

На правах рукописи

Князев Никита Алексеевич

**ОПТИМИЗАЦИЯ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
ПАЦИЕНТОВ С СИНДРОМОМ ЗАПЯСТНОГО КАНАЛА**

3.1.8 – Травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание учёной степени

кандидата медицинских наук

Самара, 2023

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель:

академик РАН,

доктор медицинских наук, профессор

Котельников Геннадий Петрович

Официальные оппоненты:

Байтингер Владимир Францевич - доктор медицинских наук, профессор, автономная некоммерческая организация «Научно-исследовательский институт микрохирургии», президент

Золотов Александр Сергеевич - доктор медицинских наук, Медицинский центр федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Дальневосточный федеральный университет», отделение травматологии и ортопедии, эндопротезирования и реконструктивной хирургии, врач травматолог-ортопед

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Москва

Защита диссертация состоится «___» _____ 20__ года в _____ часов на заседании диссертационного совета 21.2.061.01 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации по адресу: 443079, г. Самара, пр. К. Маркса, д. 165 Б.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке (443001, г. Самара, ул. Арцыбушевская, 171) и на сайте (<http://www.samsmu.ru/scientists/science/referats/>) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Автореферат разослан «___» _____ 20__ года.

Учёный секретарь диссертационного совета

кандидат медицинских наук, доцент

Д.А. Долгушкин

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Синдром запястного канала (СЗК, Carpal Tunnel Syndrome – CTS) – сдавление срединного нерва в запястном канале, туннельная невропатия, одна из наиболее часто встречающихся клинических форм компрессионно-ишемической невропатии (КИН) верхней конечности (86,7% всех КИН) (Самарцев И.Н., 2017).

СЗК чаще относят к профессиональным заболеваниям. В группе риска находятся люди, чей род деятельности предполагает длительную тяжёлую физическую нагрузку на кисти рук и их перенапряжение, неудобную позицию кисти на рабочем месте во время выполнения профессиональных обязанностей, вибрацию, выполнение руками повторяющихся движений (Семенкин О.М., Измалков С.Н., 2021).

Проявляется СЗК выраженным болевым синдромом, парестезиями и тугоподвижностью пальцев, снижением силы хвата кисти, слабостью и атрофией мышц, нарушением функции кисти. Распространённость СЗК среди всего населения составляет 5-10% (Lane J.C.E. et al., 2021). Подавляющую долю среди заболевших занимают активно работающие люди трудоспособного возраста от 35 до 65 лет (Жигало А.В., 2020; Байтингер А.В., 2021). Из всех пациентов с СЗК число женщин в 5-6 раз больше, чем мужчин (Пизова Н.В., 2020).

Хирургическое лечение, направленное на декомпрессию срединного нерва в запястном канале, признают наиболее эффективным лечением пациентов с СЗК (Золотов А.С., 2020; Wolfe Scott W., 2021; Lalonde D.H., 2019). Выделяют три основных способа: через открытый доступ, через минидоступ и малоинвазивные операции – эндоскопические, УЗИ-ассистированные (Байтингер В.Ф., Голубев И.О. 2022; Жигало А.В., 2020). Самым распространенным считают открытый релиз запястного канала (Mertz K., 2019; Lee, J.K., 2021). Суть декомпрессии нерва состоит в увеличении объёма канала путём рассечения поперечной запястной связки без её дальнейшего сшивания. Воссоздание целостности связки происходит за счет рубцовой ткани. Нормализация функционального состояния и повышение силы хвата кисти после всех способов хирургического лечения в среднем наступает к 6 месяцам после операции (Жигало, А.В., 2020; Семенкин О.М., Братийчук А.Н., 2021).

Основные осложнения после проведённой операции включают повреждение нерва, сосудов, сухожилий, раневую инфекцию, патологические рубцы. Общее число послеоперационных осложнений составляет 8,7% случаев, в числе которых 0,9%

занимают осложнения, вызывающие выраженное, а 10,2% осложнения, вызывающие умеренные изменения функции кисти. В 2,5% случаев необходимо выполнение повторных операций (Lane J.C.E. et al., 2021).

Степень разработанности темы исследования

В поисках улучшения результатов хирургического лечения пациентов с СЗК предложены способы реконструкции поперечной запястной связки (E. Jakab, D. Ganos, F. W. Cook, 2014; M. Castro-Menendez, 2016; Scott W. Wolfe et al., 2021). Они заключаются в укреплении и удлинении связки за счёт восстановления её целостности, что должно способствовать снижению риска спонтанного рубцевания после операции, препятствовать развитию осложнений и рецидиву.

Частичное рассечение поперечной запястной связки с использованием Z-образного разреза и последующим послойным ушиванием раны было положено в основу способа декомпрессии срединного нерва, предложенного M. Castro-Menendez в 2016 году. Полное рассечение поперечной запястной связки с последующим ушиванием ладонного апоневроза использовали Scott W. Wolfe et al. в 2017 году. Реконструкцию поперечной запястной связки, суть которой состояла в одномоментном выполнении декомпрессии канала Гийона и полном рассечении связки с формированием встречных прямоугольных лоскутов с последующим ушиванием коротких сторон этих лоскутов, предложили E. Jakab, D. Ganos, F. W. Cook в 2014 году.

К недостаткам перечисленных способов нужно отнести повышенную травматичность, большой операционный доступ, необходимость выполнения манипуляций в области расположения магистральных сосудов, высокую сложность операций, невозможность выполнения синовэктомии и мобилизации нерва; нередко авторы отмечали лишь частичное восстановление функций кисти после операции (Ходорковский М.А., 2018).

Результаты лечения пациентов с СЗК указывают на необходимость продолжения поиска новых способов декомпрессии срединного нерва в запястном канале для оптимизации хирургического лечения и совершенствования его техники.

Цель исследования

Разработка и внедрение в клиническую практику нового способа хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала с реконструкцией поперечной запястной связки.

Задачи исследования

1. Изучить и провести анализ существующих хирургических способов лечения пациентов с синдромом запястного канала.
2. Разработать новый способ хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала и внедрить его в клиническую практику.
3. Обосновать биомеханическую целесообразность реконструкции поперечной запястной связки в новом способе хирургического лечения.
4. Сравнить ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала новым способом и открытым доступом без сшивания поперечной запястной связки.
5. Оценить эффективность хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала новым способом.

Научная новизна

Впервые предложен способ хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала (Патент РФ на изобретение № 2734176 от 13.10.2020).

Впервые обоснована биомеханическая целесообразность реконструкции поперечной запястной связки при хирургическом лечении пациентов с СЗК, как сохранённого блока, удерживающего сухожилия сгибателей пальцев и препятствующего их отклонению от естественного положения для полноценной передачи усилия и совершения хвата кисти.

Теоретическая и практическая значимость

Новый способ хирургического лечения пациентов с СЗК с реконструкцией поперечной запястной связки позволил сократить сроки их реабилитации и нетрудоспособности, ускорить нормализацию функционального состояния и силы хвата кисти до 2-3 месяцев после операции. Предложенный способ декомпрессии срединного нерва в запястном канале увеличил частоту благоприятных исходов лечения пациентов на 17,5% относительно числа благоприятных исходов лечения при открытом способе без сшивания поперечной запястной связки.

Методология и методы исследования

Методологию диссертационного исследования выстроили на изучении научных источников по теме и анализе результатов хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала. В соответствии с целью и задачами определили план, этапы, объекты исследования. Применяли комплексное клиническое обследование

пациентов, инструментальные методы. При оценке полученных данных использовали методы статистического анализа с построением математической модели и методы доказательной медицины. Статистический анализ проводили в среде пакета SPSS 25 (IBM SPSS Statistics, США, лицензия № 5725-A54).

Положения, выносимые на защиту

1. Новый способ декомпрессии срединного нерва в запястном канале с применением реконструкции поперечной запястной связки достоверно быстрее восстанавливает силу кисти и уменьшает сроки нормализации её функционального состояния по сравнению с открытым способом операции.

2. Реконструкция поперечной запястной связки новым способом позволяет восстановить её биомеханическую функцию, как блока при сгибании пальцев, сохранить направление вектора и амплитуду естественного движения сухожилий для полной передачи сократительного усилия от мышц к костям.

3. Новый способ декомпрессии срединного нерва в запястном канале с применением реконструкции поперечной запястной связки достоверно эффективнее хирургического лечения открытым способом без сшивания связки.

Степень достоверности результатов исследования

Достоверность результатов работы обеспечивается достаточным количеством клинических наблюдений, использованием современных методов исследования, всесторонним анализом клинических показателей с применением методов доказательной медицины.

Апробация результатов диссертационной работы

Основные положения диссертационного исследования представлены и обсуждены на Всероссийских научно-практических конференциях с международным участием «Аспирантские чтения-2018», «Аспирантские чтения-2020», «Аспирантские чтения-2021» (Самара, 2018, 2020, 2021); на научно-практической конференции Ассоциации травматологов-ортопедов России (Самара, 2019); на Академии кистевого клуба №1 и №2 межрегиональной общественной организации «Общество Кистевых хирургов – Кистевая группа» (Санкт-Петербург, 2020, 2021); на VIII и IX Всероссийских конгрессах общества кистевых хирургов (Самара, 2021, Ярославль, 2022); на I съезде травматологов-ортопедов Приволжского федерального округа (Нижний Новгород, 2022).

Внедрение результатов исследования

Новый способ хирургического лечения пациентов с СЗК с целью декомпрессии срединного нерва с применением реконструкции поперечной запястной связки внедрён в клиническую практику травматолого-ортопедического отделения №1 клиник ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России. Результаты диссертационного исследования используют в учебном процессе кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России.

Личный вклад автора

Автор поставил цель и определил задачи, собрал и проанализировал данные научной литературы по теме исследования. Проводил отбор и осмотр пациентов, заполнение шкал и опросников, принимал участие в хирургическом лечении больных в качестве оператора и ассистента, осуществлял послеоперационное ведение пациентов, проанализировал и статистически обработал полученные результаты, обосновал выводы и практические рекомендации. Автор активно участвовал в разработке нового способа хирургического лечения пациентов с СЗК с применением реконструкции поперечной запястной связки и во внедрении нового способа в клиническую практику.

Связь диссертации с планом основных научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ университета

Диссертационное исследование проведено в соответствии с комплексной темой кафедры травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России «Диагностика и лечение патологии опорно-двигательной системы, в том числе с использованием биофизических факторов и биотехнологий, а также персонифицированного подхода к пациенту» (регистрационный номер научно-исследовательской и опытно-конструкторской работы АААА-А19- 11912259099-8, дата регистрации 25.12.2019).

Соответствие паспорту специальности

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 3.1.8. Травматология и ортопедия: экспериментальная и клиническая разработка методов лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы и внедрение их в клиническую практику.

Публикации по теме диссертационного исследования

По теме диссертационного исследования опубликовано 10 научных работ, из них 3 статьи в журналах, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ для размещения научных публикаций, одна из которых в журнале, индексируемом в библиографической базе данных SCOPUS. Получен 1 Патент РФ на изобретение.

Объём и структура диссертации

Диссертационная работа изложена на 150 страницах машинописного текста, состоит из следующих разделов: введения, обзора литературы, трёх глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций. Текст иллюстрирован 23 таблицами и 51 рисунком. Библиографический указатель содержит 155 источников, из них 37 отечественных и 118 зарубежных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Дизайн исследования

Основу диссертационного исследования составили результаты хирургического лечения 64 пациентов с СЗК, проходивших стационарное лечение на базе травматолого-ортопедического отделения №1 Клиник ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России с 2018 по 2022 годы. Критерии включения пациентов в исследование: клиническое подтверждение диагноза СЗК (идиопатический СЗК), отсутствие системных и психических заболеваний. С использованием метода закрытых конвертов простой контролируемой рандомизации всех больных разделили на две группы: основную – 30 (46,9%) человек и контрольную – 34 (53,1%) пациента.

Больных основной группы оперировали новым способом декомпрессии срединного нерва в запястном канале, разработанным на кафедре травматологии, ортопедии и экстремальной хирургии имени академика РАН А.Ф. Краснова с реконструкцией поперечной запястной связки (Патент РФ на изобретение № 2734176 от 13.10.2020). Пациентов контрольной группы оперировали открытым способом с рассечением поперечной запястной связки без её последующего сшивания. Операцию на одной кисти считали одним клиническим наблюдением.

Выполняли сравнительный анализ полученных результатов лечения по группам через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции, обосновывали выводы с применением методов доказательной медицины. Результаты лечения через 1 и 3 месяца после операции считали ближайшими, через 6 и 12 месяцев – отдалёнными.

Характеристика пациентов групп исследования представлена в Таблице 1.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика пациентов групп исследования

Показатели	Основная группа, n=30, (%)	Контрольная группа, n=34, (%)	p
Мужчины (%)	4 (13,3%)	5 (14,7%)	0,582
Женщины (%)	26 (86,7%)	29 (85,3 %)	
Средний возраст (лет), M(SD)	54,2 (12,1)	54,5 (10,2)	0,907
Возрастные категории (%) (18-44 лет / 45-60 лет / 61-75 лет)	5 (16,7%) / 14 (46,7%) / 11 (36,6%)	5 (14,7%) / 17 (50,0%) / 12 (35,3%)	0,959
Длительность заболевания (месяцы), M(SD)	26,0 (13,5)	25,6 (13,1)	0,894
Правосторонний СЗК, (n, %)	25 (83,3%); доминантная рука	28 (82,4%); доминантная рука	0,917
	20 (66,7%)	23 (67,6%)	0,934
Левосторонний СЗК, (n, %)	5 (16,7%); доминантная рука	6 (17,6%); доминантная рука	0,917
	4 (13,3%)	4 (11,8%)	0,572
СЗК на доминантной руке, (n, %)	24 (80,0%)	27 (79,4%)	0,954
Степень СЗК по R.Szabo I/II/III, (n, %)	3 (10,0%) / 20 (66,7%) / 7 (23,3%)	4 (11,7%) / 22 (64,7%) / 8 (23,5%)	0,973

Длительность течения заболевания фиксировали от 6 до 60 месяцев, средняя продолжительность составила 25,8 (13,2) месяцев. Степень выраженности СЗК определяли согласно классификации R. Szabo, где по выраженности компрессии I (легкую) степень выявили у 7(10,9%), II (умеренную) степень у 42 (65,63%), III (выраженную) степень у 15 (23,47%) пациентов. Статистических различий по полу, среднему возрасту, возрастным категориям, длительности, характеру, степени тяжести СЗК между группами не отмечали.

Методы исследования

Методы клинического обследования пациентов включали сбор анамнеза, клинический осмотр, выполнение инструментальных исследований. В клинический осмотр входили оценка чувствительных, двигательных, вегетативных нарушений, проведение специализированных провокационных проб (тестов Тинеля, Дуркана,

Фалена) и опрос пациента. Применяли анкетирование по Бостонскому опроснику оценки тяжести синдрома запястного канала (Boston Carpal Tunnel Questionnaire, BCTQ); по опроснику исходов и неспособности руки и кисти (QuickDASH – Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure), определяли интенсивность боли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ, Visual Analogue Scale, VAS).

В инструментальные исследования входили ЭНМГ, УЗИ и динамометрия. ЭНМГ проводили на электронейромиографе с четырехканальным усилителем Viking Quest (Nicolet Biomedical, США), анализируя динамику четырех показателей: амплитуды М-ответа короткой мышцы, отводящей большой палец (А), дистальной латентности моторных волокон срединного нерва (ДМЛ), скорости проведения импульса по моторным (МС) и сенсорным (СС) волокнам срединного нерва. УЗИ выполняли на аппарате Hitachi Aloka Medical Ltd. ARIETTA V60 (Hitachi Medical Systems / Aloka, Япония), определяя степень девиации сухожилий сгибателей пальцев кисти, проходящих через запястный канал. Для измерений силы кисти применяли ручной пружинный динамометр Колена ДК-100 (ЗАО "Нижнетагильский медико-инструментальный завод", Россия), измерения проводили при максимальном сжатии динамометра по три раза, отмечая наибольший показатель.

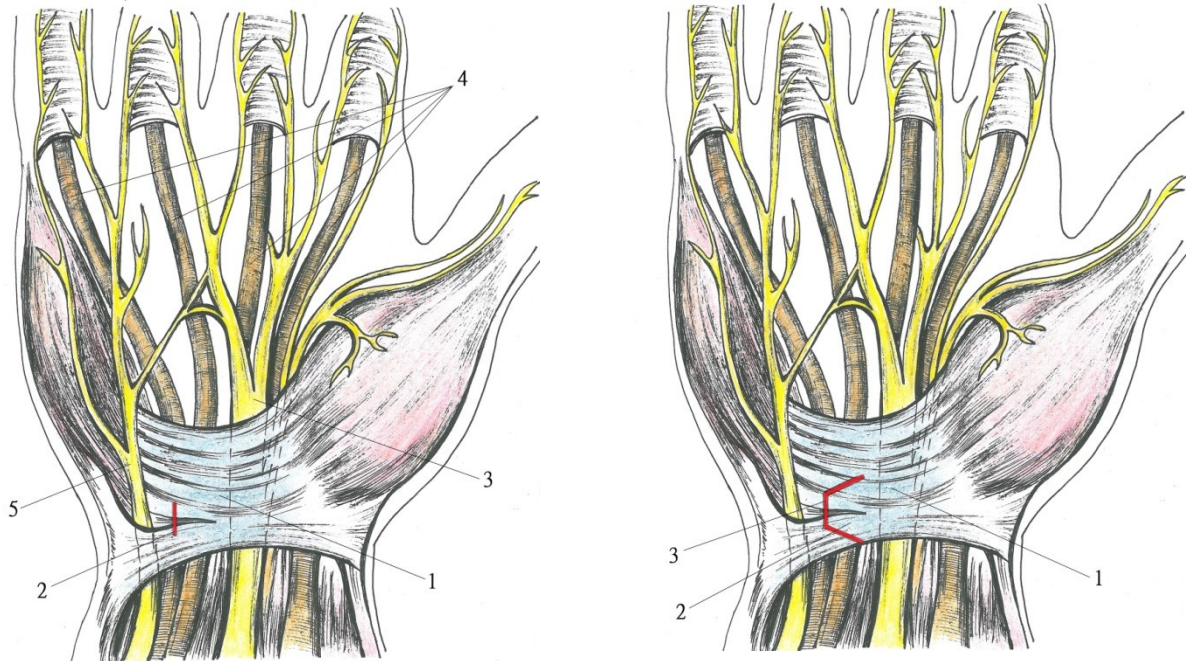
Все цифровые данные исследования статистически обрабатывали, оценивали с позиции доказательной медицины. Статистический анализ проводили в среде пакета SPSS 25 (IBM SPSS Statistics, США, лицензия № 5725-A54). Для объективной оценки результатов строили математическую модель и рассчитывали интегральные показатели. Сравнительную оценку эффективности лечения выполняли при помощи методов доказательной медицины по рекомендациям Г.П. Котельникова и А.С. Шпигеля (2012 г.).

Методы лечения пациентов

В ходе операции пациентам контрольной группы последовательно рассекали кожу, ладонный апоневроз и поперечную запястную связку по её ладонно-локтевой поверхности, чтобы избежать повреждения моторной ветви срединного нерва. Реконструкцию связки не выполняли. Послойно ушивали ладонный апоневроз, подкожную жировую клетчатку, накладывали кожные швы.

В основной группе пациентов хирургическое лечение проводили новым способом декомпрессии срединного нерва в запястном канале с реконструкцией поперечной запястной связки (Патент РФ на изобретение № 2734176 от 13.10.2020). Для формирования локтевого и лучевого трапецевидных лоскутов начало разреза

располагали в проксимальной части связки. Сначала создавали малое основание лучевого лоскута. (Рисунок 1 А). Далее в саггитальной плоскости разрез направляли от ладонно-лучевой до тыльно-локтевой стороны (Рисунок 1Б).

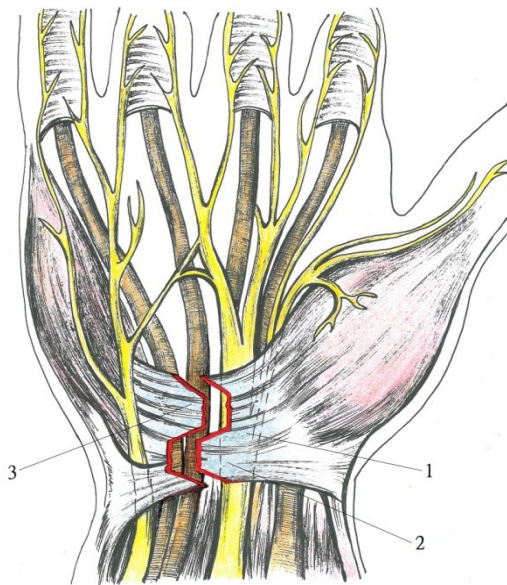


А

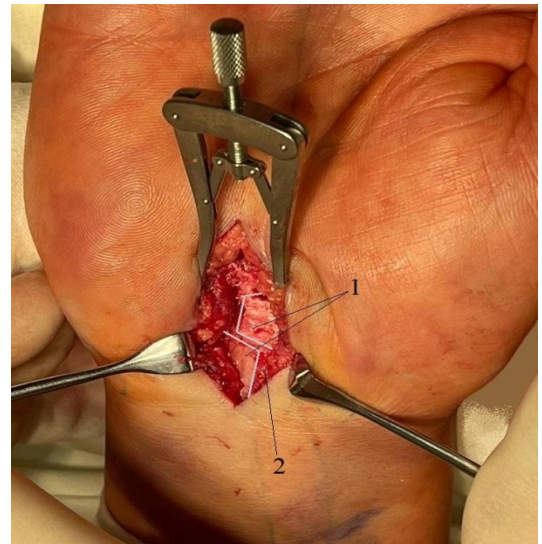
Б

Рисунок 1 – Схемы формирования трапецевидных лоскутов: А – схема начала формирования лоскутов: 1 – поперечная запястная связка; 2 – сформированное малое основание лучевого трапецевидного лоскута; 3 – срединный нерв; 4 – сухожилия сгибателей пальцев кисти; 5 – локтевой нерв; Б – схема формирования лучевого лоскута: 1 – поперечная запястная связка; 2 – лучевой трапецевидный лоскут; 3 – малое основание лучевого трапецевидного лоскута.

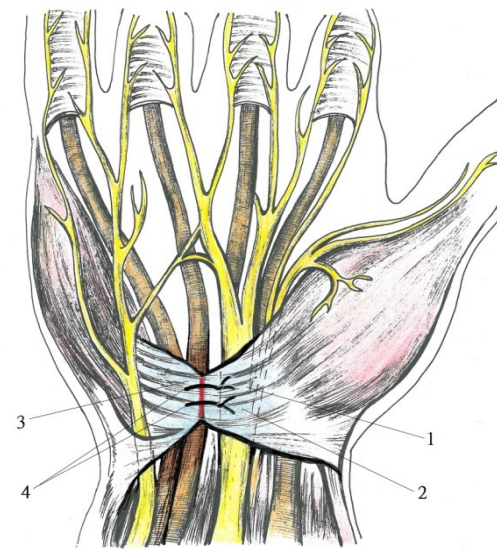
При формировании локтевого трапецевидного лоскута разрез проводили в проекции сухожилий сгибателей пальцев максимально с локтевой стороны в дистальном направлении. Разрез поворачивали в локтевую сторону с максимальной защитой срединного нерва, завершая создание лоскута. Выполняли мобилизацию сформированных трапецевидных лоскутов (Рисунки 2А, 2Б), мобилизацию и ревизию срединного нерва. При реконструкции поперечной запястной связки малые стороны сформированных лоскутов сопоставляли и сшивали П-образными швами (Рисунки 2В, 2Г). Лучевой лоскут обратным швом сшивали с ладонным апоневрозом. Треугольные избытки связки иссекали.



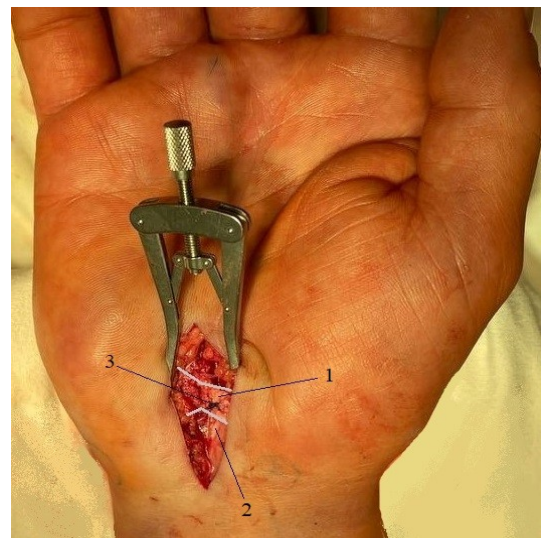
А



Б



В



Г

Рисунок 2 – Реконструкция поперечной запястной связки: А – схема выполнения мобилизации лоскутов: 1 – поперечная запястная связка; 2 – лучевой трапецевидный лоскут; 3 – локтевой трапецевидный лоскут; Б – интраоперационная фотография: 1 – поперечная запястная связка, 2 – срединный нерв; В – схема сопоставления и сшивания лоскутов: 1 – поперечная запястная связка; 2 – лучевой трапецевидный лоскут; 3 – локтевой трапецевидный лоскут; 4 – П-образные швы; Г – интраоперационная фотография: 1 – поперечная запястная связка; 2 – срединный нерв, 3 – П-образные швы.

Основа биомеханической целесообразности проведённой реконструкции новым способом состоит в том, что сформированная с удлинением и с повышением прочности поперечная запястная связка, являющаяся удерживателем сухожилий сгибателей пальцев кисти, не только увеличивает пространство запястного канала до необходимого и

достаточного объёма, что декомпрессирует срединный нерв и способствует свободному движению сухожилий в канале, но и эффективно продолжает выполнять блокирующую роль в механизме хвата кисти.

В норме сухожилия сгибателей пальцев располагаются максимально близко к костям кисти в конструктивно значимых точках и удерживаются блоками, которыми являются поперечная запястная связка, кольцевидные связки A1, A2, A3, A4, A5, создающие кольцевидные блоки, и крестообразные связки C1, C2, C3 (Рисунок 3А, 3Б).

При выполнении декомпрессии срединного нерва в запястном канале открытым способом с рассечением поперечной запястной связки без её дальнейшего сшивания необходимый блок удерживания сухожилий сгибателей не формируется (Рисунок 3В).

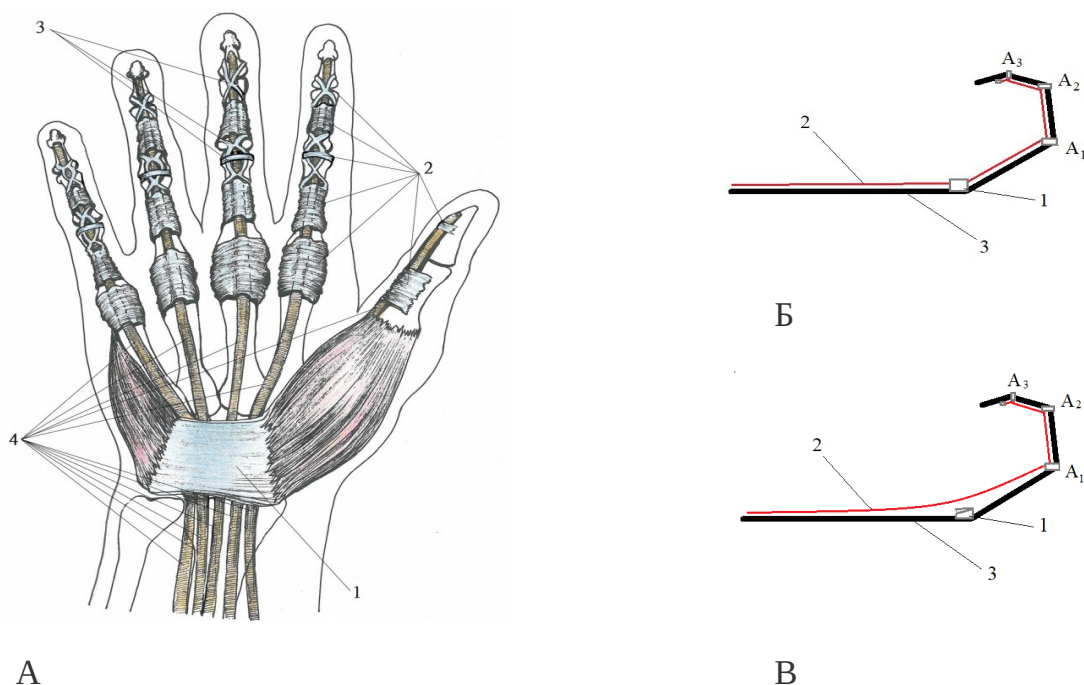


Рисунок 3 – Биомеханическое обоснование реконструкции поперечной запястной связки: А - схема расположения блоков сухожилий сгибателей пальцев кисти: 1 – поперечная запястная связка; 2 – кольцевидные связки A1, A2, A3, A4, A5; 3 – крестообразные связки C1, C2, C3; 4 – сухожилия сгибателей пальцев кисти; Б – схема нормального размещения сухожилий сгибателей пальцев кисти при выполнении хвата, В – схема размещения сухожилий после операции открытым способом без сшивании связки: 1 – поперечная запястная связка; 2 – сухожилия сгибателей пальцев кисти; 3 – кости предплечья, запястья, пясти, пальцев; A₁, A₃, A₅ – кольцевидные связки.

Меняется работа всей блочной системы, пространство канала увеличивается без контроля размеров, кожный покров и подкожные ткани не могут обеспечить должной

силы удерживания сухожилий, происходит их пальмарная девиация и снижение силы хвата кисти, что удлиняет сроки нормализации функционального восстановления кисти в целом и влечёт увеличение числа послеоперационных осложнений. Вновь сформированная поперечная запястная связка обеспечивает удерживание сухожилий сгибателей пальцев ближе к кистевому суставу и сохраняет направление вектора и амплитуду их естественного движения для полной передачи сократительного усилия от мышц к костям, что способствует увеличению силы хвата и уменьшению сроков нормализации функционального состояния кисти в целом.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценку результатов хирургического лечения проводили через 1, 3, 6 и 12 месяцев после операции. Показатели Бостонского опросника по оценке тяжести синдрома запястного канала (Boston Carpal Tunnel Questionnaire, BCTQ), определяющие функциональное состояние кисти пациентов представлены в Таблице 2.

Таблица 2 – Динамика изменения показателей по шкале тяжести симптомов (BCTQs) и шкале функциональных нарушений кисти (BCTQf) Бостонского опросника по оценке тяжести СЗК (BCTQ) у пациентов групп сравнения

Период	Показатели		Группы сравнения		p
	BCTQs, BCTQf (баллы)	Норма	Основная группа, n=30, Me (Q1; Q3)	Контрольная группа, n=34, Me (Q1; Q3)	
До операции	BCTQs,	1,0	3,22 (3,08; 4,02)	3,42 (3,11; 4,12)	0,691
	BCTQf	1,0	3,14 (3,03; 3,27)	3,07 (3,02; 3,28)	0,609
Через 1 месяц после операции	BCTQs,	1,0	1,98 (1,92; 2,06)	2,74 (2,59; 2,94)	0,000
	BCTQf	1,0	1,94 (1,81; 1,99)	2,54 (2,46; 2,62)	0,000
Через 3 месяца после операции	BCTQs,	1,0	1,59 (1,54; 1,63)	2,43 (2,37; 2,52)	0,000
	BCTQf	1,0	1,55 (1,48; 1,59)	2,27 (2,31; 2,36)	0,000
Через 6 месяцев после операции	BCTQs,	1,0	1,54 (1,47; 1,59)	1,91 (1,85; 1,97)	0,000
	BCTQf	1,0	1,50 (1,43; 1,54)	1,71 (1,68; 1,73)	0,000
Через 12 месяцев после операции	BCTQs,	1,0	1,30 (1,29; 1,35)	1,61 (1,58; 1,63)	0,000
	BCTQf	1,0	1,30 (1,27; 1,32)	1,59 (1,57; 1,61)	0,000

В основной группе отмечали более интенсивное улучшение показателей по шкале (BCTQs) с 3,22 (3,08; 4,02) до 1,98 (1,92; 2,06) баллов через 1 месяц после

хирургического лечения; до 1,59 (1,54; 1,63) баллов через 3 месяца; по шкале (ВСТQf) с 3,14 (3,03; 3,27) до 1,94 (1,81; 1,99) баллов через 1 месяц после хирургического лечения, до 1,55 (1,48; 1,59) баллов через 3 месяца, которые представляли собой «скачок».

Результаты применения опросника исходов и неспособности руки и кисти QuickDASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure) представлены в Таблице 3.

Таблица 3 – Динамика изменения функции кисти по опроснику исходов и неспособности руки и кисти QuickDASH у пациентов групп сравнения

Период	Показатели QuickDASH (баллы)	Группы сравнения		p
		Основная группа, n=30	Контрольная группа, n=34	
До операции	Хорошо (26-50)	0	0	0,924
	Удовлетворительно (51-75)	12 (40%)	14 (41,2%)	
	Неудовлетворит-но (76-100)	18 (60%)	20 (58,8%)	
	Me (Q1; Q3)	78,80 (65,50; 85,80)	78,30(64,80; 84,10)	0,968
Через 1 месяц после операции	Хорошо (26-50)	7 (23,3%)	2 (5,9%)	0,049
	Удовлетворительно (51-75)	23 (76,7%)	32 (94,1%)	
	Неудовлетворит-но (76-100)	0	0	
	Me (Q1; Q3)	56,45 (51,30; 60,80)	67,95 (56,30;72,80)	0,000
Через 3 месяца после операции	Хорошо (26-50)	18 (60%)	8 (23,6%)	0,003
	Удовлетворительно (51-75)	12 (40%)	26 (76,4%)	
	Неудовлетворит-но (76-100)	0	0	
	Me (Q1; Q3)	31,80 (28,40; 52,60)	62,55 (51,60;68,30)	0,000
Через 6 месяцев после операции	Хорошо (26-50)	22 (73,3%)	14 (41,2%)	0,010
	Удовлетворительно (51-75)	8 (26,7%)	20 (58,8%)	
	Неудовлетворит-но (76-100)	0	0	
	Me (Q1; Q3)	29,80 (26,90; 50,60)	58,25(45,60;63,30)	0,000
Через 12 месяцев после операции	Хорошо (26-50)	30 (100%)	31 (91,2%)	0,000
	Удовлетворительно (51-75)	0	3 (8,8%)	
	Неудовлетворит-но (76-100)	0	0	
	Me (Q1; Q3)	27,10 (26,40; 36,60)	47,45 (38,80;48,80)	0,000

В основной группе отмечали более интенсивное улучшение показателей в первые 3 месяца после операции. Через 1 и 3 месяца после операции в основной группе число пациентов с оценкой «хорошо» составило 23,3% и 60%, что значительно превосходило число пациентов в контрольной группе с оценкой «хорошо» – 5,9% и 23,6% соответственно.

Анализируя изменение показателей силы хвата кисти, наблюдали улучшение показателей динамометрии у всех пациентов в обеих группах (Таблица 4).

Таблица 4 – Динамика изменения показателей кистевой динамометрии до и после операции на оперированных руках пациентов групп сравнения

Период	Описательные статистики по показателям кистевой динамометрии, кг			p
	Пол	Основная группа, n=30	Контрольная группа, n=34	
До операции	М	15,95 (14,79; 17,38)	15,89 (14,46; 17,81)	1,000
	Ж	10,40 (9,24; 11,26)	10,28 (9,74; 10,83)	0,953
Через 1 месяц после операции	М	36,05 (33,80; 36,45)	19,86 (18,82; 21,44)	0,020
	Ж	25,73 (23,24; 27,02)	13,59 (12,98; 14,02)	0,000
Через 3 месяца после операции	М	37,12 (36,11; 38,55)	27,86 (26,03; 27,88)	0,020
	Ж	26,90 (23,96; 27,98)	17,65 (17,32; 18,16)	0,000
Через 6 месяцев после операции	М	42,87 (41,95; 43,14)	36,75 (31,27; 37,33)	0,020
	Ж	26,94 (23,81; 27,63)	25,31 (24,68; 26,02)	0,015
Через 12 месяцев после операции	М	48,09 (45,35; 48,95)	47,21 (32,51; 48,26)	0,391
	Ж	29,41 (27,86; 31,59)	26,91 (25,46; 28,21)	0,001

Отмечали значительное улучшение показателей у пациентов, входящих в основную группу, уже через 1 и 3 месяца после операции. Фиксировали улучшение у мужчин с 15,95 (14,79; 17,38) до 36,05 (33,80; 36,45) кг через 1 месяц, до 37,12 (36,11; 38,55) кг через 3 месяца при норме в среднем от 35-50 кг на доминантной руке, у женщин с 10,40 (9,24; 11,26) до 25,73 (23,24; 27,02) кг в через месяц, до 26,90 (23,96; 27,98) кг через 3 месяца при норме в среднем от 25-33 кг на доминантной руке.

При проведении УЗИ оценивали динамику пальмарной девиации сухожилий сгибателей пальцев кисти. Девиацию в основной группе отмечали в показателях 1,20 (1,10; 1,30) мм относительно дистального плюса ладьевидной кости и 1,40 (1,20; 1,50) мм относительно крючка крючковидной кости через 1 месяц после операции, 0,80 (0,70;

0,90) мм относительно дистального плюса ладьевидной кости и 0,90 (0,80; 1,10) мм относительно крючка крючковидной кости через 3 месяца после операции, отмечали существенную разницу с показателями девиации сухожилий пациентов контрольной группы. Наблюдали отсутствие изменений показателей девиации сухожилий через 6 и 12 месяцев после операции и сохранение значительной статистической разницы между группами (Таблицы 5, 6).

Таблица 5 – Динамика изменения показателей пальмарной девиации сухожилий сгибателей пальцев кисти относительно дистального полюса ладьевидной кости у пациентов групп сравнения при УЗИ

Период	Показатели пальмарной девиации сухожилий сгибателей пальцев кисти относительно дистального полюса ладьевидной кости (мм)		p
	Основная группа, Ме (Q1; Q3)	Контрольная группа, Ме (Q1; Q3)	
Через 1 месяц после операции	1,20 (1,10; 1,30)	4,05 (3,70; 4,10)	0,000
Через 3 месяца после операции	0,80 (0,70; 0,90)	3,10 (2,90; 3,30)	0,000
Через 6 месяцев после операции	0,80 (0,70; 0,90)	3,10 (2,90; 3,30)	0,000
Через 12 месяцев после операции	0,80 (0,70; 0,90)	3,10 (2,90; 3,30)	0,000

Таблица 6 – Динамика изменения показателей пальмарной девиации сухожилий сгибателей пальцев кисти относительно крючка крючковидной кости у пациентов групп сравнения при УЗИ

Период	Показатели пальмарной девиации сухожилий сгибателей пальцев кисти относительно крючка крючковидной кости (мм)		p
	Основная группа, Ме (Q1; Q3)	Контрольная группа, Ме (Q1; Q3)	
Через 1 месяц после операции	1,40 (1,20; 1,50)	4,25 (3,90; 4,40)	0,000
Через 3 месяца после операции	0,90 (0,80; 1,10)	3,10 (2,90; 3,30)	0,000
Через 6 месяцев после операции	0,90 (0,80; 1,10)	3,10 (2,90; 3,30)	0,000
Через 12 месяцев после операции	0,90 (0,80; 1,10)	3,10 (2,90; 3,30)	0,000

По результатам исследования установили прямую зависимость между показателями силы хвата кисти при проведении динамометрии и показателями пальмарной девиации сухожилий сгибателей пальцев кисти при проведении УЗИ у пациентов в группах сравнения после операции. Более активная динамика улучшения показателей силы хвата кисти соответствовала меньшему отклонению сухожилий сгибателей пальцев кисти от их естественного положения.

Интенсивность боли определяли по визуальной аналоговой шкале (ВАШ, Visual Analogue Scale, VAS). Болевой синдром до хирургического лечения наблюдали у 64 (100%) пациентов. До операции испытывали среднюю интенсивность боли 32 человека (50,0%), высокую интенсивность боли 20 (31,25%) и низкую интенсивность боли 12 (18,75%) пациентов. Сразу после операции наблюдали регресс интенсивности болевого синдрома. В основной группе через 1 месяц после операции 3 (10%) пациента испытывали боль низкой интенсивности, 2 (6,7%) пациента боль средней интенсивности, в контрольной группе боль низкой интенсивности определяли у 4 (11,7%) пациентов, а боль средней интенсивности у 2 (5,9%) пациентов, что указывало на отсутствие значимых различий показателей обеих групп.

Через 3 месяца после операции лишь 3 (10%) пациента основной группы и 3 (8,8%) пациента контрольной группы продолжали ощущать боль низкой интенсивности. У остальных пациентов групп сравнения болевой синдром отсутствовал. Между двумя группами не получили статистически значимые различия в контрольных периодах до и после операции в выраженности болевого синдрома по шкале ВАШ.

При проведении ЭНМГ-исследования изменения показателей наблюдаемых параметров до операции и через 3, 6, 12 месяцев после неё свидетельствовали о постепенном улучшении функционального статуса кисти всех пациентов. Между показателями двух групп статистически значимых различий не получили.

Установили, что после хирургического лечения пациентов новым способом с реконструкцией поперечной запястной связки существует статистическая разница между результатами нормализации функционального состояния и силы хвата кисти по возрастным категориям. Лучшие результаты среди трёх категорий наблюдали во все периоды наблюдения у пациентов категории 18-44 лет. Результаты динамометрии пациентов категории 45-60 лет отмечали в основном равными с результатами пациентов категории 61-75 лет, так же как и результаты категории 18-44 лет, значительно

превышающими показатели пациентов соответствующих возрастных категорий в контрольной группе.

Для получения объективной оценки хирургического лечения пациентов групп сравнения на основании показателей комплексного клинического обследования провели статистический анализ результатов, рассчитали интегральные показатели и построили математическую модель динамики функционального состояния кисти верхней конечности (Рисунок 4).

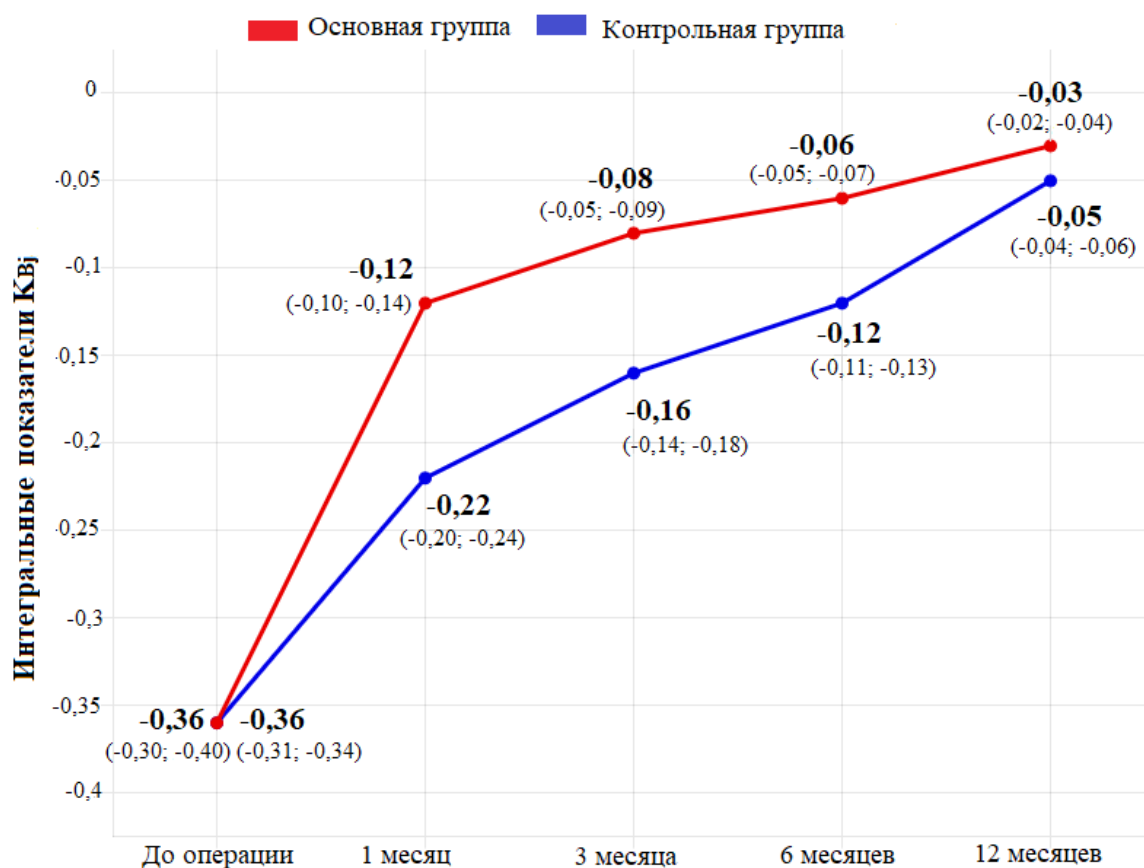


Рисунок 4 – Динамика изменения значений интегральных показателей K_{Bj} математической модели функционального состояния кисти верхней конечности у пациентов групп сравнения.

Более выраженное отклонение интегрального показателя свидетельствовало о значительном нарушении функции кисти. Интегральные показатели K_{Bj} до лечения были равными -0,36 (-0,30; -0,40) в основной группе и -0,36 (-0,31; -0,34) в контрольной группе пациентов. Отмечали меньшее отклонение интегрального показателя в основной группе пациентов до -0,12 (-0,10; -0,14) через 1 месяц после операции и до -0,08 (-0,05; -0,09) через 3 месяца после неё по сравнению с контрольной группой больных. Далее показатели плавно улучшались к 6 и 12 месяцам после операции.

Опираясь на то, что именно к сроку 6 месяцев, по мнению ряда ведущих кистевых хирургов, выравниваются результаты хирургического лечения пациентов с СЗК известными способами, оценку эффективности лечения проводили по показателям этого периода. Анализ полученных данных подтверждал достоверное преимущество хирургического лечения новым способом (Таблица 7).

Таблица 7 – Оценка эффективности применения хирургического лечения пациентов с СЗК в группах сравнения через 6 месяцев после операции

Показатели исходов лечения (%) при 95% ДИ, ($p < 0,05$)							
ЧБИЛ	ЧБИК	СОР	САР	ЧБНЛ	ОШ	ПАП	ПОП
93,3	79,4	67,5	13,9	7	3,6	13,9	17,5

Результаты хирургического лечения пациентов основной группы через 6 месяцев после операции при 95% ДИ указывали на снижение относительного риска на 67,5%, снижение абсолютного риска на 13,9%, повышение относительной пользы на 17,5%, повышение абсолютной пользы на 13,9%, отношение шансов, риск неблагоприятного исхода хирургического лечения, равный 3,6 и подтверждали эффективность проведённого хирургического лечения новым способом с применением реконструкции поперечной запястной связки.

ВЫВОДЫ

1. После хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала известными способами нормализация функционального состояния и увеличение силы хвата кисти наступает лишь через 6 месяцев после операции; общее число послеоперационных осложнений составляет 8,7%, повторные операции необходимы в 2,5% случаев.

2. Новый способ хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала позволяет сохранить целостность поперечной запястной связки за счёт формирования трапециевидных лоскутов при её рассечении и их последующего сшивания при реконструкции.

3. Меньшая пальмарная девиация сухожилий сгибателей пальцев кисти в ближайшие и отдалённые сроки после операции новым способом, равная соответственно 1,20 (1,10; 1,30) мм и 0,80 (0,70; 0,90) мм относительно дистального полюса ладьевидной кости, 1,40 (1,20; 1,50) и 0,90 (0,80; 1,10) мм относительно крючка

крючковой кости, в сравнении с пальмарной девиацией сухожилий у пациентов, лечение которым проводили без реконструкции связки, составлявшей соответственно 4,05 (3,70; 4,10) и 3,10 (2,90; 3,30) мм, 4,25 (3,90; 4,40) и 3,10 (2,90; 3,30) мм, демонстрирует обеспечение восстановленной связкой биомеханической функции блока при сгибании пальцев, препятствующего отклонению сухожилий от естественного положения.

4. Улучшение ближайших результатов силы хвата кисти через 3 месяца до показателей нормы у пациентов, оперированных новым способом с 15,95 (14,79; 17,38) до 37,12 (36,11; 38,55) кг у мужчин и с 10,40 (9,24; 11,26) до 26,90 (23,96; 27,98) кг у женщин по сравнению с результатами пациентов, оперированных открытым способом без сшивания связки с 15,89 (14,46; 17,81) до 27,86 (26,03; 27,88) кг у мужчин и с 10,28 (9,74; 10,83) до 17,65 (17,32; 18,16) кг у женщин; достоверно лучшие показатели по опросникам VCTQ и QuickDASH при сохранении положительной динамики результатов в отдалённые сроки, доказывают преимущество нового способа лечения.

5. Эффективность хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала новым способом подтверждает значение интегрального показателя математической модели функционального состояния кисти пациентов через 6 месяцев после операции, равное -0,06 (-0,05; -0,07) против значения -0,12 (-0,11; -0,13) в группе пациентов, операция которым была выполнена открытым способом без реконструкции поперечной запястной связки; повышение относительной пользы лечения новым способом составило 17,5%.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. При хирургическом лечении пациентов с синдромом запястного канала возрастной группы от 18 до 44 лет, а также пациентов, чей род деятельности или занятий связан с физическим трудом и регулярными тяжёлыми нагрузками на кисть, необходимо выполнять реконструкцию поперечной запястной связки.

2. Следует проводить ультразвуковое исследование при предоперационной подготовке пациентов с синдромом запястного канала, а в послеоперационный период выполнять его для оценки пальмарной девиации сухожилий сгибателей пальцев и динамики нормализации функции кисти.

3. При хирургическом восстановлении целостности поперечной запястной связки необходимо использовать предложенный способ её реконструкции.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Дальнейшее развитие темы состоит в совершенствовании способов реконструкции поперечной запястной связки с учётом индивидуальных антропометрических и возрастных данных пациентов, длительности и степени заболевания, в развитии хирургической техники с подбором и применением новых медицинских инструментов в диагностических обследованиях и в хирургическом лечении, в разработке и подборе персонифицированной послеоперационной реабилитационной программы.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Князев, Н.А. Реконструкция поперечной запястной связки при лечении пациентов с синдромом запястного канала / Н.А. Князев // Аспирантские чтения-2020: Материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием / Под редакцией профессора РАН А.В. Колсанова, академика РАН Г.П. Котельникова и д.м.н., доцента Е.Н. Зайцевой. – Самара: ООО «СамЛюксПринт»; ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России. – 2020. – С. 37-39.
2. Князев, Н.А. Reconstruction of transverse carpal ligament in treatment of carpal tunnel syndrome / Н.А. Князев // Аспирантские чтения-2020: Материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием / Под редакцией профессора РАН А.В. Колсанова, академика РАН Г.П. Котельникова и д.м.н., доцента Е.Н. Зайцевой. – Самара: ООО «СамЛюксПринт»; ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России. – 2020. – С. 431-432.
3. Князев, Н.А. Сравнительный анализ результатов открытого и малоинвазивного способов оперативного лечения пациентов с синдромом запястного канала / Н.А. Князев // Аспирантские чтения-2021: Материалы науч.-практ. конф. с междунар. участием / Под редакцией ректора СамГМУ, профессора РАН А.В. Колсанова и академика РАН, профессора Г.П. Котельникова. – Самара: ООО «СамЛюксПринт». – 2021. – С.15-17.
4. Семенкин, О.М. Результаты оперативного лечения пациентов с синдромом запястного канала в зависимости от степени выраженности заболевания / О.М. Семенкин, С.Н. Измалков, А.Н. Братийчук, Э.Б. Солопихина, С.В. Балаклеец, М.А. Богданова, Н.А. Князев // Гений ортопедии. – 2021. – Т. 27, № 1. – С.24-31.
5. Котельников, Г.П. Отдалённые результаты хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала путём реконструкции поперечной запястной связки / Г.П.

Котельников, Н.А. Князев, О.М. Семенкин // Сборник материалов VIII Всероссийского конгресса Общества кистевых хирургов. – Самара. – 2021. – С.52-53.

6. Панкратов, А.С. Применение мягких компрессирующих повязок при ведении пациентов после амбулаторного оперативного лечения кисти / А.С. Панкратов, Ю.Д. Ким, Д.С. Шитиков, Н.А. Князев // Сборник материалов VIII Всероссийского конгресса Общества кистевых хирургов. – Самара. – 2021. – С.72-73.

7. Князев, Н.А. Наш опыт малоинвазивного оперативного лечения синдрома запястного канала / Н.А. Князев, А.С. Панкратов, Ю.Д. Ким // Сборник материалов I съезда травматологов-ортопедов Приволжского федерального округа. – Нижний Новгород. – 2022. – С. 84-85.

8. Князев, Н.А. Диагностика двойного сдавления срединного нерва на уровне апоневроза двуглавой мышцы плеча и поперечной запястной связки / Н.А. Князев // Сборник материалов IX Всероссийского конгресса Общества кистевых хирургов. – Ярославль. – 2022.

9. Котельников, Г.П. Отдалённые результаты хирургического лечения с применением реконструкции поперечной запястной связки у пациентов с синдромом запястного канала разных возрастных категорий // Г.П. Котельников, А.К. Повелихин, Н.А. Князев, А.А. Рубцов, А.С. Ключников // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ: Реабилитация, Врач и Здоровье». – 2023. – Т.13, №2. DOI: 10.20340/vmi-rvz.2023.2CLIN.6

10. Повелихин, А.К. Зависимость двойного сдавления срединного нерва верхней конечности от возраста, пола и доминантной руки пациента / А.К. Повелихин, Н.А. Князев, А.А. Рубцов, А.С. Ключников // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – №2. DOI: 10.17513/spno.32487

ПАТЕНТЫ

1. Пат. 2734176 Российская Федерация, МПК А61В 17/00. Способ хирургического лечения пациентов с синдромом запястного канала / Г.П. Котельников, Ю.В. Ларцев, С.Н. Измалков, О.М. Семенкин, Ю.Д. Ким, Н.А. Князев, Н. Э. Лихолатов; Федер. госуд. бюджет. образов. учреждение высш. образ. Самарский госуд. мед. ун-т. № 2019142827; заявл. 17.12.2019; опубл. 13.10.2020, Бюл. № 29. – 7с.