

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПЕРМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ АКАДЕМИКА Е.А. ВАГНЕРА»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

*На правах рукописи*

Лисов Сергей Олегович

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВТОРИЧНОЙ ОДНОМОМЕНТНОЙ  
ТЕНДОПЛАСТИКИ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ЛЕЧЕНИИ  
ПОСЛЕДСТВИЙ ПОВРЕЖДЕНИЙ СУХОЖИЛИЙ СГИБАТЕЛЕЙ  
ПАЛЬЦЕВ КИСТИ ВО ВТОРОЙ ЗОНЕ

14.01.15 – травматология и ортопедия

Диссертация

на соискание ученой степени

кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

доктор медицинских наук В. Г. Козюков

Пермь 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	11
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	27
ГЛАВА 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ВТОРИЧНОЙ ОДНОМОМЕНТНОЙ ТЕНДОПЛАСТИКИ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ЛЕЧЕНИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОВРЕЖДЕНИЙ СУХОЖИЛИЙ СГИБАТЕЛЕЙ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ ВО ВТОРОЙ ЗОНЕ	37
3.1. Общие принципы пластики сухожилий сгибателей пальцев кисти при последствиях повреждений во второй зоне, показания к тендопластике и ее виды.	38
3.2. Особенности предоперационной подготовки	46
3.3. Методика поздней вторичной одномоментной тендопластики при последствиях повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти во второй зоне с применением новой технологии фиксации сухожильного трансплантата	53
3.4. Протокол послеоперационной реабилитации	68
3.5. Анализ результатов лечения, причин ошибок и осложнений	77

ЗАКЛЮЧЕНИЕ	83
ВЫВОДЫ	92
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	93
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	94

## **ВВЕДЕНИЕ**

### **Актуальность проблемы**

Статистика повреждений скользящего аппарата кисти свидетельствует о том, что чаще всего повреждаются сухожилия сгибателей пальцев кисти [12,18,70]. В свою очередь восстановительное лечение этих образований, особенно в зоне костно-фиброзных каналов, остается одной из актуальных проблем хирургии кисти [1,5,10,67].

Актуальность данной проблемы определяется многими факторами. Наиболее существенные из них это – высокий уровень травм кисти в общей структуре травматизма от 19 до 46% [3,8], где среди всех повреждений кисти травмы сухожилий могут достигать 38%. Чаще всего страдают пациенты работоспособного возраста до 40 лет, что влечет за собой немалые материальные потери и сказывается на качестве жизни [13,34,43]. Ошибки в лечении последствий повреждений кисти встречаются часто, в том числе при восстановлении сухожилий флексоров. Вследствие нарушения скользящей функции сухожилия 20 – 40% больных нуждаются в повторном оперативном лечении [15,18].

### **Степень разработанности темы исследования**

Многочисленные публикации в отечественной и зарубежной литературе посвящены проблемам хирургии сухожилий сгибателей пальцев кисти и особенно вопросам сухожильной пластики при восстановлении последствий повреждений в так называемой «критической зоне» [46,62,91,93]. Достаточно глубоко изучены вопросы морфологии, васкуляризации и питания пересаженного сухожильного трансплантата, трансформации синовиально-апоневротического канала при различных видах тендопластики. Определены примерные показания к вторичной двухэтапной

пластике с использованием временного протеза сухожилия. Но этот способ восстановления глубокого сгибателя при последствиях повреждений флексоров во второй зоне имеет ряд серьезных недостатков, таких как длительность и многоэтапность лечения, а применение спейсеров приводит к увеличению частоты синовитов и гнойных осложнений и значительно снижает качество жизни [46,65,67,87].

Вторичная одномоментная тендопластика глубоких сгибателей пальцев кисти лишена этих недостатков. Показания к ее применению неоправданно сужены, хотя некоторые авторы указывают на высокую эффективность ее выполнения, как при благоприятных, так и при относительно благоприятных отдаленных последствиях травмы сгибателей во второй зоне [34,46,82,91]. Помимо уточнения показаний к способу тендопластики имеются пробелы и спорные вопросы по технологии выполнения этого вида операции, дискуссия специалистов в этом направлении все еще остается открытой.

Разработка новых методов операций, новых вариантов шва сухожилий, модификации протоколов предоперационной и послеоперационной реабилитации и другие хирургические технологии значительно улучшили исходы лечения пострадавших с данной патологией кисти и пальцев [24,26,67]. Однако некоторые авторы [37,52] указывают на диагностические, технические и тактические ошибки в лечении повреждений кисти и в том числе при повреждении сухожилий сгибателей, которые встречаются достаточно часто (до 50%). Исходя из выше сказанного, совершенствование способа вторичной одномоментной тендопластики в комплексе восстановительного лечения последствий повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти (ППССПК) во второй зоне нам представляется актуальным и перспективным исследованием, имеет важное научное и практическое значение, что и определило цель и задачи данной научной работы.

**Целью** настоящего исследования явилось улучшение результатов восстановительного лечения пострадавших с последствиями повреждений сухожилий сгибателей ульнарных пальцев кисти во второй зоне путем совершенствования поздней вторичной одномоментной тендопластики и комплекса мероприятий по предоперационной и послеоперационной реабилитации.

### **Задачи исследования**

1. Расширить диапазон показаний к выполнению поздней вторичной одномоментной тендопластики при отдаленных последствиях повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти во второй зоне.
2. Разработать новый вариант фиксации сухожильного трансплантата и технологии выполнения поздней вторичной одномоментной тендопластики глубоких сгибателей пальцев кисти.
3. Предложить усовершенствованный комплекс восстановительного лечения при проведении поздней вторичной одномоментной сухожильной пластики сгибателей пальцев кисти.
4. Провести сравнительный анализ исходов лечения больных предложенным комплексом восстановительных мероприятий и традиционным, доказать эффективность его применения.

### **Научная новизна**

Расширен диапазон и уточнены показания к выполнению поздней вторичной одномоментной тендопластики при последствиях повреждений сгибателей пальцев кисти во второй зоне. Предложен алгоритм выбора метода сухожильной пластики в зависимости от характера и срока давности травмы.

Доказана необходимость проведения предложенной предоперационной реабилитации (удостоверение на рационализаторское предложение № 2691), ультразвукового исследования в диагностике характера последствий повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти, а также необходимость соблюдения протокола ранней послеоперационной реабилитации для формирования сухожильного канала и регенерации сухожильного трансплантата.

Разработана новая технология поздней вторичной одномоментной тендопластики, включающая особенности фиксации сухожильного трансплантата и обработку синовиально – апоневротического канала (патент на изобретение № 2459592, патент на полезную модель № 109651, удостоверение на рационализаторское предложение № 2692).

Доказана эффективность применения разработанной методики поздней вторичной одномоментной тендопластики в предложенном комплексе восстановительного лечения отдаленных последствий повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти.

### **Практическая значимость**

Использование разработанного алгоритма выбора показаний к вторичной одномоментной тендопластике позволяет практическим врачам проводить восстановительные операции в один этап даже при отдаленных сроках после травмы и зачастую избежать двухэтапного лечения с применением временных протезов сухожилия.

Предложенная методика поздней вторичной одномоментной тендопластики при последствиях повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти во второй зоне позволит многим пациентам получить высокотехнологичную помощь в регионах по месту жительства в ортопедо-травматологических отделениях крупных городских стационаров и только

для многоэтапного лечения их целесообразно направлять в федеральные центры хирургии кисти.

Применение разработанного комплекса хирургических и реабилитационных мероприятий при отдаленных последствиях повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти позволит улучшить функциональные результаты и повысить эффективность лечения у пострадавших.

### **Внедрение результатов исследования**

Разработанная методика поздней вторичной одномоментной тендопластики при лечении пациентов с последствиями повреждениями сухожилий сгибателей пальцев кисти во второй зоне внедрена в практику работы клиники травматологии и ортопедии ПГМУ на базе ГБУЗ ПК «МСЧ № 9 им. М. А. Тверье» г. Перми. Результаты исследований используются в учебных программах для студентов старших курсов, клинических ординаторов, на циклах усовершенствования врачей кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Разработанные новые технические решения позволяют усовершенствовать методику вторичной одномоментной тендопластики сухожилий глубоких сгибателей пальцев кисти при последствиях их повреждений во второй зоне.
2. Предоперационная адаптивная подготовка кисти при последствиях повреждений сухожилий сгибателей расширяет показания к проведению вторичной одномоментной тендопластики и повышает возможности реконструктивно-пластических вмешательств.



3. Применение усовершенствованной методики восстановительных операций, предоперационной подготовки кисти и рациональной послеоперационной реабилитации повышает эффективность лечения последствий повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти во второй зоне.

#### **4. Личный вклад автора в исследование**

Автором сформулированы цель и задачи, разработан дизайн исследования, оперировано 25% пациентов основной группы, остальные проходили обследование, лечение и реабилитацию при непосредственном участии соискателя. Все исследования, указанные в диссертации, обработка, анализ и оценка результатов выполнены лично. В практику медучреждений внедрены новые технологии при вторичной одномоментной тендопластике.

#### **Апробация материалов исследования**

Основные положения диссертационной работы доложены и обсуждены на совместном заседании кафедр хирургического профиля ФГБОУ ВО «ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера»; на научно-практической конференции с международным участием «Илизаровские чтения» (Курган, 2011, 2016, 2017); на 2 научно-практической конференция хирургов кисти Урала. (Екатеринбург, 2011); на научно-практической конференции травматологов-ортопедов с международным участием «Чаклинские чтения» (Екатеринбург, 2011); на юбилейной научно-практической конференции «Чаклинские чтения» к 85-летию Уральского института травматологии и ортопедии им. В. Д. Чаклина, 80-летию кафедры травматологии и ортопедии и 10-летию кафедры травматологии и ортопедии ФПК и ПП УрГМУ. (Екатеринбург, 2016).

## **Связь работы с научными программами**

Диссертационная работа выполнена в соответствии с планом НИР ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера» Минздрава России. Номер государственной регистрации 115031920001.

## **Соответствие диссертации паспорту научных специальностей**

Диссертация посвящена вопросам реконструктивной хирургии кисти, по поставленной цели, задачам и полученным результатам исследования соответствует шифру научной специальности 14.01.15 – травматология и ортопедия.

## **Публикации**

По материалам диссертации опубликовано 11 научных работ (в том числе – 4 в журналах, рекомендованных ВАК РФ). Получены: патент на изобретение, патент на полезную модель, два удостоверения на рационализаторские предложения.

## **Объем и структура работы**

Диссертация изложена на 108 страницах компьютерного текста, состоит из введения, обзора литературы, двух глав содержания, заключения, выводов, практических рекомендаций. Указатель литературы включает 76 отечественных и 55 иностранных источников. Работа иллюстрирована 8 таблицами и 16 рисунками, содержит клинические наблюдения.

## Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

Литература по реконструктивно – восстановительному лечению последствий повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти достаточно обширна в связи с разнообразием и частотой травмы этих важных образований, которые незаменимы в повседневной жизни и деятельности человека. Если в ургентной хирургии сухожилий сгибателей удалось достичь некоторого единства взглядов на хирургическую тактику восстановительного лечения, то при последствиях повреждений такого единообразия в методах оперативного пособия и реабилитации до сих пор не наблюдается. Это связано, на наш взгляд, из-за малой изученности в первую очередь проблем репаративной регенерации сухожильного трансплантата при операции вторичной тендопластики, закономерностей его реваскуляризации и трансформации в кисти человека. Именно поэтому в обзоре литературы помимо исторической справки мы остановимся на вопросах изменчивости и судьбы трансплантата при сухожильной пластике в наиболее проблемной второй зоне повреждений сгибателей пальцев кисти, на вопросах кинематики и биомеханики, хирургической тактики, оптимизации сухожильного шва и видах фиксации трансплантата, особенностях реабилитации.

Нуждается в разъяснении *термин «последствия повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти»* (ППССПК). Мы под этим термином имеем в виду пациентов с застарелыми повреждениями, которым в силу различных причин восстановление сухожилий в остром периоде не проводилось, а после заживления раны прошло от трех месяцев до нескольких лет. Сюда же входят пострадавшие с последствиями повреждений, которым предпринята попытка восстановления сухожилий первичным швом или первичной сухожильной пластикой, но безуспешно и после операции прошло от трех до шести месяцев и более. Нам представляется, что термин ППССПК вполне может быть использован в

обеих описанных группах пострадавших при последствиях травм сухожилий сгибателей пальцев кисти. Описанные случаи мы считаем относительно благоприятными для проведения поздней вторичной одномоментной тендопластики глубоких сгибателей пальцев кисти ввиду развития к этому времени дегенеративных изменений поврежденных отрезков сухожилий и облитерацией фиброзно – апоневротических каналов. Выполняя операцию в эти сроки, мы, как и А. М. Волкова (1991), называем ее поздней вторичной и проводим одномоментно, как и раннюю тендопластику (до трех мес после травмы, когда сохранен сухожильный футляр на пальце). Имеющийся клинический опыт доказывает, что в комплексе реабилитационных мероприятий при поздней вторичной одномоментной тендопластике можно получить достаточно хорошие функциональные результаты, которые вполне сравнимы с двухэтапной оперативной методикой. Это несколько не совпадает с трактовками терминологии и тактики некоторых авторов [10,15,31,67], но принципиально не противоречит им.

*Краткую историческую справку* о становлении современной хирургии кисти необходимо начать с трудов выдающегося американского хирурга Стерлинга Беннеля (Sterling Bennell, 1882 - 1957). Его знаменитое руководство по хирургии кисти издавалось пять раз [92] и до сих пор является настольной книгой для всех кистевых хирургов. С. Беннель был участником двух мировых войн, имел большой практический опыт мирного времени и особый интерес проявлял к хирургии кисти. Столкнувшись с проблемой восстановления поврежденных сухожилий сгибателей пальцев кисти, он отметил стойкие неудовлетворительные результаты после первичного шва сухожилий у основания пальцев и пришел к выводу о целесообразности первичной сухожильной пластики, рекомендуя сухожильные швы выносить за пределы костно-фиброзного влагалища. Именно по этой причине до середины прошлого столетия многие хирурги отдавали предпочтение пластике сухожилий, а не первичному шву в зоне у

основания пальцев, которую Беннель назвал «ничейной зоной». Бойс [87] назвал эту зону критической, а мировое сообщество хирургов кисти обозначило ее как вторую. Ранения во второй зоне – это, как правило, повреждение обеих сгибателей пальца, которое часто сопровождается травмой пальцевых сосудов и нервов.

В последующем ученики и последователи С. Беннеля основали Международную федерацию хирургов кисти (1980) и все повреждения сухожилий сгибателей пальцев были разделены на пять зон [68,116,117]. Наиболее неблагоприятная зона повреждений в отношении восстановительного лечения была названа второй зоной или критической (от середины средней фаланги – до дистальной ладонной складки). Особенности повреждений кисти в каждой зоне, давность травмы, характер и локализация повреждений флексоров определяют тактику хирурга и влияют на исходы лечения [ 10,12,18,26,67,70 ].

Для справедливости нужно отметить, что в Америке предтечей появления школы кистевых хирургов явился Ален Канавелл, чьи труды были опубликованы раньше [22] работ S. Bunnell. Его работы по инфекционным осложнениям травмы руки и последствиям повреждений повлияли на создание школы хирургов кисти как в Америке, так и в Европе. После первой мировой войны во Франции появились работы профессора Ленормана и его ученика М. Изелена, где особый интерес представляют главы о способах сухожильного шва и о сухожильной пластике с помощью туннелизации и свободных трансплантатов. Книга М. Изелена о ранениях и инфекционных осложнениях кисти вышла в русском переводе в 1931 году и редактором издания была В. Гориневская, которая является одним из основателей хирургии кисти в Советском Союзе. В предисловии к этому изданию она писала, что из монографии можно почерпнуть много

технически важных деталей и одновременно вспомнить анатомические особенности сложного двигательного аппарата пальцев.

Помимо В. В. Гориневской в развитии хирургии кисти в нашей стране сыграли большую роль такие выдающиеся ученые, как Е. В. Усольцева, В. И. Розов, Я. Г. Дубров [26,52,70]. Появившиеся несколько позже диссертационные работы и монографии С. И. Дегтяревой, Т. П. Розовской, А. М. Волковой, В. М. Евдокимова, И. Ю. Мигулевой и др. [10,12,19,21,52,53] внесли свой неоценимый вклад в теорию и практику хирургии сухожилий пальцев кисти. Отдельно необходимо упомянуть трехтомное руководство по хирургии кисти А. М. Волковой, изданное в 1991-1996г., которое до настоящего времени не потеряло своей актуальности и является настольной книгой не только у молодых врачей, но и у опытных специалистов по хирургии кисти. Трехтомник по глубине и диапазону описания повреждений и заболеваний кисти не имеет себе равных в нашей стране. Первый том этого издания посвящен восстановительной хирургии сухожилий и нервов предплечья и кисти и основан на материалах докторской диссертации автора.

Нужно отметить, что на становление школы хирургов кисти во второй половине прошлого столетия существенную роль сыграли переводные труды болгарских и венгерских авторов. Для многих кистевых хирургов в Советском Союзе работы Б. Бойчева и соавторов, И. Матева и С. Банкова, руководство по хирургии кисти Р. Коша явились методическими рекомендациями по многим разделам кистевой хирургии, в том числе и по хирургии сухожилий пальцев кисти [7,39,43].

Прежде чем дать характеристику различных взглядов специалистов на хирургическую тактику восстановления функции пальцев при ППССПК во второй зоне, необходимо кратко описать современное состояние вопроса о регенерации сухожильного трансплантата при тендопластике, его трансформации, восстановлении васкуляризации и питания. Кроме того

необходимы знания об оптимальной его фиксации и о современных способах сухожильного шва, о рациональном выборе сухожильного трансплантата.

В связи с тем, что среди всех повреждений кисти травма сухожилий сгибателей одна из самых частых, а результаты восстановительного лечения в зонах синовиально-апоневротических каналов не всегда бывают положительными, возрастает роль и значение правильно проведенной вторичной тендопластики [1,10,12,26,37,52,73]. Это обусловлено еще и тем, что *операция поздней вторичной одномоментной тендопластики окончательно не разработана, показания и область применения ее четко не определена, а вторичная двухэтапная пластика глубоких сгибателей имеет ряд существенных недостатков, не всегда доступна и с учетом новых знаний о «приживлении» сухожильного трансплантата может занимать по времени много месяцев* [45-51,78-84,99, 102,118].

Прежде чем говорить о процессах восстановления кровоснабжения и питания в пересаженном сухожильном трансплантате, обратимся к литературе и рассмотрим *вопросы кровоснабжения поврежденного сухожилия в фиброзно-синовиальном канале*. По данным Д. Уорик и др.[72,85,106,111,113] кровоснабжение сухожилий сгибателей пальцев осуществляется из сосудов, входящих через сухожильно-мышечное соединение, через сосуды из мест прикрепления сухожилия к кости, из сосудов мезотенона в определенных зонах (сухожильные брыжейки). Вне оболочек сухожилие окружено богато васкуляризированным паратеноном. Роль диффузии синовиальной жидкости для питания сухожилия до конца не изучена, хотя имеются работы о немаловажном значении этого источника жизнедеятельности сухожилия [49,50,83,118].

В связи с развитием пластической хирургии продолжается изучение регенерации сухожильных трансплантатов. По этому поводу имеются различные мнения и трудности окончательной трактовки этого вопроса

закljučаются в том, что эксперименты проводятся на различных животных, порой далеких от анатомии и морфологии человеческого организма. Так С. И. Дегтярева и соавторы в эксперименте установили, что при замещении дефекта сухожилия алло- и ауто трансплантатами были обнаружены выраженные дистрофические изменения. В дальнейшем трансплантат постепенно рассасывался, он замещался тканью из клеток ложа и новообразованная ткань через три – пять месяцев приобретала форму и строение сухожилия. При аллопластике и при аутопластике отмечалась идентичность процессов регенерации.

С. Беннель считал, что пересаженный сухожильный трансплантат первые дни питается за счет осмоса и диффузии из окружающих тканей, затем частично некротизируется и замещается рубцовой тканью. Одновременно идет процесс реваскуляризации, который заканчивается в сроки от одного и более месяцев. Другие авторы отстаивают позицию о полном некрозе, рассасывании сухожильного трансплантата и замещении его рубцовой тканью, которая затем превращается в сухожилиеподобную ткань [92,120].

Мигулева И. Ю. и Кактурский Л. В. (1996) провели анализ зарубежной литературы по этому вопросу, они пришли к выводу, что сухожильный трансплантат в условиях фиброзного канала полностью не подвергается некрозу, а частично замещается рубцовой тканью и постепенно реваскуляризируется.

Изучению процессов, которые происходят с сухожильным трансплантатом, а так же морфогенезу сухожильной ткани посвящено много работ, но вопрос об истинной регенерации сухожильного трансплантата окончательно не решен. Его решение позволит уточнить хирургическую тактику в зависимости от характера патологии и сделает результаты восстановительного лечения более предсказуемыми [21,23].



Одним из способов решения проблем восстановительного лечения повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти, сухожильной пластике при последствиях повреждений считается *создание оптимального шва сухожилий*. Предложено несколько десятков сухожильных швов, из которых практическую популярность приобрели всего около десятка. Исследования в этом направлении продолжаются и в настоящее время [27,30,35,37, 107, 108,121,129]. Это объясняется тем, что к сухожильному шву предъявляются особые требования, связанные с анатомо-физиологическими особенностями этой ткани, так и с требованиями раннего восстановления функции как одного из ключевых моментов в профилактике послеоперационных контрактур. Требования к шву сухожилий формулировались отечественными и зарубежными специалистами, наиболее четко они описаны Ю. Ю. Джанелидзе (1883-1950) в сороковых годах прошлого столетия и с современными поправками и дополнениями выглядят следующим образом: шов должен быть простым, быстро и легко выполнимым; биологичным – минимально нарушать сосудистое кровообращение в поврежденном сухожилии и скользящие свойства сухожилия и трансплантата; прочным – но с меньшим количеством шовного материала, адаптация анастомоза концов сухожилия (трансплантата) должна быть оптимальной и анатомичной. В эволюции создания идеального сухожильного шва можно отметить множество вариантов, которые порой были взаимно противоположны по расположению шва, применению различного количества и качества шовного материала, методу фиксации узлов и т. д. [26,27,37,108,110,121,125,126,129]. Анализируя доступную литературу по этому вопросу, можно с уверенностью сказать, что чаще всего в настоящее время применяются швы Розова, Золотова, Кесслера, Тайями, Тсуге в различных вариантах и модификациях[27,26,96,107,109,129]. По существу эти швы формируют крепкий, без выраженного нарушения кровоснабжения и скользящей функции шов, который в условиях его наложения в фиброзно-

апоневротическом канале требует дополнительной адаптации за счет обвивного шва эпитенона тонкой синтетической нитью с метрическим размером 5-6 нолей. Обвивной микрошов концов сухожилия удлиняет время операции, но значительно улучшает результаты пластической операции. В нашей работе мы предложили вариант сухожильного шва, который одновременно дает эффект прочной фиксации и достаточной адаптации концов сухожилия и трансплантата и быстроту его выполнения. Шов особо показан при выполнении сухожильной пластики глубокого сгибателя пальцев кисти [35,36,37,38].

Положительные функциональные результаты тендопластики во многом зависят от выбора шовного материала. За последние десятилетия у практических врачей сформировались показания и к качеству шовного материала, который должен обладать инертностью к окружающим тканям, высокой прочностью, гибкостью, иметь малый диаметр, узел шва должен надежно завязываться, не должно быть эффекта «фитильности». Именно поэтому на смену шелковых, металлических (стальных и танталовых) нитей во второй половине прошлого столетия пришли нити из синтетических материалов. Это в первую очередь капрон, этилон, фторэст, нейлон, супраид и другие полиамидные нити, которые не рассасываются, прочные, минимально растяжимые, ареактивные и прошли достаточно длинный путь испытания временем [17,52,70]. Из них положительно выделяется капрон, который достаточно доступен, недорогой, гибкий, прочный и имеет диапазон типоразмеров. Мы с успехом применяем его в хирургии сухожилий кисти в последние два десятилетия.

Кроме того исход сухожильной пластики зависит и от выбора материала для сухожильного трансплантата. Этому вопросу посвящены работы известных специалистов в хирургии кисти, которые изучали процессы репаративной регенерации пересаженного ауто- и

аллосухожильного трансплантата. По мнению С. И. Дегтяревой, В. С. Дедушкина, А. Е. Белоусова (1974) для сухожильной пластики предпочтительно использовать ауто трансплантаты, в которых ревааскуляризация происходит в более короткие сроки. Исследования А. М. Волковой и И. Ю. Мигулевой [81,84] подтверждают эти выводы, причем трансплантаты более тонкого диаметра прорастают сосудами быстрее, чем большего размера. Вопрос предпочтительности применения экстра и интрасиновиальных трансплантатов все еще остается спорным. Практические врачи в качестве сухожильного трансплантата предпочитают брать сухожилие длинной ладонной мышцы, но при одновременном повреждении нескольких пальцев вынуждены использовать поврежденные центральные отрезки поверхностных сгибателей или разгибатели пальцев стопы. Учитывая то, что при заборе части поврежденных поверхностных сгибателей наносится меньший ущерб конечности, чем при остальных способах получения трансплантатов для тендопластики, мы предпочитаем выбирать именно его.

*Вопросы хирургической тактики при восстановлении ППСПК* довольно разноречивы и до настоящего времени не приведены к общему знаменателю. Общепризнанно, что вторичная одномоментная пластика сухожилий глубоких сгибателей особо показана при так называемых благоприятных условиях последствий повреждений сухожилий во второй зоне. Это отсутствие грубых кожных рубцов, выраженных контрактур в суставах пальцев и нарушения трофики тканей кисти. Кроме того, при давности травмы до трех месяцев у пациентов после резаных ран с большой вероятностью можно прогнозировать сохранность фиброно-апоневротического канала почти на всем протяжении пальца. Перечисленные благоприятные условия обеспечивают уверенность у хирургов получения положительных исходов вторичной одномоментной тендопластики.

При последствиях повреждений флексоров ульнарных пальцев во второй зоне для восстановления глубоких сгибателей проводятся операции вторичной тендопластики одномоментной или двухэтапной в зависимости от тяжести последствий повреждений. По различным способам восстановления сгибательной функции пальцев кисти накоплен достаточный клинический опыт, но отсутствует единый подход к показаниям и технологиям оперативных вмешательств. Большинство хирургов при неосложненных последствиях травмы выполняют вторичную одномоментную пластику, а при отягчающих факторах последствий повреждений проводят двухэтапную операцию с использованием временного протеза сухожилия для создания соединительнотканного канала сухожильного трансплантата [67,72,83,91,105,116].

Хасиев Б. Г. [70] описал 191 наблюдение восстановления глубокого сгибателя при застарелых повреждениях сухожилий во второй зоне путем вторичной одномоментной тендопластики, причем в качестве сухожильного трансплантата использовал сухожилие мышцы, натягивающей ладонный апоневроз, реже – центральные части поврежденного поверхностного сгибателя. Отдаленный результат – более 90% - положительные исходы лечения.

Об оригинальном методе вторичной одномоментной пластики сообщает В. М. Евдокимов [21] из клиники Самарского медуниверситета. Автор предложил располагать сухожильный трансплантат над «заросшим» фиброзно-апоневротическим каналом, проводить его с помощью бужирования, восстанавливая кольцевидную связку у основания пальца. Прооперировано 114 больных, восстановлено 202 сухожилия глубокого сгибателя с положительными результатами лечения у 88% пациентов. Чаще всего в качестве трансплантата использовался проксимальный конец сухожилия поверхностного сгибателя пальцев. Заслуживает внимания

научное исследование В. Д. Патрикеева о применении протеза синовиальной жидкости (полимер «нолтрекс») в послеоперационном периоде после шва сухожилия в костно-фиброзном канале. Полимер можно использовать и при сухожильной пластике, вводя его около трансплантата. Имеется клиническая апробация способа, который улучшает результаты лечения.

Научная работа М. А. Щербакова посвящена усовершенствованию техники первичной и вторичной тендопластики. Ценным является методика взятия аутооттрансплантата и расчета оптимальной его длины, использовались сухожильные швы по Кесслеру. В застарелых случаях повреждений автор предпочитал двухэтапную сухожильную пластику, используя на первом этапе силиконовый трансплантат. Второй этап пластики проводился уже через 6 недель после первого. В послеоперационном периоде рекомендовалась ранняя двигательная активность пальцев кисти. Изучение обобщенных отдаленных результатов лечения у ста пациентов показал положительные исходы более чем в 80 % случаев.

Самым большим опытом лечения пациентов с повреждением сухожилий сгибателей пальцев кисти и их последствиями во второй зоне обладает И. Ю. Мигулева[45-51] из НИИ им. Н. В. Склифософского. Еще 20 лет назад в своей докторской диссертации она проанализировала результаты лечения у 442 пациентов с повреждениями различной давности, которым лично провела операции первичной и вторичной сухожильной пластики на 530 пальцах. В своей работе автор детально описывает показания и технологии как одномоментной, так и двухэтапной пластики. Вторичная одномоментная пластика выполнена в 116 наблюдениях и автор рекомендует ее только в благоприятных случаях последствий повреждений (с давностью травмы до трех месяцев, гладкие кожные рубцы, целость ладонных пальцевых нервов, отсутствие контрактур), в остальных случаях рекомендуется вторичная двухэтапная пластика с использованием

силиконовых временных имплантов. Впоследствии в монографии «Травмы кисти» И. Мигулева сообщает о 840 наблюдениях сухожильной пластики глубокого сгибателя, благодаря дифференцированной хирургической тактики лечения, автор повысила эффективность реконструктивного лечения и получила до 90% положительных функциональных исходов у оперированных больных. В своих работах автор пересмотрела взгляды, касающиеся сроков лечения пациентов после вторичной двухэтапной пластики сухожилий, она рекомендует увеличить сроки послеоперационной реабилитации до 4-6 месяцев, а между этапами пластики установить срок от 6 до 10 месяцев. Таким образом, общее лечение может составлять год и более, что многие пациенты не могут себе позволить. Именно поэтому важно расширить показания к одномоментной пластики и уменьшить сроки лечения за счет совершенствования всех этапов восстановительного лечения при ППСПК, чему и будут посвящены последующие главы этой работы.

Вместо сухожильной пластики при последствиях повреждений сгибателей на уровне костно-фиброзного канала, некоторые специалисты прибегают к транспозиции сухожилий с соседнего пальца, исходя из того, что они функционально менее ценные [17,68]. Так диссертационная работа А. С. Умникова (2010) посвящена несвободной сухожильной пластике при последствиях повреждений сгибателей в критической зоне. Он разработал вариант транспозиции поверхностного сгибателя соседнего пальца на место поврежденного глубокого сгибателя. Автор на анализе результатов лечения у 70 больных доказывает конкурентноспособность разработанного метода по сравнению со свободной сухожильной пластикой. Наше отношение к подобным методам лечения – негативное, так как противоречит принципу сберегательности лечения и приводит к неполной функции не только травмированный палец, но и здоровый.

В последние десять лет вышло несколько монографий по хирургии кисти, в которых имеются разделы по восстановительному лечению ППСПК. Это в первую очередь монография И. Ю. Клюквина, И. Ю. Мигулевой и В. П. Охотского «Травмы кисти» (2009), где раздел о лечении повреждений сухожилий сгибателей подготовлен И. Ю. Мигулевой. В главе о хирургии сухожилий дан подробный спектр показаний к тому или иному методу лечения, описана технология оперативных пособий. Имея многолетний опыт лечения данной патологии, автор рекомендует конкретную хирургическую тактику в зависимости от давности и характера повреждений сухожилий кисти и их последствий.

Страфун С. С. и соавторы [67] в Украине выпустили монографию «Хирургия сухожилий пальцев кисти»(2012), в которой изложены современные позиции о реконструктивно-восстановительном лечении повреждений сухожилий сгибателей и разгибателей пальцев кисти. Кроме того даны главы о методике оценки функции пальцев, о клинической и инструментальной диагностике повреждений сухожилий. Рассмотрены вопросы восстановления сухожилий при свежих повреждениях и при их последствиях. Что касается вторичной пластики сухожилий сгибателей во второй зоне, то авторы склоняются к выполнению двухэтапного оперативного пособия. Вместо одномоментной пластики они рекомендуют расширять показания к вторичному сухожильному шву вплоть до двух месяцев после травмы. К сожалению, свое отношение к вторичной одномоментной тендопластике, авторы не высказывают и данных о количестве наблюдений по этому вопросу в монографии нет. Тем не менее, нужно отметить ценность книги для начинающих хирургов кисти, в которой отображены все разделы восстановительной хирургии сухожилий, как сгибателей, так и разгибателей пальцев кисти.

Байтингер В. Ф. и Синичев Д. Н. в 2012 году выпустили справочник кистевого хирурга в томском издательстве «Дельтаплан». В книге собрано много данных о нормативных документах по хирургии кисти, об анатомической и клинической терминологии специальности, о классификации повреждений кисти и пальцев, данные об экспертизе трудоспособности. Что касается хирургии сухожилий, ценным является подробное описание различных протоколов послеоперационной реабилитации и оценки качества лечения (экспресс вопросник DASH и другие). Справочник явился своевременным дополнением к имеющимся руководствам по хирургии кисти. К тому же нужно отметить оригинальное оформление издания и незабываемые иллюстрации кистей рук, написанные художниками эпохи возрождения.

В 2013 году вышло в свет специализированное оксфордское руководство по хирургии кисти под редакцией Дэвида Уорика и соавторов (перевод с английского под редакцией Л. А. Родомановой) [72]. Книга является подробным справочником по основным разделам специальности, в ней описаны методы диагностики, консервативного и оперативного лечения различной патологии кисти. Отдельная глава посвящена повреждениям сухожилий кисти, уделено внимание вторичной тендопластики после повреждений во второй зоне, авторы упоминают только о возможностях двухэтапной пластики. Внимание также уделено современным аспектам реабилитации кисти и профилактике осложнений. Некоторые вопросы тезисного изложения методик реконструктивного лечения свежих повреждений сухожилий сгибателей и их последствий спорны и неоднозначны. Тем не менее, книга является нужным путеводителем особенно для начинающих кистевых хирургов.

*Важным вопросом восстановительного лечения ППСПК является послеоперационная реабилитация. Многие практические врачи не*



рекомендуют раннюю мобилизацию кисти и пальцев до сращения сухожильного трансплантата с концами глубокого сгибателя и начинают пассивно-активные движения через 3-4 недели после операции [7,39,43,87,92]. В последнее время все больше хирургов приходят к мнению о стимулирующей роли ранних движений и нагрузок на регенерацию сухожильного трансплантата и профилактику возможных контрактур [1,10,12,17,67,75,115,134]. На активизацию процессов регенерации и восстановление функции и силы поврежденной мышцы указывают и патофизиологи [24,45,85,131]. Ряд зарубежных авторов также поддерживают идею ранней активизации двигательной активности после пластики сухожилий [113,124,125-127,129,131]. Д.Уорик и соавторы [72] утверждают, что мобилизация и нагрузка на зону восстановления сухожилия стимулирует внутреннее сращение, меньше развивается спаек, достигается лучшая подвижность и более раннее и прочное сращение. В связи с этим предложено множество протоколов послеоперационной реабилитации из них внимание заслуживают рекомендации Кляйнерта, Дюрана и их модификации [2,67,124]. Наше отношение к данному вопросу однозначное, считаем, что ранняя нагрузка и функциональная активизация кисти после сухожильной пластики способствует воспитанию и растяжению образующихся сращений между сухожильным трансплантатом и окружающими тканями. Это особенно актуально при вторичной одномоментной тендопластики в отдаленные сроки после травмы, когда в сохранности остается только часть фиброзно-апоневротического канала. В нашей работе обращено особое внимание на разработку технологии фиксации сухожильного трансплантата, так как это является залогом возможности ранних движений и в конечном итоге – положительного результата лечения.

При неблагоприятных условиях последствий повреждений (выраженные кожные рубцы, контрактуры и трофические расстройства на пальцах), как правило, результаты вторичной одномоментной пластики

неудовлетворительные и специалисты прибегают в этих случаях к двухэтапной пластике или к многоэтапному реконструктивному лечению [66,81,84,112,116]. К счастью, по данным нашего клинического материала и статистики такие тяжелые последствия повреждений встречаются относительно нечасто – до 10% среди всех последствий травмы во второй зоне [27,30,35]. Если заняться простыми расчетами, то контингент пациентов с благоприятными исходными условиями для вторичной тендопластики составляет около 40%. Таким образом, группа больных с промежуточными исходными данными также составляет 40% среди обратившихся с так называемыми относительно благоприятными условиями для тендопластики. Мы считаем, что задача кистевого хирурга после предоперационной подготовки перевести эту группу в разряд благоприятных для проведения им поздней вторичной одномоментной тендопластики, которая имеет определенные преимущества по многим параметрам: отпадает необходимость в двухэтапной операции, необходимость приобретения сухожильного спейсера, время восстановления трудоспособности уменьшается втрое, уменьшается количество осложнений, связанных с установкой протеза сухожилия. Надеемся, что совершенствование технологии поздней вторичной одномоментной тендопластики, предоперационной и послеоперационной реабилитации решит вышеуказанную задачу и улучшит результаты лечения у этой категории больных.

Естественно, что в кратком обзоре литературы невозможно рассмотреть все важные аспекты этой большой и сложной проблемы. В последующих главах работы мы более подробно остановимся на вопросах клиники и лечения последствий повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти в наиболее проблемной второй зоне на уровне основной фаланги ульнарных пальцев, в целом будут рассмотрены возможности улучшения исходов поздней вторичной одномоментной тендопластики при ППСПК.

## Глава 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Научная работа выполнена в ФГБОУ ВО «Пермский государственный медицинский университет имени академика Е. А. Вагнера» министерства здравоохранения Российской Федерации на кафедре травматологии, ортопедии и военно – полевой хирургии, на базе отделения травматологии и ортопедии ГБУЗ Пермского края «Медико – санитарная часть № 9 имени М. А. Тверье». Исследование основано на изучении результатов обследования и лечения 90 пациентов с последствиями повреждений сухожилий сгибателей ульнарных пальцев кисти на уровне второй зоны, госпитализированных в 1995 – 2015 г. включительно.

В зависимости от характера последствий травмы кисти, срока давности ее получения и разработанным показаниям пострадавшим была выполнена восстановительная операция вторичная одномоментная аутотендопластика сухожилия глубокого сгибателя на одном или нескольких пальцев.

Критериями включения пациентов в исследование были: повреждения сухожилий сгибателей пальцев кисти во второй зоне; сроки поступления для восстановительных операций (от 12 недель после травмы - до нескольких лет); характер травмы - без полиструктурных повреждений, сохранность одного сосудисто-нервного пучка пальца, состоятельность кожных покровов, отсутствие выраженных смешанных контрактур суставов; добровольное информированное согласие на оперативное вмешательство. Критериями исключения являлись пациенты с последствиями сочетанных повреждений с наличием выраженных контрактур суставов пальцев, рубцовых дефектов мягких тканей, трофическими расстройствами.

Исследование проведено в соответствии с этическими стандартами, изложенными в Хельсинской декларации «Этические принципы проведения научных медицинских исследований с участием человека». На проведение исследования имеется одобрение этического комитета при ФГБОУ ВО ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера.

Путем выборочного отбора были сформированы две группы исследования: 1 группа (основная  $n = 40$ ) пациентов, которым применялась усовершенствованная тактика лечения с применением новых технических решений (способа наложения нового неудаляемого шва сухожилия, модифицированного устройства для накожной фиксации сухожильного шва, проведения предоперационной адаптивной подготовки кисти, протокола послеоперационного лечения, направленного на раннюю функциональную мобилизацию кисти и пальцев); 2 группа пациентов (группа сравнения  $n = 50$ ), которым восстановительное лечение проводилось с применением традиционной хирургической методики тендопластики, ориентированной на наложение узловых или переплетенных сухожильных швов для фиксации трансплантата, длительный срок послеоперационного периода иммобилизации (3-4 нед) и поздние функциональные нагрузки. Возраст больных колебался от 21 года до 60 лет ( $38,5 \pm 2,24$  года). Мужчины составили 69% пострадавших, женщины – 31%. Большинство пострадавших (80%) на момент госпитализации в стационар продолжали работать, остальные временно не работали.

В обеих группах исследования с целью адекватного анализа и изучения ближайших и отдаленных результатов восстановительного лечения подобрано равное количество пострадавших с повреждениями сухожилий на одном или нескольких пальцах. В обеих группах повреждения сухожилий на трех пальцах было у 10 человек (11%), на двух пальцах – у 30 больных (33%), в остальных случаях наблюдали повреждения на одном пальце, причем в половине наблюдений отмечали одностороннее повреждение ладонных пальцевых нервов и сосудов. По возрастному и гендерному составу группы не имели статистически значимых различий. В работе, помимо традиционных, применялись биомеханические, ультразвуковые, электрофизиологические и статистические методы исследования. Дизайн исследования представлен на рис. 1.



Рис.1. Дизайн исследования

Подавляющее большинство пострадавших (82%) составили лица зрелого и молодого трудоспособного возраста. Распределение больных по возрасту представлено в таблице 2.1.

Таблица 2.1

## Распределение больных по возрасту

<b>Возраст (лет)</b>	<b>Количество</b>
21-30	38
31-40	34
41-50	15
51-60	3
<b>Всего</b>	<b>90</b>

В исследуемых группах последствия повреждений чаще (70%) наблюдались на правой кисти, как правило, они являлись следствием травм, нанесенных острыми режущими или колющими предметами. При поздних обращениях (около 3 месяцев после травмы) имелась благоприятная почва для одномоментной вторичной сухожильной пластики глубокого сгибателя пальцев. У пациентов с последствиями резано-ушибленных ран, с повреждением ладонного пальцевого нервно-сосудистого пучка и сухожилий на нескольких пальцах, при обращении после 3 месяцев после травмы и до нескольких лет (показания к пластике – относительно благоприятные) проводилась предоперационная адаптивная подготовка, суть которой описана в следующей главе.

Нужно отметить, что за последние два десятилетия изменился вид травматизма, который привел к тем или иным последствиям повреждений. Так нарушение функции пальцев кисти в результате бытовых травм зарегистрировано в 80% наблюдений и только у 15% больных причиной дефекта была производственная травма. Это объясняется доступностью приобретения производственных механизмов и использования их в бытовых условиях без надлежащих правил техники безопасности.

Распределение больных с последствиями повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти по виду травматизма представлено в таблице 2.2.

**Таблица 2.2**

**Распределение пациентов по виду травматизма**

<b>Вид травматизма</b>	<b>Количество (%)</b>
Травма в быту	80
Производственная	15
Спортивная	5
всего	100

По данным нашего клинического материала чаще всего последствия повреждений сухожилий наблюдались на 4 и 5 пальцах, реже - на 3 и очень редко – на 2 пальце. Таким образом, проанализированы результаты восстановления сухожилий сгибателей у 90 пациентов на 140 пальцах. Для дифференцированного изучения ближайших и отдаленных результатов восстановления сухожилий сгибателей исследовалась двигательная функция пальцев кисти. Амплитуда движений определялась с помощью кистевого угломера и измерялась в градусах, мышечная сила измерялась ручным динамометром ДРП – 10, на котором можно исследовать силу сгибания одного пальца, секундомером определяли время при координатометрии. Динамику изменений кожной чувствительности на пальце контролировали моноэлектродным гальванометром, используя эффект увеличения электрического сопротивления при уменьшении влажности кожного покрова.

Среди разных способов визуализации для сухожилий сгибателей приоритетным является ультразвунографический метод (УСГ). Не инвазивность и относительная безвредность, сравнительно низкая стоимость позволяет многократно и в динамике обследовать пациента. Мы пользовались протоколом УСГ обследования ППССПК предложенным И. Г.

Чуловской (2012), где оценивались следующие признаки: состояние целостности сгибателей, локализация их повреждений и величина дефекта, степень сохранности фиброзно-апоневротического канала, степень инфильтрации мягких тканей вокруг канала. С помощью величины эхо интенсивности оценивалось изображение анатомических образований и эхо негативные структуры. Противоположная кисть могла служить при необходимости для сравнения изображений. Осмотр проводили как в статическом, так и в динамическом режиме. Динамический режим дает высокую информативность под УСГ – визуализацией. Для изучения анатомических структур использовали В-режим, он дает информацию в виде серошкальных изображений срезов в масштабе реального времени с оценкой патоморфологии тканей. Ценность второго режима – доплерографии высока в послеоперационном периоде для отображения степени и динамики появления васкуляризации в области анастомоза «сухожилие-трансплантат». Проводили как продольное сканирование, когда датчик располагался параллельно оси поврежденных сухожилий, так и поперечное сканирование, когда датчик располагали перпендикулярно касательной линии, проведенной к сухожилию в точке соприкосновения. Ультразвуковое сканирование пациентам проводили в отделении функциональной диагностики ГБУЗ ПК "МСЧ № 9 им. М. А. Тверье " (зав.отд. – М. А. Калинина) на аппаратах LOGIQ – 9 фирмы " General Electric", ALOCA-1700 с линейными датчиками от 7,5 до 10 МГц. Оптимальная визуализация сухожилий и других тканей на кисти достигается именно при этой частоте. В случаях, когда кистевой хирург владеет методикой ультразвукового исследования, то заключения о характере патологии совпадают с интраоперационной картиной в каждом наблюдении. Это нужно учитывать особенно при предоперационном обследовании пациента.

Для улучшения функционального состояния тканей в поврежденной кисти у основной группы больных с последствиями травмы на двух и на трех



пальцах проводили предоперационную адаптивную тренировку кисти прерывистым артериальным жгутом, которая продолжалась от 7 до 10 дней. Жгут накладывался на плечо до 5 раз в день на 10 – 15 минут самим пациентом чаще в амбулаторных условиях. Кроме того проводился самомассаж кисти и предплечья и разработка движений в суставах пальцев. Для объективизации эффективности проводимой тренировки использовали реографию как метод исследования регионального и периферического кровообращения у пациентов с ППССК. При проведении исследования использовали методические рекомендации Л. Б. Иванова и В. А. Макарова [28] по клинической реографии. Реография проведена у 15 больных до и после адаптивной подготовки кисти. Запись реограмм проводили на базе уже упомянутого отделения функциональной диагностики медико-санитарной части № 9 на компьютерном реографе (РЕО-СПЕКТР) с программным обеспечением фирмы «Нейрософт». Для регистрации продольной периферической реограммы использовали пластинчатые электроды шириной от 0,5 см для пальцев кисти и до 1,5 см для предплечья и области лучезапястного сустава. Электроды покрывали слоем марли, смоченной изотоническим раствором хлорида натрия. Кожу предварительно обрабатывали этиловым спиртом. Запись производили в горизонтальном положении пациента. Основные показатели реограммы дают представление об интенсивности кровенаполнения сосудов, состояния их тонуса, а также об уровне микроциркуляции. Нами изучались и анализировались такие показатели как реографический индекс, индекс вегетативного обеспечения, величина объемного кровотока. Данные о динамических сдвигах в периферическом кровообращении после адаптивной тренировки перед операцией позволяет кистевому хирургу выбрать оптимальную хирургическую тактику лечения и прогнозировать возможные исходы и осложнения.

Оценка отдаленных результатов восстановительного лечения и реабилитации проводилась по методикам Boyes (1950) и Strickland (1989) с нашими дополнениями. Учитывали восстановленную амплитуду сгибания пальцев по расстоянию от кончика пальцев до дистальной ладонной складки (применяли цилиндры разного диаметра). Результат считали положительным при захвате цилиндра от 4 см и меньше, при этом дефицит разгибания пальца должен быть не более 40°. Остальные результаты считали неудовлетворительными. При изучении отдаленных результатов лечения ППССПК отмечали стабильное улучшение биомеханических показателей и функции пальцев кисти во временные периоды после 6 и 12 месяцев, что можно объяснить трансформацией и рассасыванием рубцовой ткани, а впоследствии – адаптационно-приспособительными механизмами самой руки. Методика оценки исходов лечения при ППССПК во второй зоне представлена в таблице 2.3.

**Таблица 2.3**

**Оценка исходов лечения при последствиях повреждении сухожилий сгибателей пальцев кисти во второй зоне**

<b>Диаметр захвата цилиндра (в см)</b>	<b>Дефицит разгибания в градусах</b>	<b>Оценка</b>
До 1,5	До 15	Отлично
До 2,5	До 30	Хорошо
До 4,0	До 40	Удовлетворительно
> 4,0	> 40	Неудовлетворительно

Для оценки качества жизни пациента после проведенного оперативного лечения использовали валидный органоспецифический вопросник DASH - неспособностей верхних конечностей (его краткую версию русско - язычного варианта из 11 пунктов – QuickDASH). Всего было обследовано 30 пациентов по 15 из каждой группы через 1 месяц и через 12

месяцев после операции. Подсчет результатов проводили по инструкциям, рекомендованным институтом Труда и Здоровья (Канада, 2002 г.) по 100 бальной системе. Ответы пациента к данной проблеме субъективны, так как отражают его биопсихосоциальный подход к результатам лечения.

Форма и содержание вопросника представлены в таблице 2.4. Ссылаясь на состояние здоровья за последнюю неделю, нужно ответить на каждый вопрос анкеты, поставив отметку около соответствующего номера. Для выполнения поставленной задачи не важно, какая рука используется. Вопросник заполнялся при осмотре пациента, заочно через почтовые отправления и по телефону.

Статистическая обработка полученных данных в исследованиях проводилась на персональном компьютере с использованием пакета данных программы STATISTICA 6.0; MS Excel 2007 с вычислением средней арифметической и ошибки средней ( $M + m$ ). Достоверность различий в рассматриваемых группах оценивали с помощью W-критерия Вилкоксона, теста Манна – Уитни. Различия показателей считались статистически значимыми при значениях  $p < 0,05$ .

Резюмируя данные этой главы, нужно отметить, что в работу включены больные с ППСПК во второй зоне. Исследуемая основная группа пациентов пролечена с использованием комплекса усовершенствованного восстановительного лечения. С помощью указанных методов сравнительного обследования больных в обеих группах, мы попытаемся доказать эффективность разработанного комплекса лечения и расширить показания к способу вторичной одномоментной тендопластики глубоких сгибателей пальцев кисти.

Таблица 2.4

## Форма и содержание вопросника Quick DASH

	Нетрудно				
1.Открыть банку с резьбовой крышкой	1	2немного	3	4очень	5нет
2.Делать тяжелые хозяйственные работы	1	2	3	4	5
3.Нести хозяйственную сумку	1	2	3	4	5
4.Мыть спину	1	2	3	4	5
5.Резать ножом пищевые продукты	1	2	3	4	5
6.Подметать пол. Работать молотком	1	2	3	4	5
7.Проблема руки мешает норм Социальной активности	1	2	3	4	5
8.Есть ли ограничения в вашей работе из-за проблемы с рукой	1	2	3	4	5
9.Боль в руке или кисти	1	2	3	4	5
10.Покалывание в руке или кисти	1	2	3	4	5
11.Насколько трудно спать из-за боли в руке или кисти в течение прошлой недели	1	2	3	4	5

Формула подсчета баллов: = ([сумма баллов по n] : n)-1 x 25

n-количество заполненных ответов

QuickDASH не может быть подсчитана, если пропущено более 1 пункта.

### **Глава 3. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПОЗДНЕЙ ВТОРИЧНОЙ ОДНОМОМЕНТНОЙ ТЕНДОПЛАСТИКИ В ВОССТАНОВИТЕЛЬНОМ ЛЕЧЕНИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ПОВРЕЖДЕНИЙ СУХОЖИЛИЙ СГИБАТЕЛЕЙ ПАЛЬЦЕВ КИСТИ ВО ВТОРОЙ ЗОНЕ**

Сложность и неоднородность анатомического строения сухожилий сгибателей пальцев кисти на разных уровнях определили особенности хирургической тактики восстановительных операций в каждой из зон повреждений. Для однообразия в понимании характера патологии и способов реконструктивного лечения кистевые хирурги на первом международном конгрессе в Роттердаме приняли единую классификацию уровней повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти. По этой классификации выделены пять зон повреждений, которые представлены на рис. 3.1.

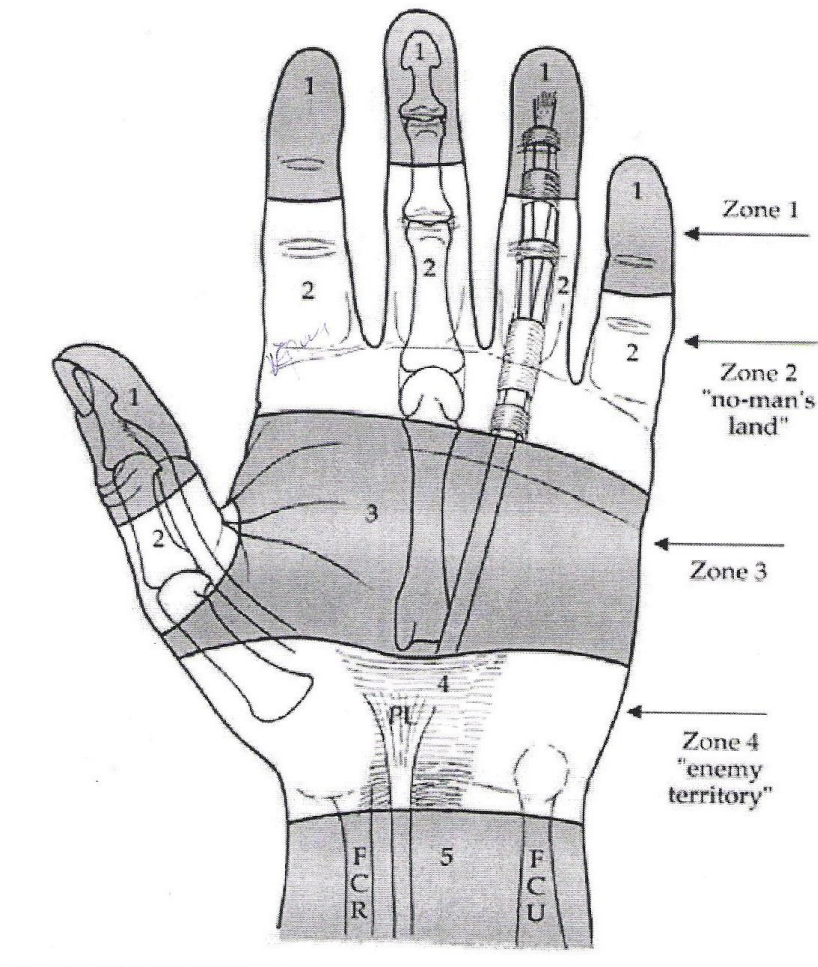


Рис 3.1. Схема анатомических зон повреждений кисти

В данной главе мы опишем разработанную хирургическую тактику и методику восстановительного лечения последствий повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти (ППССПК) во второй зоне. Усовершенствованная поздняя вторичная одномоментная тендопластика глубокого сгибателя пальцев кисти при поздних последствиях повреждений позволит практическим врачам выполнять эту операцию не только в специализированных отделениях хирургии кисти, но и в ортопедо-травматологических стационарах городских больниц. Подробно будет изложена новая технология фиксации сухожильного трансплантата, новый вариант сухожильного шва и устройство для накожной фиксации сухожилия. Представлены особенности предоперационной подготовки, и послеоперационной реабилитации. Указанные оперативные пособия и

комплекс восстановительного лечения позволят улучшить функциональные результаты у больных с ППССПК.

### **3.1. Общие принципы пластики сухожилий сгибателей пальцев кисти при последствиях повреждений во второй зоне, показания к тендопластике и ее виды**

Приоритет обобщения клинического опыта и распространения методики замещения дефектов сухожилий сгибателей свободными аутотрансплантатами принадлежит С. Беннелю. В 1918 году он внедрил методику тендопластики при свежих повреждениях сгибателей на уровне костно-фиброзного канала пальца. Решение это было вынужденным, так как после первичного шва сухожилия он наблюдал стойкие неудовлетворительные результаты операции. Но принцип С. Беннеля о замене поврежденного сухожилия трансплантатом с выведением зоны сухожильного шва за пределы канала пальца стали называть «золотым» и в пластической хирургии последствий повреждений сгибателей во второй зоне. Клиническая практика убедительно доказала, что вторичный шов сухожилий при последствиях повреждений не дает положительных результатов, так как рубцовые процессы блокируют движения сшитого сухожилия, а из-за ретракции сухожилия уже через 6-8 недель после травмы показано проведение тендопластики. Успех сухожильной пластики зависит от условий, при которых выполняется эта операция.

Вторичная тендопластика по технике выполнения может быть одномоментной (ранней или поздней), двухэтапной или многоэтапной. Она может проводиться с использованием свободного сухожильного трансплантата и быть несвободной, когда проводится транспозиция сухожилия с другого пальца. В каждом конкретном случае имеются показания и противопоказания к применению определенного вида вмешательства. В первую очередь это зависит от характера последствия

травмы, анализ результатов лечения при применении первичного, вторичного шва и ранней вторичной одномоментной тендопластики уже проведен в клинике (А. Н. Севостьянов, 2014).

Пациентов с ППСПК целесообразно разделить на три основные группы.

1 группа больных, у которых имеются благоприятные условия для выполнения вторичной сухожильной пластики глубокого сгибателя пальцев. К этой группе относятся пациенты с давностью травмы до 3 месяцев, после резаных ран, которые заживали без нагноения, без кожных рубцов, с полной амплитудой движений в суставах пальцев, без повреждения ладонных сосудисто-нервных пучков, без первичных вмешательств на сухожилиях. Таким больным показана ранняя вторичная одномоментная тендопластика с гарантией успеха, но при правильно проведенной послеоперационной реабилитации.

2 группа больных, у которых условия относительно благоприятные для выполнения вторичной тендопластики. К ним мы относим пациентов с давностью травмы после трех месяцев, которым выполнялась первичная восстановительная операция, но малоэффективно или сухожилие вообще не восстанавливалось, в суставах пальцев могут быть контрактуры легкой степени, на пальце допускается повреждение одного из сосудисто-нервных пучков, но без трофических расстройств. Наконец, последствия повреждения сухожилий сгибателей имеются на двух или на трех пальцах.

Для восстановления функции сгибателей у этой категории больных, мы предлагаем проводить им позднюю вторичную одномоментную тендопластику глубокого сгибателя одномоментно, предварительно проведя разработанную в клинике предоперационную адаптивную подготовку, которая будет описана подробно в следующем параграфе этой главы. Таким образом, улучшая местные условия для проведения реконструктивно-пластической операции, 2 группу больных мы условно переводим из



относительно благоприятной – в благоприятную и рекомендуем им также проведение поздней вторичной одномоментной тендопластики, которая по многим параметрам выгоднее, чем двухэтапная. Кроме того эта группа пациентов занимает большой удельный вес среди поступающих с данной патологией в клинику (до 40 %).

3 группа больных поступает в клинику с неблагоприятными условиями для проведения вторичной тендопластики. Неблагоприятные условия возникают после тяжелых полиструктуральных повреждений кисти и пальцев, когда на коже остаются грубые рубцы, когда имеются стойкие контрактуры в суставах, повреждены ладонные сосудисто-нервные пучки с обеих сторон и в той или иной степени выражены трофические расстройства, могут наблюдаться неправильно сросшиеся переломы фаланг и пястных костей. Сочетания последствий повреждений могут быть многообразны, поэтому в этой группе можно выделить подгруппу пострадавших, которым после предоперационной подготовки показана двухэтапная пластика, где на первом этапе можно провести коррекцию некоторых компонентов деформации и установить временный протез сухожилия для создания разрушенного костно-фиброзного канала. Другим пациентам для возможного восстановления функции сгибателей приходится проводить операцию, состоящую из трех, четырех отдельных этапов. По нашему мнению, такие реконструкции целесообразно проводить в отделениях хирургии кисти и микрохирургии, имеющих статус федеральных центров. При восстановительном лечении этой группы больных, необходимо упомянуть о несвободной сухожильной пластике глубокого сгибателя путем транспозиции сухожилий поверхностных сгибателей с соседнего или одноименного пальца. Именно при тяжелых последствиях повреждений бывают ситуации, когда целесообразно проведение этого варианта пластики, особенно если транспозиции подвергается сухожилие поврежденного пальца при многоэтапной методике.

Вторичная тендопластика должна быть выполнена с минимальной травматизацией тканей с соблюдением беннеллевских принципов по атравматической технике для сохранения скользящей функции сухожилий.

Для обеспечения этих принципов необходимо соблюдать ряд условий, это:

- полноценная хирургическая бригада из трех человек;
- адекватное освещение операционного поля;
- наличие комплекта современного инструментария и оборудования;
- выбор прочного и инертного шовного материала;
- выбор оптимального сухожильного шва, не нарушающего кровообращение, с прочной фиксацией и адаптацией концов сухожилия;
- сохранение влажности тканей в операционной ране;
- контроль времени наложенного жгута для обескровливания раны;
- отказ от сильнодействующих антисептиков и горячих растворов.

Соблюдение этих условий гарантирует сохранение гистологического строения тканей и скользящую функцию сухожилий.

Показания к вторичной сухожильной пластике для восстановления сгибательной функции сухожилий могут возникнуть у людей разных возрастных групп. По анализу нашего клинического материала для проведения сухожильной пластики чаще обращались пациенты работоспособного возраста. Нужно отметить, что у лиц молодого возраста при одинаковых условиях результаты лечения прогностически более благоприятны, чем у пожилых. Кроме того результаты операции лучше, если после травмы проходит несколько месяцев, а не лет, хотя имели место наблюдения, когда поздняя вторичная одномоментная сухожильная пластика проводилась у пациентов и через 7-8 лет с положительными функциональными результатами. Это доказывает то, что мышечное брюшко поврежденного сухожилия не теряет свою сократительную способность в течение многих лет. Исходя из нашего практического опыта и выше описанных рассуждений, предлагаем алгоритм выбора хирургической

тактики лечения в зависимости от тяжести последствий повреждений сухожилий сгибателей во второй зоне (рис.3.2).



Рис. 3.2. Алгоритм выбора хирургической тактики лечения в зависимости от тяжести последствий повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти во второй зоне

Для проведения вторичной тендопластики адекватным анестезиологическим обеспечением является проводниковая анестезия, проводимая на руке на разных уровнях. Для ускорения наступления анестезии кожи и с целью улучшения условий анатомической препаровки тканей в некоторых случаях добавляли местную инфильтрационную

анестезию. Во всех случаях проведения сухожильной пластики на нескольких пальцах осуществляли проводниковую анестезию плечевого сплетения, при пластике сгибателя на одном пальце использовали анестезию на уровне локтевого сустава или в нижней трети предплечья. Способы обезболивания и их частота представлены в таблице 3.1.

**Таблица 3.1**

**Способы обезболивания и частота их применения при вторичной одномоментной тендопластике глубокого сгибателя пальцев кисти.**

<b>Способ обезболивания</b>	<b>Частота применения в %</b>
Местная +проводниковая (уровень лучезапястного сустава)	25
Проводниковая анестезия плечевого сплетения	65
Местная + проводниковая (уровень локтевого сустава)	10
Всего:	100

Проводниковая анестезия плечевого сплетения дает гарантированное обезболивание до 9-12 часов и постепенно проходит без резкого спазма сосудов конечности и болевого синдрома. При проведении обезболивания мы не наблюдали ни одного осложнения.

В нашей работе при плановой операции – вторичной поздней одномоментной тендопластике пользуемся доступами (операционные разрезы), которые не противоречат принципам и рекомендациям С. Беннеля. Кожные разрезы проводятся вдоль естественных складок кожи ладони и пальцев, не нарушая пространства рабочих поверхностей кисти, которые подвергаются усиленным механическим нагрузкам (рис.3.3). В зависимости от плана вторичной реконструкции сухожилий, пользуемся разными

доступами для пластики сухожилий на одном или нескольких пальцах (см. параграф 3.3).

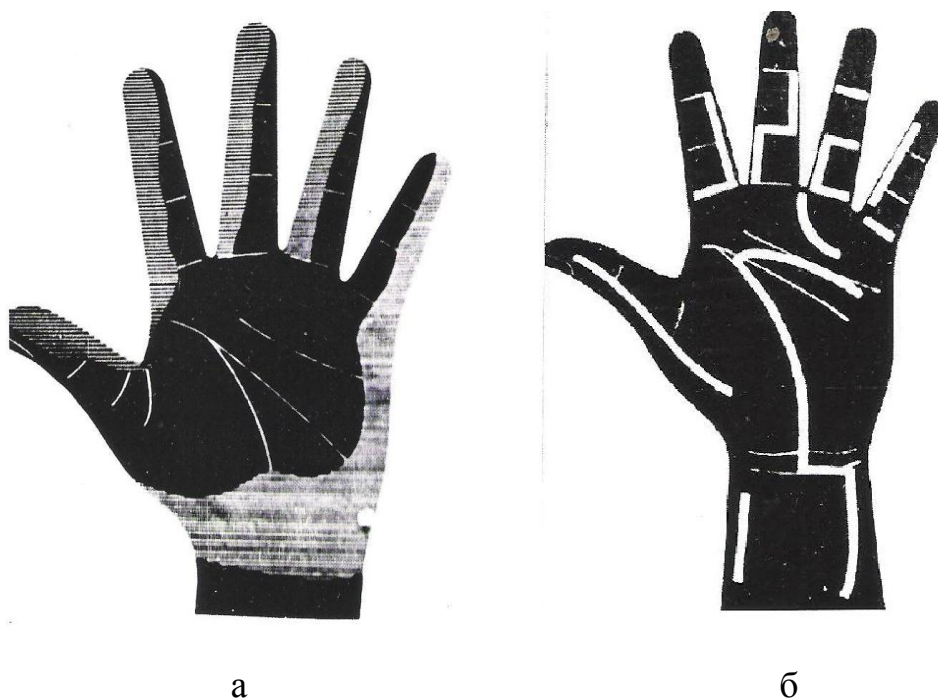


Рис. 3.3. а – рабочие поверхности на кисти,  
б – разрезы при плановых операциях.

В послеоперационном периоде общим принципом ведения больного является изготовление тыльной блокирующей шины с положением суставов: запястье – 20-30 градусов сгибания, пястно-фаланговые суставы – 50 градусов сгибания, межфаланговые суставы – нейтральное положение (рис. 3.4). Именно так классически устанавливают кисть после операции на сухожилиях сгибателей пальцев и тендопластики.

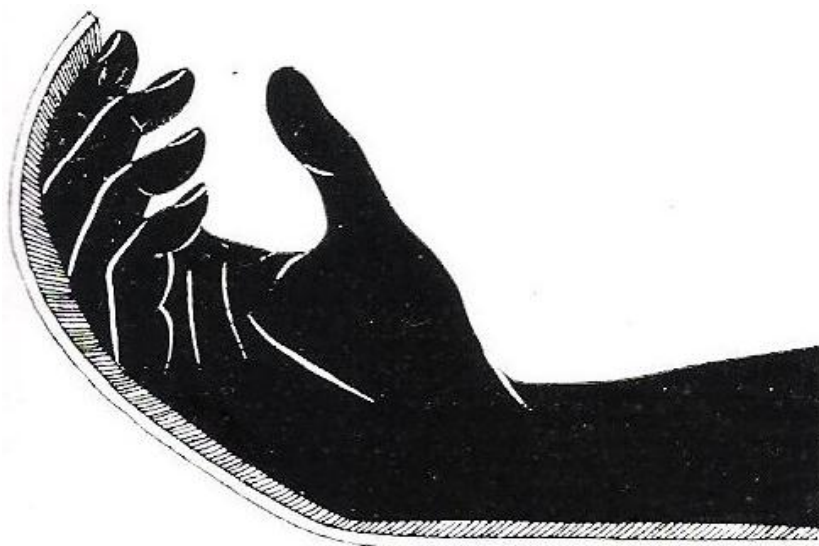


Рис. 3.4. Положение ладонного сгибания кисти после вторичной одномоментной тендопластики глубокого флексора

Тыльная блокирующая шина необходима на конечности до спадения отека и начала пассивных контролируемых движений в суставах пальцев, затем она заменяется динамической шиной – ортезом и кинезиотерапия осуществляется согласно протокола реабилитации (см. параграф 3.4). Соблюдение основных принципов сухожильной пластики при восстановительном лечении ППССПК, применение новых технологий по фиксации сухожильного трансплантата, расширение показаний к поздней вторичной одномоментной тендопластики глубокого сгибателя и возможности ранней мобилизации кисти явились залогом обеспечения положительных исходов реконструктивно – пластических вмешательств.

### **3.2. Особенности предоперационной подготовки**

Предоперационная подготовка (реабилитация) представляет собой важный период в общей программе лечения ППССПК во второй зоне. Наша клиническая практика показала, что обязательное проведение ее оказывается

результативной, а в некоторых случаях решающей при определении методики реконструктивной операции. Как и сама операция, предоперационная подготовка направлена в конечном итоге на получение высоких показателей лечения.

Предоперационная реабилитация при последствиях повреждений сухожилий сгибателей во второй зоне почти полностью зависит от самого пациента и проводится в амбулаторных условиях. По времени она занимает в среднем около двух недель и требует от больного терпения, педантичности и грамотного подхода при выполнении процедур. Перед операцией тендопластики большое значение имеет восстановление пассивной подвижности суставов по ходу поврежденных сухожилий. Из-за дисбаланса силы мышц антагонистов после травмы быстро наступает тугоподвижность суставов в первую очередь межфаланговых. В условиях отделения восстановительного лечения поликлиники назначается реабилитационный комплекс, состоящий из лечебной физкультуры, подводной гимнастики и физиотерапевтических процедур. Высокий эффект дает использование «трюка Морестена», когда поврежденный палец прикрепляется к здоровому-полоской липкопластыря и двигается вместе с ним. Устранению суставных контрактур помогает и «прием перчатки», когда она одевается на ночное время, чередуя положение флексии и экстензии.

Подготовка кожи к предстоящей операции также входит в объем предоперационной реабилитации. Вместе с упомянутым физиотерапевтическим комплексом, эти мероприятия благоприятно воздействуют на трофику кожи, увеличивают ее подвижность и смягчают рубцы. Известны рекомендации применения озонированного масла в виде аппликаций. Вместе с лечебным эффектом осуществляется и гигиеническая «стерилизация» кожных покровов. Перечисленные мероприятия просты, но в итоге помогают получить положительный исход лечения.

Тщательная и детальная диагностика бывшего повреждения сухожилий сгибателей очень важна перед предстоящей тендопластикой. От того, как расположены концы поврежденных сухожилий, какова их локализация, в каком состоянии находится костно-фиброзный канал - зависит выбор оперативного вмешательства. Кроме того, зная состояние периферического кровообращения можно планировать объем реконструкции и прогнозировать ожидаемые результаты лечения.

Патоморфологические изменения поврежденной кисти можно выявить, используя современные методы структурной визуализации, такие как ультрасонография и реография. При необходимости можно воспользоваться компьютерной и магнито-резонансной томографией. Ультразвуковое сканирование тканей является приоритетным методом исследования при данной патологии. За счет своей доступности и относительной дешевизны его можно применять при предоперационной диагностике, а также в послеоперационном периоде, контролируя степень регенерации трансплантата и реваскуляризации особенно в зонах сухожильных анастомозов.

При оценке изображения учитывают степень интенсивности эхо – сигнала. Целесообразно состояние поврежденной кисти описывать врачу функциональной диагностики вместе с кистевым хирургом. В качестве контроля и сравнения в некоторых случаях используют противоположную кисть. Когда необходимо, исследование проводится в статическом и динамическом режимах. По протоколу УСГ исследования (И. Г. Чуловская, 2012) для пациентов с ППССПК проводим оценку следующих признаков: величина дефекта между отрезками поврежденного сухожилия; расположение концов сухожилия в канале пальца; степень подвижности сухожилий; состояние костно – фиброзного канала, его заращение рубцовой тканью. Сухожилия сгибателей в области основания пальца смотрим в



продольном ультразвукографическом срезе, в средней части пальца более информативна поперечная плоскость сканирования. Это связано с тем, что при застарелых повреждениях контрактуры суставов нарушают конгруэнтность поверхности датчика и ладонной поверхности поврежденного пальца.

При последствиях повреждений сгибателей на уровне сухожильного канала, в зависимости от времени после травмы ультразвукографическая картина может быть различной. В тех случаях, когда структура покровных тканей не изменена, полость сухожильного канала сохранена или частично изменена, мы уверены в положительных результатах вторичной одномоментной тендопластики. При УСГ – картине локального сужения сухожильного канала, в котором определяется гипоэхогенная неоднородная структура, шансы на положительный результат после одномоментной пластики также велики. Наконец, если при УСГ – исследовании структура покровных тканей сохранена, но отсутствует четкая дифференциация стенки и полости сухожильного канала, в зоне дефекта сухожилия неоднородная структура без четкой ориентации ее элементов, мы также ставим показания к одномоментной сухожильной пластике, но после предоперационной адаптивной подготовки и интраоперационной реконструкции фиброзно – апоневротического канала (см. параграф 3.3).

После тяжелых последствий повреждений кисти с полиструктуральными нарушениями кожных покровов и образованием грубых рубцов и контрактур в суставах, билатеральном повреждении сосудисто – нервных образований пальцев, костных структур и сухожилий, мы также проводим предоперационную адаптивную подготовку, которая направлена на устойчивость тканей к оперативной агрессии, профилактику ишемических осложнений, улучшение периферического кровотока и микроциркуляции в поврежденных тканях. В таких клинических случаях при

УЗГ – исследовании имеется визуальное отсутствие структурных элементов как покровных тканей, так и фиброзно – апоневротического канала. Такая картина является показанием к многоэтапной реконструкции, в процессе которой проводится двухэтапная сухожильная пластика.

Предоперационная адаптивная подготовка проводилась пациентам с последствиями повреждения сухожилий на нескольких пальцах или, когда из-за ушиба мягких тканей, перелома основной фаланги сухожилие не восстанавливалось первичным швом. Такая предоперационная подготовка перед пластической операцией направлена на профилактику циркуляторных ишемических расстройств и улучшение периферического кровообращения и заключалась в многократном (в течение 7 –10 дней по 5 раз в день, по 15 минут) искусственном создании условий гипоксии прерывистым артериальным эластичным резиновым жгутом, наложенным на плечо поврежденной руки. Используя идею С. В. Петрова (1981) об улучшении адаптации кожного стебля к гипоксии, применяя механическую тренировку его эластичным резиновым жгутом, мы использовали метод тренировки сегментов кисти или всей кисти жгутом для профилактики ишемических расстройств перед сухожильной пластикой. После такой тренировки клинически наблюдали улучшение состояния кожных покровов поврежденной кисти. Кожа и рубцы становились розовыми, менее болезненными, повышалась устойчивость их к холоду. Ранее такую же адаптивную тренировку проводили сотрудники клиники (В. Г. Козюков, А. Е. Токарев, 2007) у группы больных с посттравматическими культями кисти перед реконструктивными операциями и отмечали уменьшение послеоперационных осложнений.

Эти клинические проявления мы расценивали не только как улучшение периферического кровоснабжения, но и как повышение адаптации тканей к гипоксии, что связано с увеличением образования новых сосудистых связей,

местного синтеза нуклеиновых кислот и белков (Ф. З. Меерсон, 1981). На практике, использование метода адаптивной тренировки кисти артериальным прерывистым жгутом способствовало расширению показаний к применению поздней вторичной одномоментной тендопластики. Проведение этой операции вместо двухэтапного способа пластики дает значительный выигрыш по времени хирургической реабилитации, уменьшает количество оперативных пособий и осложнений.

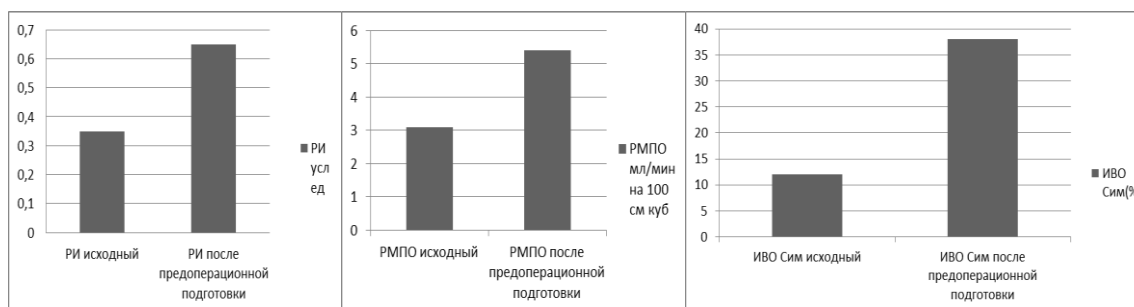
Результаты проведенных исследований подтверждены изучением регионарного и периферического кровообращения. Для этого использовали сравнительную реографию сегмента предплечье-кисть, которая позволила получить показатели относительной интенсивности кровенаполнения и состояния сосудистого тонуса у пострадавших.

Регистрацию показателей выполняли с помощью компьютерного реографа «Рео-спектр» с использованием программного обеспечения фирмы «Нейрософт». Использовались пластинчатые электроды, которые накладывались на симметричные отделы руки с продольным отведением «предплечье-кисть» с учётом проекции артериального кровоснабжения. Проанализировано 30 реограмм у 15 пациентов с исходным уровнем показателей и после механической тренировки повреждённой конечности артериальным жгутом. Были выделены основные показатели реовазографии сегмента предплечье-кисть, которые учитывались при оценке эффективности предоперационной подготовки больных. Существенное значение из изученных параметров имели показатели, характеризующие состояние сосудистого тонуса (РИ – реографический индекс), венозного оттока (индекс вегетативного обеспечения – ИВО Симсона) и объемного кровотока (РМПО – регионарный минутный пульсовой объем).

При анализе реовазограмм до предоперационной подготовки выявлено нарушение венозного оттока, страдала функция вегетативной регуляции, был

повышен тонус крупных артерий и снижен тонус мелких сосудов. После механической тренировки повреждённой конечности жгутом происходила нормализация сосудистого тонуса, средние показатели реографического индекса увеличивались до 2,5 раз. Так, средние показатели РИ до лечения составляли  $0,349 \pm 0,016$  (ус. ед.); после лечения  $0,654 \pm 0,103$  (ус. ед.).

Объем кровотока до предоперационной подготовки был значительно снижен в поврежденной кисти, а через 7 - 10 дней после тренировки конечности нормы еще не достигал, хотя и увеличивался практически в 2 раза. Средние исходные величины РМПО составляли  $3,083 \pm 1,383$  мл/мин на 100 см куб ткани; после предоперационной подготовки –  $5,376 \pm 1,324$  мл/мин на 100 см куб ткани. Средние показатели индекса вегетативного обеспечения увеличивались в 3,5 раза и почти достигали нормальных величин (рис.3.5).



Таким образом, исследование реовазограмм показало, что в предоперационную подготовку пациентов при лечении последствий травмы флекторов целесообразно включать адаптивную тренировку прерывистым артериальным жгутом для обеспечения положительных результатов оперативного лечения и ранней подготовки кисти к "стрессу и адаптации" для реализации феномена "реактивной гиперемии" (Ф. З. Меерсон, 1981).

Подобную адаптивную предоперационную подготовку целесообразно проводить и пострадавшим с последствиями тяжелой травмы кисти, где перед двухэтапной вторичной сухожильной пластикой необходимо проведение ряда реконструктивных вмешательств по исправлению оси пальца, восстановлению кожного покрова, устранению контрактур суставов и других оперативных пособий.

Что касается показаний к проведению одномоментной поздней вторичной сухожильной пластики, то диапазон их значительно расширяется после адаптивной подготовки тканей кисти к предстоящей операции, а количество циркуляторных ишемических осложнений становится меньше. Сущность совершенствования технологии поздней вторичной одномоментной тендопластики будет описана в следующем параграфе этой главы.

### **3.3 Методика поздней вторичной одномоментной тендопластики при последствиях повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти во второй зоне с применением новой технологии фиксации сухожильного трансплантата**

При последствиях повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти (ППССПК) во второй зоне показана сухожильная пластика глубокого сгибателя трансплантатом, точки фиксации которого располагаются за пределами синовиально-апоневротических каналов. Приоритет этого принципа принадлежит S. Bunnell и в течение века он соблюдается всем мировым сообществом кистевых хирургов вплоть до настоящего времени

при первичной или вторичной тендопластике. Операция сухожильной пластики на уровне костно – фиброзного канала относится к сложным пособиям и требует не только опыта и навыков в работе, но и соответствующего оснащения, соблюдения протокола предоперационной и послеоперационной реабилитации. При восстановлении сухожилий глубоких сгибателей на уровне каналов часто используют позднюю вторичную одномоментную или двухэтапную пластику. При последствиях тяжелых повреждений в реконструктивной хирургии кисти выгодно проводить двухэтапную сухожильную пластику. При неосложненных последствиях травмы сухожилий или при относительно благоприятных условиях возможно проведение поздней одномоментной пластики глубокого сгибателя. Последняя методика отличается рядом преимуществ по сравнению с двухэтапной пластикой: уменьшением количества операций, а значит и осложнений, нет необходимости приобретать и устанавливать силиконовый протез сухожилия и, главное, значительным сокращением сроков общего лечения.

Практический опыт показывает, что предпочтения хирургов в отношении выбора той или иной методики сухожильной пластики – различны. Учитывая выше указанные преимущества, проводим позднюю вторичную одномоментную тендопластику в показанных случаях, кроме того расширяем показания к ней при относительно благоприятных условиях для проведения пластической операции. Многие пациенты склонны только к одномоментному вмешательству, поэтому в клинике разработана предоперационная адаптивная подготовка, которая направлена на улучшение периферического кровотока в пострадавшей руке и позволяет расширить диапазон показаний к этой методике. Считаем, что одномоментную тендопластику можно проводить подавляющему большинству пациентов с последствиями повреждений сгибателей во второй зоне. При этом выделяем благоприятные условия для проведения операции, когда ожидается отличный

или хороший результат. Эти условия предполагают гладкое заживление раны без воспалительных явлений, полную амплитуду движений в суставах пальцев, изолированное повреждение сухожилий на одном пальце, сроки обращения – 3-4 мес после травмы. При относительно благоприятных условиях выполнения одномоментной операции, исход лечения может функционально несколько уступать, но вполне конкурирует в сравнении с двухэтапной методикой сухожильной пластики. Благодаря разработанной предоперационной подготовки, относительно благоприятные условия для одномоментного вмешательства, переводятся в благоприятные. К относительно благоприятным условиям мы относим: подвижные кожные рубцы, не выраженные контрактуры в суставах, резано – ушибленная рана в анамнезе, повреждение одного сосудисто – нервного пучка, повреждения на нескольких пальцах, неудача первичного вмешательства, срок давности травмы – три месяца и более. В остальных случаях (10%) среди всех обращений при последствиях тяжелых повреждений с полиструктурными нарушениями – считаем показанной двухэтапную сухожильную пластику, возможно как этап двух или многоэтапного реконструктивно-восстановительного лечения в специализированных отделениях хирургии кисти.

Технология проведения поздней вторичной одномоментной аутотендопластики глубокого сгибателя (или сгибателей) пальца при последствиях повреждений обеих сухожилий во второй зоне включает применение новых технических решений, разработанных на уровне патентных исследований. Особенности методики пластического восстановления глубокого сгибателя пальца при поздней одномоментной операции состоят в том, что последовательно осуществляем:

- проведение доступов на кисти и предплечье
- иссечение концов поврежденных сухожилий на протяжении фиброзно – апоневротического канала,

- подготовку ложа для сухожильного трансплантата с восстановлением основных кольцевидных связей,
- забор и подготовку сухожильного аутооттрансплантата,
- фиксацию сухожильного трансплантата в подготовленном ложе.

Доступы для иссечения поврежденных концов сухожилий сгибателей и последующих восстановительных этапов операции обычно осуществляем из трех разрезов (Рис. 3.8). На пальце проводим зигзагообразный разрез по ладонно-локтевому краю от середины дистальной фаланги до ладонно - пальцевой складки. На пятом пальце доступ проходит по ладонно-лучевой стороне. Именно эти кожные поверхности на ульнарных пальцах считаются не рабочими и в последующем мало подвергаются трению при работе кисти. Считаем, что зигзагообразные разрезы на ладонной поверхности пальца по J. Bruner нарушают принцип расположения кожных рубцов на поверхностях пальцев кисти при плановых операциях. Проводимые нами разрезы на пальцах не образуют стягивающих рубцов, позволяют при благоприятных условиях осуществлять доступ к поврежденным сухожилиям через два отдельных мини – разреза, которые по необходимости могут быть объединены.

Второй разрез располагаем на ладони около или по дистальной ладонной складке на уровне поврежденных пальцев с волнообразным изгибом к середине ладони в проекции червеобразных мышц. С помощью данного доступа удастся обнаружить и извлечь проксимальные концы сухожилий сгибателей пальцев. В зависимости от количества поврежденных пальцев этот разрез имеет различный размер и изгиб дуги.

Третий разрез - линейный или слегка дугообразный, располагаем в нижней трети предплечья в соответствии с ходом поврежденных сухожилий. Этот доступ необходим, в основном, для забора сухожильного трансплантата. В случаях одновременного восстановления глубоких сгибателей на трех поврежденных пальцах второй и третий разрезы



объединяем в один с рассечением карпальной ладонной связки. При этом создаются лучшие условия для ревизии поврежденных проксимальных частей сухожилий глубоких сгибателей, подготовки и взятия нескольких сухожильных трансплантатов из поверхностных сгибателей и расположения анастомозов (сухожилие-трансплантат) на различных уровнях.

Подготовка ложа для сухожильного трансплантата и иссечение поврежденных сгибателей осуществляется за счет рассечения и частичного иссечения рубцово - измененной стенки фиброзно – апоневротического канала. При этом сохраняем или восстанавливаем основные кольцевидные связки (A2 – A4), которые играют важную роль в биомеханике движений суставов пальцев. Дегенеративно не измененную и не поврежденную ладонную часть канала также сохраняем. Суженную часть канала с незначительными рубцами подвергаем бужированию с возможным сохранением кольцевидных связок.

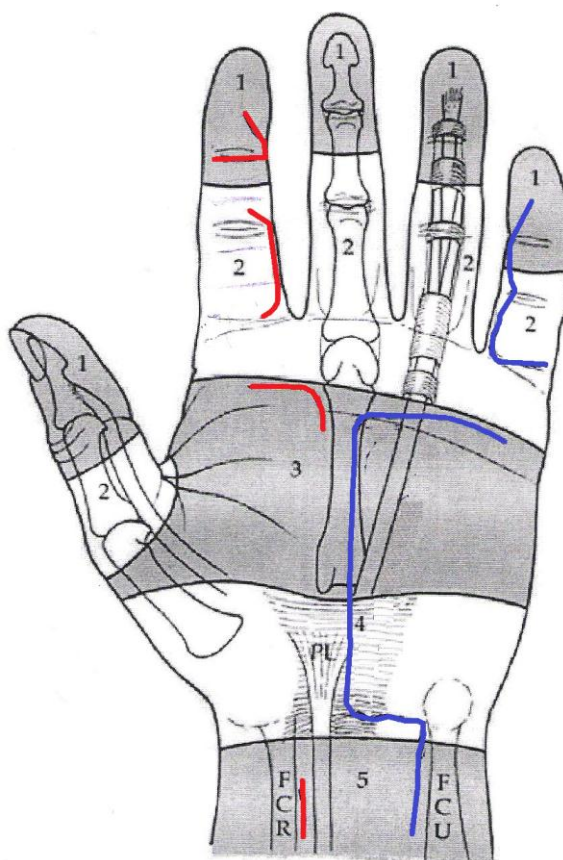


Рис. 3.6. Схема кожных разрезов при различных вариантах методики вторичной одномоментной тендопластики

Участок канала с грубым рубцеванием иссекаем без пластирования дефекта. Через дефект фиброзно – апоневротического канала и поперечные разрезы между кольцевидных связок иссекаем дистальные концы поврежденных сухожилий, при этом ножки поверхностного сгибателя оставляются до 5 мм длиной для профилактики гиперэкстензии проксимального межфалангового сустава или они используются для пластики кольцевидной связки в необходимых случаях. Дистальная культя глубокого сгибателя у места прикрепления также остается длиной до 5 мм для последующей фиксации к ней сухожильного трансплантата. Распатором Розова мобилизуем проксимальные концы поврежденных сухожилий и укорачиваем их до уровня червеобразных мышц. Сухожилия и мышцы мобилизуем чаще тупым путем от окружающих рубцовых сращений, при необходимости, вплоть до нижней трети предплечья. При последствиях повреждений с большой давностью травмы проверяем величину сократительной способности мышцы и способности ее растяжения, дабы избежать феномена, который носит название (С. Страфун, 2012) «эффект тенотомии мышцы». В некоторых случаях при благоприятных условиях проведения сухожильной пластики удастся почти полностью сохранить канал сухожилия и после проведения и фиксации трансплантата восстановить его фиброзно – синовиальную стенку.

В качестве сухожильного трансплантата при пластике глубокого сгибателя предпочитаем использовать центральную часть поверхностного сгибателя, которую извлекаем из разреза на предплечье. Здесь же сшиваем культю мышцы поверхностного сгибателя с глубоким (на уровне мышечно – сухожильной части). Считаем, что впоследствии этот прием увеличивает силу сгибания пальца.

Окончательная длина трансплантата определяется интраоперационно после наложения временного контрольного шва и проверки амплитуды пассивных движений. В отдаленных последствиях травмы закладываем чуть большую величину сгибания пальца, чем это показано на рисунке 3.9. Обычно, после окончания периода реабилитации восстанавливается длина контрагированной мышцы. Иногда для пластики глубокого сгибателя на пятом пальце в качестве трансплантата берем сухожилие мышцы, напрягающей ладонный апоневроз (в случаях гипоплазии поверхностного сгибателя этого пальца или при несоответствии диаметра сухожилия поверхностного сгибателя с глубоким). Свое отношение к забору сухожильного трансплантата со стопы мы уже высказали и считаем, что бесследно для пациента это не проходит и, если имеются возможности обойтись другими способами, то их и нужно выбирать.

Фиксация сухожильного трансплантата является наиболее ответственным моментом тендопластики, так как прочность его соединения и адекватная адаптация с отрезками глубокого сгибателя является залогом ранней функциональной мобилизации и положительного результата лечения. Метод фиксации сухожильного трансплантата при тендопластике глубокого сгибателя пальца кисти основан на разработке новых технических решений, заключающихся в использовании варианта петлевого сухожильного шва (патент на изобретение № 2459592, РФ, выдан 27.08.2012 в соавторстве с В. Г. Козюковым и А. Н. Севостьяновым) и модификации устройства для накожной фиксации сухожильного шва (патент на полезную модель № 109651, РФ, выдан 25.19.2011 в том же соавторстве). Фиксация трансплантата осуществляется (удостоверение на рационализаторское предложение № 2692 выдано 31.03.2016 ГБОУ ВПО «ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера» в соавторстве с В. Г. Козюковым) сначала дистально к концевой фаланге с помощью устройства для накожной фиксации сухожильного шва, а затем проксимально - к культе глубокого сгибателя на

уровне червеобразной мышцы, разработанным вариантом сухожильного шва. Дистальная точка фиксации сухожильного трансплантата (она закрепляется первой) располагается на коже ладонной поверхности ногтевой фаланги, где помещается устройство для накожной фиксации сухожильного шва (вид устройства на рис. 3.10в, схема на рис. 3.11). Целью предлагаемого устройства является создание надежной фиксации и напряженной адаптации сухожильного шва. Устройство состоит из корпуса в виде круглой пластмассовой пуговицы диаметром 15 мм с двумя овальными отверстиями по 3 мм. Отверстия соединены перемычкой, покрытой силиконовой резиной (марка № 617Н44) толщиной 2 мм. Устройство для фиксации сухожильного шва используется следующим образом: корпус пуговицы располагается на коже пальца в месте выхода лигатур. Лигатуры шва, проходящие поднадкостнично под дистальной культей глубокого сгибателя, выходят из кожи, проводятся в отверстия пуговицы и завязываются над силиконовой оболочкой перемычки.

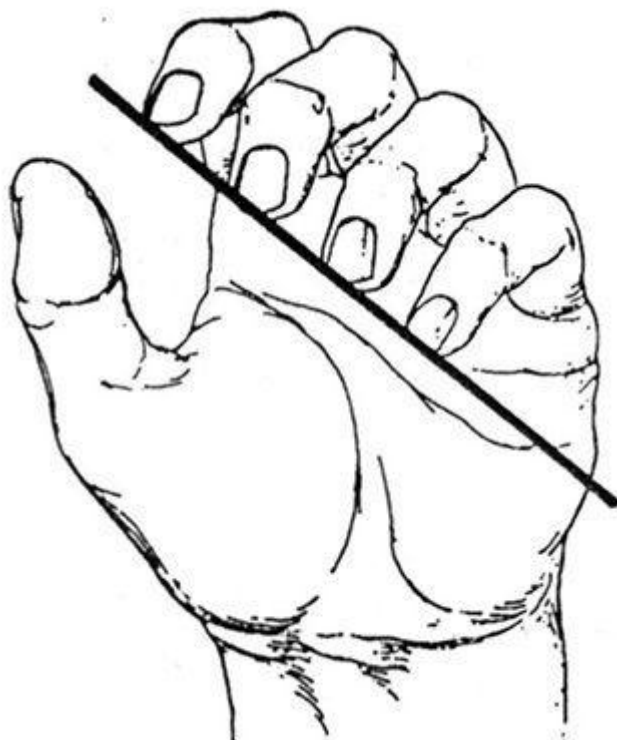


Рис. 3.7. Схема расположения пальцев кисти после проведенной тендопластики

В зависимости от диаметра трансплантата накладывается шов из одной или двух лигатур (две или четыре пряди), которые выводятся на кожу с помощью колющей иглы со степенью изогнутости  $1/2$ , шовный материал – плетеный капрон (метрический размер 3-4). Положительный эффект от использования устройства: сохранность лигатуры от прорезывания острыми краями отверстия пуговицы; прочность фиксации и напряженность сухожильного шва; равномерное давление устройства на кожу пальца (профилактика пролежня). Фиксация проксимальной части сухожильного трансплантата осуществляется фиксационно–адаптационным швом, отличительная особенность которого состоит в том, что с помощью двух пар нитей и восьми петлеобразных узлов с каждой стороны значительно увеличивается прочность соединения концов сухожилия (трансплантата) и одновременно достигается необходимая их адаптация.

Наложение предложенного варианта сухожильного шва проводится следующим образом (схема шва на рис. 3. 10.а): отступя 15 мм от поврежденного конца сухожилия, поперечно его оси, перекрестно вводят две лигатуры, отступя друг от друга на 1-2 мм (исключая риск повреждения иглой первой лигатуры). Лигатуры проводят далее внутривольно к торцевой поверхности, формируя в месте введения и по ходу по два петлеобразных узла, выходящие на поверхности наружной оболочки. Для шва предпочитаем использовать плетеный капрон (полиамид, с метрическим размером - 3). Петлеобразные узлы захватывают не более пятой части сухожильного волокна. На торце сухожилия нити выводят через край наружной оболочки (эпитенона).

Аналогичные манипуляции повторяют на другом отрезке сухожилия (трансплантата). Противоположные концы лигатур завязывают, образуя четыре фиксирующих и адаптирующих узла анастомоза «сухожилие-трансплантат». При этом достигается прочная фиксация сухожилия и трансплантата с достаточной адаптацией наружной оболочки в месте анастомоза.

Прочность фиксации трансплантата проверяется на операционном столе путем проведения разгибания и сгибания пассивно и в полной амплитуде. До наложения кожных швов проверяем гемостаз (при снятом жгуте). Раны на пальцах и кисти зашиваем наглухо адаптирующими швами по Блер – Донатти. Резиновый трубчатый дренаж оставляем на ладони после тендопластики на нескольких пальцах.

Схема фиксации сухожильного трансплантата при тендопластике глубокого сгибателя пальца представлена на рис. 3.8.

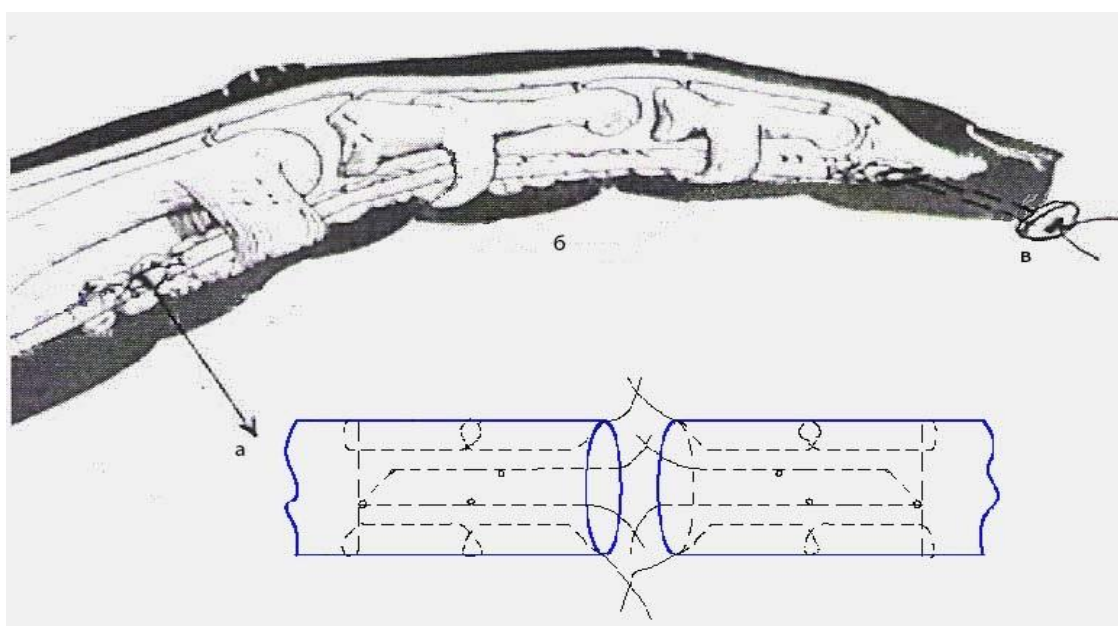


Рис. 3.8. Схема фиксации сухожильного трансплантата при тендопластике глубокого сгибателя пальца кисти (б) с использованием нового способа сухожильного шва (а) и устройства для кожной его фиксации (в).

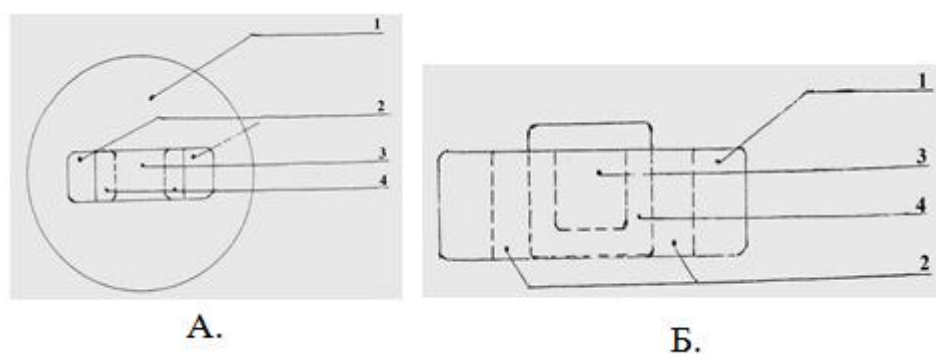
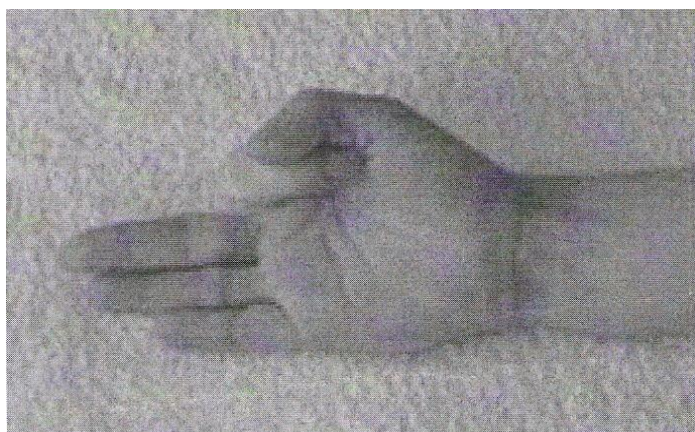


Рис. 3.9. – Схема устройства для кожной фиксации сухожильного шва на кисти: А – вид сверху; Б – вид сбоку: 1 – корпус устройства, 2 – отверстия для лигатур, 3 – перемычка пуговицы, 4 – силиконовая оболочка.

Разработанная методика поздней вторичной одномоментной тендопластики позволила модифицировать протокол послеоперационной реабилитации, направленный на раннюю функциональную мобилизацию кисти и пальцев.

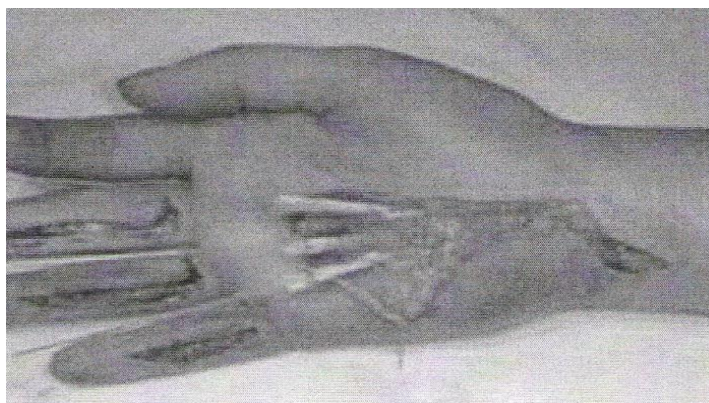
Примером поздней вторичной одномоментной тендопластики глубоких сгибателей сразу на трех пальцах служит следующее клиническое наблюдение (Рис. 3.10). Больная И., 25 лет, после производственной травмы получила резаную рану правой кисти на уровне основания 3-5 пальцев с повреждением сухожилий сгибателей и ладонного сосудисто – нервного пучка по локтевому краю 5 пальца. Поступила для оперативного лечения через 3.5 месяца после травмы. Раны на пальцах зажили без нагноения. Первично – восстановительных операций на сухожилиях не было.

Клинически наблюдалось отсутствие активного сгибания в межфаланговых суставах поврежденных пальцев и гипостезия на коже локтевого края мизинца. В предоперационном периоде проведена адаптивная подготовка кисти к предстоящей пластической операции: за 9 дней до операции проводилась разработка движений в суставах пальцев, водные теплые ванночки, массаж воротниковой зоны и руки. Ежедневно 5 раз на плечо одноименной руки накладывался эластичный резиновый бинт на 15 минут. На девятый день тренировки руки прерывистым артериальным жгутом проводили реографическое исследование и сравнивали с реограммой, сделанной при поступлении. Основные показатели регионального и периферического кровотока улучшались, в среднем, более, чем в два раза. Под проводниковой анестезией плечевого сплетения проведена операция тендопластика глубоких сгибателей сразу на трех поврежденных пальцах. Особенности протокола операции были следующие моменты: разрезы на пальцах с легко – выраженным зигзагом по передне – боковым нерабочим поверхностям кожи. Линейно – дугообразный разрез на ладони начинался по дистальной ладонной складке с переходом на середину ладони и соединялся с разрезом локтевого края нижней трети предплечья. Концы поврежденных сухожилий удалось иссечь через два углообразных разреза



А





Б



В

Рис 3.10 . Больная И., 25 лет. Вторичная одномоментная тендопластика 3 – 5 пальцев правой кисти: А – вид кисти до операции; Б – этап операции; В – функциональный результат.

фиброзно-апоневротического канала с иссечением посттравматических рубцов и в области дистального межфалангового сустава и у основания пальцев.

Бужированием канал восстановлен, основные кольцевидные связки сохранены. В качестве сухожильных трансплантатов использованы иссеченные поверхностные сгибатели, которые проведены в канал и фиксированы по выше описанной методике с применением разработанных новых технических решений.

Послеоперационный период протекал без осложнений, заживление ран первичное. Послеоперационная реабилитация проводилась по протоколу, описанному в параграфе 3.4 и заключалась в проведении ранних контролируемых активно – пассивных движений кисти и пальцев. Отдаленный функциональный результат лечения признан хорошим, больная через 6 месяцев после операции вернулась к своей профессии.

Второй клинический пример проведения поздней вторичной одномоментной тендопластики через полгода после травмы: пациент Ш., 25 лет, (рис. 3.11) поступил в клинику с диагнозом: застарелое повреждение сухожилий сгибателей третьего, четвертого и пятого пальцев кисти на уровне основных фаланг. Из анамнеза: травма ножом 6 месячной давности, объем хирургической обработки при первичном обращении - не известен. При осмотре: на дистальной части основных фаланг поврежденных пальцев – тонкие кожные рубцы, активное сгибание в межфаланговых суставах отсутствует, пассивные движения и кожная чувствительность пальцев сохранены. Перед операцией в амбулаторных условиях проведена адаптивная подготовка кисти.

Под проводниковой анестезией плечевого сплетения произведена операция поздней вторичной одномоментной тендопластики глубоких сгибателей сразу на трех пальцах. Оперативные доступы на пальцах комбинированные – боковые и зигзагообразные, на ладони – по средней складке с переходом на предплечье. Карпальная связка рассечена и затем пластически восстановлена с увеличением окружности канала. В качестве сухожильных трансплантатов взяты проксимальные отрезки поверхностных сгибателей, которые проведены в подготовленные ложа на пальцах под кольцевидными связками и фиксированы по выше описанному методу. Особенности подготовки сухожильного канала на пальцах явилось то, что рубцовая, суженная часть тоннеля была иссечена от 3 до 5 мм и не восстанавливалась. Остальная часть канала после иссечения поврежденных

сухожилий восстановлена с помощью бужирования. Основные кольцевидные связки сохранены, полость канала достаточная для сухожильного трансплантата.

В послеоперационном периоде проводилась ранняя мобилизация кисти и пальцев. Использовали съемную функциональную шину (контролируемые активно – пассивные движения). Частичная трудоспособность восстановлена к трем месяцам после операции, полная – к шести месяцам. Через год после операции – положительный функциональный исход лечения на всех пальцах.



Рис.3.11. Поздняя вторичная одномоментная тендопластика глубоких сгибателей 3 – 5 пальцев кисти: а – до операции, б – момент операции, в – функциональный результат.

Таким образом, вторичная поздняя одномоментная пластика сухожилий глубоких сгибателей пальцев кисти возможна в разных временных диапазонах последствиях повреждений, как при благоприятных, так и при относительно благоприятных исходных условиях для проведения пластической операции. Предоперационная адаптивная подготовка кисти, включающая тренировку прерывистым артериальным жгутом, уже через 7 – 10 дней может расширить показания к одномоментной методике

восстановления глубокого сгибателя. Преимущества одномоментной пластики по сравнению с другими вторичными реконструкциями очевидны. При использовании описанной новой технологии фиксации сухожильного трансплантата, соблюдении особенностей предоперационной и послеоперационной реабилитации можно получить высокие функциональные результаты лечения.

### **3.4. Протокол послеоперационной реабилитации**

Оптимальная послеоперационная реабилитация является необходимым условием получения хорошего результата после восстановительного лечения ППССПК. В начале прошлого столетия французский хирург Марк Изелен отмечал, что те специалисты, которые доверяют в своей работе только скальпелю, часто имеют разочарование от исходов оперативного лечения. Именно поэтому в нашей работе мы уделяем особое внимание ведению послеоперационного периода. В клинике разработаны принципы предоперационной и послеоперационной

реабилитации после реконструктивных операций на кисти, начало которым заложены основателем Пермской научной школы кистевых хирургов профессором Зинаидой Федоровной Нельзиной. Она настаивала на том, чтобы после операции соблюдались следующие принципы реабилитации:

- принцип раннего начала реабилитации, которая должна начинаться на следующий день после операции;

- принцип комплексности в лечении, то есть необходимо применение всего комплекса методов лечения, как медикаментозную терапию так и физио- и кинезиотерапию, тепло и водолечение, ортопедические изделия, трудотерапию;

- принцип этапности предполагает проводить мероприятия на всем протяжении стационарного и амбулаторного периода, а также предоперационного периода;

- принцип последовательности и чередования периодов реабилитации, начиная от простых, заканчивая сложными приемами;

- вся программа реабилитации должна строиться на индивидуальном подходе в зависимости от характера патологии, возраста, профессии и сопутствующих заболеваний пациента. Кроме того планируется активное участие в лечебном процессе самого больного, вот тогда реабилитация станет весомой половиной всего комплекса реконструктивно – восстановительного лечения.

Известно, что вопросы послеоперационной реабилитации тесно связаны с закономерностями биологии сращения сухожилий. В данной области знаний многое остается не совсем ясным. Хотя бы потому, как мы уже отмечали, эксперименты проводились только на животных, а работ, описывающих судьбу свободного сухожильного трансплантата вне синовиального влагалища, недостаточно, чтобы понять процессы его

регенерации. Вот почему в настоящее время есть несколько точек зрения на регенерацию и «приращение» сухожильного трансплантата интрасиновиально или внесиновиально. Большинство ученых и специалистов считают, что сухожильный трансплантат выживает за счет сращения с окружающими тканями, за счет прорастания сосудов в местах анастомозов, в случаях интрасиновиального нахождения за счет осмоса и диффузии синовиальной жидкости.

Различие взглядов на биологические основы регенерации и сращения сухожильного трансплантата объясняет существование прямо противоположных рекомендаций по ведению послеоперационного периода. Часть клиницистов до сих пор пропагандирует период абсолютной иммобилизации, до сращения концов сухожильного трансплантата, другие рекомендуют ранние функциональные движения.

Нашим принципом послеоперационной реабилитации считаем раннюю функциональную мобилизацию кисти и пальцев и исходим из того, что это способствует восстановлению прочности сухожильного трансплантата, меньшему спаечному процессу с окружающими тканями, увеличению амплитуды движений, лучшему метаболизму по сравнению с обездвиженным сухожильным трансплантатом. Ранняя двигательная активность улучшает регенеративный процесс путём усиления диффузии питательных веществ в сухожилие из окружающих тканей, увеличивает содержание нуклеиновых кислот и коллагена, стимулирует созревание фиброзного волокна.

В нашей работе был проведен сравнительный анализ лечения двух групп пациентов, которым проведена разная тактика послеоперационной мобилизации. Путем выборочного отбора сформированы группы исследования: 1 группа (основная  $n = 40$ ) пациентов, которым применялась усовершенствованная тактика лечения с применением новых технических

решений (способа наложения нового неудаляемого шва сухожилия, модифицированного устройства для накожной фиксации сухожильного шва, проведения предоперационной адаптивной подготовки кисти, протокола послеоперационного лечения, направленного на раннюю функциональную мобилизацию кисти и пальцев); 2 группа пациентов (группа сравнения  $n = 50$ ), которым восстановительное лечение проводилось с применением традиционной хирургической методики тендопластики, ориентированной на наложение узловых или переплетенных сухожильных швов для фиксации трансплантата, длительный срок послеоперационного периода иммобилизации (3 - 4 нед) и поздние функциональные нагрузки.

Разработанная в клинике методика вторичной поздней одномоментной тендопластики позволила модифицировать протокол послеоперационной реабилитации, направленный на раннюю функциональную мобилизацию кисти и пальцев, который явился заключительным этапом комплекса восстановительного лечения при последствиях повреждений сухожилий сгибателей во второй зоне. Для восстановления двигательной активности кисти и пальцев после вторичной одномоментной тендопластики глубоких сгибателей мы пользовались протоколами реабилитации Клайнерта и Дюрана в изложении В. Ф. Байтингера (2012) в нашей модификации. Так, после операции на 3 – 5 суток накладывали гипсовую лонгету в виде тыльного блока по Клайнерту (рис.3.14) при сгибании в кистевом суставе под углом 20-30 градусов, в пястно – фаланговых суставах – под углом 60-70 градусов (за счет тыльной эластичной поролоновой вкладки, заменяющей резиновую тягу Клайнерта). Пассивные движения малой амплитуды и статическое напряжение разгибателей пальцев начинали с первого дня после операции. После спадения отека гипсовую шину заменяли на устройство для динамической фиксации кисти и пальцев (ортез, разработанный в клинике), которое позволяло изменять угол сгибания в кистевом суставе ( рис. 3.15 ). Шина – ортез для динамической фиксации кисти и предплечья сделана из

пластмассы (полиолефины), имеет специальный градуированный замок в области лучезапястного сустава, с помощью которого можно менять и фиксировать необходимый угол сгибания в суставе. На 4 – 5 неделе активно – пассивные движения продолжают уже без ортеза, на 6 – 8 неделе разрешаем движения с постепенно возрастающим напряжением. В эти сроки после операции с помощью ультразвукового исследования наблюдали степень образования фиброзной стенки сухожильного канала и характер трансформации самого сухожильного трансплантата (рис. 3.12.), что помогало изменять реабилитационную тактику в необходимых случаях.



Рис. 3.12. Ультразвуковое исследование характера сухожильного трансплантата и образования фиброзного канала через 8 недель после поздней вторичной одномоментной тендопластики.

Пациентам после сухожильной пластики на одном пальце рекомендуем труд в зависимости от вида профессии, к 12 неделям выписываются к труду



пациенты интеллектуальных профессий после операции на нескольких

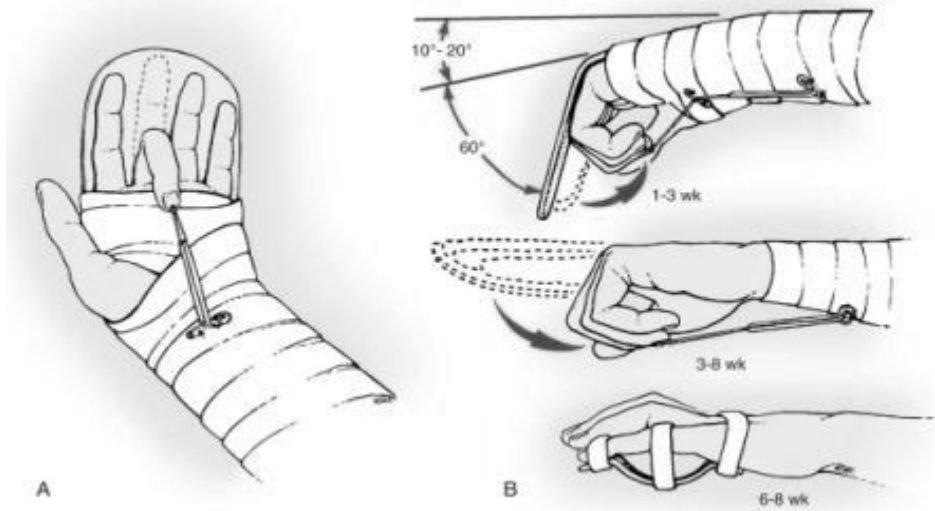


Рис. 3.13. Иммобилизация по Клайнерту после операции.

пальцах. Учитывая длительность морфологической перестройки сухожильного трансплантата, у пациентов тяжелого физического труда трудоспособность восстанавливалась к 4 – 6 месяцам после операции. Одновременно с двигательной активностью назначается по показаниям медикаментозное и физиотерапевтическое лечение. Краткий протокол этого лечения выглядит следующим образом:

- 1 – 3 сутки после операции – при тендопластики на нескольких пальцах назначается полупостельный режим, местная гипотермия на сутки, однократно внутривенно антибиотик третьего поколения (профилактика инфекционных осложнений), обезболивание не наркотическими анальгетиками (количество – индивидуально), мочегонные средства (фуросемид), для улучшения микроциркуляции (реополиглюкин, в/в капельно, 2-3 дня). Ежедневные перевязки, можно снимать гипсовую шину.

- 3 – 5 сутки после операции – продолжали лечение нестероидными противовоспалительными препаратами, подключали витаминный комплекс (мильгамма внутримышечно 2 мл, 10 дней), метилурацил – для стимуляции регенерации трансплантата. Гипсовую шину меняли на устройство для динамической фиксации кисти.

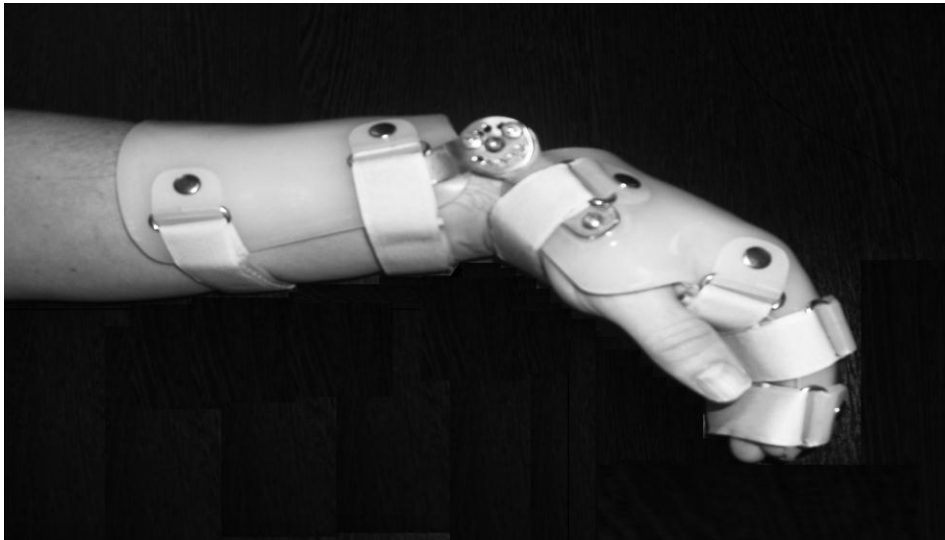


Рис. 3.14. Устройство для динамической фиксации кисти

В течение последующих 10 дней назначали массаж воротниковой зоны и всей верхней конечности, ежедневно изменяли позицию шины для создания некоторого напряжения сухожилий сгибателей кисти и пальцев. Из физиотерапевтических процедур предпочитали проведение магнитотерапии, лазерного светолечения и амплипульса. Начиная с первых перевязок проводили контролируемые с небольшой амплитудой пассивно-активные движения. Швы снимали на 10 – 14 сутки. При гладком заживлении и состоятельном рубце на ладонь и пальцы назначали фонофорез с вольтарен – эмульгелем, на ночь накладывали повязки с озонированным маслом (отси – озонид). Доказано положительное локальное влияние озона на мягкие ткани кисти в виде улучшения периферического кровотока, увеличения напряжения кислорода в коже, а также бактерицидное и противовоспалительное действие. Устройство для накожной фиксации дистального конца сухожильного трансплантата (пуговица) снимали через 3 – 4 недели после операции и выписывали пациента на амбулаторное лечение. Второй (амбулаторный) период послеоперационного лечения лучше проводить в условиях специализированного отделения реабилитации

поликлиники. После выписки из стационара пациенту вручается схема комплекса рекомендуемого лечения, где важным звеном является протокол кинезиотерапии. Примерная схема уточненного протокола кинезиотерапии представлена в таблице 3.2. Помимо ортопедических рекомендаций при выписки из стационара в комплекс реабилитации при необходимости нужно включать и проведение социально – психологической помощи. Для своевременной профессиональной реабилитации нужно стремиться использовать остаточную трудоспособность пациента с последствиями травмы кисти. Участие пациента в комплексе реабилитационных мероприятий повышает его мотивацию к достижению лучших функциональных исходов восстановительного лечения. Это быстрее возвращает его к социально – бытовой и трудовой адаптации в обществе и повышает качество жизни.

**Таблица 3.2.**

**Протокол кинезиотерапии послеоперационного периода после  
восстановления сухожилий глубоких сгибателей пальцев кисти во  
второй зоне**

<b>Сроки после операции</b>	<b>Характеристика реабилитационного режима</b>
1 – 3 сутки	Пассивные дозированные движения пальца в момент перевязки (в гипсовой шине).
3 – 5 сутки	Продолжение пассивных контролируемых движений с изотоническим напряжением сгибателей пальцев кисти. Движения в свободных суставах в полной амплитуде. Массаж верхней конечности и воротниковой зоны. Рука в съемной функциональной шине с постепенным выпрямлением кисти, ежедневные

	упражнения в шине, пассивное сгибание и разгибание в суставах пальца.
6 – 14 сутки	Продолжение пассивно-активных движений, сгибание пальца с увеличением амплитуды. Шина в положении тыльной защиты. Сгибание в лучезапястном суставе - 20 градусов. В пястно – фаланговых суставах - положение свободное до защитного щитка. Каждый час по 4 упражнения на сгибание и разгибание пальцев в пределах шины.

### Продолжение таблицы 3.2

<b>Сроки после операции</b>	<b>Характеристика реабилитационного режима</b>
2 – 4 недели	Снятие функциональной шины на дневное время. Увеличение амплитуды пассивно-активных сгибательных движений . Через 3 недели – начало движений на разгибание с дозированным напряжением.
5 – 8 недель	Полное удаление шины. Ежечасные активные и пассивные движения. Стенд с трудовыми навыками на координацию движений "легкий" труд на производстве или нагрузка до 50 %

	максимальной мышечной силы сгибателей пальцев. Лепка из глины или пластилина.
9 –12 недель	Постоянное увеличение мышечной нагрузки для пальцев и кисти. Рекомендации к труду для пациентов интеллектуальных профессий.
Через 4 – 5 мес	«Легкий физический труд»  Не контролируемые мышечные сокращения,  «тяжелый физический труд».
Через 5- 6 месяцев после вторичной одномоментной тендопластики	

### 3.5. Результаты лечения. Анализ причин ошибок и осложнений.

Отдаленные результаты лечения после тендопластики глубоких сгибателей пальцев кисти изучали через 12 месяцев после восстановительных операций. В условиях отсутствия общепринятой методики оценки лечения этого вида последствий повреждений кисти, мы использовали схему Boyes (1950) и Strickland (1987) с нашими дополнениями. Она по существу построена, как и система Американского Общества Хирургов Кисти (1980), на учете дефицита амплитуды движений восстановленного пальца по сравнению с нормой. Для объективизации и документирования исследования помимо ангулометрии использовали контурографию пальца и пластмассовые цилиндры для фиксации степени сгибания пальца. Амплитуда восстановленных движений пальца на 75% ( по сравнению с нормой ) считалась хорошим результатом лечения, восстановление функциональной амплитуды движений до 50% и более – удовлетворительным и менее 50% - результат считали

неудовлетворительным. Учитывая то, что кроме восстановленной амплитуды движений в функциональных пределах, важное значение имеет и степень восстановленной силы сгибания пальца, мы не выделяли группу больных с отличными результатами. Это объясняется тем, что при восстановлении только одного сгибателя сила пальца уменьшается почти вдвое и мы трактуем отличные результаты по амплитуде движений в целом - как хорошие. В понятие положительный результат включаем как хорошие, так и удовлетворительные результаты лечения. С практической точки зрения простым и удобным способом оценки результатов считаем критерий по Boyes – расстояние от кончика пальца до дистальной ладонной складки. Мы заменили его тестом захвата цилиндров различного диаметра от 1,5 до 4 см., считаем результат лечения положительным, если кроме осуществления захвата таких цилиндров дефицит разгибания пальца не более 40 градусов. Отдаленные результаты лечения прослежены у 70 пациентов в обеих группах (77 % от всех больных). Изучены исходы лечения у 32 человек в исследуемой (основной) группе и у 38 человек в группе сравнения. Комплекс восстановительного лечения в исследуемой группе (n = 40) состоял из предоперационной адаптивной подготовки кисти, включающей тренировку прерывистым артериальным жгутом, из усовершенствованной методики вторичной одномоментной тендопластики с использованием новой технологии фиксации сухожильного трансплантата, позволяющей применить протокол послеоперационной реабилитации, направленный на раннюю мобилизацию кисти и пальцев. В группе сравнения больных с ППССПК (n = 50) восстановление глубоких сгибателей проводилось традиционно: сухожильный трансплантат фиксировали переплетенным швом, увеличивающим объем анастомоза на ладони. Фиксация трансплантата к дистальной фаланге осуществлялась различного вида швами (по Дуброву, Беннелю и др.), которые предполагали ведение послеоперационного периода с длительной иммобилизацией кисти в гипсовой лонгетной шине до 3 – 4

недель. В таблице 3.3 представлена сравнительная оценка отдалённых результатов лечения в обеих группах.

**Таблица 3.3**

**Оценка отдаленных результатов лечения больных после вторичной одномоментной тендопластики глубокого сгибателя пальцев кисти (по Boyes и Strickland)**

Группа пациентов	Результат						Всего	
	хороший		удовлетворит.		неудовлетворит.			
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	абс.	%
Основная	18	56,3	12	37,4	2	6,3	32	100
Сравнения	20	52,6	12	31,6	6	15,8	38	100

Анализируя данные таблицы можно сделать вывод, что положительные отдаленные результаты лечения получены у 93,7% больных основной группы и у 84,2% - в группе сравнения. Эффективность лечения при применении разработанного комплекса реабилитации и усовершенствованной технологии вторичной одномоментной тендопластики составила 9,5 %.

Неудовлетворительные результаты лечения в основной группе наблюдались у двух больных в виде теногенных контрактур и сращения сухожилия глубокого сгибателя с окружающими тканями у основания пальцев. При анализе причины этих осложнений выявлены грубые мягкотканые рубцы на протяжении основных фаланг пальцев после рвано – ушибленных ран. Вероятно, данным пациентам изначально была более показана двухэтапная тендопластика. Впоследствии этим больным была проведена операция тенолиза глубоких сгибателей по А. Волковой

полузакрытым способом. В итоге после проведения физиотерапии и ранней разработки движений был получен вполне удовлетворительный функциональный результат.

В контрольной группе неудовлетворительные результаты лечения отмечены у 6 больных. У четырех пациентов отрицательный результат лечения выразился в недостаточной амплитуде движений в функциональных пределах с дефицитом разгибания пальцев более 40 градусов. У двух больных в процессе разработки движений после трех недель иммобилизации произошел отрыв сухожильного трансплантата у места прикрепления к дистальной фаланге. В этой группе неудовлетворительные результаты лечения объясняются поздним началом активной функциональной мобилизации кисти и пальцев, недостаточно прочным сухожильным швом, пересечением лигатуры острыми краями устройства для накожной фиксации сухожильного шва (пуговицы). Впоследствии у двух пациентов выполнена вторичная двухэтапная тендопластика, у остальных (с теногенными контрактурами) – проведен тенолиз сухожилий сгибателей по А. Волковой с положительными результатами.

В обеих группах исследования изучалось качество жизни пациентов после проведенного восстановительного лечения. Оценка работы хирурга самими пациентами служила дополнительным критерием эффективности разработанных методик и проведенного лечения. В настоящее время существует множество вопросников, которые субъективно отражают качество жизни (КЖ) пациентов, основываясь на его физическом и социально – психологическом состоянии. Использование таких вопросников является еще одним инструментом, который помогает глубже проанализировать качество лечения, позволяет комплексно оценить эффективность реабилитации и удовлетворенность больных результатами лечения.



Для оценки качества пациента в процессе восстановительного лечения мы воспользовались русифицированной версией вопросника DASH – Disability Arm Shoulder and Hand (неспособностей верхних конечностей), которая разработана в Институте Труда и Здоровья (Канада) совместно с Американской Академией Ортопедических хирургов (США). Вопросник рекомендован для исследования физиологических и патологических признаков у людей с любым нарушением жизнедеятельности опорно – двигательного аппарата верхних конечностей. Несколько позже появился экспресс – вопросник QUICK DASH, который насчитывает 11 пунктов – признаков, оцениваемых по пяти - бальной системе. Минимум 10 из 11 пунктов должны быть заполнены. Все ответы суммируются и усредняются и трансформируются в 100 - бальную оценку. Такая трансформация необходима для сравнения с результатами других аналогичных шкал. По нашему мнению экспресс – вопросник достаточно валидный и органоспецифичный. Более высокая оценка в баллах означает большую неспособность, то есть пациент менее удовлетворен своим КЖ.

Экспресс - анкетирование проведено 30 пациентам (по 15 – из каждой изучаемой группы). Группы больных подбирались идентично по характеру травмы, возрасту и т.д. С учетом применения в основной группе разработанной методики восстановления глубокого сгибателя пальца с применением новой технологии фиксации сухожильного трансплантата, позволяющего проведение ранней функциональной реабилитации, мы изучили КЖ в послеоперационном периоде через 1 месяц после операции и через 1 год в обеих группах. Как и ожидали, оценка КЖ в баллах через один месяц после операции была значительно ниже (на 33 в основной группе), а само КЖ - выше, что объясняется появлением двигательной активности в оперированных пальцах и раннем удалении внешней иммобилизации.

Сравнительные результаты оценки показателей КЖ у пациентов основной и контрольной группы представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4

**Показатели качества жизни пациентов в основной группе и группе сравнения после операции (по шкале Quick - DASH в баллах).**

<b>Группы исследования</b>	<b>Через месяц после операции</b>	<b>Через год после операции</b>
Основная (n = 15)	12,2 ± 0,37	5,5 ± 0,25
Сравнения (n = 15)	45,5 ± 0,43	8,7 ± 0,37

КЖ через один год после операции по всем параметрам значительно не отличается в обеих группах, хотя в основной группе оно на 3.2 балла ниже, что говорит о несколько лучших условиях жизнедеятельности. Это можно объяснить более высокой эффективностью лечения в основной группе.

Таким образом, разработанный комплекс восстановительного лечения пациентов с ППССПК во второй зоне с проведением адаптивной предоперационной подготовки, включающей тренировку прерывистым артериальным жгутом, оперативное пособие с применением новой технологии фиксации сухожильного трансплантата и рациональную послеоперационную реабилитацию, основанную на знаниях биологии сращения и трансформации этого трансплантата, позволил оптимизировать процесс лечения и у более 93 % больных получить положительные исходы лечения. Эффективность восстановительного лечения при этом составила 9,5 % по отношению к группе сравнения. При оценке КЖ по шкале Quick - DASH отличные и хорошие результаты зафиксированы через год у всех пациентов как в основной группе, так и в группе сравнения.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Проблема восстановительного лечения отдаленных последствий повреждений сухожилий сгибателей ульнарных пальцев кисти во второй зоне остается трудной задачей для кистевых хирургов и до сих пор далека от окончательного завершения. Помимо уточнения показаний к способу тендопластики глубоких сгибателей пальцев, имеются пробелы и спорные вопросы по технологии выполнения этого вида операции, по проведению предоперационной и послеоперационной реабилитации. Дискуссия специалистов в этом направлении все еще остается открытой. На наш взгляд, совершенствование способа поздней вторичной одномоментной тендопластики в комплексе восстановительного лечения ППССПК нам представляется перспективным исследованием. Во многих случаях способ может являться альтернативой двухэтапной пластики, может ускорить и

упростить процесс лечения пациентов с ППССПК. Это и определило цель и задачи данной научной работы.

Целью настоящего исследования явилось улучшение результатов восстановительного лечения пострадавших с последствиями повреждений сухожилий сгибателей ульнарных пальцев кисти во второй зоне путем совершенствования вторичной поздней одномоментной тендопластики и комплекса мероприятий по предоперационной подготовке и послеоперационной реабилитации. Ключевыми задачами исследования стали: разработка технологии фиксации сухожильного трансплантата при тендопластике и усовершенствование протоколов реабилитации, направленные на выполнение поставленной цели.

Исследование основано на изучении результатов обследования и лечения 90 пациентов с ППССПК на уровне второй зоны. В зависимости от характера последствий травмы кисти, срока давности ее получения и разработанным показаниям пострадавшим была выполнена восстановительная операция поздняя вторичная одномоментная аутотендопластика сухожилия глубокого сгибателя на одном или нескольких пальцев.

Критериями включения пациентов в исследование были: повреждения сухожилий сгибателей пальцев кисти во второй зоне; сроки поступления для восстановительных операций (от 12 недель после травмы - до нескольких лет); характер травмы - без полиструктурных повреждений, сохранность одного сосудисто-нервного пучка пальца, состоятельность кожных покровов, отсутствие выраженных смешанных контрактур суставов; добровольное информированное согласие на оперативное вмешательство. Критериями исключения являлись пациенты с последствиями сочетанных повреждений с наличием выраженных контрактур суставов пальцев, рубцовых дефектов мягких тканей, трофическими расстройствами.

Путем выборочного отбора были сформированы две группы исследования: 1 группа (основная  $n = 40$ ) пациентов, которым применялась усовершенствованная методика лечения с применением новых технических решений (способа шва сухожилия, технологии фиксации сухожильного трансплантата, модифицированного устройства для накожной фиксации сухожильного шва). Больным проводилась предоперационная адаптивная подготовка кисти, выполнялся протокол послеоперационного лечения, направленный на раннюю функциональную мобилизацию пальцев кисти. 2 группе пациентов (группа сравнения  $n = 50$ ) восстановительное лечение проводилось с применением традиционной хирургической методики тендопластики, ориентированной на наложение узловых или переплетенных сухожильных швов для фиксации трансплантата, длительный срок послеоперационного периода иммобилизации (3-4 нед) и поздние функциональные нагрузки. В обеих группах исследования с целью адекватного анализа и изучения ближайших и отдаленных результатов восстановительного лечения подобрано равное количество пострадавших с повреждениями сухожилий на одном или нескольких пальцах. По возрастному и гендерному составу группы не имели статистически значимых различий. В работе применялись клинические, лабораторные, биомеханические, ультразвуковые, электрофизиологические и статистические методы исследования.

На основании проведенного научного исследования разработан комплекс мероприятий восстановительного лечения при последствиях повреждений сухожилий сгибателей ульнарных пальцев кисти во второй зоне. Комплекс состоит из трех последовательных этапов, направленных на улучшение функциональных результатов лечения и применен у всех пациентов основной группы.

Первый этап комплекса восстановительного лечения направлен на подготовку самого больного и тканей поврежденной кисти к предстоящей

пластической операции. Во время предоперационной подготовки пациент обучается самомассажу, лечебной физкультуре, направленной на разработку движений в суставах пальцев кисти. Кроме того, в течение 7-10 дней проводится тренировка руки прерывистым артериальным жгутом. Клинически после этого наблюдали улучшение состояния кожных покровов, рубцы становились мягче, улучшалась чувствительность кончиков пальцев. Данные проведенных в клинике реографических исследований подтвердили целесообразность такой адаптивной подготовки кисти перед предстоящей операцией, так как отмечено улучшение основных параметров гемодинамики. На предоперационном этапе решаются задачи ликвидации или улучшения трофических нарушений в пораженной конечности, повышения эластичности тканей с максимальным увеличением амплитуды движений пальцев кисти и силы мышц, повышения местного иммунитета. Улучшение периферического сосудистого кровоснабжения в тканях поврежденной кисти дает основание сделать заключение о возможности повышения адаптации тканей к циркуляторной сосудистой гипоксии и расширении при этом диапазона показаний к вторичной одномоментной тендопластике.

Таким образом, при благоприятных или относительно благоприятных условиях для проведения пластической операции в любых сроках при последствиях повреждений мы ставили показания к выполнению поздней вторичной одномоментной тендопластики на одном или сразу на нескольких пальцах. Двухэтапная сухожильная пластика с использованием временных протезов сухожилий должна проводиться достаточно редко (по нашим данным – до 10% среди всех поступивших с данной патологией), она абсолютно показана только при неблагоприятных последствиях травмы, которые сопровождаются выраженными контрактурами в суставах пальца, неправильно сросшимися переломами, дефицитом мягких тканей, трофическими расстройствами.

Второй этап восстановительного лечения заключается в совершенствовании технологии проведения поздней вторичной одномоментной аутотендопластики глубокого сгибателя (или сгибателей) пальца при последствии повреждений обоих сухожилий во второй зоне. Особенности методики пластического восстановления глубокого сгибателя пальца при одномоментной операции состоят в том, что последовательно осуществляем: иссечение концов поврежденных сухожилий на протяжении фиброно – апоневротического канала, подготовку ложа для сухожильного трансплантата с восстановлением основных кольцевидных связок, забор и подготовку сухожильного ауто трансплантата, фиксацию сухожильного трансплантата в подготовленном ложе.

Доступы для иссечения поврежденных концов сухожилий сгибателей и последующих восстановительных этапов операции обычно осуществляем из трех разрезов. На пальце проводим зигзагообразный разрез по ладонно-локтевому краю от середины дистальной фаланги до ладонно - пальцевой складки. На пятом пальце доступ проходит по ладонно-лучевой стороне. Именно эти кожные поверхности на ульнарных пальцах считаются не рабочими и в последующем мало подвергаются трению при работе кисти. Второй разрез располагаем на ладони около или по дистальной ладонной складке на уровне поврежденных пальцев с волнообразным изгибом к середине ладони в проекции червеобразных мышц. Третий разрез - линейный или слегка дугообразный, располагаем в нижней трети предплечья в соответствии с ходом поврежденных сухожилий. В случаях одновременного восстановления глубоких сгибателей на трех поврежденных пальцах второй и третий разрезы объединяем в один с рассечением карпальной ладонной связки. При этом создаются лучшие условия для ревизии поврежденных проксимальных частей сухожилий глубоких сгибателей, подготовки и взятия нескольких сухожильных трансплантатов

из поверхностных сгибателей и расположения анастомозов (сухожилие-трансплантат) на различном уровне.

Подготовка ложа для сухожильного трансплантата осуществляется за счет рассечения и частичного иссечения рубцово - измененной стенки фиброзно – апоневротического канала. При этом сохраняем или восстанавливаем основные кольцевидные связки (А2 – А4), которые играют важную роль в биомеханике движений суставов пальцев. Дегенеративно не измененную и не поврежденную ладонную часть канала также сохраняем. Через дефекты фиброзно – апоневротического канала иссекаем дистальные концы поврежденных сухожилий, при этом ножки поверхностного сгибателя оставляются до 5 – 7 мм длиной для профилактики гиперэкстензии проксимального межфалангового сустава или они используются для пластики кольцевидной связки в необходимых случаях. Дистальная культя глубокого сгибателя у места прикрепления также остается длиной до 5 мм для последующей фиксации к ней сухожильного трансплантата. В качестве сухожильного трансплантата при пластике глубокого сгибателя предпочитаем использовать центральную часть поверхностного сгибателя, которую извлекаем из разреза на предплечье. Окончательная длина трансплантата определяется интраоперационно после наложения временного контрольного шва и проверки амплитуды пассивных движений.

Фиксация сухожильного трансплантата является наиболее ответственным моментом тендопластики, так как прочность его соединения и адекватная адаптация с отрезками глубокого сгибателя является залогом ранней функциональной мобилизации и положительного результата лечения. Метод фиксации сухожильного трансплантата при тендопластике глубокого сгибателя пальца кисти основан на разработке новых технических решений, заключающихся в использовании варианта петлевого сухожильного шва (патент на изобретение № 2459592, РФ, выдан 27.08.2012 в соавторстве с В. Г. Козюковым и А. Н. Севостьяновым) и модификации устройства для



накожной фиксации сухожильного шва (патент на полезную модель № 109651, РФ, выдан 25.19.2011 в том же соавторстве).

Фиксация трансплантата осуществляется (удостоверение на рационализаторское предложение № 2692 выдано 31.03.2016 ГБОУ ВПО «ПГМУ им. академика Е. А. Вагнера» в соавторстве с В. Г. Козюковым) сначала дистально к концевой фаланге с помощью устройства для накожной фиксации сухожильного шва, а затем проксимально - к культе глубокого сгибателя на уровне червеобразной мышцы разработанным вариантом сухожильного шва.

Дистальная точка фиксации сухожильного трансплантата (она закрепляется первой) располагается на коже ладонной поверхности ногтевой фаланги, где помещается устройство для накожной фиксации сухожильного шва. Целью предлагаемого устройства является создание надежной фиксации и напряженной адаптации сухожильного шва. Устройство состоит из корпуса в виде круглой пластмассовой пуговицы диаметром 15 мм с двумя овальными отверстиями по 3 мм. Отверстия соединены перемычкой, покрытой силиконовой резиной толщиной 2 мм. Устройство для фиксации сухожильного шва используется следующим образом: корпус пуговицы располагается на коже пальца в месте выхода лигатур. Лигатуры шва, проходящие поднадкостнично под дистальной культей глубокого сгибателя, выходят из кожи, проводятся в отверстия пуговицы и завязываются над силиконовой оболочкой перемычки. В зависимости от диаметра трансплантата накладывается шов из одной или двух лигатур (две или четыре пряди), которые выводятся на кожу с помощью колющей иглы. Положительный эффект от использования устройства: сохранность лигатуры от прорезывания острыми краями отверстия пуговицы; прочность фиксации и напряженность сухожильного шва; равномерное давление устройства на кожу пальца. Фиксация проксимальной части сухожильного трансплантата осуществляется фиксационно-адаптационным швом, отличительная

особенность которого состоит в том, что с помощью двух пар нитей и восьми петлеобразных узлов с каждой стороны значительно увеличивается прочность соединения концов сухожилия (трансплантата) и одновременно достигается необходимая их адаптация. Для шва предпочитаем использовать плетеный капрон (полиамид, с метрическим размером - 3). Петлеобразные узлы захватывают не более пятой части сухожильного волокна. На торце сухожилия нити выводят через край наружной оболочки (эпитенона). Аналогичные манипуляции повторяют на другом отрезке сухожилия (трансплантата). Противоположные концы лигатур завязывают, образуя четыре фиксирующих и адаптирующих узла анастомоза «сухожилие-трансплантат». При этом достигается прочная фиксация сухожилия и трансплантата с достаточной адаптацией наружной оболочки в месте анастомоза.

Разработанная методика вторичной поздней одномоментной тендопластики позволила модифицировать протокол послеоперационной реабилитации, направленный на раннюю функциональную мобилизацию кисти и пальцев, который явился третьим этапом комплекса восстановительного лечения при последствиях повреждений сухожилий сгибателей во второй зоне. Для восстановления двигательной активности кисти и пальцев после вторичной одномоментной тендопластики глубоких сгибателей пользовались протоколами реабилитации Клайнерта и Дюрана в изложении В. Ф. Байтингера (2012) в нашей модификации. Так, после операции на 3 – 5 суток накладывали гипсовую лонгету в виде тыльного блока при сгибании в кистевом суставе под углом 30 градусов, в пястно – фаланговых суставах – под углом 70 градусов (за счет тыльной эластичной поролоновой вкладки, заменяющей резиновую тягу Клайнерта). Пассивные движения малой амплитуды и статическое напряжение разгибателей пальцев начинали с первого дня после операции. После спадения отека гипсовую шину заменяли на устройство для динамической фиксации кисти и пальцев

(ортез, разработанный в клинике), которое позволяло изменять угол сгибания в кистевом суставе. На 4 – 5 неделе активно – пассивные движения продолжают уже без ортеза, на 6 – 8 неделе разрешали движения с постепенно возрастающим напряжением. Пациентам после сухожильной пластики на одном пальце рекомендуем труд в зависимости от вида профессии через 12 недель после операции, при восстановлении сухожилий на нескольких пальцах у лиц физического труда трудоспособность восстанавливается через 4 – 6 месяцев. В каждом конкретном случае программа реабилитации строится индивидуально в зависимости от характера выполненного оперативного вмешательства, возраста пострадавшего, наличия сопутствующей патологии. Одновременно с двигательной активностью назначается по показаниям медикаментозное и физиотерапевтическое лечение.

Таким образом, используя вышеописанную методику, в основной группе исследования путем вторичной одномоментной тендопластики восстановлены сухожилия глубоких сгибателей пальцев у 40 пострадавших. Отдаленные результаты лечения прослежены у 70 пациентов (77% анализируемых групп больных). Из них исходы лечения изучены у 32 больных основной группы и у 38 – группы сравнения. Положительные функциональные результаты (до 50% восстановленной амплитуды движений) получены у 93,7% пациентов основной группы и у 84,2% в группе сравнения. Эффективность лечения при применении разработанного комплекса реабилитации составила 9,5%.

При оценке качества жизни по шкале QuickDASH (экспресс – вопросник по 11 пунктам неспособностей верхних конечностей) хорошие и отличные результаты определены у всех пациентов основной группы. В группе сравнения оценка КЖ была несколько хуже через месяц после операции (на 20,3 балла), а через год после операции значительно не отличалась от первой группы. Это объясняется тем, что небольшое

ограничение функции на одном или двух ульнарных пальцев существенно не отражается на работе всей конечности и на жизнедеятельности пациента.

Резюмируя все вышеизложенное, нужно отметить, что проблема восстановительного лечения ППССПК во второй зоне – сложная и многоплановая. В нашей работе мы попытались усовершенствовать методику поздней вторичной одномоментной тендопластики при восстановлении глубоких сгибателей пальцев кисти в комплексе восстановительной реабилитации. Считаем, что показания к этой операции неоправданно сужены, хотя практические врачи в ортопедо – травматологических отделениях прибегают к ее выполнению достаточно часто. На наш взгляд, описанные в работе три этапа комплекса восстановительного лечения, основанные на создании оптимальных вариантов швов сухожилий и на разработке биологически обоснованных протоколов предоперационной и послеоперационной реабилитации, приблизят решение проблемы реконструкции сгибателей пальцев кисти при повреждениях их во второй зоне.

## **ВЫВОДЫ**

1. При последствиях повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти во второй зоне в подавляющем большинстве случаев (60%) в качестве восстановительной операции может быть проведена поздняя вторичная одномоментная тендопластика как альтернатива двухэтапного способа. Проведение предоперационной адаптивной подготовки расширяет диапазон показаний к этой операции и уменьшает возможность возникновения сосудистых циркуляторных осложнений.

2. Новый вариант фиксации сухожильного трансплантата, основанный на патентных разработках, позволяет обеспечить прочное соединение и адаптацию трансплантата и концов поврежденного сухожилия глубокого сгибателя. Особенности обработки дегенеративно – измененного фиброзно –

аponeвротического канала создают условия для его восстановления в процессе ранней двигательной активности при поздней одноэтапной тендопластике.

3. Совершенствование технологии поздней вторичной одномоментной тендопластики сухожилий глубоких сгибателей пальцев кисти во второй зоне позволяет применять протокол послеоперационной реабилитации, направленный на раннюю функциональную мобилизацию кисти, уменьшить сроки и улучшить результаты лечения.

4. Предложенный комплекс восстановительного лечения отдаленных последствий повреждений сухожилий сгибателей ульнарных пальцев кисти во второй зоне обеспечивает положительные функциональные исходы более чем у 93% пациентов. Применение разработанного комплекса хирургической, предоперационной и послеоперационной реабилитации повышает эффективность лечения на 9,5% по отношению к группе сравнения.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

Перед проведением поздней вторичной тендопластики сгибателей пальцев кисти необходимым диагностическим методом является ультразвуковое исследование состояния поврежденных сухожилий и их измененного фиброно-аponeвротического канала.

Применение предоперационной адаптивной подготовки, разработанной методики поздней вторичной одномоментной тендопластики и рационального протокола послеоперационного ведения пациентов (всего

комплекса лечебных мероприятий) позволяет проводить лечение не только в специализированных отделениях хирургии кисти, но и в ортопедо-травматологических стационарах крупных городских больниц.

Для успешного восстановительного лечения последствий повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти во второй зоне целесообразно использовать предложенный внутривольный шов и устройство для накожной его фиксации.

Разработанная технология фиксации сухожильного трансплантата при одномоментной поздней вторичной тендопластики, а так же модифицированный протокол послеоперационной реабилитации помогут практическим врачам в получении положительных функциональных исходов лечения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александров, Н. М. Применение функционального биоуправления с электромиографической обратной связью в реабилитации больных после реконструктивных операциях на кисти /Н. М. Александров, Н. М. Яковлев// Пятый всероссийский съезд общества кистевых хирургов. – Тезисы докладов. - Казань, 2014. - С. 4-5.
2. Байтингер, В.Ф. Очерки клинической анатомии кисти / В.Ф.Байтингер, И.О. Голубев. – Томск: Дельтаплан, 2012. - 295 с.
3. Бейдик, О.В. Применение сухожильной пластики в лечении больных с повреждениями сухожилий сгибателей II-V пальцев в

- «критической» зоне /О.В. Бейдик, М.А.Щербаков, А.В. Зарецков // Саратовский научно- медицинский журнал. - 2009. - Т. 5. - №2.- С. 248 - 250 .
4. Белова, А. А. Руководство по реабилитации больных с двигательными нарушениями: руководство для врачей /А.А.Белова, О.Н.Щепетова. - Москва: Антидор, 1999. - 648 с.
  5. Белоусов, А. Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия / А.Е. Белоусов. - СПб.: Гиппократ, 1998. - 744 с.
  6. Бирюкова, Е. В. Биомеханический анализ движений пальцев травмированной кисти как метод функциональной диагностики / Е.В.Бирюкова, А.А. Фролов, И.В. Гринягин // Вестник травматологии и ортопедии имени Н. Н. Приорова.- 2009. -№2.- С. 23-26.
  7. Бойчев, Б. Хирургия кисти и пальцев / Б. Бойчев, В.Божков, В. Матеев. - София: Медицина и физкультура, 1971. - 279 с.
  8. Валеев, М.М. Хирургическое лечение застарелых повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.01.15. - Уфа, 1996. – 25 с.
  9. Волкова, А.М. Восстановительная хирургия кисти при сочетанных повреждениях сухожилий и нервов: автореф. дис. ... д - ра мед. наук: 14.01.15. - М., 1978. - 40 с.
  10. Волкова, А. М. Хирургия кисти / А.М. Волкова. - Екатеринбург: ИПП Уральский рабочий, 1991. - Т 1.- 300 с.
  11. Волкова, А.М. Восстановительная хирургия кисти при сочетанных повреждениях сухожилий и нервов на уровне ладонной поверхности дистальной трети предплечья, лучезапястного сустава и

- карпального канала : дис. ... д - ра мед. наук: 14.01.15. – Свердловск, 1977. - 356 с.
12. Волкова, А. М. Хирургия кисти /А.М.Волкова.- Екатеринбург, ИПП Уральский рабочий, 1996. - Т. 3.- 205 с.
  13. Восстановление функции кисти у больных с последствиями повреждений сухожилий сгибателей пальцев / В.Г. Козюков, А.Е. Токарев, В.А. Степанова [и др.] // Пермский медицинский журнал. – Пермь, 2007.- №31.- С. 43 - 46.
  14. Голубев, И.О. Восстановление подвижности сухожилий сгибателей пальцев кисти в зоне фиброзно-синовиальных влагалищ: автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Н.Новгород, 1997. - 27с.
  15. Голубев, И. О. Хирургия кисти / И.О. Голубев. - М.: Опрэкс, 2001. - 52 с.
  16. Гришин, И.Г. Лечение повреждений кисти на этапах медицинской эвакуации / И.Г. Гришин, В.В. Азолов, Н.М.Водянов. - М., Наука, 1985.- 190 с.
  17. Губочкин, Н. Г. Восстановительные операции на сухожилиях поверхностных и глубоких сгибателей пальцев при травмах в «критической зоне» кисти: автореф. дис. ... канд. мед. наук. - Ленинград, 1990.- 23 с.
  18. Губочкин, Н.Г. Избранные вопросы хирургии кисти / Н.Г. Губочкин, В.М. Шаповалов. - СПб.: Интерлайн, 2000.- 108 с.
  19. Дегтярёва, С. И. Клиника и лечение повреждений сухожилий кисти и пальцев в отдалённые сроки после травмы: автореф. дис. ... д - ра мед. наук. – М., 1976. - 26 с.



20. Древинг, Е. Ф. Травматология. Методика занятий лечебной физкультурой /Е.Ф. Древинг. - М.: Познавательная книга плюс, 2002. - 224 с.
21. Евдокимов, В. М. Особенности регенерации сухожилий глубоких сгибателей пальцев кисти в «немой зоне»: автореф. дис. ... канд. мед наук. – Куйбышев, 1974. - 20 с.
22. Егиазарян, К.А. Магдиев Д.Н. Ален Канавелл - основоположник хирургии кисти /К.А.Егизарян, Д.Н. Магдиев //Травматология и ортопедия России. - 2012. №1 (63) – С. 137 - 139 .
23. Ефимов, А. П. Морфологическая характеристика регенерата сухожилий, развивающегося в различных биомеханических условиях / А.П.Ефимов // Архивы патологии. – М., 1980. - Т. 42. -. С. 9-13 .
24. Золотов, А. С. Комплексное хирургическое лечение повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти с использованием петлевого шва: дис. ... канд. мед. наук. – Владивосток, 2003. - 132 с.
25. Золотов, А. С. Способ документирования результатов сухожильного шва и проблема оценки исходов лечения /А.С.Золотов // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. – 2003. - № 2.- С. 67 - 70.
26. Золотов, А. С. Хирургическое лечение повреждений сухожилий сгибателей пальцев кисти / А.С. Золотов, В.Н. Зеленин, В.А. Сороковиков. – Иркутск, ЦОП БИБММ ИГУ -2006. - 108 с.
27. Золотов, А.С. Первичный шов сухожилий сгибателей пальцев кисти в разных анатомических зонах /А.С.Золотов, С.П. Кудрань // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. - 2012. -. № 2(41). - С.- 46.

28. Иванов, Л.Б. Лекции по клинической реографии: Методические рекомендации /Л.Б.Иванов, В.А.Макаров. - М.: «Антидор», 2000. - 320 с.
29. Изелен, М. Ранения и инфекционные заболевания кисти: Пер. с франц /М. Изелен. - М.: Медгиз, 1931. -184 с.
30. Кафаров Ф. М. Первично-отсроченный шов сухожилий сгибателей пальцев кисти: автореф. дис. ...канд. мед. наук. - М., 1984. - 15 с.
31. Клюквин, И. Ю. Мигулева И. Ю., Охотский, В. П. Травмы кисти: Справочное руководство / И.Ю. Клюквин, И.Ю. Мигулева , В.П. Охотский . - М.: Гэотар-Медиа, 2009. – 188 с.
32. Кодин, А.В. Функциональная диагностика и восстановительное лечение больных с повреждениями сухожилий сгибателей пальцев кисти : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. - М., 1995. - 40 с.
33. Козюков, В.Г. Реконструктивно-восстановительное лечение больных с тяжелыми последствиями повреждений кисти: автореф. дис. ...д-ра мед. наук.- Пермь,2007.-48с.
34. Козюков, В. Г. Восстановительные операции на сухожилиях сгибателей пальцев кисти /В. Г . Козюков, А. Н. Севостьянов // Пермский медицинский журнал.- 2013.- № 2.- С. 16 – 21.
35. Козюков, В. Г. Новые технические решения при восстановлении поврежденных сухожилий сгибателей пальцев кисти /В. Г. Козюков, Я. В. Ненахова, А. Н. Севостьянов // Материалы III Международного конгресса "Современные технологии диагностики, лечения и реабилитации при повреждениях и заболеваниях верхней конечности. - Москва , 2013.- С.77.

36. Козюков, В. Г. Роль оптимального сухожильного шва и ранней мобилизации кисти при восстановлении поврежденных сухожилий /В. Г. Козюков, И. В. Каплун, Я. В. Ненахова//материалы четвертой науч.-практ. конференции хирургов кисти Урала.-2015.-С.41-43.
37. Козюков, В. Г. Фиксационно-адаптационный шов при восстановлении сухожилий сгибателей пальцев кисти / В. Г. Козюков, Н. Б. Щеколова, Я. В. Ненахова, С. О. Лисов, А. Н. Севостьянов //Хирургия. Журнал им. Н. И. Пирогова.-2016.-№4.-С70-72.
38. Козюков, В. Г. Метод фиксации сухожильного трансплантата при тендопластике глубокого сгибателя пальца кисти/В.Г. Козюков, Н.Б. Щеколова, Я.В. Ненахова, М.В. Политов//Вестник хирургии имени И. И. Грекова.-2016.-№3.-С.32-35.
39. Кош, Р. Хирургия кисти: Пер. с венгерского /Р. Кош.-Будапешт : Академия наук Венгрии, 1966. - 511 с.
40. Крупаткин, А. И. Функциональные исследования периферического кровообращения и микроциркуляции тканей в травматологии и ортопедии: возможности и перспективы /А.И. Крупаткин // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. - 2000. - № 31. - С. 66 - 69.
41. Ломая, М.П. Двухэтапная тендопластика при застарелых повреждениях сгибателей пальцев кисти с применением активных силиконовых эндопротезов сухожилий / М.П. Ломая // Травматология и ортопедия России. – 2007. - №3. – С. 68 – 72.
42. Львов, С.Е. Реабилитация больных с повреждениями кисти: дис. ... д-ра мед. наук.- Н. Новгород, 1993. - 200 с.

43. Матев, И.В. Реабилитация при повреждениях руки / И.В.Матев, С.С. Банков. – София: Медицина и физкультура, 1981. -255 с.
44. Меерсон, Ф. З. Адаптация, стресс и профилактика /Ф.З. Меерсон. - М.: Наука, 1981. - 278с.
45. Мигулева, И. Ю. Функциональные результаты пластики сухожилий сгибателей пальцев кисти /И.Ю. Мигулева // Тезисы докладов VI съезда травматологов - ортопедов России. - Н. Новгород, 1997. - С. 223.
46. Мигулева, И.Ю. О сроках выполнения пластики сухожилий сгибателей пальцев кисти / И.Ю. Мигулева, В.П. Охотский // Анналы травматологии и ортопедии. – М., 1997. - № 3-4. - С. 50 - 53.
47. Мигулева, И.Ю. Гистоструктура аутотрансплантатов сухожилия глубокого сгибателя пальцев кисти у человека /И.Ю. Мигулева// Анналы травматологии и ортопедии.- М., 1997.- №1.- С.32 - 38.
48. Мигулева, И.Ю. Метод тендопластики при повреждениях сухожилий сгибателей пальцев кисти в области фиброзно-синовиальных каналов: дис. ... д-ра мед. наук. - М., 1997. 296 с.
49. Мигулева, И.Ю. Начало пластической хирургии сухожилий в СССР: о первых русских последователей Беннеля / И.Ю.Мигулева// Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. - 2012. - №2(41,приложение). – С.62.
50. Мигулева, И.Ю. Возможности лечения повреждения сухожилия длинного сгибателя I пальца / И.Ю. Мигулева, И.Ю.

- Клюквин // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2012. - №2(41,приложение). – С. 63.
51. Мигулева, И.Ю. Восстановление сухожилия глубокого сгибателя у пациентов с сохраненным активным сгибанием в проксимальном межфаланговом суставе / И.Ю.Мигулева, И.Ю.Клюквин // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии – 2012. - №2(41,приложение). – С. 64.
52. Митрошин, А.Н., Баулина У.В., Щербаков М.А. Пластика сухожилий сгибателей пальцев кисти протезом «Кардиоплант» / А.Н.Митрошин , У.В.Баулина, М.А.Щербаков // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2012. - №2(41). –С. 67.
53. Нальгиев, А.Х. Хирургическое лечение больных с несвежими и застарелыми повреждениями сухожилий и нервов кисти /А.Х. Нальгиев, Д.Ш.Джамбулатов, К.С. Сергеев // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2012. - №2(41,приложение). – С. 72.
54. Нельзина, З.Ф. Неотложная хирургия открытых повреждений кисти /З. Ф. Нельзина, Т. Н. Чудакова.- Минск, Наука и техника , 1994. - 236 с.
55. Николаева, Е. В. Медицинская экспертиза при травмах конечностей /Е. В. Николаева // Качество медицинской помощи. – М., 2002. - № 1. - С. 6 -20.
56. Нормальная ультрасонографическая картина сухожилий кисти. /В. В. Кузьменко,А. Н. Иванов., Д. С. Шилов , К. А.Павлов .[ и др.], // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. - 2001. - №1. - С. 33 - 36.

57. Обаян, В.А. Опыт применения программы контролируемых ранних пассивных и активных движений в пальцах кисти после 2-х этапного восстановления поврежденных сухожилий сгибателей/ В. А.Обаян, О. Х. Мкртычян , В. М. Троицкий // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2012. - №2(41,приложение). – С. 83.
58. Обухов, И.А. Контрактуры пальцев кисти: проблемы и пути их решения / И. А. Обухов // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2012.- №2(41,приложение). – С. 85.
59. Овчинников, Д.В. Новые подходы к оказанию хирургической помощи пострадавшим с травмой кисти /Д. В. Овчинников, Ю. И. Питенин // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2012. - Т 15. - №2(41,приложение). – С.89.
60. Опросник для оценки повседневной жизненной активности больных с патологией кисти / А.В. Новиков и др. // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. - 2004. - № 2. – С. 78 - 80.
61. Охотский, В. П. Пластика сухожилий сгибателей пальцев: интра - или экстрасиновиальный трансплантат?/В. П. Охотский, И. Ю. Мигулева // Вестник травматологии и ортопедии им. Н. Н. Приорова. - 1998. - № 2. - С. 7-11.
62. Патрикеев Д. В. Хирургическое лечение больных с повреждениями сухожилий сгибателя пальцев в критической зоне : автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Самара, 2007. - 24 с.

63. Проводниковые блокады. Ортопедия: Краткое руководство для врачей / В. М. Кустов, М. В. Корнилов, Э. Г. Грязнухин, И. П. Шилов [и др.]. - СПб.: Гиппократ, 2001. – 386 с.
64. Розов В.И. Повреждения сухожилий кисти и пальцев и их лечение : автореф. дис. ... д-ра мед. наук. - Л., 1951. - 16 с.
65. Страфун, С.С. Профилактика осложнений, возникающих после пластики сухожилий сгибателей во II зоне /С. С. Страфун, А. А. Безуглый // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2012. - №2(41, приложение). – С.100.
66. Страфун, С.С. Разгрузочный трансоссальный шов сухожилий сгибателей пальцев кисти к ногтевой фаланге / С. С. Страфун, В. В. Гайович, А. А. Безуглый // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2012. - №2(41, приложение). – С. 99.
67. Страфун, С. С. Хирургия сухожилий пальцев кисти /С. С. Страфун, И. Н. Куринной, А. А. Безуглый, Е. П. // – Киев: Макрос, 2012. - 320 с.
68. Умников, А.С. Несвободная аутотендопластика при лечении больных с застарелыми повреждениями сухожилий глубоких сгибателей пальцев кисти: автореф. дис. ... кандидата мед. наук. – Москва, 2010. - 92 с.
69. Усольцева, Е.В. Хирургия заболеваний и повреждений кисти / Е. В. Усольцева, К. И. Машкара.- 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Медицина, 1986. – 352 с.
70. Хасиев, Б. Г. Лечение больных с застарелым повреждением сухожилий сгибателей пальцев в пределах ладони и пальцев : автореф. дис. ... кандидата мед. наук. – Новосибирск, 1990. - 32 с.

71. Хенце, Г. Полярография и вольтамперометрия / Г. Хенце. - Пер. с англ.- М., 2007. — 240 с.
72. Хирургия кисти / Д. Уорик, Р. Данн, Э. Меликян, Д. Вейдер [и др.].- Пер. с англ. - Оксфорд: Бином, 2013. - 704 с.
73. Чуловская, И.Г. Ультрасонографическая диагностика повреждений и заболеваний сухожилий кисти / И. Г. Чуловская, Д. А. Магдиев // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2012.. - №2(41,приложение). – С. 106.
74. Щербаков, М.А. Оптимизация способов пластики сухожилий сгибателей второго - пятого пальцев кисти при их повреждении в зоне костно - фиброзного канала: дисс. ... канд. мед. наук. – Саратов, 2009. - 84с.
75. Щербаков, М.А. Пластика - сухожилий сгибателей при их повреждениях в запретной зоне / М. А. Щербаков, О. В. Бейдик //Актуальные вопросы хирургии верхней конечности: матер, науч.-практ. конф. с междунар. участием. - Курган, 2009. - С. 22 - 23.
76. Яковлев, С.В. Компьютерная программа для экспресс - обследования больных с патологией кисти /С. В. Яковлев // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2012. - №2(41,приложение). – С. 114.
77. Adolfsson, L., Soderberg G., Larsson. The effects of a shortened postoperative mobilization programme after flexor tendon repair in zone 2 // J. Hand Surg. 1996. - Vol. 21 B, № 1. - P. 67-71.
78. Amadio, P. C. The effect of vincular injury on the results of flexor tendon surgery in Zone 2 // J. Hand Surg. 1985. - V. 10A. - P. 626-632.



79. Atlas of Hand surgery / Ed. by W.B.Conolly. New York: Churchill Livingstone Inc., 1998.-412 p.
80. Beasley, R. Beasley's surgery of the hand. Philadelphia, 2003. -459 p.
81. Belmahi, A. The roTECTED tendinous graft in zone 2 or fibroblast trap // Chir Main. 2004. - Jun. - № 23 (3). -P. 142-148.
82. Beredjikian, P.K. Current concepts review: biologic aspects of flexor tendon laceration and repair // J. Bone Joint. Surg. 2003. N 85 A. P. 539.
83. Beris, A. E. Two-stage flexor tendon reconstruction in zone II using a silicone rod and a pedicled intrasynovial graft // J Hand Surg Am. 2003. - Jul. - № 28(4). - P. 652-660.
84. Bhavsar, D., Shettko D., Tenenhaus M. Encircling the tendon repair site with- collagen-GAG reduces the formation of postoperative tendon adhesions in a chicken flexor tendon model // J. Surg. Res. 2010 Apr. N 159 (2). P. 765-771. Epub 2009 Oct. N 29.
85. Bidder, M., Towler D.A., Gelberman R.H\). Expression of mRNA for vascular endothelial growth factor at the repair site of healing canine flexor tendon // J. Orthop.Res.2000.N18. P. 247.
86. Boyer, M.I. Flexor tendon biology // Hand Clin. 2005. N 21. P: 159.
87. Boyes, J. Problems of tendon Surgery // Am. J. Surg. 1965. - Vol. 109, N3. -P. 269-271.
88. Braga-Silva, J. Early active mobilization after flexor tendon repairs in zone two // Chir Main. 2005. - Jun-Aug. - № 24 (3-4).-P. 165-168.

89. Briden, A. J. Primary repair of a flexor tendon after a human bite // Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg. 2004. -№38 (1).-P. 62-63.
90. Brown, S.H., Hentzen E.R., Kwan A. I. Mechanical strength\* of the side-to-side versus Pulvertaft weave tendon repair //J. Hand Surg. Am. 2010 Apr. N 35 (4). P. 540-545. Epub 2010 Mar. N11.
91. Bruner, J. M. The zig-zag volar-digital incisión for flexor tendón surgery // Plast. Reconstr. Surg. 1967. - Vol. 40. - P. 571-574.
92. Bunnells Surgery of the Hand. Revised by J.H. Boyes. Fifth, edition. J.B.Lippincott Company. Philadelphia, Toronto, 1970. P. 404-494.
93. Cao, Y., Tang J.B. Strength of tendon repair decreases in the presence of an intact A2 pulley: biomechanical study in a chicken model // J. Hand Surg. Am. 2009 Dec. N 34 (10). P. 1763-1770.
94. Chen, C.H., Zhou Y.L., Wu Y.F. Effectiveness of microRNA in Down-regulation of TGF-beta gene expression in digital flexor tendons ofchickens: in vitro and in vivo study // J. Hand Surg. Am. 2009 Dec. N 34 (10). P. 1777-1784.
95. Chong, A.K., Chang J., Go J.C. Mesenchymal stem cells and tendon healing// Front. Biosci. 2009 Jan. N 1 (14). P. 4598-4605. Review.
96. Corrad,i M., Bellan M., Frattini M. The four-strand staggered suture for flexor tendon repair: in. vitro biomechanical study // J. Hand ;Surg. Am. 2010 Jun.N35 (6). P. 948-955.
97. Crockett, R.J., Centrella M., McCarthy T.L. Effects of cyclic strain' on rat tail tenocytes // Mol. Biol. Rep. 2009 Sep. N 15.

98. Dubert, T., Khalifa H. Digital pulley enlargement allowing early active motion following primary repair of flexor tendons // Tech. Hand Up. Extrem. Surg. 2009 Dec. N 13 (4). P. 197-198.
99. Engles, D., Diao E., Seiler J.G. Reconstruction after flexor tendon injury: state of the art // Instr. Course. Lect. 2009. N 58. P. 561-572.
100. Flexor tendon repair and rehabilitation: state of the art in 2002 / M. I. Boyer, J. W. Strickland, D. Engles, K. Sachar, F. J. Leversedge // Instr Course Lect. 2003. - № 52. - P. 137-161.
101. Guinard, D., Montanier F., Thomas D. The Mantero Flexor Tendon Repair in Zone I // J. Hand Surg. 1999. - Vol. 24 B, No 2. -P. 148-151.
102. Hatanaka, H., Kojima T., Miyagi T. Lengthening the locking loop repair for zone 2 flexor tendon laceration and partial lateral release of the tendon sheath // Hand Surg. 2009. N 14 (2-3). P. 125-129.
103. Healy, C. Practice patterns in flexor tendon repair // Ir J Med Sci. 2007. - Mar. - № 176 (1). -P. 41-44.
104. Higgins, A., Lalonde D.H., Bell M'. 1. Avoiding Flexor Tendon Repair Rupture with iTAMe (intraoperative Total Active Movement examination) // Plast. Reconstr. Surg. 2010 May. P. 10.
105. Hoffmann, G.L., Biichler U., Vogelin E. Clinical results of flexor tendon repair in zone II using a six-strand double-loop technique compared with a two-strand technique// J. Hand Surg. Eur. 2008 Aug. Vol. 33 (4). P. 418-423.
106. Hunter, J.M., Schneider L.H., Mackin E.J. Tendon surgery in the hand. St. Louis; Washington: Toronto: The C. V. Mosby Company, 1987. - 701 p.

107. Kamath, J. B., Bhardwaj P. Ideas and innovations: a simple biplanar double Kessler core stitch for flexor tendon repair // Tech. Hand Up Extrem. Surg. 2009 Mar. N 13 (1). P. 37-40.
108. Kessler, I. The "grasping" technique for tendon repair // Hand. 1973. - Vol.5, N 3. - P.253-255.
109. Kessler, I. Primary repair without immobilization of flexor tendon division within the digital sheath: An experimental and clinical study//Hand. 1974.-Vol.6 №2 P. 251-255
110. Karjalainen, T., Goransson H., Viinikainen A., Nickel-titanium wire as a flexor tendon suture material: an ex vivo study // J. Hand Surg. Eur. 2010 Jul. Vol. 35 (6). P. 469-474.
111. Kim, E., Nelson G., Thomopoulos S. Technical and biological modifications for enhanced flexor tendon repair // J. Hand Surg. Am. 2010 Jun. N 35 (6). P. 1031-1037.
112. Kitis, P.T., Buker N., Kara I.G. Comparison of two methods of controlled mobilisation of repaired flexor tendons in zone 2 // Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Hand Surg. 2009. N 43 (3). P. 160-165.
113. Kleinert, H. E., Schepel S., Gill T. Flexor tendon injuries // Surg. Clin. North Am. 1981. - Vol. 61, No 2. - P. 267-286.
114. Kleinert, H.E, Verdan C. Report of the Committee on Tendon Injuries. // J. Hand Surg. 1983. - No 8. - P. 794-798.
115. Lee, S.K., Goldstein R.Y., Zingman A. I. The Effects of Core Suture Purchase on the Biomechanical Characteristics of a Multistrand Locking Flexor Tendon Repair: A Cadaveric Study// J. Hand Surg. Am. 2010 Jun. P. 10.

116. Luo, J. The future of flexor tendon surgery // Hand Clin. 2005. - Vol. 21. -№ 2. - P. 267-273.
117. Momeni, A., Grauel E., Chang J. Complications after flexor tendon injuries// Hand Clin. 2010 May. N 26 (2). P. 179-189.
118. Moore, T., Anderson B., Seiler J.G. 3rd. Flexor tendon reconstruction // J. Hand Surg. Am. 2010 Jun. N 35 (6). P. 1025-1030.
119. Osada, D. Flexor tendon repair in zone II with 6-strong techniques and early active mobilization / // J. Hand Surg. 2006. -Vol. 31.-№ 6.-P. 987-992.
120. Potenza, A. D. Philosophy of Flexor Tendon Surgery // Orthop. Clin. North Am. 1986. - Vol. 17, No 3. - P. 349-352. O. Shaw Wilgis E. F. Classic Papers in Hand Surgery // J. Hand Surg. 2000. -Vol. 25A, No 1.-P. 14-18.
121. Pulvertaft, R. The Hand. - London:Butterworths, 1977.-407 p.
122. Rocchi, L., Merolli A., Genzini A. Flexor tendon injuries of the hand treated with TenoFix(TM): mid-term results // J. Orthop. Traumatol. 2008 Dec. N 9 (4). P. 201-208. Epub. 2008 Jul. P. 17.
123. Schaller, P., Baer W. Motion-stable flexor tendon repair with the Mantero technique in the distal part of the fingers // J. Hand Surg. Eur. 2010 Jan. Vol. 35 (1). P. 51-55. Epub. 2009 Sep. Vol. 28.
124. Strickland, J. Delayed treatment of flexor tendon injuries including grafting // Hand Clin. 2005. - Vol. 21. - № 2. - P. 219-243.
125. Tan, V., Nourbakhsh A., Capo J. Effects of nonsteroidal antiinflammatory drugs on flexor tendon adhesion // J. Hand Surg. Am. 2010 Jun. N 35 (6). P. 941-947.

126. Tang, J.B. Indications, methods, postoperative motion and outcome evaluation of primary flexor tendon repairs in Zone 2 // *J. Hand Surg. Eur.* 2007 Apr. Vol. 32 (2). P. 118-129. Epub. 2007 Feb. P. 12.
127. Tian, D., Luo J., Zhang Q. Effects of decimeter wave and sodium hyaluronate product on postoperative adhesions in flexor tendon // *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhii* 2008 Nov. N 22 (11). P. 1318-1322. Chinese.
128. Trumble, T.E., Vedder N.B., Seiler J.G. Zone-II flexor tendon repair: a randomized prospective trial' of active place-and-hold therapy compared with passive motion therapy // *J. Bone Joint. Surg. Am.* 2010 Jun. N 92 (6). P. 1381-1389.
129. Tsuge, K., Ikuta Y., Matsuishi Y. Repair of flexor tendons by intratendinous tendon suture // *J. Hand.* 1977. - Vol. 2, No 6. - P. 436-440.
130. Verdant, C. *Chirurgie des tendons de la main.* Paris, 1976. - P. 102.
131. Yilmaz, E., Avci M., Bulut M. The Effect of Seprafilm on Adhesion Formation and Tendon Healing After Flexor Tendon Repair in Chicken // *Orthopedics.* 2010. - N 10.- P. 164-170.