, анатомической топографии повреждения, хирургической стратегии и реабилитационного пособия на послеоперационный исход.

Результаты. Выявлено статистически значимое улучшение функции по критерию Strickland при размере хирургического доступа, не превышающего 1,5 длины фаланги ($p < 0,05$). Функциональные результаты при применении четырехнитового внутрисуставного шва калибром 3/0 и шестинитового шва калибром 3/0 по критерию Strickland и шкале Boyes – Lister были статистически значимо лучше ($p < 0,05$). Неудовлетворительные результаты по критерию Strickland встречали статистически значимо чаще при отсутствии реабилитации, чем при любых видах реабилитации ($p < 0,05$). Разрыв шва при отсутствии реабилитации происходил чаще ($p < 0,001$), чем при реабилитации с кистевым терапевтом.

Обсуждение. Полученные результаты имеют показатели как отличающиеся от опубликованных в литературных источниках, так и подтверждающие их. Использование конфигураций четырех- или шестинитового сухожильного шва калибром 3/0 и выполнение реабилитационного протокола с профильным специалистом улучшает функциональные результаты при лечении пациентов с повреждениями сухожилий сгибателей трехфаланговых пальцев кисти и снижает риск разрыва шва. Сочетание повреждения сухожилий сгибателей и собственного пальцевого нерва не имеет функционально значимых различий в сравнении с изолированным повреждением сухожилий.

Заключение. В результате проведенного анализа ретроспективной когорты пациентов определены ключевые хирургические и реабилитационные факторы, влияющие на исходы первичной реконструкции сухожилий сгибателей трехфаланговых пальцев кисти во второй зоне: конфигурация и калибр внутрисуставного шва, размер хирургического доступа, а также наличие и вид реабилитационного пособия. Данные факторы оказывали значимое влияние на клинико-функциональные результаты лечения.

Ключевые слова: сухожилия сгибателей, шов сухожилия, лечение сухожилий

Для цитирования: Чижов А.Е., Цыбуль Е.С., Родоманова Л.А., Абдиба Н.В., Афанасьев А.О. Особенности хирургического лечения при первичном повреждении сухожилий сгибателей трехфаланговых пальцев кисти во второй зоне: когортное ретроспективное исследование. *Гений ортопедии*. 2026;32(4):439-447. doi: 10.18019/1028-4427-2026-32-4-439-447.



Features of surgical treatment for primary injury to the flexor tendons of the three-phalangeal fingers in the second zone: a retrospective cohort study

A.E. Chizhov✉, E.S. Tsybul, L.A. Rodomanova, N.V. Abdiba, A.O. Afanasiev

Vreden National Medical Research Center for Traumatology and Orthopedics, Saint-Petersburg, Russian Federation

Corresponding author: Alexander E. Chizhov, Santillabox@mail.ru

Abstract

Introduction Three-phalanx finger flexor tendon injuries in the fibrous-osseous canals of the fingers represent a complex orthopedic problem requiring multifaceted treatment. The functional outcome of flexor tendon reconstruction depends on the surgical strategy, timely provision of necessary rehabilitation support, and patient compliance. Failure to adopt a comprehensive approach to treating patients with this injury often leads to poor clinical and functional outcomes.

The **purpose** was to determine key surgical and rehabilitation factors that have impact on the outcomes of primary reconstruction of the flexor tendons of the three-phalangeal fingers in the second zone.

Materials and Methods We analyzed the postoperative results of 100 patients who underwent primary reconstruction of the deep flexor tendon of one three-phalangeal finger after damage to both flexor tendons in zone 2 according to the Verdan classification. These included finger function using the Strickland criteria and the Boyes – Lister scale, and clinical and functional assessment of the limb using the validated DASH and MHQ scales. The impact of patient morphological characteristics, anatomical topography of the injury, surgical strategy, and rehabilitation protocol on postoperative outcome was assessed.

Results A statistically significant improvement in function was found according to the Strickland criterion with a surgical incision size not exceeding 1.5 phalanx lengths ($p < 0.05$). Functional results with the use of a four-thread 3/0 intrasegmental suture and a six-thread 3/0 suture according to the Strickland criterion and the Boyes Lister scale were statistically significantly better ($p < 0.05$). Poor results according to the Strickland criterion were observed statistically significantly more often in the absence of rehabilitation than with any type of rehabilitation ($p < 0.05$). Suture ruptured more frequently without rehabilitation ($p < 0.001$) than if rehabilitation with a hand therapist was provided.

Discussion The obtained results both differ from the published ones in the literature and confirm some parameters. The use of four- or six-thread 3/0 tendon suture configurations and a rehabilitation protocol with a specialist improves functional outcomes in the treatment of flexor tendon injuries of the triphalangeal fingers and reduces the risk of suture rupture. Combined flexor tendon and digital nerve injuries do not show functionally significant differences compared to isolated tendon injuries.

Conclusion A retrospective cohort analysis identified key surgical and rehabilitation factors that influence the outcomes of primary zone 2 flexor tendon reconstruction of the three-phalangeal fingers: the configuration and caliber of the intra-articular suture, the size of the surgical incision, and the availability and type of rehabilitation provided. These factors significantly had a significant impact on the clinical and functional outcomes of treatment.

Keywords: flexor tendons, tendon suture, tendon treatment

For citation: Chizhov AE, Tsybul ES, Rodomanova LA, Abdiba NV, Afanasiev AO. Features of surgical treatment for primary injury to the flexor tendons of the three-phalangeal fingers in the second zone: a retrospective cohort study. *Genij Ortopedii*. 2026;32(4):439-447. doi: 10.18019/1028-4427-2026-32-4-439-447.

ВВЕДЕНИЕ

Первичная реконструкция сухожилий сгибателей пальцев кисти при их повреждении в зоне костно-фиброзных каналов остается актуальной ортопедической проблемой по причине большого количества неудовлетворительных функциональных результатов в послеоперационном периоде [1, 2]. Получение хорошей функции после сухожильного шва возможно при комплексном лечении, которое заключается в правильной хирургической стратегии, получении раннего реабилитационного пособия у профильного специалиста (врача кистевого реабилитолога), а также высокой комплаентности самого пациента [3, 4].

Одной из проблем реконструктивной хирургии сухожилий остается высокая частота несостоятельности шва в раннем послеоперационном периоде, что зачастую обусловлено применением двухнитевых осевых конфигураций [5]. Согласно современным данным, для профилактики разрывов количество внутритканевых нитей при формировании шва должно быть не менее четырех [6]. К числу значимых хирургических факторов, определяющих успех реабилитации и функциональный результат, относятся малоинвазивность и выбор оперативного доступа. Обширные доступы, а также отсутствие прецизионной техники при извлечении сухожилий сгибателей из костно-фиброзного канала способствуют формированию обширных спаек и рубцов. Это осложняет процесс восстановления и повышает риск несостоятельности сухожильного шва [7–9].

Выполнение ранней активной реабилитации должно осуществляться профильным специалистом, — врачом — кистевым реабилитологом. При отсутствии реабилитационного протокола неудовлетворительный результат возникает в 100 % случаев [10]. В настоящее время существуют различные варианты реабилитационных протоколов при лечении пациентов с травмами сухожилий сгибателей, которые подбирают индивидуально для каждого клинического случая [11–13].

Существенной проблемой в достижении хороших функциональных результатов лечения при повреждениях сухожилий сгибателей является низкая комплаентность пациентов. Несоблюдение пациентами послеоперационных рекомендаций и реабилитационного протокола связано с длительной потерей работоспособности, а также большой долей пациентов, имеющих низкий социально-экономический статус [14, 15]. Анализ факторов, влияющих на исход реабилитации, указывает на парадоксальную зависимость: приверженность пациентов к лечению возрастает пропорционально тяжести травмы. В то же время при повреждении лишь одного пальца низкий потенциал комплаентности зачастую нивелирует усилия хирурга, что диктует необходимость поиска новых подходов к ведению данной группы больных [16]. Кроме вышеперечисленных факторов на уровень комплаентности пациентов также влияют разный страховой статус, расовая принадлежность, наличие вредных привычек [17–19].

Функциональный результат при реконструкции повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти во второй зоне зависит от большого количества факторов, возникающих на каждом этапе лечебного процесса. Данное клиническое исследование проведено с целью анализа исходов хирургического лечения, выявления ключевых факторов риска, критически значимых в лечении данной когорты пациентов и влияющих на отдаленный функциональный исход, и выделения наиболее значимых аспектов в лечении сухожилий сгибателей.

Цель работы — определение ключевых хирургических и реабилитационных факторов, влияющих на исходы первичной реконструкции сухожилий сгибателей трехфаланговых пальцев кисти во второй зоне.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования. Одноцентровое когортное ретроспективное исследование, выполненное в соответствии с рекомендациями STROBE.

Этическое одобрение. Исследование одобрено локальным этическим комитетом НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена (протокол от 20.09.2024 № 4). Информированное согласие на обработку персональных данных и включение в исследование получено от всех пациентов.

Условия и сроки проведения. Включены данные ретроспективного анализа историй болезни, клинического и инструментального обследования 100 пациентов после выполнения первичного шва сухожилия глубокого сгибателя одного трехфалангового пальца кисти. Все пациенты получили хирургическое лечение в экстренном порядке в условиях НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена в период с 2022 по 2023 гг.

Критерии соответствия: пациенты с повреждением сухожилий поверхностного и глубокого сгибателей одного трехфалангового пальца кисти во второй зоне по классификации Verdan, которым выполнена первичная реконструкция сухожилия глубокого сгибателя.

Критерии не включения: повреждение обоих сосудисто-нервных пучков пальца; давность повреждения более 24 часов; пациенты с врожденными пороками развития кисти, тяжелыми травмами кисти в анамнезе (минно-взрывные, огнестрельные и пр.), системными заболеваниями, в том числе аутоиммунными.

Методы сбора и анализа данных

С целью оценки отдаленных результатов хирургического лечения проводили клиническое и инструментальное обследование пациентов в амбулаторных условиях, а также опрос с помощью стандартных анкет. Оценка функции пальца выполняли путём измерения диапазона движений в проксимальном и дистальном межфаланговых суставах пальца на основе шкалы Boyes – Lister и критериев Strickland, а также с использованием валидированных опросников DASH (*англ.*: Disability of the Arm, Shoulder and Hand) и MHQ (*англ.*: Michigan Hand outcomes Questionnaire). Измерение длины хирургического доступа проводили ортопедической линейкой по оси исследуемого пальца. Длина половины фаланги равнялась 0,5 ед. измерения, тогда как длина одной фаланги равнялась 1 ед. измерения. Силу захвата кисти исследовали при помощи электронного динамометра.

Описание медицинского вмешательства

Все хирургические вмешательства проводили хирурги, имеющие опыт в лечении пациентов с травмами сухожилий сгибателей пальцев, в условиях операционной, в положении пациента лежа на спине с укладкой поврежденной верхней конечности на приставном столике, под проводниковой анестезией в зоне плечевого сплетения или местной инфильтрационной анестезией. После установки кровоостанавливающего жгута в области средней трети плеча проводили расширение первичной раны в проксимальном и дистальном направлениях с использованием Z-образного доступа по Bruner или срединно-бокового доступа (mid-lateral). Осуществляли выведение проксимального и дистального концов сухожилия глубокого сгибателя в рану и выполняли шов сухожилия с использованием монофиламентного или полифиламентного шовного материала с калибром нити 3/0, 4/0 с различной конфигурацией внутривольного шва (двух-, четырех- или шестинитевой). Далее выполняли наложение адаптирующего шва. При наличии повреждения собственного пальцевого нерва выполняли эпиневральный шов с помощью монофиламентной нити калибром 8/0, 9/0 с использованием оптического увеличения. Восстановление повреждений осуществляли в индивидуальном порядке на усмотрение хирурга. Шов кожи осуществляли монофиламентным шовным материалом нитью с калибрами 3/0 или 4/0. После наложения асептической повязки проводили гипсовую иммобилизацию верхней конечности в положении физиологического сгибания на уровне запястья под углом 30° и сгибанием в области пястно-фаланговых суставов под углом 30–45° по тыльной поверхности от ногтевых фаланг II–V пальцев до средней трети предплечья.

Статистическая обработка данных

Формирование базы данных выполнено в табличном редакторе Excel пакета офисных программ Microsoft Office (Microsoft, США). Статистическую обработку данных проводили в программе SPSS Statistics (IBM, США).

Проверка типа распределения значений количественных переменных выполнена с помощью критерия Шапиро – Уилка. По результатам проверки все количественные переменные не подчинялись закону нормального распределения. В связи с этим, а также с учетом малого количества наблюдений в выборках, сформированных для проведения сравнительного и эксплоративного анализа, применяли непараметрические статистические методы. Для описания количественных переменных использовали медиану (Me), межквартильный размах (Q1; Q3) и крайние значения выборки (min–max). Данные описательной статистики представлены в виде Me [Q1; Q3] (min–max). Для качественных переменных приведены абсолютные значения частот и доля, выраженная в %.

Сравнительный анализ количественных переменных проводили с применением критерия Манна – Уитни при сравнении двух независимых групп, критерия Краскела – Уоллиса при сравнении трех и более независимых групп. В последнем случае при выявлении статистически значимых различий между группами проводили апостериорный тест Данн с поправкой Бонферрони на множественные сравнения к значению p . Для оценки наличия зависимости между двумя количественными переменными применяли корреляционный анализ с расчетом коэффициента корреляции Спирмена (ρ).

Сравнительный анализ качественных переменных выполняли путем построения таблиц сопряженности с последующим расчетом критерия χ^2 Пирсона. При нарушении условий применимости критерия χ^2 Пирсона (наличие нулевых значений эмпирических частот в ячейках, наличие ячеек с ожидаемыми частотами менее пяти) применяли точные критерии: Фишера (для четырехпольных таблиц сопряженности) или Фишера – Фримана – Холтона (для многопольных таблиц сопряженности).

При обнаружении статистически значимых различий между частотами событий в случае многопольных таблиц сопряженности проводили апостериорные тесты, заключающиеся в попарном сравнении пропорций с помощью Z-критерия. К полученным значениям p также применяли поправку Бонферрони на множественные сравнения.

С целью оценки влияния выявленных на предварительном этапе анализа значимых предикторов на критерий Strickland и критерий Boyes использовали метод порядковой регрессии. Применимость данной модели проверяли с помощью теста параллельности линий. Валидность модели подтверждалась при значении $p > 0.05$. Для оценки доли дисперсии зависимой переменной, объясняемой моделью, рассчитывали псевдо R² Найджелкерка. Данный показатель может принимать значения от 0 до 1, где более высокие значения соответствуют лучшему качеству модели. Результаты порядковой регрессии представлены в виде оценок коэффициентов, значения p , а также отношений шансов (ОШ) с соответствующими 95 % доверительными интервалами (95 % ДИ).

Исследование совместной связи толщины нити и вида осевого шва с показателями Strickland, Boyes – Lister, DASH и MHQ проводили с помощью двухфакторного непараметрического рангового дисперсионного анализа (ART-ANOVA) с post-hoc тестированием с помощью t-критерия Стьюдента на выровненных рангах с поправкой Бонферрони.

Критический уровень значимости для настоящего исследования был выбран $\alpha = 0,05$, то есть при $p < 0,05$ нулевая гипотеза отвергалась.

Характеристика пациентов

Исходные клинические и демографические характеристики 100 включённых пациентов представлены в табл. 1.

Таблица 1

Клиническая характеристика пациентов

Характеристика	Количество пациентов ($n = 100$)	
	абс.	%
Пол: мужчины	68	68
Повреждение недоминирующей кисти	56	56
Травма V пальца	56	56
Механизм травмы: нож	64	64
Резаная рана с ровными краями	68	68
Сопутствующее повреждение нерва	18	18
Локализация раны в зоне ПМФС	46	46

Примечание: ПМФС — проксимальный межфаланговый сустав.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В большинстве случаев операции проводили под местной инфильтрационной анестезией (82 %) с использованием Z-образного доступа по Bruner (79 %). Наиболее часто применяли конфигурацию с четырехнитевым осевым швом (59 %) и калибр нити 3/0 (70 %). В 65 % случаев использовали монофиламентный шовный материал. Повреждения связок встречались у 20 пациентов (20 %). Размер доступа в среднем значении был равен двум единицам или длине двух фаланг. Иммобилизация в среднем составляла четыре недели.

К кистевому реабилитологу обратились 56 пациентов (56 %), у 21 пациента реабилитацию не выполняли (21 %). Среднее значение суммарного диапазона движений межфаланговых суставов поврежденного пальца составило 110°, что относится к удовлетворительной функции по критериям Strickland. Неудовлетворительные результаты преобладали над остальными по шкале Boyes – Lister и критериям Strickland. Тем не менее среднее значение опросников DASH (20) и MHQ (75) показало хорошие результаты. Разрыв шва встречался в 16 % случаев. Наиболее частые контрактуры — в проксимальном межфаланговом суставе (30 %). Сила захвата кисти составляла в среднем 26 кг на поврежденной верхней конечности и 27 кг на неповрежденной.

При сравнении характеристик пациентов, таких как пол, возраст, доминирование кисти, номер поврежденного пальца, с полученными результатами критериев Strickland и шкалой Boyes – Lister не выявлено статистически значимых различий ($p > 0,1$).

При сравнении хирургических факторов, таких как повреждение нервов, травмирующий агент, вид хирургического доступа, с полученными результатами критериев Strickland и шкалой Boyes – Lister также не выявлено значимых статистических различий ($p > 0,1$).

При сравнении категории размера хирургического доступа с полученными результатами критериев Strickland статистически значимые различия получены (табл. 2).

Таблица 2

Сравнение размера хирургического доступа по количеству фаланг с критерием Strickland

Размер доступа по количеству фаланг		Критерий Strickland				Всего
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1,5	абс.	7	1	8	7	23
	%	18,9	4,3	28,6	58,3	23,0
2,0	абс.	20	15	14	4	53
	%	54,1	65,2	50,0	33,3	53,0
2,5	абс.	10	7	6	1	24
	%	27,0	30,4	21,4	8,3	24,0
Всего	абс.	37	23	28	12	100
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Критерий χ^2 Пирсона: 14,060; $p = 0,029$.

Отличные результаты по критерию Strickland встречали статистически значимо чаще при доступе 1,5 фаланги ($p = 0,002$), чем при 2,0 ($p = 0,028^*$) и при 2,5 ($p = 0,050^*$) фаланги. По остальным сравниваемым парам пропорций статистически значимых различий не выявлено ($p > 0,05^*$).

При сравнении вида осевого шва в сочетании с калибром нити с полученными функциональными результатами критерия Strickland и шкалы Boyes – Lister имелось статистически значимое различие между конфигурациями двухнитевого шва калибра 3/0 и четырехнитевого шва калибра 4/0 ($p = 0,0203$ — Strickland; $p = 0,0469$ — Boyes – Lister), а также двухнитевого шва калибра 3/0 и шестинитевого шва калибра 3/0 ($p = 0,0094$ — Strickland; $p = 0,0440$ — Boyes – Lister). Функциональные результаты при применении четырехнитевого шва калибром 4/0 и шестинитевого шва калибром 3/0 были статистически значимо лучше, чем применение двухнитевого шва калибром 3/0.

При сравнении вида реабилитационного пособия с функциональными результатами критерия Strickland и шкалы Boyes – Lister получены статистически значимые различия.

Неудовлетворительные результаты по критерию Strickland встречались статистически значимо чаще, если реабилитацию не выполняли, чем при любых видах реабилитации (реабилитация в поликлинике — $p = 0,036^*$; кистевой реабилитолог — $p < 0,001^*$; самостоятельно — $p = 0,005^*$).

Также неудовлетворительные результаты по критерию Strickland встречались статистически значимо чаще, если реабилитацию пациенты проводили самостоятельно, а не с кистевым реабилитологом ($p = 0,005^*$).

Хорошие результаты по критерию Strickland встречались статистически значимо чаще при реабилитации с кистевым реабилитологом ($p = 0,010^*$), чем при самостоятельной реабилитации.

Отличные результаты наблюдались только при реабилитации с кистевым реабилитологом (табл. 3).

Таблица 3

Сравнение вида реабилитационного пособия относительно функционального результата по критерию Strickland

Вид реабилитации		Критерий Strickland				Всего
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
Не выполнялась	абс.	20	1	0	0	21
	%	54,1	4,3	0,0	0,0	21,0
Поликлиника	абс.	3	3	0	0	6
	%	8,1	13,0	0,0	0,0	6,0
Реабилитолог	абс.	6	12	26	12	56
	%	16,2	52,2	92,9	100,0	56,0
Самостоятельно	абс.	8	7	2	0	17
	%	21,6	30,4	7,1	0,0	17,0
Всего	абс.	37	23	28	12	100
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

* указаны значения p с учетом поправки Бонферрони на множественные сравнения.

При отсутствии реабилитации неудовлетворительные результаты по критерию Boyes встречались статистически значимо чаще ($p = 0,003^*$), чем удовлетворительные.

При реабилитации с кистевым реабилитологом хорошие результаты по критерию Boyes встречались статистически значимо чаще, чем неудовлетворительные ($p < 0,001^*$) и удовлетворительные ($p = 0,001^*$).

Неудовлетворительные результаты по критерию Boyes встречались статистически значимо чаще если реабилитацию не выполняли ($p < 0,001^*$) или выполняли самостоятельно ($p = 0,005$), чем при реабилитации с реабилитологом.

Отличные результаты наблюдались только при реабилитации с кистевым реабилитологом (табл. 4).

Таблица 4

Сравнение вида реабилитационного пособия относительно функционального результата по шкале Boyes – Lister

Вид реабилитации		Критерий Boyes				Всего
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
Не выполнялась	абс.	18	3	0	0	21
	%	51,4	13,0	0,0	0,0	21,0
Поликлиника	абс.	3	3	0	0	6
	%	8,6	13,0	0,0	0,0	6,0
Реабилитолог	абс.	6	10	22	18	56
	%	17,1	43,5	91,7	100,0	56,0
Самостоятельно	абс.	8	7	2	0	17
	%	22,9	30,4	8,3	0,0	17,0
Всего	абс.	35	23	24	18	100
	%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

При сравнении вида реабилитации и формирования контрактур межфаланговых суставов не выявлено статистически значимых различий ($p = 0,216$). Несмотря на это, выявлены статистически значимые различия в сравнении вида реабилитации и возникновения разрыва сухожильного шва (табл. 5). Разрыв шва чаще происходил при отсутствии реабилитации ($p < 0,001^*$), чем при реабилитации с кистевым терапевтом.

Таблица 5

Сравнение вида реабилитационного пособия относительно возникновения разрыва сухожильного шва

Вид реабилитации		Разрыв шва		Всего
		нет	да	
Не выполнялась	абс.	12	9	21
	%	14,3	56,3	21,0
Поликлиника	абс.	5	1	6
	%	6,0	6,3	6,0
Реабилитолог	абс.	53	3	56
	%	63,1	18,8	56,0
Самостоятельно	абс.	14	3	17
	%	16,7	18,8	17,0
Всего	абс.	84	16	100
	%	100,0	100,0	100,0

ОБСУЖДЕНИЕ

В данном ретроспективном исследовании проведен многофакторный анализ исходов после первичной хирургической реконструкции сухожилий сгибателей трехфаланговых пальцев кисти. Интерпретированы факторы, не влияющие на клинко-функциональные результаты. Повреждение собственных пальцевых нервов в сочетании с повреждением сухожилий сгибателей на одном пальце и их одномоментное восстановление не имело корреляции со сниженным диапазоном движений, тем самым, оно может быть выполнено путём наложения эпинеурального шва без применения пластики нерва, что подтверждается данными зарубежных источников [20, 21]. Пол и возраст пациентов не были статистически значимым фактором, из чего следует, что пациенты обоего пола молодого и пожилого возрас-

* указаны значения p с учетом поправки Бонферрони на множественные сравнения.

та имеют схожий уровень комплаентности и потенциал к восстановлению функции. Доминирование кисти и номер поврежденного пальца также не имели зависимости с полученными функциональными результатами. Качественные данные о влиянии доминирования кисти на послеоперационный результат у взрослых пациентов в литературном поле практически не представлены. Однако группа авторов сообщает о функционально лучших результатах у пациентов детского возраста при локализации повреждения сухожилий сгибателей на доминирующей кисти [22].

В нашем исследовании выявлены основные предикторы, связанные с получением неудовлетворительного функционального результата. К ним относятся выполнение двухнитевого шва вне зависимости от калибра нити и отсутствие выполнения реабилитации. Наличие данных предикторов увеличивало шанс получения неудовлетворительных результатов, разрывов сухожильного шва. Отсутствие реабилитации или выполнение её в поликлинических условиях хотя и не имело статистически значимых различий в сравнении с реабилитацией у профильного специалиста, но выявляло тенденцию к увеличению дефицита разгибания в межфаланговых суставах. Полученные результаты относительно конфигурации внутрисуставного шва имеют противоречия с опубликованными ранее исследованиями [23, 24]. Что касается профильного реабилитационного протокола совместно с врачом кистевым реабилитологом, имеются научные исследования, подтверждающие полученные результаты [10, 25].

Хирургическое лечение сухожилий сгибателей пальцев во второй зоне по причине анатомической и технической сложности выполнения, а также необходимости получения раннего реабилитационного пособия с профильным специалистом должно следовать общеизвестной концепции «One shot surgery», — выполнение технически надежного малотравматичного окончательного хирургического вмешательства. Ключевые хирургические и реабилитационные факторы, полученные в данном исследовании, рекомендуется учитывать для получения высоких функциональных результатов.

Ограничения исследования. Ретроспективный дизайн исследования ограничивает возможность установления причинно-следственных связей. Часть данных об интраоперационных деталях и реабилитационном протоколе получена из медицинской документации, что несёт риск неполноты сведений. Одноцентровый характер выборки может ограничивать обобщаемость результатов на другие учреждения. Относительно небольшой объём выборки ($n = 100$) снижает статистическую мощность при анализе редких исходов. Перечисленные ограничения следует учитывать при интерпретации полученных результатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного статистического анализа ретроспективной группы пациентов выявлены значимые функциональные различия в категориях конфигурации внутрисуставного шва и калибра шовного материала, а также зависимость функциональных результатов от реабилитационного пособия. Пол, возраст пациентов, доминирование кисти, вид хирургического доступа и сочетанное повреждение сухожилий и собственно пальцевого нерва не имели статистически значимых различий в послеоперационном периоде.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Источник финансирования. Исследование выполнено без дополнительного финансирования.

Этическая экспертиза. Исследование одобрено локальным этическим комитетом НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена (протокол от 20.09.2024 № 4).

Информированное согласие. Информированное добровольное согласие на участие в исследовании и обработку персональных данных получено от всех пациентов.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Малишевский В.М., Паськов Р.В., Сергеев К.С. Сравнительный анализ функционального состояния кисти после хирургического восстановления сухожилий сгибателей пальцев. *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*. 2025;32(3):586-594. doi: 10.17816/vto634380.
2. Вебер Е.В., Завьялов А.П., Авдеев А.И. и др. Структура обращаемости и способов лечения пациентов с травмой кисти и кистевого сустава в НМИЦ травматологии и ортопедии им. Р.Р. Вредена. *Травматология и ортопедия России*. 2024;30(4):92-100. doi: 10.17816/2311-2905-17608.
3. Tang JB, Lalonde D, Harhaus L, et al. Flexor tendon repair: recent changes and current methods. *J Hand Surg Eur Vol*. 2022;47(1):31-39. doi: 10.1177/17531934211053757.
4. Малишевский В.М., Паськов Р.В., Сергеев К.С. Сравнение биомеханических свойств различных видов шовного материала при создании сухожильного шва в эксперименте. *Гений ортопедии*. 2024;30(1):99-106. doi: 10.18019/1028-4427-2024-30-1-99-106.
5. Березин П.А., Золотов А.С., Волыхин Р.Д. и др. Сухожильные швы Розова и Kessler: общие свойства и различия. *Травматология и ортопедия России*. 2022;28(3):167-175. doi: 10.17816/2311-2905-1975.
6. Xu H, Huang X, Guo Z, et al. Outcome of Surgical Repair and Rehabilitation of Flexor Tendon Injuries in Zone II of the Hand: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Hand Surg Am*. 2023;48(4):407.e1-407.e11. doi: 10.1016/j.jhsa.2021.11.013.
7. Xue R, Wong J, Imere A, et al. Current clinical opinion on surgical approaches and rehabilitation of hand flexor tendon injury – a questionnaire study. *Front Med Technol*. 2024;6:1269861. doi: 10.3389/fmedt.2024.1269861.

8. Stevens KA, Caruso JC, Fallahi A-KM, Patiño JM. Flexor Tendon Lacerations. In: *StatPearls [Internet]*. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025.
9. Зенченко А.В., Чернякова Ю.М. Технология временной изоляции сухожилия глубокого сгибателя пальца кисти и ведение пациентов при отсроченном шве во второй зоне. *Гений ортопедии*. 2019;25(3):290-296. doi: 10.18019/1028-4427-2019-25-3-290-296.
10. Киселева А.Н., Наконечный Д.Г., Судякова М.Ю., Калашникова М.Р. факторы, влияющие на результат лечения пациентов с повреждением сухожилий сгибателей трехфаланговых пальцев кисти. *Современные проблемы науки и образования*. 2022;(1). doi: 10.17513/spno.31485.
11. Овсянникова А.Д. Реабилитация и тактика ведения пациентов после хирургического восстановления сухожилий сгибателей пальцев кисти. *Вопросы реконструктивной и пластической хирургии*. 2018;(2):62-73. doi: 10.17223/1814147/65/08.
12. Renberg M, Turesson C, Borén L, et al. Rehabilitation following flexor tendon injury in Zone 2: a randomized controlled study. *J Hand Surg Eur Vol*. 2023;48(8):783-791. doi: 10.1177/17531934231166336.
13. Pearce O, Brown MT, Fraser K, Lancerotto L. Flexor tendon injuries: Repair & Rehabilitation. *Injury*. 2021;52(8):2053-2067. doi: 10.1016/j.injury.2021.07.036.
14. Shaw AV, Holmes DG, Rodrigues JN, et al. Outcome measurement in adult flexor tendon injury: A systematic review. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*. 2022;75(4):1455-1466. doi: 10.1016/j.bjps.2021.08.033.
15. Mawhinney JA, Wormald JC, Ng M, et al. Epidemiology of acute flexor tendon injury and an analysis of outcomes - a study of 91,239 patients in England and Wales. *J Hand Surg Eur Vol*. 2025;50(11):1470-1477. doi: 10.1177/17531934251342419.
16. Svingen J, Arner M, Turesson C. Patients' experiences of flexor tendon rehabilitation in relation to adherence: a qualitative study. *Disabil Rehabil*. 2023;45(7):1115-1123. doi: 10.1080/09638288.2022.2051081.
17. McLaughlin MT, Moura SP, Edalatpour A, et al. Insurance Status Predicts Hand Therapy Adherence following Flexor Tendon Repair: A Retrospective Cohort Study. *Plast Reconstr Surg*. 2024;153(5):942e-951e. doi: 10.1097/PRS.00000000000010702.
18. Kaskutas V, Powell R. The impact of flexor tendon rehabilitation restrictions on individuals' independence with daily activities: implications for hand therapists. *J Hand Ther*. 2013;26(1):22-28. doi: 10.1016/j.jht.2012.08.004.
19. Powell RK, von der Heyde RL. The inclusion of activities of daily living in flexor tendon rehabilitation: a survey. *J Hand Ther*. 2014;27(1):23-29. doi: 10.1016/j.jht.2013.09.007.
20. Keane G, Stonner M, Pet MA. Does Digital Nerve Injury Affect Range of Motion Recovery After Zone 2 Flexor Tendon Repair? *Hand (N Y)*. 2023;18(2):230-235. doi: 10.1177/15589447211003187.
21. Isaacs J, Eswaran S, Ilyas A, et al. Digital Nerve Repair With Flexor Tendon Injury: Conduits are Less Effective. *Hand (N Y)*. 2025;15589447251406917. doi: 10.1177/15589447251406917.
22. Sanal-Toprak C, Yigit O, Kuzu Z, Baysal O. Effect of hand dominance on functional outcomes in paediatric patients with flexor tendon injuries: A cross-sectional study. *Int J Clin Pract*. 2021;75(8):e14323. doi: 10.1111/ijcp.14323.
23. Shaharan S, Bage T, Ibrahim N, et al. Rupture Rates Between 2-Strand and 4-Strand Flexor Tendon Repairs: Is Less More? *Ann Plast Surg*. 2020;84(1):43-46. doi: 10.1097/SAP.00000000000002113.
24. Hardwicke JT, Tan JJ, Foster MA, Titley OG. A systematic review of 2-strand versus multistrand core suture techniques and functional outcome after digital flexor tendon repair. *J Hand Surg Am*. 2014;39(4):686-695.e2. doi: 10.1016/j.jhsa.2013.12.037.
25. Neiduski RL, Powell RK. Flexor tendon rehabilitation in the 21st century: A systematic review. *J Hand Ther*. 2019;32(2):165-174. doi: 10.1016/j.jht.2018.06.001.

Статья поступила 26.03.2026; одобрена после рецензирования 06.04.2026; принята к публикации 09.06.2026.

The article was submitted 26.03.2026; approved after reviewing 06.04.2026; accepted for publication 09.06.2026.

Информация об авторах:

Александр Евгеньевич Чижов — врач — травматолог-ортопед, Santillabox@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-2019-6242>;

Евгений Сергеевич Цыбуль — кандидат медицинских наук, врач — травматолог-ортопед, научный сотрудник, na4med@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0001-8105-3635>;

Любовь Анатольевна Родоманова — доктор медицинских наук, профессор, врач — травматолог-ортопед, заведующая отделением, rodomanovaliubov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2402-7307>;

Нино Важаева Абдиба — врач — травматолог-ортопед, лаборант-исследователь, ninoabdiba@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9152-5299>;

Артем Олегович Афанасьев — врач — травматолог-ортопед, afar_kav@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-6407-5888>.

Information about the authors:

Alexander E. Chizhov — Orthopaedic Surgeon, Santillabox@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0002-2019-6242>;

Evgeny S. Tsybul — Candidate of Medical Sciences, Orthopaedic Surgeon, researcher, na4med@inbox.ru, <https://orcid.org/0009-0001-8105-3635>;

Lyubov A. Rodomanova — Doctor of Medical Sciences, Professor, Orthopaedic Surgeon, Head of Department, rodomanovaliubov@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-2402-7307>;

Nino V. Abdiba — Orthopaedic Surgeon, laboratory research assistant, ninoabdiba@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9152-5299>;

Artem O. Afanasyev — Orthopaedic Surgeon, afar_kav@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0003-6407-5888>.

Вклад авторов:

Чижов А.Е. — концепция и дизайн исследования, сбор данных, написание текста рукописи;

Цыбуль Е.С. — обзор литературы, редактирование рукописи;

Родоманова Л.А. — научное руководство, критический анализ и редактирование рукописи;

Абдиба Н.В. — сбор и обработка клинических данных;

Афанасьев А.О. — статистическая обработка данных, оформление результатов.

Все авторы одобрили окончательный вариант рукописи.