

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ И СОЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ  
НАСЕЛЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН

ГОУ «ТАДЖИКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АБУАЛИ ИБНИ СИНО»

На правах рукописи

УДК 617.574/576-001-089

КАРИМ-ЗАДЕ

ГУЛАНДОМ ДЖАНГОВАРОВА

**ХИРУРГИЧЕСКАЯ РЕАБИЛИТАЦИЯ БОЛЬНЫХ С ТЯЖЕЛЫМИ  
ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ И КИСТИ И ИХ  
ПОСЛЕДСТВИЯМИ**

ДИССЕРТАЦИЯ

на соискание учёной степени

доктора медицинских наук

по специальности - 14.01.17 Хирургия

Научный консультант:

доктор медицинских наук, доцент

Маликов Мирзобадал Халифаевич

Душанбе – 2024

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	<b>Перечень сокращений, условных обозначений.....</b>	<b>6</b>
	<b>Введение.....</b>	<b>7</b>
	<b>Общая характеристика исследования.....</b>	<b>14</b>
<b>Глава 1.</b>	<b>Некоторые аспекты хирургической реабилитации тяжелых повреждений предплечья и кисти и их последствий (Обзор литературы).....</b>	<b>23</b>
<b>1.1.</b>	Этиологические факторы повреждения предплечья и кисти как критерий тяжести травмы.....	<b>23</b>
<b>1.2</b>	Возможности современных методов диагностики тяжёлых повреждений предплечья и кисти и их последствий.....	<b>29</b>
<b>1.3.</b>	Преимущества и недостатки аутотрансплантатов, используемых с целью устранения дефектов предплечья и кисти.....	<b>33</b>
<b>1.4.</b>	Анализ осложнений после пересадки аутотрансплантатов на травматические и посттравматические дефекты предплечья и кисти.....	<b>46</b>
<b>Глава 2.</b>	<b>Клинический материал и методы исследования.....</b>	<b>51</b>
<b>2.1.</b>	Общая характеристика клинических наблюдений .....	<b>53</b>
<b>2.1.1.</b>	Характеристика пациентов с тяжёлыми повреждениями предплечья и кисти в остром периоде.....	<b>56</b>
<b>2.1.2.</b>	Характеристика пациентов с последствиями тяжёлых повреждений предплечья и кисти.....	<b>68</b>
<b>2.2.</b>	Методы исследования.....	<b>80</b>
<b>2.2.1</b>	Общеклинические методы исследования.....	<b>80</b>
<b>2.2.2.</b>	Рентгенография предплечья и кисти.....	<b>83</b>
<b>2.2.3.</b>	Электротермометрия.....	<b>83</b>
<b>2.2.4.</b>	Электронейромиография.....	<b>84</b>

2.2.5	Ультразвуковая доплерография и ультразвуковое дуплексное ангиосканирование.....	85
2.2.6.	Рентгеноконтрастная ангиография.....	86
2.2.7.	Спиральная компьютерная и магнитно-резонансная ангиография с 3D реконструкцией.....	87
2.2.8.	Исследование показателей процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы.....	89
2.2.9.	Оценка результатов лечения по системе DASH (The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand).....	90
2.2.9.	Фото-документация .....	91
2.2.10.	Методы статистического анализа.....	91
	<b>Хирургическая тактика при тяжёлых повреждениях предплечья и кисти.....</b>	<b>93</b>
3.1.	Хирургическая коррекция тяжёлых повреждений на уровне нижней трети предплечья .....	97
3.2.	Хирургическая коррекция тяжёлых повреждений на уровне нижней трети предплечья с переходом на кисть.....	101
3.3.	Хирургическая коррекция тяжёлых повреждений на уровне кисти и пальцев.....	107
3.3.1.	Применение аутотрансплантатов при укрытии травматических дефектов покровных тканей кисти и пальцев.....	115
3.4.	Алгоритм лечения пациентов с тяжёлыми повреждениями предплечья и кисти в остром периоде.....	129
Глава 4.	<b>Хирургическая тактика при последствиях тяжёлых повреждений предплечья и кисти.....</b>	<b>132</b>
4.1.	Реконструктивно-восстановительные операции на поврежденных анатомических структурах при последствиях тяжёлых травм.....	133

4.2.	Применение аутотрансплантатов при замещении посттравматических дефектов при последствиях тяжёлых повреждений предплечья и кисти.....	138
4.2.1.	Хирургическая коррекция анатомических структур и мягкотканых дефектов предплечья.....	141
4.2.2.	Хирургическая коррекция анатомических структур и мягкотканых дефектов предплечья с переходом на кисть.....	146
4.2.3.	Хирургическая коррекция анатомических структур и мягкотканых дефектов ладонной поверхности кисти с переходом на пальцы.....	150
4.2.4.	Хирургическая коррекция анатомических структур и мягкотканых дефектов тыльной поверхности кисти с переходом на пальцы.....	162
4.3.	Алгоритм применения аутотрансплантатов при последствиях тяжёлых повреждений предплечья и кисти.....	172
<b>Глава 5.</b>	<b>Результаты хирургической реабилитации больных с тяжёлыми повреждениями предплечья и кисти в остром периоде.....</b>	<b>177</b>
5.1.	Результаты хирургической реконструкции тяжёлых повреждений на уровне нижней трети предплечья.....	179
5.2.	Результаты хирургической реконструкции тяжёлых повреждений на уровне предплечья с переходом на кисть.....	182
5.3.	Результаты хирургической реконструкции тяжёлых повреждений на уровне кисти и пальцев.....	185
5.3.1.	Результаты реваскуляризации пальцев при неполных отчленениях.....	186
5.3.2.	Исходы пересаженных аутотрансплантатов при травматических дефектах пальцев и кисти.....	187

5.4.	Результаты исследования про- и антиоксидантной системы при тяжёлых повреждениях предплечья и кисти в остром периоде.....	196
5.5.	Отдаленные результаты хирургической реконструкции тяжёлых повреждений предплечья и кисти по опроснику DASH.....	203
<b>Глава 6.</b>	<b>Результаты хирургической реабилитации последствий тяжёлых повреждений предплечья и кисти.....</b>	<b>213</b>
6.1.	Ближайшие результаты хирургической коррекции поврежденных структур при последствиях тяжёлого повреждения предплечья и кисти.....	217
6.1.1.	Результаты пересадки свободных трансплантатов .....	218
6.1.2.	Результаты пересадки реверсированных и транспозиционных трансплантатов.....	222
6.2.	Отдаленные результаты хирургической реконструкции анатомических структур при последствиях тяжёлых повреждений предплечья и кисти .....	233
6.3.	Отдаленные результаты пересадки ауто трансплантатов при последствиях тяжёлых повреждений предплечья и кисти .....	239
6.4.	Корректирующие операции при последствиях тяжёлых повреждений предплечья и кисти.....	242
6.5.	Изучение результатов хирургического лечения больных с последствиями тяжёлых повреждений предплечья и кисти по опроснику DASH.....	244
	<b>Обзор результатов исследования.....</b>	<b>257</b>
	<b>Выводы.....</b>	<b>273</b>
	<b>Рекомендации по практическому использованию результатов.....</b>	<b>275</b>
	<b>Список литературы.....</b>	<b>277</b>
	<b>Публикации по теме диссертации.....</b>	<b>303</b>

## ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ ДИССЕРТАЦИИ

АОС	антиоксидантная система
ВК	верхняя конечность
ДК	дефекты костей
ДКЛС	дефекты костей и ложные суставы
ДМТ	дефекты мягких тканей
ДТП	дорожно-транспортное происшествие
ЛП	латентный период
ЛШМС	лоскут широчайшей мышцы спины
МДА	малоновый диальдегид
МРТ	магнитно-резонансная томография
ПОЛ	перекисное окисление липидов
СОД	супероксиддисмутаза
СНП	сосудисто-нервный пучок
СМТ	сухожильно-мышечная транспозиция
СПИ афф	скорость проведения импульса по афферентным волокнам
СПИ эфф.	скорость проведения импульса по эфферентным волокнам
ТТК	тяжелая травма кисти
УЗДС	ультразвуковое дуплексное сканирование
УДК	удельный кровоток
УЗДГ	ультразвуковая доплерография
ШМС	широчайшая мышца спины
ЭНМГ	Электронейромиография

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы исследования.** Хирургическая реабилитация тяжёлых повреждений предплечья и кисти и их последствий остаётся одной из сложных проблем реконструктивно-восстановительной хирургии верхней конечности. Актуальность проблемы обусловлена высокой частотой встречаемости пострадавших с тяжёлыми сочетанными повреждениями предплечья и кисти, при которых костно-сосудистые травмы могут сопровождаться повреждениями нервных стволов, мышечно-сухожильного аппарата и обширными дефектами покровных тканей. [Курбанов У.А. и др., 2014; Иваненко А.А. и др., 2016; Розин А.Ю. и др., 2017; Родоманова Л.А. и др., 2018]. Частота открытых повреждений дистальных отделов конечностей, по данным исследователей, составляет от 30 до 70,7% всех открытых травм опорно-двигательного аппарата с дальнейшей тенденцией к росту, при этом удельный вес тяжёлых травм варьирует от 19% до 25% (Гурджидзе Т.Ю., 2010; Фаизов А.О. и др., 2011; Усманов Н.У. и др., 2011; Губочкин Н.Г., 2011; Ходжамурадов Г.М. и др., 2013; Муллин Р.И. и др., 2015; Баранов Н.А., Масляков В.В., 2015; Ng Z.Y., 2015; Deshpande A.D. et al., 2013; Naalla R. Et al., 2018; Gong H.Y. et al., 2021]. В большинстве случаев тяжёлые повреждения предплечья и кисти связаны с высокоэнергетической травмой, дорожно-транспортными происшествиями, а также с огнестрельным или минно-взрывными ранениями [Александров Н.М. и др., 2011; Воробьев В.В. и др., 2016; Артыков К.П. и др., 2018; Bashir M.M. et al. ] в результате использования вооружений с новыми баллистическими свойствами и большой разрушительной способностью в современных войнах и локальных конфликтах [Гаибов А.Д. и соавт., 2015; Масляков, В.В. 2016; Фисталь Э. Я. и др., 2017; Naalla R. et al., 2018; Chen C. et al., 2020]. Отличительной особенностью данных повреждений являются не только большая площадь повреждения, протяженные дефекты анатомических структур, многооскольчатые переломы костей, но и развитие тяжелых ишемических расстройств [Артыков К.П. и др., 2013; Иваненко А.А., 2016; Розин А.Ю.,

2017; Ayyala H.S. et al., 2019; Caillaud M., 2019; Gallo L.K. et al., 2021]. В ответ на такую травму в организме могут возникнуть патологические физиологические и биохимические нарушения с образованием активных форм кислорода, составляющих основу процессов перекисного окисления липидов и приводят к нарушению равновесия прооксидантной и антиоксидантной систем организма. Эти взаимозависимые процессы индуцируют патофизиологические функции организма. Малоизученным остается вопрос о влиянии окислительного стресса на развитие патологического состояния больных при тяжелых травмах конечностей [Агаджанов М.И. с соавт. 2000, Ельский В.Н с соавт., 2009]. Подобные состояния травмы, усугубляя тяжесть общего состояния пострадавших, требуют тщательной диагностики и применения более сложных видов реконструкции [Ходжамурадов, Г.М. 2013; Воробьев, В.В. 2016; Шибаетов Е.Ю. с соавт., 2018; Вейер, Г.А., 2020]. Удельный вес инвалидности пациентов при травматизме кисти составляет от 12% до 51%, что приводит к значительному снижению качества жизни пациентов вследствие функциональной несостоятельности руки, как универсального и уникального органа опорно-двигательного аппарата [Родоманова Л.А., Кочиш А.Ю., 2013; Афонина Е.А., 2015; Валеев М.М. и др., 2015; Байтингер В.Ф., Сеянинов К.В., 2018; Ходжамурадов Г.М., Маликов М.Х. и др., 2018; Nasquebord J.H. et al., 2018]. Одними из факторов, приводящими к столь высоким цифрам нетрудоспособности являются как недооценка исходной тяжести полученной травмы, так и диагностические, тактические или технические ошибки. Такие факторы ограничивают проведение полноценного объема специализированной помощи, что связано, чаще всего, с обращением пострадавших в непрофильные стационары или необходимостью спасения жизни пациентов при жизнеугрожающих состояниях, когда травма дистального отдела конечности вуалируется травмами других органов, при этом риск несвоевременной диагностики травм кисти у пациентов с политравмой достигает 50 % (Козюков В.Г., 2007; Родоманова Л.А., 2018; Зеянин А.С. с соавт., 2020; Opsteegh L, 2009; Bashir M.M. 2018; Bradley M.J.



2022). Ограничение возможностей применения васкуляризированных трансплантатов при травмах с наличием обширных мягкотканых дефектов не позволяют восстановить все повреждённые структуры в остром периоде травмы, вследствие чего такие пациенты в последующем подвергаются неоднократным оперативным вмешательствам, что не может не повлиять на психо-эмоциональный статус и экономические резервы семьи. [Абалмасов П.К., 2007; Шихалева Н.Г., 2013; Гурджидзе Т.Ю, 2010; Курочкина О.С. с соавт. 2016; Seubert W.M. et al., 2021].

Своевременное, особенно одномоментное восстановление сосудисто-нервных пучков с устранением дефектов мягких тканей с применением прецизионных микрохирургических вмешательств считается наиболее перспективным в решении данной актуальной, социально важной задачи. Отсюда возникает необходимость дальнейшего изучения данной проблемы, на решение которых направлен раздел диссертационной работы, посвященной хирургической реабилитации пострадавших в остром периоде травмы.

Актуальной также остаётся проблема хирургического лечения последствий травм предплечья и кисти. Независимо от широкого использования современной диагностической технологии, оказания адекватной помощи при травмах, по сей день сохраняется высокий процент функциональной несостоятельности конечности, удельный вес инвалидности при последствиях травм варьирует от 24% до 46% [Шиббаев Е.Ю. и др., 2018; Sifi N. et al., 2022; Hao R. et al., 2022]. По данным литературы, примерно 35%-40% пациентов, которым была оказана хирургическая помощь, нуждаются в повторных реконструктивно-восстановительных операциях [Минасов Б.Ш., Валеев М.М., 2004; Файзов А.О. и др., 2011; Воробьев В.В. и др., 2016; Байтингер В.Ф. и др., 2020; Wagner R.D. 2020, Georgescu A.V., 2020; Li X. et al., 2021]. По различным литературным источникам выявлено, что 10% пациентов после таких травм возвращаются на прежнюю работу, 22% меняют профессиональную деятельность, и в последующем, после выполнения корригирующих операций удельный вес инвалидности снижается лишь до 6%

[Гурджидзе Т.Ю, 2010; Маликов М.Х. и др., 2015; Nacquebord J.H. et al., 2018; Zhang Y. et al., 2021]. Одним из факторов получения таких показателей неудовлетворительных результатов является исходная функциональная несостоятельность в результате неполноценного восстановления анатомических структур и несвоевременного укрытия обширных мягкотканых дефектов, приводящие к ограничению трудоспособности и инвалидности больных, что подтверждает значимость проблемы хирургического лечения больных с последствиями травмы предплечья и кисти. [Воробьев В.В. и др., 2016; Байтингер В.Ф. и др., 2020; Rajan P.V. et al., 2018; Wagner R.D. 2020, Georgescu A.V., 2020; Li X. et al., 2021]. Применение современных методов диагностики, включая лучевые методы, позволяют более точно оценить исходную степень тяжести при последствиях травм, степень дегенеративных изменений тканей, что наряду с применением микрохирургических технологий открыло перспективы одномоментной реконструкции поврежденных анатомических структур с восстановлением целостности покровных тканей при посттравматических дефектах.

Таким образом, значительные функциональные нарушения и высокая частота инвалидизации больных с тяжелыми повреждениями предплечья и кисти и их последствиями определяют актуальность данной медико-социальной проблемы. Хирургическая реабилитация больных с повреждениями предплечья и кисти и их последствиями заключается в комплексном подходе, исходя из множества факторов, таких, как оценка степени тяжести травмы и состояния пострадавших, объема оказанной медицинской помощи, улучшение оптимального выбора хирургической тактики в остром периоде и оптимизации методов вторичной коррекции при последствиях травмы. Данный подход позволит улучшить функциональные способности конечности с повышением качества жизни больных. Необходимость дальнейшего изучения концептуальных аспектов данной проблемы, на решение которых направлена выбранная научно-исследовательская работа, является целесообразным.

## **Степень научной разработанности изучаемой проблемы.**

Существенный вклад в изучение проблемы хирургического лечения травм верхней конечности и ее последствий внесли такие исследователи, как Козлов А.В.(2011); Родоманова Л.А. (2012); Чуловская И.Г. (2012) Маликов М.Х.(2017); Kang Y. (2020); Jeski С.А.Е. (2021) и др. В значительной части эти исследования охватывают вопросы оптимизации диагностики различных форм повреждений и заболеваний мягких тканей вопросы хирургической коррекции при тяжёлых последствиях травм, также были изучены аспекты сочетанных костно-сосудистых повреждений конечностей и вопросы лечения травматических и посттравматических дефектов костей верхней конечности. Вместе с тем, в проведенных ранее научных и диссертационных исследованиях не изучены все аспекты функциональной диагностики тяжелых повреждений предплечья и кисти и их последствий с использованием современных методов диагностики, включая контрастную КТ и МРТ, для оценки степени тяжести повреждения, выявления вовлеченности повреждения анатомических структур и определения объема оперативного вмешательства с применением микрохирургической прецизионной техники и оптического увеличения. В исследованиях недостаточно освещены вопросы патогенетического лечения острых травм предплечья и кисти с исследованием про- и антиоксидантной системы, вопросы хирургической тактики при тяжелых раздавленно-отрывных травмах с ампутацией сегментов и мягкотканых дефектах, вопросы тактики при последствиях травм, сопровождающихся обширными дефектами покровных тканей и функциональной недостаточностью, также корригирующих вторичных оперативных вмешательств при последствиях травм. Недостаточная проработанность вышеуказанных проблем обусловили выбор темы диссертационного исследования.

**Связь исследования с программами (проектами), научной тематикой.** Диссертационное исследование выполнено на кафедре хирургических болезней №2 им. академика Н.У. Усманова ГОУ «ТГМУ им.

Абуали ибни Сино» и тематически связана с научно-исследовательским проектом по теме: «Оптимизация ранней диагностики и хирургического лечения последствий травм верхней конечности» (Государственный регистрационный номер: № 0121ТJ1186)

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

**Цель исследования.** Разработка комплекса лечебно-диагностических мероприятий для улучшения результатов лечения тяжелых повреждений предплечья и кисти и их последствий.

### **Задачи исследования**

1. Изучить характер тяжёлых травм предплечья и кисти и их последствий с дефектами покровных тканей и на основе анализа функциональных нарушений уточнить критерии тяжести.

2. Уточнить показания к реконструктивно-восстановительным операциям с замещением дефектов покровных тканей у больных с тяжёлыми повреждениями предплечья и кисти с учетом локализации и размеров ран.

3. Изучить особенности ПОЛ и АОС при тяжёлой травме предплечья и кисти и разработать методы патогенетической терапии.

4. Разработать и усовершенствовать реконструктивные микрохирургические операции с применением васкуляризированных комплексов тканей и оценить их эффективность у пациентов с последствиями тяжёлых повреждений предплечья и кисти.

5. Обосновать подходы и схемы лечения корригирующих операций при тяжелых повреждениях предплечья и кисти и их последствиях.

6. Изучить ближайшие и отдаленные результаты хирургического лечения у больных с тяжёлыми повреждениями предплечья и кисти и их последствиями с анализом осложнений.

**Объект исследования.** Объектом исследования были данные историй болезни больных с тяжёлыми повреждениями предплечья и кисти и их последствиями. статистически обработанные Больные находились на стационарном лечении в Государственном учреждении «Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии» Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан за период 1990-2022 годы. Объектом исследования задач диссертации служили 224 больных с острыми травмами предплечья и кисти и их

последствиями (160 мужчин, 64 женщин), поступивших на стационарное лечение в ГУ «РНЦССХ» из г. Душанбе, областных центров и районов республиканского подчинения. Ретроспективно проанализированы данные 140 пациентов (62,5%), проспективная часть исследования включила 84 (37,5%) пациентов. Больные были распределены на две клинические группы, в I группу включены 65 (29%) пациентов с острыми травмами, во II – 159 (71%) больных с последствиями травм. У пациентов с острой травмой (по 16 пациентов в основной и контрольной группах) проведен сравнительный анализ показателей про- и антиоксидантной системы с проведением фармакокоррекции в основной группе. Обследуемым пациентам проводили УЗИ, УЗДАС, электронейромиографию, электротермометрию и лучевые методы диагностики, включая контрастную КТ с 3D реконструкцией и МРТ. Статистической обработке подвергались полученные результаты после выполнения реконструктивно-восстановительных операций с использованием пакета прикладных статистических программ «Статистика 10.0».

**Предмет исследования.** изучение основных аспектов функциональной недостаточности с выявлением вовлеченности повреждения анатомических структур с оценкой дефектов покровных тканей при травмах предплечья и кисти и их последствиях, патогенетическое изучение маркёров прооксидантной и антиоксидантной систем при острой травме, эффективности усовершенствованных реконструктивно-восстановительных операций с целью воссоздания моторно-сенсорной функциональной способности и удовлетворения эстетической потребности больных.

#### **Научная новизна исследования**

Определены четкие критерии тяжести травмы при повреждениях предплечья и кисти и их последствиях.

Обоснована эффективность реконструктивно-восстановительных вмешательств с применением микрохирургических технологий в остром периоде после получения травмы.

Изучено состояние про- и антиоксидантной системы при тяжёлых травмах предплечья и кисти и патогенетически обоснована лекарственная терапия в устранении дисбаланса системы с достоверным снижением послеоперационных осложнений.

Определены возможности современных лучевых методов исследования в определении степени морфо-функциональных изменений тканей при последствиях травм.

Уточнены показания к различным способам замещения дефектов мягких тканей предплечья и кисти в остром периоде и при последствиях травм с определением последовательности и сроков их выполнения.

Предложены усовершенствованные микрохирургические вмешательства, защищенные патентами РТ на изобретения: способ поэтапной реконструкции кисти с использованием эпигарда и аутотендопластики при тяжелых обширных травмах кисти (ТЖ 356 от 06.04.2010г.); способ реконструкции сухожилий при застарелых повреждениях локтевого нерва (ТЖ №759 от 21.04.2016г, «Semi Grand Prix» на Международной выставке женщин-изобретателей, г. Сеул, Южная Корея, 2017г); способ одноэтапной аутосухожильной пластики (ТЖ № 914 от 16.07.2018г); способ восстановления венозного оттока (ТЖ № 1142 от 02.03.2020г.); способ невротизации срединного нерва кожной ветвью локтевого нерва при последствиях повреждения срединного и локтевого нервов (ТЖ №1151 от 03.03.2020г); способ одноэтапного устранения дефекта мягких тканей и реконструкции сухожилий разгибателей большого пальца (ТЖ № 1165 от 15.06.2021г); способ создания первого межпальцевого промежутка моделированным лучевым лоскутом на перфорантных сосудах (ТЖ № 1164 от 15.06.2021г); способ пластики циркулярного дефекта большого пальца свободным васкуляризированным лучевым лоскутом с одномоментной реконструкцией лучевой артерии (ТЖ № 1325 от 15.04.2022г.); способ одновременной реконструкции сухожилий глубоких сгибателей и невротизации пальцевых нервов (ТЖ № 1324 от 15.04.2022г); способ сенсорной невротизации ранее

пересаженного пахового лоскута по поводу травматического дефекта кисти и ампутации пальцев (ТЖ № 1477 от 03.02.2023г.).

Обоснована целесообразность сочетания местно-пластических операций с применением пахового лоскута с целью устранения тяжелой десмогенной контрактуры пальцев и кисти.

Обоснована целесообразность максимального сбережения остаточной длины обнажённых костных фрагментов при отчленениях пальцев и кисти путем их укрытия васкуляризованными комплексами тканей с последующей их фалангизацией.

Обоснованы подходы и алгоритмы лечения больных в плане реализации хирургической тактики при острой тяжелой травме и выбора кровоснабжаемого лоскута при последствиях травм.

**Теоретическая и научно-практическая значимость исследования.** Разработанная тактика реконструктивных вмешательств с определением сроков их проведения позволила улучшить результаты восстановительных операций при тяжелых травмах предплечья и кисти, сопровождающихся обширными дефектами покровных тканей и их последствиях, снизить риск осложнений и процент общей нетрудоспособности, сократить сроки пребывания больных в стационаре и реабилитации больных.

Тщательная оценка функционального резерва на основе изучения данных современных методов исследования способствовала адекватному выбору реконструктивно-восстановительных вмешательств.

Были уточнены показания к использованию лоскутов и разновидностям повторных корригирующих вмешательств с учетом функциональных и эстетических потребностей кисти.

Конкретизация корригирующих операций после основного радикального вмешательства в период реабилитации больных позволила улучшить функциональные и эстетические исходы.

Укрытие дефектов покровных тканей при размозженных травмах кисти явилось альтернативой ампутации конечности, позволившее сохранить



конечность и улучшить социально-психологическую адаптацию пострадавших.

Внедрение в клиническую практику алгоритма хирургической тактики при острой травме предплечья и кисти и алгоритма применения аутотрансплантатов при их последствиях, основанные на принципах традиционных и инновационных методов лечения и применения микрохирургических технологий, способствовало снижению частоты неудовлетворительных результатов и сокращению сроков медицинской и социальной реабилитации больных.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Оценка исходной степени тяжести травмы и использования возможностей микрохирургической аутотрансплантации тканей при тяжёлых травмах предплечья и кисти и их последствиях основывается на применении современных диагностических технологий, выявляющих нарушения со стороны костно-суставной системы, степень компенсации кровообращения, уровень и характер денервации, степень и характер рубцовых изменений поврежденных тканей и состояние донорских зон для выполнения аутотрансплантации. Диагностика способствует определению хирургической тактики с последующим мониторингом и поэтапной реабилитацией конечности.

2. Основные параметры для выбора способа укрытия дефектов покровных тканей при тяжёлых острых травмах предплечья и кисти обусловлены тяжестью общего состояния пострадавшего, степенью тяжести самой травмы, уровнем, локализацией и протяженностью дефектов тканей.

3. При острой травме предплечья и кисти изучение состояния ПОЛ и АОС выявило наличие окислительного стресса и снижение антиоксидантной защиты на основе изменения показателей МДА и СОД. Применение антиоксидантной фармакотерапии в основной группе исследуемых привело к нормализации показателей ПОЛ и АОС и снизило частоту осложнений по сравнению с контрольной группой.

4. Наличие обширного дефекта с обнажением или повреждением анатомических структур является показанием к выбору одноэтапной тактики восстановления структур и одновременного их укрытия васкуляризированными аутотрансплантатами. Показаниями к многоэтапной тактике являются позднее поступление, загрязненные раны с высоким риском раневой инфекции и отсутствие границ демаркации при комбинированных травмах. Тактика при последствиях травм определяется степенью дефицита покровных тканей, вовлеченностью в дегенеративно-рубцовый процесс анатомических структур или их сочетанностью повреждения. Показания к выбору аутотрансплантата основываются на наличии мягкотканых протяженных дефектов, неблагоприятного ложа для восстановления структур и ограничении местно-пластического ресурса. Преимущественное применение несвободного пахового лоскута и реверсированного лучевого лоскута обеспечило укрытие дефекта и создание биосреды для восстановленных структур с целью восстановления функциональной состоятельности.

5. Разработка многоэтапных и повторных корригирующих оперативных вмешательств при тяжелых повреждениях предплечья и кисти, особенно при травматических ампутациях, позволила максимально возможное сохранение длины остаточных сегментов кисти путем укрытия лоскутами с последующим применением различных вариантов невротизации и фалангизации пальцев, что способствует улучшению сенсорной функции кисти и двигательной ее активности.

6. При последствиях травм предплечья и кисти показания к многоэтапным операциям определялись характером, протяженностью и многокомпонентностью повреждения тканей. При дефекте мягких тканей и нарушении целостности анатомических структур при последствиях травм рациональным считается укрытие дефекта первым этапом, и вторым этапом проводится восстановительно-реконструктивные вмешательства на анатомических структурах. В случаях дефекта сухожилий или нервов –

проводится аутонервная и одно-/двухэтапная аутосухожильная пластика. При дефектах костных структур, сопровождающихся дефектами покровных тканей целесообразным является использование кожно-костных васкуляризированных аутотрансплантатов, что одноэтапно позволит устранить и мягкотканый и костный дефицит.

**7.** Предложенные алгоритмы лечения больных с обширными дефектами тканей предплечья и кисти с применением реконструктивных микрохирургических технологий позволяют снизить частоту осложнений, сократить сроки лечения и реабилитации с улучшением эстетико-функциональных результатов в отдаленном периоде наблюдений.

Степень достоверности результатов диссертации. Результаты исследования, научные положения, выносимые на защиту, выводы и практические рекомендации отражают суть диссертационной работы и базируются на основе обследования достаточного клинического материала, высокоинформативных методов исследования и выполнения различных методов реконструктивных операций при повреждениях предплечья и кисти и их последствиях с применением васкуляризированных трансплантатов. Оригинальные научные исследования в виде научных изданий и статей опубликованы в рецензируемых журналах РТ.

**Соответствие содержания диссертации специальности, по которой рекомендуется к защите.** Диссертация «Хирургическая реабилитация больных с тяжелыми повреждениями предплечья и кисти и их последствиями», представленная Карим-заде Г.Д., посвящена хирургическому лечению тяжелых повреждений верхней конечности и их последствий, что соответствует паспорту специальности 14.01.17–Хирургия разделу III п.8.Предоперационная подготовка и ведение послеоперационного периода.

**Личный вклад соискателя ученой степени в исследовании.**

Автор внедрила исследование показателей перекисного окисления липидов с изучением антиоксидантной защиты у больных с тяжелыми повреждениями предплечья и кисти до и после проведения хирургического

лечения. При повреждениях нервных стволов выполняла самостоятельно электронейромиографическое исследование в предоперационном и послеоперационном периодах. Внедрила более широкое использование современных методов диагностики, таких как контрастная КТ с 3D реконструкцией и МРТ для выявления исходной степени тяжести повреждения и оценки эффективности выполненных оперативных вмешательств.

Диссертантом самостоятельно проведён сбор клинического материала, его анализ, а также их совместная статистическая обработка, непосредственно участвовала в разработке хирургических способов операций и публикации их результатов.

Участвовала в разработке ряда реконструктивно-восстановительных оперативных вмешательств, в т.ч. способа венозной реваскуляризации при острой травме, способа укрытия дефектов области кисти с применением осевых лоскутов с сохранением магистрального кровотока, способа моделирования регионального лоскута предплечья при замещении объемных пространственных дефектов, способа укрытия дефектов предплечья и кисти с сохранением магистрального кровообращения, способов аутосухожильной пластики и вариантов невротизации, как первичных, так и корригирующих операций. На все предложенные способы получены патенты на изобретения Республики Таджикистан.

Диссертационная работа и опубликованные научные работы были написаны автором лично, основные результаты которых были доложены соискателем на конференциях различного уровня. На основании полученных результатов были оптимизированы диагностика и хирургическая реабилитация больных с тяжелыми повреждениями предплечья и кисти в условиях республики.

**Апробация и реализация результатов диссертации (на каких конференциях, совещаниях, семинарах докладывались основные положения диссертации, при чтении лекций в учебных заведениях)**

Основные положения диссертации доложены на: на 63 годичной научно-практической конференции ТГМУ им. Абуали ибни Сино с международным участием «Вклад медицинской науки в оздоровление семьи» (Душанбе, 2015 год); республиканской научно-практической конференции с международным участием «Актуальные вопросы сердечно-сосудистой и эндоваскулярной хирургии» (Душанбе, 2016 год); на 64 годичной научно-практической конференции ТГМУ им. Абуали ибни Сино «Проблемы теории и практики современной медицины» (Душанбе, 2016 год); на 65 годичной научно-практической конференции ТГМУ им. Абуали ибни Сино (Душанбе, 2017 год); на 66 годичной научно-практической конференции ТГМУ им. Абуали ибни Сино с международным участием (Душанбе, 2018 год); на 67 годичной международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию ТГМУ им. Абуали ибни Сино (Душанбе, 2019 год); на ежегодной XXV научно-практической конференции Института последипломного образования в сфере здравоохранения Республики Таджикистан «Опыт и перспективы формирования здоровья населения» (Душанбе, 2019 год); на I микрохирургическом Саммите в Сибири (Томск, 28-29 октября 2019 года); на 70 годичной научно-практической конференции ТГМУ им. Абуали ибни Сино с международным участием «Современная медицина: традиции и инновации» (Душанбе, 25 ноября 2022 года; на научно-практической конференции «Биология ва тиббиёт муаммолари» (Самарканд, 2022 год); на 71 научно-практической конференции с международным участием «Инновации в медицине: науки к практике» (1 декабря 2023 года); на научно-практической конференции ГОУ ХГМУ (IV годичная), посвященная 32-летию Государственной независимости Республики Таджикистан (22 декабря 2023 года)

**Публикации по теме диссертации.** По результатам работы было опубликовано 34 печатных работ, из которых 18 статей в изданиях, включенных в «Перечень рецензируемых научных журналов и изданий» Высшей аттестационной комиссии при Президенте Республики Таджикистан,

в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата и доктора медицинских наук. Получены 10 патентов на изобретения.

**Структура и объём диссертации.** Диссертационная работа состоит из введения, 6 глав, обзора результатов исследования, выводов, рекомендаций по практическому использованию результатов, списка литературы, включающего 232 источников, в том числе 95 работ на русском и 137 на иностранных языках, и публикаций по теме диссертации. Текст диссертации изложен на 310 страницах машинописного текста, иллюстрирован 43 таблицами и 123 рисунками.

# **ГЛАВА 1. НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ И КИСТИ И ИХ ПОСЛЕДСТВИЙ**

## **(Обзор литературы)**

### **1.1. Этиологические факторы повреждения предплечья и кисти как критерий тяжести травмы**

В последние годы отмечается явная тенденция к увеличению числа пострадавших с тяжелыми и сочетанными повреждениями предплечья и кисти, частота которых, по данным ряда авторов, достигает от 30 % до 70,7% среди травм опорно-двигательного аппарата [31,79, 136, 202].

Рост производственного и дорожно-транспортного травматизма в последние два десятилетия способствовал увеличению числа пострадавших с тяжелой травмой предплечья и кисти. Использование современных электрических приборов в производстве нередко стало причиной тяжелой травмы структур конечности и характерной чертой травм, полученными при работе с этими станками. Отличительными их особенностями является многокомпонентность повреждения [51,177, 153].

Различные электрические станки, которые используются в быту и производстве, имея режущий и вращающий механизм, одновременно способствуют повреждению структур на нескольких уровнях, что, наряду с тяжестью и многоэтажностью повреждения, нередко приводит к развитию тяжелых многооскольчатых переломов костей предплечья и кисти. Подобные травмы в большинстве случаев являются сочетанными и сопровождаются тяжелым состоянием пострадавшего [83,47,121].

Дорожно-транспортные происшествия, как этиологический фактор повреждения занимают второе место после производственного травматизма. Особенность этих травм заключается в том, что зачастую они являются комбинированными и, наряду с переломами костей конечностей и повреждением важных анатомических структур предплечья и кисти, сопровождаются тяжелой черепно-мозговой травмой, повреждением груди с

разрывом легких и повреждением органов средостения, травмой органов брюшной полости [12]. Jeski CAE (2021) на опыте лечения больных с тяжелыми травмами предплечья и кисти, где имели место обширные тканевые дефекты выявили, что 37% пациентов травму получили в результате дорожно-транспортных происшествий [164].

Подобные травмы сопровождаются высокой частотой различных осложнений и на фоне крайне тяжелого состояния пострадавших приводят к летальному исходу от 25 до 50% случаев [38, 160,193,154].

Основной причиной летального исхода при дорожно-транспортных происшествиях является сочетанная травма, сопровождающаяся тяжелым шоковым состоянием пострадавших и большой кровопотерей [76].

Анализ литературы показывает, что, в основном, при производственных травмах и дорожно-транспортных происшествиях страдают люди молодого трудоспособного слоя населения [122,88,125]. Также растет и число детей, получивших травму в результате дорожно-транспортных происшествий [37,116]. Вместе с тем, тяжелые и сочетанные травмы предплечья и кисти, по данным ряда авторов, в более 60% случаев приводят к стойкой инвалидизации пострадавших, что определяет важную медицинскую и социальную значимость данной проблемы [54,153, 151]. Наряду с этим, ряд авторов сообщают о том, что от общего числа пациентов около 80% составляют люди трудоспособного возраста [13,165,193].

Способствующими факторами инвалидизации пациентов является повреждение двух и более нервных стволов, которые сочетаются с переломами костей предплечья и кисти. Ряд авторов на опыте лечения весомого числа пострадавших с сочетанными повреждениями нервных стволов, сухожильно-мышечного аппарата и костей конечности сообщают, что хирургическая коррекция подобных травм даёт малоутешительные функциональные результаты, и частота инвалидизации составляет до 50%. Авторы добавляют, что в большинстве случаев эти пострадавшие вынуждены сменить свою профессию в 22% случаев, и в последующем, после выполнения



корректирующих операций удельный вес инвалидности снижается лишь до 6% [41,63]. Другие авторы на основе изучения результатов выполненных операций при повреждении срединного и локтевого нерва утверждают, что у 11% оперированных в отдаленные сроки отмечается стойкая инвалидность [86].

Повреждение предплечья и кисти тяжелой степени тяжести требует длительной реабилитации после выполнения различных вариантов реконструктивных операций. На опыте лечения пострадавших с тяжелой травмой кисти L. Opsteegh et al. (2009) выявили, что более половины оперированных пациентов возвращались к трудовой деятельности в поздние сроки. Несмотря на адекватно проведенную реконструкцию, более 10% пациентов не смогли вернуться к своей прежней профессии [131].

Ходжибагян З.С. (2017) в своих сообщениях приводит, что частота тяжелых последствий травм предплечья и кисти составляют 28% от всех травм опорно-двигательного аппарата [85], тогда как, по данным некоторых авторов, этот показатель у детей варьирует от 50 до 70% [150].

Одними из частых и тяжелых факторов повреждения предплечья и кисти, которые по частоте занимает третье место, являются локальные и глубокие ожоги предплечья и кисти. По данным, предоставленным ВОЗ (2016), частота летальных исходов, вследствие глубокого и обширного ожога в мире достигает 265 000 случаев в год, что создает глобальную проблему в области здравоохранения [82].

Особенностью термических ожогов является то, что пострадавшие нуждаются в длительной госпитализации и, по данным литературы, около 7% пострадавших в ранние сроки после получения травмы, из-за бесперспективности лечения, являются инвалидами. Основными причинами их инвалидизации являются длительно незаживающие раны, развитие хронических и трудно поддающихся лечению трофических язв, формирование послеожоговых рубцовых контрактур и деформаций суставов [41,15,74,87]. Вместе с тем, результаты операций в большинстве случаев считаются

малоутешительными и большая часть пострадавших нуждаются в проведении многократных поэтапных корригирующих операций [126].

По данным Богданова С.Б. с соавт. (2016) в Краснодарском краевом ожоговом центре ежегодно с различными ожогами обращаются более тысячи пострадавших, среди которых дети составляют 56%. При этом автор выявил, что среди последних у 37% детей в возрасте до 18 встречаются ожоги кистей [16].

Фаизов А.О. с соавт. (2011) при анализе причин рубцовых деформаций и дефектов мягких тканей у 496 пациентов установили, что в 23,8% случаев причинами их развития явились ожоги [81]. Длительная госпитализация пострадавших связана с тяжестью патологии [73,105,164].

Анализ отечественной и зарубежной литературы показывает, что в связи с урбанизацией производства, учащения частоты дорожно-транспортных травм и локальных военных конфликтов последних лет значительно выросло количество пострадавших с сочетанной травмой предплечья и кисти [12,182]. По данным некоторых исследователей, в 12,5% случаев больные с сочетанными травмами кисти сменяют свою профессиональную деятельность, либо им предоставляется группа инвалидности [19, 60, 133,140].

Особое место среди травм кисти занимает ампутация большого пальца, при которой отмечается потеря около 50% функции кисти. Травматические ампутации пальца требует проведения реплантации, либо при невозможности последней хотя бы сохранения максимальной длины культи [188]. Муллин Р.И. с соавт. (2012) при травмах большого пальца, когда возможности реплантации были резко ограничены, с целью удлинения культи пальца использовали васкуляризированные лоскуты самой кисти. Изучая отдаленные результаты, авторы в 77,1% случаев получили хорошие и в 22,9% наблюдений- удовлетворительные эстетические и функциональные результаты [57].

Несвоевременная и неадекватная реконструкция сочетанных поврежденных структур при резаных и огнестрельных ранах, а также при

переломах костей предплечья и кисти являются причиной утраты всех функций конечности [25,63,84,97,123].

Анализ работ ряда авторов показывает, что зачастую при тяжелых травмах кисти, в зависимости от этиологического фактора повреждения, отмечаются глубокие и обширные дефекты покровных тканей [79,193].

Некоторые авторы придерживаются мнения, что несвободные кровоснабжаемые кожно-мышечные лоскуты имеют ряд преимуществ перед свободными аутотрансплататами, особенно когда имеется риск развития раневой инфекции воспринимающей зоны, т.к. постоянная сосудистая ножка делает их более устойчивым [2].

Гарапов И.З. с соавт. (2017) любую травму большого пальца кисти, в связи с важной функциональной значимостью этого пальца, относят к самым тяжелым видам повреждения. Авторы на основе опыта лечения пациентов с обширными дефектами покровных тканей пальца, проведя сравнительный анализ между васкуляризированной и аваскулярной пластикой, в 77,8% случаев получили отличные и хорошие результаты после использования кровоснабжаемых лоскутов. Вместе с тем, лишь у 31,3% пострадавших, эти же показатели были получены после аваскулярной кожной пластики дефекта большого пальца кисти [28].

Ряд авторов на опыте лечения пострадавших с дефектами покровных тканей кисти и пальцев утверждает, что, несмотря на тяжесть травмы, сохранение длины культи пальцев и кисти является важным моментом и достигается использованием кровоснабжаемых комплексов тканей. Свою тактику авторы обосновывают тем, что снижение функциональной состоятельности кисти может повысить частоту инвалидизации пострадавших и, тем самым, негативно повлиять на качество жизни [22,56,82,108,191]. Улучшение функциональной способности кисти также во многом зависит от вида реконструкции нервных стволов. В литературе имеется множество вариантов васкуляризированных и аваскулярных методов пластики нервных стволов [35,99,107]. Однако в редких работах сообщается относительно

применения васкуляризированных комплексов тканей, в состав которых включаются и нервные трансплантаты [175,165,147]. По сей день продолжается дискуссия о преимуществах и недостатках аваскулярных и васкуляризированных нервных трансплантатов и встречаются работы, где указывается, что применение васкуляризированных нервных трансплантатов по сравнению со свободной пластикой не дает желаемых результатов [99,100].

В редких работах приводятся данные, когда авторы при дефектах нервных стволов одновременно с использованием аваскулярных нервных трансплантатов выполняют десимпатизацию. Так, Меркулов М.В с соавт. (2015) пациентам с дефектами срединного и локтевого нервов аутонервную пластику сочетали с торакоскопическим клипированием ганглиев симпатического ствола на уровне Th3-Th4 и выявили достоверное увеличение силы реинервированных мышц до M3-M4 в  $47,7 \pm 15,4\%$  по сравнению с контрольной группой, где этот показатель был равным  $10,9 \pm 9,3\%$ . По данным авторов, чувствительность восстановилась до S3-S3+ в  $65,9 \pm 14,6\%$  по сравнению с контрольной группой, где отмечалось восстановление этого показателя в пределах  $13,04 \pm 10,1\%$  [57].

При повреждении нервных стволов предплечья и кисти, либо застарелых их повреждениях, невротизация является оптимальным вариантом восстановления утраченной функции [35].

Несмотря на широкое применение современных диагностических методов исследования для определения исходной тяжести повреждения, последствий повреждения, усовершенствование традиционных и широкое применение современных методов реконструкции по сей день отдаленные результаты лечения остаются малоутешительными. Многие направления этой проблемы остаются спорными, не решенными и требуют дальнейшего изучения. В частности, остаются нерешенными вопросы, касающиеся очередности осуществления реконструкции поврежденных структур и ликвидации тканевого дефекта, выбора вида трансплантата, сроков выполнения СМТ.

При сочетании дефекта покровных тканей с повреждением подлежащих анатомических структур относительно определения очередности выполнения реконструкции среди исследователей нет консенсуса. Так, некоторые авторы придерживаются мнения, что необходимо в первую очередь формирование полноценного кожного покрова, тогда как, по мнению других, результаты поздней реконструкции СНП и сухожилий остаются малоутешительными [31].

В доступной литературе встречается мало работ относительно одноэтапной реконструкции мягкотканого дефекта и повреждения СНП, сухожилий и костей [31,59]. Так, Bullocks J. et al. (2006) на большом опыте лечения пострадавших с дефектами покровных тканей и повреждения подлежащих структур предплечья и кисти сделали заключение, что оптимальным является разделение реконструкции на два этапа. Они рекомендуют первоочередное восстановление СНП, сухожилий и костей и в последующем формирование полноценного кожного покрова [140].

## **1.2. Возможности современных методов диагностики тяжёлых повреждений предплечья и кисти и их последствий**

Уточнение клинического проявления повреждений СНП, сухожильно-мышечного аппарата конечности не представляет особых затруднений. Трудности диагностики связаны с тяжестью состояния пострадавших, сочетанного характера травмы и наличия сопутствующего мягкотканого дефекта. Кроме объективных критериев, широкое применение нашли такие методы исследования, как рентгенография костей предплечья и кисти, использование реовазографии, ЭНМГ и УЗДГ. Они, намного облегчая задачу врача, определяют и выбор метода операции [21, 45,56,58,113].

По сей день не потеряла свою информативность в диагностике повреждения нервных стволов методика ЭНМГ. Датчики миографа частотой 7-17 МГц могут описать проводимость нервных стволов, расположенных в разных глубинах с наиболее точной верификацией [133,113]. Использованием реовазографии можно оценить тонус артерий, определить степень коллатерального кровообращения [21,32].

В последние годы для диагностики повреждения нервных стволов широко используется методика УЗИ. Так, Н.А. Еськин и соавт. (2008), используя методику УЗИ, с большой точностью выявили уровень и характер повреждения нервных стволов выше и ниже места повреждения. Авторы отмечают, что при пересечении нерва отмечается истончение с утратой эхоструктуры в области ущемления, либо повреждение, а выше уровня сдавления отмечается увеличение диаметра нервного ствола и при этом характерна пониженная эхогенность в структуре ствола. Некоторые авторы использованием УЗИ определяли структуру мышечной ткани поврежденной конечности на основе эхографической визуализации и при этом отмечалось заметное уменьшение толщины мышц, но после операции было выявлено, что эхоинтенсивность этих мышц намного возрастала [36].

Голубев И.О. с соавт. (2014) детям, начиная с возраста одного года, при использовании заднего межкостного лоскута предплечья определяли межсосудистые анастомозы задних и передних межкостных артерий с помощью ультразвуковой доплерографии и, тем самым, выкраивали лоскут на основе ретроградного кровотока [29].

При планировании пересадки различных аутооттрансплантатов, МСКТ-ангиография считается достоверным методом визуализации сосудов, где возможности УЗИ резко сужены, поэтому некоторые авторы утверждают, что эта методика позволяет выявить сосуды диаметром до 1,6 мм, что важно для свободной пересадки трансплантата и наложения микрососудистых анастомозов [4].

Самым используемым лоскутом для пластики дефекта кисти считается осевой паховый лоскут. В последние годы с целью визуализации сосудов пахового лоскута широкое применение нашла методика ультразвуковой диагностики. Однако использование методики не всегда доступно и многие хирурги ориентируются на проекцию артерии лоскута, и при этом не утратила свое значение методика, предложенная D.C. Chuang. Золотов А.С. с соавт.(2012) предварительно схематично отмечали ось пахового лоскута и

после определения проекции поверхностной артерии, огибающей подвздошную кость, использованием портативного ультразвукового доплера “Hadeco” и ориентируясь на звуковой сигнал аппарата, с большой вероятностью, определяли проекцию осевой артерии лоскута [40].

С целью определения распространения ишемического процесса мышц Страфун С.С. с соавт. (2013) при травматических их повреждениях широко использовали УЗИ и ЭНМГ. Использованием УЗИ в продольной и поперечной плоскостях авторы определяли распространенность ишемического процесса. При ЭНМГ ишемизированных мышц они выявили “биоэлектрическое молчание”, либо признаки сокращения мышечных волокон [78].

В некоторых работах приводится, что использованием аудиодопплера и КТ ангиографии можно спланировать дизайн лоскута, определить питающую ножку и, тем самым, изучить ход сосудов, снабжающих лоскут [4,69]. Слесаренко С.В. с соавт. (2013) с использованием аудиодопплера и ультразвукового сканирования с цветной доплерографией определяли границу лоскута, ход сосудов и этапы операции и выкроили 57 перфорантных лоскутов без повреждения. Авторы утверждают, что ультразвуковое сканирование с цветной доплерографией даёт большую информацию, чем аудиодопплер. Наряду с этим авторы придерживаются мнения, что методика намного уступает КТ с ангиографией по информативности и определению взаимоотношения перфорантных сосудов [75].

Выбор оперативных вмешательств на повреждённых структурах зависит не только от общего состояния пострадавшего, масштаба, характера повреждения и степени тяжести травмы, но также и общей реакции организма на травматическое воздействие, особенно при обширных травматических дефектах тканей. Известно, что любые воздействия на организм человека, в том числе, травма, гипоксия и другие процессы протекают на уровне биологических мембран клеток и реализация повреждения зависит от равновесия прооксидантной и антиоксидантной системы организма. Воздействие любых из этих факторов приводят к образованию активных форм

кислорода (АФК), которые запускают на биологических мембранах процессы перекисного окисления липидов [22; 26]. Превалирование прооксидантных реакций на биологических мембранах над антиоксидантными приводят к развитию окислительного стресса, появлению воспаления и развитию заболеваний [79, 88]. Эти взаимозависимые процессы приводят к снижению защитных свойств организма, усугубляющей тяжесть общего состояния и замедляют процессы заживления при травмах [22,88]. В некоторых исследованиях авторы проводили изучение состояния прооксидантной и антиоксидантной систем при травмах, как в эксперименте, так и на клинических случаях, в основном, при травматическом повреждении мозга с изучением окислительного стресса и антиоксидантной системы [22,195,62]. В литературе встречаются единичные исследования, посвященные изучению системы перекисного окисления и антиоксидантной защиты при тяжелых травмах конечностей, а также мало изучено влияние фармакологической коррекции окислительного стресса на исходы лечения при травмах предплечья и кисти [61, 35, 135, 60].

**Аутогтрансплантация.** История использования трансплантатов для коррекции различных дефектов предплечья и кисти берёт свое начало ещё в XVIII веке, когда в 1862 году Wood впервые для укрытия дефекта предплечья и кисти использовал осевой паховый лоскут. В последующем (1897) Carl Nicoladoni использовал дистантный торакоэпигастральный лоскут, Albee (1919) – внедрил “итальянский пластический метод”. Эволюция реконструктивной хирургии предплечья и кисти начинается в период после сороковых годов прошлого столетия. Вторая мировая война (1941-1945гг) считается эпохой развития и расширения масштаба использования различных аутогтрансплантатов для коррекции огнестрельных и минно-взрывного характера дефектов предплечья и кисти. В последующем рост военного и производственного травматизма привел к поиску более совершенных методов реконструкции с использованием большого арсенала собственных тканей на



сосудистой ножке для коррекции травматических и посттравматических дефектов и деформаций предплечья и кисти [128,204,144].

Внедрение микрохирургических методов операции является новой эпохой в развитии реконструктивной и пластической микрохирургии не только предплечья и кисти, но и всех остальных анатомических областей человека. В 60-е годы XX века методика способствовала широкому использованию свободных трансплантатов и впервые Malt et McKhann (1962) выполнили первую успешную реплантацию предплечья. В 1965г китайские хирурги выполнили успешную пересадку I пальца стопы при ампутации большого пальца кисти. В последующем с целью реконструкции дефектов предплечья и кисти в 1973 году исследователи успешно начали использовать кожно-фасциальные трансплантаты, а в 1976 году широкое применение нашли кожно-мышечные и костные трансплантаты [128].

Однако, несмотря на большие достижения в реконструктивной и пластической хирургии с широким использованием различного варианта и типа трансплантатов в ряде случаев результаты остаются малоутешительными, из-за чего продолжается поиск оптимальных методов операции. Ведется большая экспериментальная разработка новых моделей лоскутов, изучается достоинство и недостатки каждого используемого трансплантата [49,14,36,191,147].

Таким образом, история внедрения микрохирургических методов операции имеет длительный путь и пошаговое изучение возможности донорских зон привело к широкому использованию не только простых, но и самых сложных составных аутооттрансплантатов с хорошими результатами. При этом параллельно велись работы относительно изучения возможных осложнений со стороны донорских зон и пути их устранения [110].

### **1.3. Преимущества и недостатки аутооттрансплантатов, используемые с целью устранения дефектов предплечья и кисти**

**Кожно-мышечные трансплантаты.** Рост числа больных с травмами предплечья и кисти, посттравматическими и другими дефектами стали

поводом для поиска оптимального способа их укрытия. Многие хирурги, занимающиеся проблемой коррекции дефектов покровных тканей, предпочтение отдают кожно-мышечному комплексу тканей в несвободном и свободном виде. Широкое применение кожно-мышечных трансплантатов в реконструктивной микрохирургии связаны в большей мере с эстетической и двигательной потребностью конечности при травмах и их последствиях. Среди этих трансплантатов наиболее часто в реконструктивной хирургии предплечья и кисти используется кожно-мышечный торакодорзальный лоскут, который впервые был описан в 1896 году I.Tansini. Однако лоскут нашёл широкое применение лишь с 1949 года прошлого столетия, когда Davis и в последующем Campbell (1950) при больших дефектах грудной клетки использовали этот лоскут Сидельников В.О. с соавт. (2009) [74]. Впервые R.T.Manktelow и N.H. Mckee выполнили свободную пересадку лоскута, затем K.Harii в 1979 году пересадила реиннервированную мышцу и с целью реиннервации использовал лицевой нерв [100,124].

Лоскут торакодорзальной мышцы впервые в свободном виде был использован в 1988 году, когда S.Kamatsu при травматическом дефекте предплечья с утратой мышц сгибателей кисти и пальцев использовал лоскут с целью восстановления сгибания кисти [106,153].

Страфун С.С. с соавт. (2013) выполнили свободную пересадку реиннервированного кожно-мышечного торакодорзального лоскута при тяжелой степени ишемической контрактуры Фолькмана 12 пациентам, и процесс регенерации нерва регистрировали с помощью ЭНМГ. При этом, авторы спустя 3 месяца после пересадки при ЭНМГ регистрировали лишь спонтанную активность мышцы и в последующем на 12-18 месяцы после операции отмечалось увеличение силы пересаженной мышцы [78].

На большом клиническом опыте использования торакодорзального лоскута при различных дефектах и деформациях грудной клетки и предплечья и кисти Сидельников В.О. (2009) достоинствами лоскута считает постоянную

топографию сосудов, их достаточную длину и диаметр, незначительный ущерб донорской зоны после поднятия [74,109].

Наибольшие размеры дефекта покровных тканей являются абсолютными показаниями к использованию торакодорзального лоскута. Nasquebord J.H. et al (2017) при среднем размере дефекта области локтевого сустава равным  $422\text{см}^2$ , использовали свободный васкуляризированный лоскут, при этом краевой некроз лоскута авторы имели в 11% и тотальный некроз в 5,5%, который потребовал применения несвободного кожно-фасциального лоскута в случае с тотальным некрозом [152].

Среди мышечных лоскутов наиболее популярным считается переднелатеральный лоскут бедра, который впервые был использован Song (1984) и в настоящее время применяется при проксимальных и дистальных дефектах предплечья и кисти [93,161,145]. Splindler N. et al. (2015) одним из преимуществ лоскута считают длину сосудистой ножки (до 12 см), который позволяет выполнить анастомозы на более высоком уровне и хорошую реиннервацию с обеспечением сенсорной потребности лоскута за счет включенного в его состав кожного нерва бедра. Авторы на опыте лечения 501 пациентов с различными дефектами в 97% случаев имели приживление пересаженного лоскута [142], тогда как, по данным Lee J.C. et al (2010) этот показатель равняется 96% [102].

В своих сообщениях Li D. (2019) на опыте пересадки 509 переднелатерального лоскута бедра, разделяя больных на группы некроза (27 больных) и приживления (282), выявили, что имеются много факторов, от которых зависит судьба пересаженного трансплантата. Такие показатели, как возраст, размеры лоскута, D-димер и уровень тромбоцитов в группе некроза были выше по сравнению с группой приживления. Вместе с тем анализ показал, что диаметр перфорантов в группе некроза был меньше по сравнению с группой приживления [172].

Имеются работы, в которых сообщается относительно недостатков мышечных лоскутов и авторы считают их серьёзными факторами,

ограничивающие их использование. В частности, Howard D.Wang et al (2017) утверждает, что дефекты донорских зон, болезни лоскута и ограничение функции донорской зоны после изъятия мышечных лоскутов являются неблагоприятными факторами и ограничивают их использование [221].

**Кожно-фасциальные лоскуты предплечья.** Рост числа пострадавших с травматическими дефектами предплечья и кисти, посттравматическими дефектами и рубцовыми деформациями все больше требует использования комплекса тканей с осевым типом кровоснабжения [43,55]. При подобных ситуациях резко ограничивается возможность местно-пластических ресурсов самой поврежденной конечности. Из работ ряда авторов исходит, что более 40% больных с травмой предплечья и кисти, которые подвергались местно-пластическому укрытию дефекта покровных тканей, нуждаются в повторных операциях, т.е. у них возникает необходимость к использованию кровоснабжаемого комплекса тканей [19,28,172].

Преимущественное использование кожно-фасциального лоскута на основе лучевой и локтевой артерии при дефектах кисти и пальцев связана с их постоянной сосудистой ножки, подходящим цветом кожи и минимальным ущербом донорской зоне. Более широкое применение лучевого лоскута на ретроградной сосудистой ножке считается оптимальным вариантом укрытия мягкотканого дефекта нижней зоны предплечья, кисти и пальцев [65,156]. Однако имеются работы, в которых указывается, что эти лоскуты имеют наименьший материальный ресурс и ими можно закрыть относительно небольшие дефекты [94], тогда как в сообщениях других авторов приводится, что использование этих лоскутов может привести к развитию хронической артериальной ишемии и нарушению кровообращения кисти [91,189]. Несмотря на имеющиеся недостатки, во многих сообщениях приводится, что использование лоскутов предплечья является оптимальным вариантом коррекции, как травматических, так и мягкотканых дефектов, развивающихся при устранении различных деформаций и контрактур кисти и пальцев. Так, Naalla R. et al. (2018) при коррекции посттравматических дефектов предплечья

и кисти 212 пациентам использовали лучевой реверсированный лоскут и в 98% случаев получили хорошие результаты. Авторы, имея некроз трансплантата в 2% случаев, подчеркивают, что трансплантат является более подходящим для укрытия как свежих, так и посттравматических дефектов покровных тканей предплечья и кисти. Несмотря на развитие раневой инфекции, в 5% случаев сосудистая ножка лоскута обеспечивала устойчивость пересаженного трансплантата [188]. Имеются работы, где указывается относительно успешного применения лучевого лоскута при тяжелой травме кисти с переломами костей, повреждением нескольких сухожилий и большого дефекта покровных тканей [24,170].

С учетом вышеприведенных осложнений, связанных с использованием лоскутов на основе лучевой и локтевой артерии многие хирурги придерживаются мнения, что альтернативными вариантами являются перфорантные и островковые трансплантаты, использованием которых предотвращается ущерб вышеназванным артериям [40, 87,125, 112,172,142].

Lewinson T. Ryan et al. (2019) при анализе 248 статей, посвященных использованию трансплантатов для коррекции посттравматических дефектов и контрактур установили, что использование перфорантных лоскутов намного лучше обеспечивали движение в суставах. Лоскуты были использованы 339 пациентам и по многим, преимущественно косметическим критериям (цвет близок с окружающими тканями, их контуры были ровными) они превосходили другие трансплантаты [96].

Лоскут на основе задней межкостной артерии считается оптимальным при коррекции посттравматических и другой этиологии дефектов кисти. Впервые островковый лоскут был описан в 1986 году E. Zancolli [218] и в последующем часто использовался многими хирургами [50,28,158,155]. Широкое использование лоскута в последующем в реконструктивной хирургии предплечья и кисти в большей степени связано с характером кровообращения, включения в состав лоскута кожно-фасциального и кожно-

костного компонентов. Вместе с тем, размеры лоскута позволяют укрыть и большие травматические дефекты предплечья и кисти [90,200,95,156,195].

Barin E.Z. et al. (2019) при травматических дефектах кисти 26 пациентам использовали кожно-фасциальный (22) и кожно-костный (4) лоскут на основе задней межкостной артерии и при этом в 23 наблюдениях реверсия была осуществлена на ретроградной ножке. В 19 наблюдениях у авторов проблемы с укрытием донорской зоны не возникали. В одном наблюдении отмечался краевой некроз лоскута, который не повлиял на результаты лечения [105]. В большинстве работ, где имеются сообщения относительно применения этого трансплантата, авторы высказываются относительно благополучных результатов перемещения, либо свободной пересадки лоскута [217,180,160,101]. Лишь в некоторых сообщениях отмечаются осложнения после использования лоскута такие, как краевой некроз, либо застой венозной крови, скопление жидкости. Akdag O. et al (2018), используя лоскут на основе задней межкостной артерии 23 пациентам с дефектами тыльной поверхности кисти, венозный застой, устраненный снятием швов, имели в двух наблюдениях. Авторы при использовании лоскута в более 90% случаях имели хорошие и отличные результаты, эстетический вид донорской зоны (дефекты были укрыты кожными трансплантатами) удовлетворял пациентов [99].

В некоторых работах указывается, что задний межкостный лоскут предплечья является идеальным пластическим материалом для коррекции посттравматических и другой этиологии дефектов кисти у детей. Авторы, обосновывая применение лоскута, утверждают, что по отношению к другим кожно-фасциальным лоскутам, которые имеют ограничения в детской практике, выделение заднего межкостного лоскута не вызывает технических затруднений и не требует длительной анестезии [156,195].

Голубев И.О. с соавт. (2014), используя задний межкостный лоскут предплечья 10 детям в возрасте от одного года до 13 лет выявили, что средняя длина сосудистой ножки лоскута составила  $11,3 \pm 1,3$  см, что без особых затруднений позволило реверсировать лоскут и закрыть дефект пальцев и

межпальцевого промежутка. Приживление трансплантатов авторы имели во всех наблюдениях [30].

Наибольшую популярность в реконструктивной хирургии травм предплечья и кисти, а также при коррекции обширных посттравматических дефектов мягких тканей кисти получил осевой кожно-фасциальный паховый лоскут. Для этого лоскута характерна постоянная сосудистая ножка, большой объём, минимальный ущерб донорской зоне и устойчивость к инфекции [148,198,191]. Короткая сосудистая ножка, малый диаметр сосудов резко ограничивают использование данного лоскута в свободном виде [8].

Относительно применения темпоропариетального лоскута имеются мало сообщений и, в основном, этот лоскут используется для укрытия дефектов головы, полости рта и нижней челюсти [152,114]. В редких работах указывается о применении этого трансплантата для реконструкции дефектов предплечья и кисти. Так, Wibke Muller Seubert W. (2021), используя темпоропариетальный лоскут для укрытия дефектов дистальной зоны предплечья и кисти 42,8% случаев имели осложнения [187]. Редкое использование лоскута для реконструкции травматических и посттравматических дефектов предплечья и кисти возможно связано с техническими сложностями выкраивания лоскута, малой потребностью предплечья и кисти в данном лоскуте, имеющимися значительными ресурсами пластического материала и низкими шансами приживления трансплантата в свободном виде [131].

Имеются редкие работы, в которых сообщается относительно использования пряди большого сальника с целью укрытия большого по объёму дефекта покровных тканей предплечья и кисти. Преимуществом васкуляризированной пряди большого сальника является его длинная сосудистая ножка и большой объём лоскута. Данный вид трансплантата приемлем при укрытии сложных трех-пространственных дефектов предплечья, которые простираются на кисть. Seitz A. Iris et al (2009) на серии пострадавших с дефектами покровных тканей предплечья и кисти, средние

размеры которые составили 291 см<sup>2</sup>, выкраивали прядь большого сальника лапароскопическим способом и во всех наблюдениях отмечалось приживление трансплантата. В отдаленные сроки авторы получили хорошие эстетические и функциональные результаты у всех обследованных пациентов [194].

Наибольшая потребность к использованию различных васкуляризированных свободных и осевых трансплантатов имеется при травматических ампутациях большого пальца, дефектах покровных тканей пальца. Многие хирурги, занимающиеся вопросами реконструктивной микрохирургии травматических ампутаций и дефектов мягких тканей ампутированных пальцев, придерживаются мнения относительно сохранения максимальной длины культи пальца при ампутациях и дефектах пальца по периметру. Так, Ruizheng Nao et al (2020) при травматических ампутациях дистальной фаланги большого пальца, которым сопутствовал мягкотканый дефект (скальпированные ампутации), с целью максимального сохранения длины культи пальца использовали комбинацию реверсированного дорзорадимального лоскута I пальца в сочетании с островковым артериальным лоскутом III пальца. Ишемические осложнения со стороны использованных лоскутов имели место лишь в одном случае, своевременная коррекция сосудистой ножки лоскута привела к успеху. Эстетические и функциональные результаты удовлетворяли больных. Движения в суставах пальца, дискриминационный тест и проба на холодовую толерантность считались удовлетворительными [154].

Относительно вопросов реконструкции дефектов мягких тканей кисти и пальцев в литературе последних десятилетий имеются много сообщений. Несмотря на имеющееся множество донорского материала, ряд вопросов, касающихся этапности операции, остаются спорными. Ряд авторов придерживаются мнения, что одноэтапная реконструкции сопряжена с риском развития раневых осложнений, который может негативно отразиться на состоянии пальца [97]. Другие утверждают, что использование



васкуляризированных лоскутов является надежным методом реконструкции дефекта [171,170].

Слесаренко С.В. с соавт. (2018) при глубоких ограниченных дефектах мягких тканей кисти 17 пациентам использовали васкуляризированные гомодигитальные реверсированные и гетеродигитальные лоскуты на антеградной сосудистой ножки. В отдаленные сроки после операции, используя шкалу опросника “Оценка уровня повседневной жизнедеятельности и качества жизни больных”, установили, что полученные данные не отличались от данных здоровых людей [75].

В реконструктивной микрохирургии наиболее сложным является проблема устранения посттравматических приводящих контрактур большого пальца кисти. При различных контрактурах пальца возможности аваскулярных трансплантатов резко суживаются. Особая функциональная значимость большого пальца требует использования, как свободных, так и несвободных васкуляризированных трансплантатов и использования сложно-составных комплексов тканей, что в большинстве случаев считается оправданным [129,162,170,136,142,104]. В подобных ситуациях проблема замещения дефекта и деформации донорских зон приобретает второстепенную значимость [89,135].

Masuda T.et al (2020), с учетом функциональной значимости I пальца при его застарелых посттравматических и другого генеза контрактурах, 39 пациентам использовали различные варианты местно-пластических методов операции и пересадки свободных васкуляризированных лоскутов. Авторы утверждают, что после операции намного улучшилась дистанция оппозиции и увеличился угол пальмарной абдукции, что имеет важную функциональную значимость. При использовании DASH оценки коэффициент корреляции составил 0,29;  $p=0,39$ , т.е. отмечалась улучшение пальмарной абдукции и дистанцией противопоставления большого пальца [181].

**Кожно-костные лоскуты.** Сочетание дефекта кожного покрова с костной тканью встречается наиболее часто при травмах, полученными при

работе с электрическими станками и огнестрельных ранениях конечности. Хирургическая коррекция подобных травм считается сложной проблемой, решение которой требует одновременного применения сложносоставного комплекса тканей [197,162,218,117]. Идеальным пластическим материалом для устранения дефекта костей предплечья и кисти является васкуляризированный трансплантат малоберцовой кости. Впервые этот трансплантат был использован в 1975 году и в настоящее время считается золотым стандартом для коррекции дефекта костей [181,186].

При свободной пересадке лоскута малоберцовой кости на дефект костей предплечья и кисти ряд авторов в 89% случаев отмечали приживление трансплантата [201, 169], тогда как некоторые авторы отмечают, что частота некроза после применения этого трансплантата достигает 15% [184]. Грозным осложнением после пересадки трансплантата считается перелом, частота которого, по данным ряда авторов, составляет 17% [169,174].

Мельников В.С. с соавт. (2020) при дефектах костей запястья 35 пациентам использовали васкуляризированный костный лоскут из внутреннего мышечка бедренной кости и консолидацию прослеживали использованием компьютерной томографии. Авторы в 91,5% наблюдениях выявили консолидацию костей в сроки  $2,6 \pm 0,5$  месяца, суммирование полученных данных с помощью DASH опросника показало, что количество баллов с 68 снизилось до 37. Изучая отдаленные результаты костной пластики, авторы пришли к заключению, что использованный трансплантат является оптимальным при размере дефекта костной ткани не более 4см, т.е. он является подходящим для реконструкции дефекта костей запястья [55].

Кожно-костные васкуляризированные трансплантаты считаются более эффективными при реконструкции травматических дефектов пальцев, либо полных отчленениях большого пальца и длинных пальцев кисти [94,186]. Одним из основных достоинств этих трансплантатов является то, что одноэтапная реконструкция достигается укрытием дефекта костей и, тем самым, устраняется мягкотканый дефицит [190,178,202,94,101].

Александров Н.М. с соавт. (2011) при травматических повреждениях кисти 32 пострадавшим использовали свободные и перемещенные кровоснабжаемые кожно-костные лоскуты. Авторами в абсолютном большинстве случаев (75,0%) была выполнена реконструкция I пальца. В 2 (6,25%) случаях имел место некроз пересаженного комплекса тканей. Однако авторы утверждают, что каждый сантиметр сохранившейся длины культи пальца является функционально пригодным в ежедневной жизни пациента [5].

В реконструктивной хирургии предплечья и кисти относительно редко используется лопаточный лоскут, применение которого берет начало с 1982 года. Sabino J. et al (2013) в своих работах сообщает о применении свободного лопаточного лоскута при тяжелых травмах предплечья и кисти с 100% приживляемостью [204], тогда как, по данным других авторов, некроз лоскута пересаженного на верхнюю конечность составил 18,2% [118]. Преимуществом лопаточного лоскута является его большой объём и относительно малый дефект донорской зоны после изъятия лоскута [211].

**Осевой паховый лоскут.** Лоскут на основе поверхностной артерии, огибающей подвздошную кость (a. circumflexa superficialis) был описан в 1972 году McGregor и Jackson и успешная его свободная пересадка была осуществлена в 1973 году [221]. Однако из-за маленького диаметра сосуда и развития ряда осложнений использование лоскута в свободном виде не нашла широкого применения, хотя в некоторых работах приводятся данные о 100% приживлении лоскута, пересаженного в свободном виде [149]. Hong J.P. et al (2013) с целью укрытия дефекта мягких тканей нижней конечности, выкраивая лоскут больших размеров (75,7см<sup>2</sup>), лишь в 5% случаев имели некроз пересаженного лоскута [159]. Такие же показатели 210 пациентам при дефекте мягких тканей, равным 86,3см<sup>2</sup>, получили другие авторы [116,115]. Недостатками пахового лоскута являются очень короткая сосудистая ножка, а также длительная фиксация конечности к паху при использовании его в несвободном виде [189].

**Артериализованные венозные лоскуты.** В литературе под термином венозный лоскут подразумевается то, что в состав лоскута включается кожа, подкожно-жировая клетчатка и подкожная вена, а кровоснабжение комплекса осуществляется за счет венозной сети [114,53,173,166]. Многие авторы относительно укрытия дефектов кисти и пальцев к использованию лучевого и локтевого лоскута предплечья относятся критически и высказывают, что ущерб донорской зоны не отвечает современным требованиям. Авторы являются сторонниками широкого применения венозных лоскутов и считают, что эти лоскуты являются оптимальными, без ущерба донорской зоны и основное их преимущество является то, что их можно использовать с другими комплексами тканей, причем при больших дефектах покровных тканей [46,138,151].

Относительными преимуществами артериализованных венозных лоскутов, по мнению некоторых авторов, является то, что они не требуют глубокой диссекции, после их выкраивания ущерб донорской зоны является минимальным. Но, главное достоинство этих лоскутов является то, что в их состав можно включать сухожилия, нервы и мягкие ткани, они являются оптимальными для закрытия мягкотканых дефектов кисти и пальцев [53,212, 103,14,213].

Применению венозных лоскутов предшествовала серийная разработка моделей на эксперименте и в последующем они успешно были внедрены в клиническую практику с хорошими функциональными результатами [53,213,38]. Ф.Д. Лоренци с соавт. (2011), используя венозные лоскуты 40 пациентам с контрактурами и ранами кисти и пальцев, в 57,5% случаев имели полное приживление лоскутов. В остальных наблюдениях авторы отмечали различные значимые и незначимые осложнения, которые не повлияли на исход лечения. По мнению авторов, тонкая структура лоскута, относительно большие размеры сосудов, их постоянство, надежность микрососудистых анастомозов и минимальный ущерб донорской зоне объясняют преимущественное их использование для укрытия мягкотканого дефекта

кисти и пальцев, когда возможности местных ресурсов кисти резко сужены [72].

Преимуществом артериализованных лоскутов является то, что при некрозе кожной части лоскута под ней образуется грануляция за счет основы лоскута, которая позволяет использовать аутодермопластику с хорошим эффектом. Чечурин А.С. с соавт. (2014) при дефектах пальцев кисти использовали артериализованные венозные лоскуты и имели тотальный некроз трансплантата в двух наблюдениях на второй неделе после операции, когда в эти же сроки появилась грануляция и аутодермопластика привела к благополучному исходу [89]. Потребность к использованию венозных лоскутов в последние годы растет и в литературе все чаще встречаются сообщения относительно поиска новых ресурсов этих лоскутов, некоторые авторы стараются создать модели этих лоскутов. Курочкина О.С. (2012), создавая несколько разновидностей моделей венозных лоскутов, пришли к выводу, что несвободные артериализованные венозные лоскуты на основе эпигастральных сосудов, обеспечивая адекватный венозный отток, являются гарантийными в плане приживления [49,213].

**Осложнения.** Приживление пересаженных трансплантатов во многом зависит от ряда факторов. Своевременное укрытие травматических дефектов покровных тканей является залогом успеха операции, ибо запоздалая реконструкция и развитие раневой инфекции способствуют развитию некроза пересаженного трансплантата. Вместе с тем, развитие раневой инфекции может привести к некрозу трансплантата вследствие тромбоза сосудов [196, 144, 127]. Развитие раневой инфекции в послеоперационном периоде после трансплантации считается грозным осложнением. С целью профилактики раневой инфекции после пересадки лоскута, либо наличия раневого дефекта некоторые авторы рекомендуют лечение ран созданием отрицательного давления [102,179].

В своей оригинальной работе Marco Godina в 1986 году разработал концепцию первичного укрытия травматических дефектов и отмечал, что в

99% случаев успех приживления пересаженных трансплантатов зависит от раннего укрытия дефекта, когда ещё не развилась раневая инфекция [111, 124].

Многие авторы утверждают, что в зависимости от фактора времени стандартные методы операции разделяются на первичные, отсроченные и вторичные реконструкции. Во многом исходы операции зависят от вида реконструкции в зависимости от времени, прошедшего с момента получения травмы [120,136]. Первичная реконструкция травматических дефектов (в течении первых 12 часов) считается оптимальным и имеет множество преимуществ перед остальными, и при этом частота раневых осложнения резко сокращается [146,127].

#### **1.4. Анализ осложнений после пересадки ауто трансплантатов на травматические и посттравматические дефекты предплечья и кисти**

Приживление пересаженных комплексов тканей, как в свободном виде, так и перемещенных, зависит от множества факторов, в том числе и от исходного состояния тканей, ресурсных возможностей организма и адаптогенных механизмов тканей. Данные приживления варьирует от 83,3% до 96% (таблица 1).

**Таблица 1.-Частота приживления пересаженных комплексов тканей и их осложнения**

<b>Авторы</b>	<b>Год исследования</b>	<b>Приживление %</b>	<b>Некроз %</b>
Александров Н.М. [5]	2011	92,8	7,2
Wang M. [213]	2013	83,3	16,7
Байтингер В.Ф. [10]	2018	85,7	14,3
Naalla R. et al. [177]	2018	90,1	9,9
Barin E.Z. [96]	2019	92	8
Li D. [161]	2019	94,7	5,3
Kang Y. [154]	2020	94,3	5,7
Маликов М.Х. [47]	2020	91,9	8,1

*Продолжение таблицы 1*

Shen A.Y.[196]	2021	95	5
Escandón J.M.[127]	2022	96	4

Известно, что приживление свободного и осевого комплекса пересаженных тканей вплотную связано с процессами адаптации и интеграции трансплантатов. Некоторые авторы придерживаются мнения, что эти два взаимосвязанных процесса зависят от адекватного кровоснабжения в новом ложе, а сосудистая реакция является ответом на пересечение либо симпатэктомию нервных стволов пересаженного комплекса тканей [187].

С целью изучения процесса адаптации и приживления лоскутов Малиновская И.С. с соавт. (2009) на серии опытов на половозрелых крысах пересаживали кожно-фасциальный паховый лоскут. В ближайшие дни после свободной пересадки лоскута частота некроза составила 20%, а транспозиции несвободного лоскута с симпатэктомией (удаление адвентиции сосудов лоскута) некроз имел место в 20,8% случаев. При транспозиции несвободного лоскута без вмешательства на сосудистой ножке этот показатель равнялся 6,3%. Авторы пришли к выводу, что денервация осевых сосудов может негативно повлиять на процессы адаптации и интеграции лоскутов и способствует нарушению кровообращения пересаженного комплекса тканей [52]. В работе других авторов также приводится значение иннервации на выживаемость пересаженного комплекса тканей [67]. Байтингер А.В. с соавт. (2010) на беспородных белых крыс пересаживали свободные и несвободные нейральные лоскуты и разделили эксперимент на три группы. Первой группе после поднятия лоскута перевязывали сосуд, второй группе перерезали сосуд и нерв, и третьей группе сосуд также перевязывали и на нерв наносили 2% раствор папаверина. В послеоперационном периоде частота некроза лоскута в первой группе составила 58,8%, во второй группе у всех крыс отмечался некроз. Анализ третьей группы показал, что в 66,7% наблюдений лоскуты прижились. Авторы пришли к выводу, что раствор папаверина особое

действие на выживаемость лоскута не имеет, а главенствующую роль в процессе выживаемости и приживления пересаженного кожно-фасциального лоскута играет сохраненный нерв с его сосудистыми сплетениями [10].

Байтингер В.Ф. с соавт. (2018) на большом практическом опыте использования различных вариантов комплекс тканей для профилактики тромбоза и некроза лоскутов придают значение и состоянию венозной сети. Авторы утверждают, что пересечение большого числа венозной сети по периметру выкраиваемого лоскута сопровождается падением давления в осевой вене реперфузируемого лоскута и замедляет кровоток. При этом нарушение функции “венозной помпы” может способствовать тромбозу сосудов лоскута, что приводит к некрозу [10,11].

Одним из наиболее грозных осложнений пересаженных лоскутов считается расстройство кровообращения и в последующем некроз трансплантата [208]. В большинстве работ приводятся данные, что приживление пересаженного комплекса тканей колеблется от 90 до 98% [81,119]. Однако имеются работы, в которых авторы утверждают, что частота некроза пересаженных лоскутов варьирует от 5 до 20% [194,203], в некоторых работах указывается, что, в связи с осложнениями от 6 до 25% случаев лоскуты подвергаются повторной ревизии [215,216].

Качество шва при выполнении микроанастомозов является основным и определяющим фактором исхода операции. Вместе с тем, по сей день золотым стандартом остаётся при одном артериальном анастомозе осуществить восстановление двух вен [11].

Байтингер В.Ф. с соавт. (2018), имея большой опыт пересадки свободных трансплантатов, в своих сообщениях приводят, что, кроме технических погрешностей, допущенных в ходе наложения микроанастомозов, определенную роль для нарушения кровообращения лоскута играет коррекция дефицита капиллярной перфузии, включенного в кровоток денервированного трансплантата [10]. Вместе с тем, повышение частоты некроза пересаженного комплекса тканей, из-за тромбоза сосудов,



связано с тем, что возникают определенные затруднения для ранней диагностики острого нарушения кровообращения лоскута. Известно, что более частой причиной гибели лоскута является венозный тромбоз. По данным некоторых авторов наиболее информативный метод диагностики повреждения сосудов УЗДГ также не отражает перфузию тканей лоскута и позволяют определить тромбоз вены [159,168]. Неробеев А.И. с соавт. (2014) утверждает, что нормальное насыщение мышечного лоскута в ближайшие часы после операции составляет не менее 60% и тканевая оксиметрия, отражая состояние перфузии лоскутов, является перспективным методом динамического контроля за кровообращением пересаженного комплекса тканей [47].

Одной из эффективных неизвазивных методик оценки кровообращения пересаженного или перемещенного трансплантата считается лазерная доплеровская флоуметрия. Фисталь Э.Я. с соавт. (2016), спустя два часа после операции, использовали лазерную флоуметрию для оценки степени перфузии пересаженного комплекса тканей после перемещения кожно-фасциальных и кожно-мышечных лоскутов,. В 4 наблюдениях было отмечено снижение перфузии лоскута и предпринятые профилактические меры предотвратили выполнение повторной операции. С помощью этой методики авторы планировали сроки отсечения питающей ножки использованных лоскутов [83].

Все используемые трансплантаты в реконструктивной микрохирургии предплечья и кисти классифицированы в зависимости от их состава и артериального снабжения, разновидность их систематизирована. Имеется множество сообщений, дающих подробную информацию относительно вида лоскута, донорского ресурса, подробно изучены и описаны топографическая анатомия сосудов лоскутов [111,108]. Но, несмотря на возможности современной реконструктивной хирургии, использованием самых современных аппаратур для диагностики сочетанных травм и их последствий в доступной литературе нет сообщений относительно исходной тяжести

пораженной конечности. Вместе с тем, не имеется классификации последствий травм, практически нет сообщения о состоянии сосудистой системы при травмах и их последствиях. По сей день остаются полностью не раскрытыми возможности современных методов диагностики, такие как ЭНМГ и КТ для верификации поражения структур конечности. В единичных работах встречаются данные об использовании мультиспиральной компьютерной томографии, как метода диагностики поражения сосудов, костей и мышц.

Таким образом, анализ современной отечественной и зарубежной литературы свидетельствует о том, что проблема лечения пострадавших с сочетанной травмы предплечья и кисти является не решенной проблемой реконструктивной микрохирургии, травматологии и нейрохирургии. Вместе с тем не решенными остаются многие направления последствий травм предплечья и кисти, определение исходной степени тяжести поражения. Продолжаются споры относительно видов нервного шва, преимуществах и недостатках аутонервной пластики, невротизации. Остаются малоизученными показания и противопоказания к выполнению сухожильно-мышечной транспозиции, выполнения различных корригирующих операций на самой кисти. Не до конца разработан алгоритм лечения тяжелых травм предплечья и кисти в зависимости от тяжести травмы, травмирующего агента и состояния кровообращения пораженной предплечья и кисти.

Требует дальнейшей разработки проблема лечения очередности выполнения операции при повреждении структур конечности с сопутствующим дефектом покровных тканей. Решение этой проблемы остаётся сложной и требует поиска дальнейших разработок.

## **ГЛАВА II. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.1. Общая характеристика клинических наблюдений**

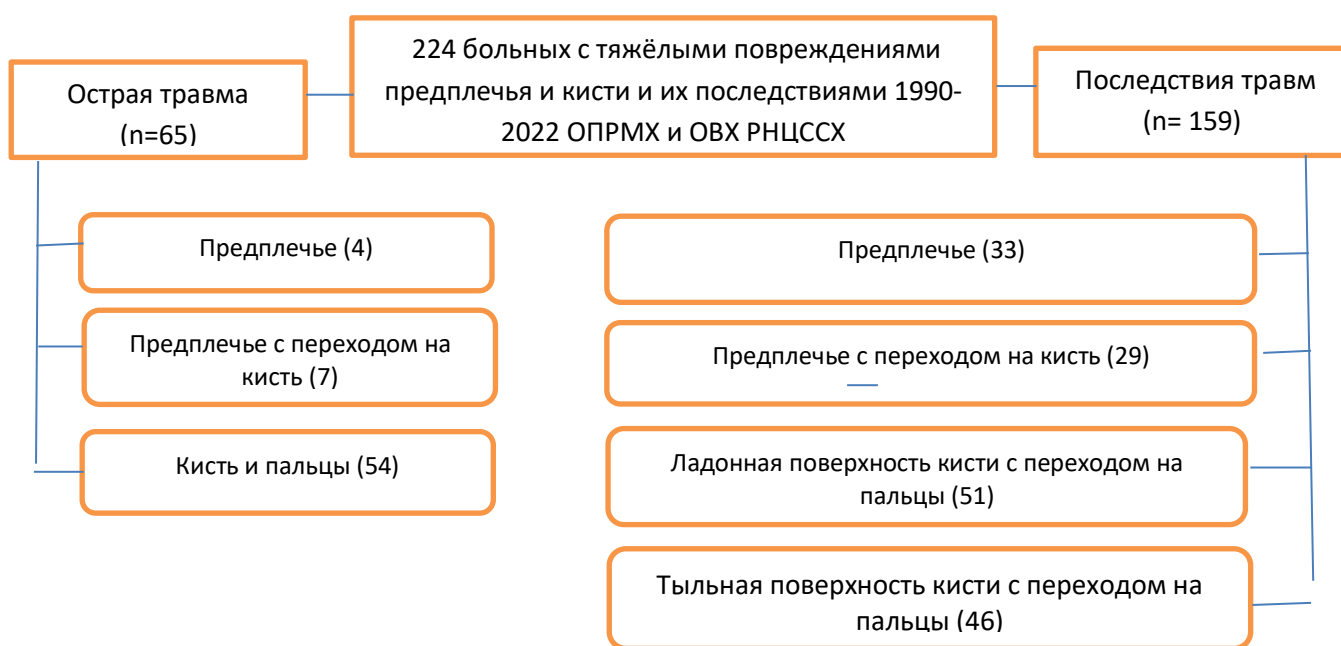
В диссертационной работе изучены результаты ретро- и проспективного обследования и комплексного лечения 224 больных с тяжёлыми повреждениями предплечья и кисти и их последствиями, сопровождающимися дефектами покровных тканей. Пациенты получили хирургическое лечение и послеоперационную реабилитацию в отделениях реконструктивно-пластической микрохирургии и восстановительной хирургии Республиканского научного центра сердечно - сосудистой хирургии Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан за период с 1990 по 2022 годы.

Критериями включения в материал больных с острой травмой явились: а) по локализации повреждения охватывают уровень предплечья и кисти; б) по механизму травмы: повреждение электрическими и механическими приспособлениями и станками с высокой скоростью вращения (высокоэнергетические), огнестрельные и минно-взрывные ранения, дорожно-транспортные травмы; в) по характеру: раздавленный, рваный, отрывной скальпированный, огнестрельный; г) по сочетанию повреждения 2х и более анатомических структур - сосудисто-нервных пучков, сухожилий, перелом костей, включая и дефект этих структур; д) по наличию травматического отчленения 2 и более пальцев на уровне пястно-фаланговых суставов и проксимальнее); е) по наличию дефектов покровных тканей. Были исключены больные с резаными ранами, без повреждения или с повреждением одной анатомической структуры, без наличия дефектов мягких тканей.

При последствиях травм критериями включения явились: а) по локализации повреждения охватывают уровень предплечья и кисти б) по механизму - с последствиями механических травм, термических ожогов и электрической травмы; в) наличие смешанной контрактуры и деформации пальцев и кисти тяжёлой степени тяжести, искусственная синдактилия

пальцев; г) наличие дефицита мягких тканей (рубцовая дегенерация тканей, деиннервационная атрофия мышц); д) значительное ограничение функции конечности или афункциональная кисть; е) посттравматическое отсутствие большого пальца или 2 и более пальцев, сегментов кисти. Были исключены больные с контрактурами легкой и средней степени тяжести, незначительное нарушение функции кисти и пальцев и наличие ресурсов местных тканей.

По срокам обращаемости пациенты были распределены на две клинические группы. В первую клиническую группу были включены 65 (29%) пострадавших с острыми травмами структур в сочетании с дефектами покровных тканей предплечья и кисти. Вторую группу составили 159 (71%) пострадавших с последствиями травм. В зависимости от уровня и локализации травм и их последствий каждая группа подразделена на подгруппы. Схематическое изображение общего клинического материала приведено на рисунке 1.



**Рисунок 1.-Распределение больных на клинические группы и подгруппы**

В группе больных с острой травмой больные подразделены на три подгруппы, при этом большинство составили пациенты 3 подгруппы с

травмами кисти и пальцев – 65 от числа пациентов с неотложной травмой (83%). В группе с последствиями травм, распределение пациентов было практически равнозначным в 4 подгруппах, при этом 39% составили повреждения на уровне предплечья и с переходом на кисть, на уровне пальцев и кисти – составили 61% от общего числа группы пациентов с последствиями травмы (159). Характеристика больных по возрастной и половой принадлежности в обеих клинических группах обобщена в таблице 2.

**Таблица 2.-Распределение больных по возрасту и срокам поступления**

<b>Возраст</b> <b>сроки</b> <b>поступл</b> <b>ения</b>	<b>до</b> <b>7лет</b>	<b>8-12</b>	<b>13-18</b>	<b>19-44</b>	<b>45-59</b>	<b>60-74</b>	<b>Всего</b>
Острая травма	-	4	5	41	13	2	65
Последствия повреждения	12	10	15	91	30	1	159
Всего	12	14	20	132	43	3	224
%	5,4	6,3	8,9	58,9	19,2	1,3	100%

\*Распределение по возрастным группам выполнено согласно классификации ВОЗ, 2017г

При анализе клинического материала выявили, что в 160 (71,4%) случаев травма и её последствия имели место у мужчин, что было связано с большей их вовлеченностью травмоопасными занятиями. Количество женщин от общего числа пострадавших было 64, что составило 28,6%.

Из общего числа пострадавших детей было 46 (20,5%) в возрасте до 18 лет, в возрасте до 7 лет поступили 12 пациентов (5,3%), в 34 случаях составили дети в возрасте от 8 до 17 лет (15,2%). Из общего числа поступивших люди молодого и трудоспособного возраста было 132, что составило 58,9%. Правостороннее повреждение отмечалось в 119 случаях (53,1%), левостороннее – в 91 (40,6%), двухстороннее – в 14 (6,25%) случаях.

Данные таблицы показывают, что 159(71%) пострадавших обратились за специализированной помощью в плановом порядке в разные сроки после получения травмы. Данное обстоятельство было связано с тем, что при первичном обращении на этапах медицинской эвакуации им оказывали

помощь врачи общего профиля и травматологи. Несвоевременное обращение столь большого числа пострадавших в специализированное учреждение побудило нас к тщательному изучению причинных факторов запоздалого их обращения. Ознакомление с предоставленной медицинской документацией и изучение анамнестических данных показало, что причинами обращения больных с последствиями травмы в более поздние сроки были связаны с несколькими факторами. Во-первых, у 59 (26,3%) пациентов травма имела сочетанный характер. У этих пострадавших повреждению структур предплечья и кисти сопутствовала травма органов брюшной и грудной полости, нижних конечностей, головного мозга. Пострадавшим первичная помощь была оказана в других лечебных учреждениях и мероприятия были направлены сугубо для спасения жизни больного. Тяжесть травмы потребовала коррекции и лечения повреждений жизненно важных органов на фоне компенсированного характера кровообращения предплечья и кисти. Стоит отметить, что в большинстве этих наблюдений тактика была согласована с врачами сосудистого и реконструктивно-пластического отделений РНЦССХ, активное их подключение в состав сосудистой бригады способствовало улучшению качества медицинской помощи. Соответственно, этим пациентам потребовалась относительно длительная реабилитация в местах первичного их обращения, что способствовало проведению операции на поврежденных структурах предплечья и кисти в более поздние сроки.

Во-вторых, пациентам с обширными повреждениями покровных тканей, сочетающихся с травмой анатомических структур конечности, в 47 (21%) случаях первичная врачебная помощь была оказана за пределами республики.

В-третьих, другим фактором развития осложнений и позднего обращения пострадавших в медицинское учреждение явилось действие лиц, не имеющих медицинского образования. Необходимо отметить, что при переломах предплечья и кисти (особенно закрытых) по сей день в различных регионах республики пострадавшие обращаются к народным целителям. Было установлено, что у 23(10,2%) пострадавших функциональная

несостоятельность предплечья и кисти имела место после оказания первичной помощи народными знахарями.

Особое место, как причинный фактор позднего обращения пациентов в специализированное лечебное учреждение, занимают диагностические и тактические ошибки, допущенные на этапах оказания первичной врачебной помощи. Было выявлено, что в 33 (14,7%) случаях повреждений предплечья и кисти со стороны первичного врачебного звена были допущены ошибки различного характера, что способствовало их позднему обращению в специализированный центр. Однако проведенный анализ медицинской документации и анамнестические данные показали, что в части случаев допущенные ошибки были связаны с тяжестью состояния пострадавших.

Проживание в отдаленных регионах республики и зимний период года в 16 (7,1%) наблюдениях также явились фактором запоздалого выполнения специализированной помощи. Все эти пострадавшие получили травму в период нестабильной обстановки в республике. По стабилизации обстановки и нормального возобновления помощи по линии санитарной авиации частота обращаемости в поздние сроки резко сократилась.

Инфекционные осложнения в 17 (7,5%) наблюдениях намного удлиняли сроки заживления ран, замедленная грануляция в последующем завершилась развитием обширного тканевого дефекта. Эти пострадавшие также поступили в сроки более 2 месяцев от момента получения травмы, а остаточные явления воспалительного процесса потребовали выполнения операции в более поздние сроки.

Таким образом, последствия повреждения структур предплечья и кисти в сочетании с дефектом покровных тканей различной площадью имеют самые разнообразные причины, и при этом существует и ряд факторов, которые способствуют более позднему обращению больных в специализированное лечебное учреждение.

В зависимости от порядка обращения пострадавших, характера повреждения и принципов выбора хирургической тактики считали

целесообразным охарактеризовать клинические группы по отдельности. При распределении пострадавших на клинические группы с учетом этиологического фактора повреждения и механизма травмы оценивали степень тяжести травмы, характер мягкотканого дефекта, целесообразность применения различных диагностических методов исследования и адекватного выбора метода операции. Ниже приводится развернутая характеристика пациентов обеих клинических групп.

### **2.1.1. Характеристика пациентов с тяжёлыми повреждениями предплечья и кисти в остром периоде**

Среди 65 пациентов, поступивших с травмой конечности в неотложном порядке, мужчин было 59 (90,7%), женщин -6 (9,2%), детей до 18 лет -14 (21,5%). Абсолютное большинство поступивших больных (41) находились в активном трудоспособном возрасте, что составило 61%. Правостороннее повреждение отмечалось в 33(50,8%), левостороннее - 32 (49,2%) случаях.

При изучении сроков поступления было установлено, что в сроки до 6 часов от момента получения травмы поступили 43 (66,1%) больных. Остальные пострадавшие поступили в сроки свыше 6 часов.

Степень тяжести состояния пострадавших зависела от характера повреждения, сочетания повреждений с травмой других органов, степени шока и сроков поступления их в медицинское учреждение. Немаловажное значение при этом имели объем оказанной помощи и этиологические факторы повреждения.

Степень тяжести травмы кисти оценивалась по нескольким факторам. Наиболее приемлемой шкалой оценки степени тяжести травмы кисти является шкала Strickland J.W., учитывающая вовлеченность в травму всех структур, таких как кожа и подкожная клетчатка, кости, суставы, сухожилия, нервы и сосуды, что отражено в таблице 3.



**Таблица 3. - Оценка степени тяжести травмы кисти по \*Strickland J.W.**

<b>Кожа, ПЖК</b>	
Не вовлечены	0
Поверхностное повреждение	1
Сочетанное повреждение или раздавленное	2
Обширный дефект	3
<b>Кости (стабильность)</b>	
Не вовлечены	0
Простой перелом (без смещения)	1
Перелом со смещением, не раздробленный	2
Перелом со смещением, раздробленный	3
<b>Суставы (движение)</b>	
Не вовлечены	0
Умеренное раздавливание или сопутствующий перелом сустава без смещения	1
Тяжелое раздробление или перелом сустава	2
Обе артерии сустава невосстановимые	3
<b>Сухожилия (мобильность)</b>	
Не вовлечены	0
Одно сухожилие, восстановимое	1
Два сухожилия, хотя бы одно восстановимое	2
Два сухожилия, оба невосстановимые	3
<b>Нерв (чувствительность)</b>	
Не вовлечены	0
Один нерв, восстановимый	1
Два нерва, восстановимые	2
Один или два нерва невосстановимые	3
<b>Сосуды (циркуляция)</b>	
Не вовлечены	0
Повреждение 1 артерии	1
Две артерии, одна или обе восстановимы	2
Две артерии невосстановимые	3
<b>Общий балл</b>	

\*Strickland J.W. A rationale for digital salvage. In: Strickland JW, Steichen JB, eds. Difficult Problems in Hand Surgery. CV Mosby Co; 1982:243e252.

Согласно баллу, получаемому при суммировании поврежденных единиц можно планировать объем оперативного вмешательства, т.е. при сумме баллов <10 рекомендуется проведение восстановительных оперативных вмешательств на структурах и прогнозы более удовлетворительные в плане заживления или приживляемости пересаженных комплексов тканей. При сумме баллов >10 рекомендуется выполнение ампутации или же, при попытке восстановительных операций, ампутация проводится вторичная, причем в данной категории пациентов процент повторных корригирующих оперативных вмешательств намного выше и результаты функциональных исходов сравнительно хуже. В наших наблюдениях из 54 пациентов с травмой кисти <10 баллов отмечалось у 14 пациентов, >10 баллов – у 40, причем у 22 пациентов с более 10 баллами отмечались различные варианты полных и неполных травматических ампутаций пальцев и кисти. При оценке результатов мы выявили корреляционную связь между тяжестью травмы и функциональными исходами.

Степень тяжести поражения поврежденной конечности зависела от нескольких факторов. Первостепенное значение при этом имел вид травмирующего агента. Допущенные диагностические и тактические ошибки на этапах оказания первичной врачебной помощи, неадекватно проведенные противошоковые мероприятия и объем оказанной помощи также негативно повлияли как на состояние больного, так и пораженной конечности. Наряду с перечисленными факторами, степень тяжести повреждения конечности также была обусловлена костно-сосудистыми повреждениями, которые имелись у 12 пациентов. Этиологические факторы повреждения приведены в таблице 4.

**Таблица 4.-Этиологические факторы повреждения предплечья и кисти**

<b>№</b>	<b>Травмирующие агенты</b>	<b>Количество больных</b>	<b>%</b>
1	Электрические станки	44	67,7
2	Дорожно-транспортные происшествия	11	16,9
3	Огнестрельные и минно-взрывные ранения	5	7,7

*Продолжение таблицы 4.*

4	Прочие	5	7,7
<b>Всего</b>		<b>65</b>	<b>100</b>

Данные приведенной таблицы показывают, что основными факторами повреждения явились электрические станки, что связано с более активной занятостью трудоспособных лиц в травмоопасных занятиях и несоблюдение техники безопасности. Среди 44 (67,6%) больных, получивших травму различными электрическими станками, наиболее часто пострадавшие получили травму в результате работы с хлопкоочистительными аппаратами (23). У них отмечались более протяженные повреждения с большими мягкоткаными дефектами кожного покрова.

Тяжелыми явились и травмы, полученные от воздействия электрической пилы, где повреждения носили многоэтажный характер, т.е. в пределах предплечья и кисти имелись несколько уровней повреждения. Особенность данного механизма травмы заключалась в том, что дефект мягких тканей всегда был обширным, края ран размозженными и обрывки кожи краев ран нежизнеспособными (Рисунок 2).



**Рисунок 2. - Травма кисти, полученная электрической пилой.**

Вместе с тем, в большинстве случаев у пострадавших отмечалось сопутствующее повреждение СНП, сухожильно-мышечного аппарата и переломы костей. В силу вращательного характера фактора повреждения

переломы носили многооскольчатый характер. Более неблагоприятными в плане реабилитации явились случаи, где у пострадавших отмечалось повреждение СНП на двух и трех уровнях с перемычками нежизнеспособной кожи. Отличительной особенностью травм, полученных некоторыми станками, в частности кондитерскими или режущими сталь электрическими аппаратами, явилось наличие компонента термического ожога кожного покрова, при которых границы нежизнеспособных тканей были более обширными.

Дорожно-транспортные происшествия занимали второе место как этиологический фактор повреждения. Анализ поступления больных показал, что их частота в последние годы заметно растет. Особенность этих травм заключалась в том, что повреждения в большинстве случаев носили тяжелый и сочетанный характер. Среди 11 пациентов, получивших травму в результате дорожно-транспортного происшествия, изолированное повреждение предплечья и кисти отмечалось всего лишь у 3(27,2%) пострадавших. В остальных 8 (72,8%) наблюдениях повреждению предплечья и кисти сопутствовали черепно-мозговая травма (5), переломы ребер (1), бедренной и костей голени (2).

Огнестрельный и минно-взрывной механизм травмы имел место у 3 военнослужащих и 2 гражданских лиц. Последние два пострадавших получили травму при использовании самодельных взрывных устройств. Среди 3 пострадавших в одном наблюдении ранение было получено с пистолета, в другом - более тяжелая травма явилась следствием пулевого ранения (рисунок 3).



**Рисунок 3. - Вид левой кисти с огнестрельным ранением**

Минно-взрывное ранение кисти с переходом на нижнюю треть предплечья с дефектом покровных тканей, неполным отчленением II-IV пальцев, повреждением артериальных ладонных дуг, повреждением общепальцевых нервов и сухожилий имело место у одного пострадавшего. В раздел прочие относятся падения с тракцией, сопровождающиеся переломом костей и дефектами кожного покрова у 5 больных явились следствием тупой травмы тяжелым предметом. Травмы имели более локализованный характер, дефекты покровных тканей по сравнению с другими этиологическими факторами повреждения не были обширными.

Во всех 65 наблюдениях в зависимости от характера травмирующего агента, наряду с повреждением СНП и сухожильно-мышечного аппарата, имели место ампутации кисти и пальцев (22) и дефекты покровных тканей. Повреждения локализовались на уровне предплечья (11) и кисти (54). Протяженными явились дефекты, охватывающие нижнюю треть предплечья и кисти (7). Локализация тканевого дефекта с повреждением структур предплечья и кисти приведена в таблице 5.

**Таблица 5. - Уровень локализации повреждения предплечья и кисти**

<b>№</b>	<b>Уровень повреждения</b>	<b>Количество больных</b>	<b>%</b>
1	Нижняя треть предплечья	4	6,1
2	Нижняя треть предплечья с переходом на кисть	7	10,8
3	Кисть и пальцы	54	83,1
<b>Всего</b>		<b>65</b>	<b>100</b>

Из таблицы 5 следует, что в абсолютном большинстве случаев (93,8%) повреждения локализовались в дистальном сегменте предплечья и кисти.

Анализ клинического материала показал, что у всех 65 пациентов, поступивших в экстренном порядке, имели место различного характера и площади дефекты покровных тканей. Однако дефектам сопутствовали повреждение СНП, сухожилий и переломы костей в 26 (40%) наблюдениях.

Ниже приводится развернутая характеристика пациентов по локализации дефекта, характеру повреждения структур и площади дефекта покровных тканей.

Изолированные повреждения нижней трети предплечья наблюдались в 4 наблюдениях, что составило 6.2%. Дефекты у всех этих больных локализовались по передней поверхности предплечья. Повреждения срединного нерва, сухожилий сгибателей кисти и пальцев имели место у 2 пострадавших. В одном наблюдении огнестрельного ранения отмечалось повреждение лучевой артерии, сухожилий лучевого сгибателя кисти и поверхностных сгибателей пальцев кисти. Перелом лучевой кости отмечался в 2 случаях.

Протяженные повреждения локализовались на уровне нижней трети предплечья с переходом на кисть у 7(10,8%) пострадавших. У всех этих пациентов дефекты располагались по передней поверхности конечности, наряду с дефектами покровных тканей у 5 больных отмечалось повреждение

подлежащих СНП и сухожилий. Так, сочетанное повреждение срединного, локтевого нервов и локтевой артерии отмечались у 2, срединного нерва, сухожилий сгибателей кисти и пальцев, лучевой артерии - у 2, локтевого СНП, сухожилий сгибателей кисти и пальцев - у одного пациента. Перелом пястных костей отмечался в 3 случаях.

У 54 (83%) пострадавших повреждения локализовались в области кисти и пальцев, дефекты располагались как по передней, так и задней поверхности кисти и пальцев. Было отмечено, что у 11 пациентов дефекты локализовались по ладонной поверхности только кисти, а в 13 случаях дефекты охватывали тыл кисти с переходом на проксимальные фаланги длинных пальцев. У 22 пациентов дефекты локализовались по ладонной и тыльной поверхности кисти с переходом на длинные пальцы. В остальных 8 наблюдениях при полной травматической ампутации большого пальца дефекты охватывали тыльную и ладонную поверхность культи отчлененного пальца с переходом на ладонь. Среди них в 3 случаях дефекты достигали области первого межпальцевого промежутка.

Пострадавшие с дефектами кисти, в связи с характером повреждения, были отнесены к самой сложной и тяжелой категории. У них, наряду с дефектами покровных тканей отмечалось повреждение анатомических структур и травматические полные и неполные ампутации пальцев кисти.

От общего числа этой категории больных (54) повреждение СНП и сухожилий имели место у 23 (42,6%), травматические ампутации пальцев – у 31(57,4%) пациентов. Повреждение сухожилий разгибателей кисти и пальцев имело место у 6, сгибателей кисти в сочетании с повреждением срединного нерва на уровне карпального канала – 8, одномоментное повреждение сухожилий сгибателей, пальцевых ветвей срединного и локтевого СНП на уровне разветвления общепальцевых нервов – у 4, повреждение артериальных дуг - у 3 пострадавших. У 2 остальных пациентов отмечалось повреждение локтевого СНП на уровне канала Гийона и повреждения сухожилия

сгибателей IV-V пальцев. Переломы пястных костей и костей фаланг имели место у 7 пациентов.

Характер и сочетанность повреждения анатомо-функциональных структур в трех подгруппах пациентов с острой травмой отражены в таблице 6.

**Таблица 6. - Сочетанность повреждения анатомических структур у пациентов с острой травмой предплечья и кисти (n=65)**

Сочетание поврежденных структур	Подгруппы			Всего
	I	II	III	
Срединный нерв+сухожилия сгибателей	2	-	8	<b>10</b>
Лучевая артерия+сухожилия сгибателей	1	-	-	<b>1</b>
Срединный нерв+локтевой нерв +локтевая артерия	-	2	-	<b>2</b>
Срединный нерв + лучевая артерия + сухожилия сгибателей	1	2	-	<b>3</b>
Срединный нерв + локтевой нерв+ сухожилия сгибателей	-	5	-	<b>5</b>
Локтевой СНП + сухожилия сгибателей		1	2	<b>3</b>
Артериальная дуга	-	-	3	<b>3</b>
Сухожилия разгибателей	1	4	6	<b>11</b>
Общепальцевые нервы+сухожилия сгибателей	-	-	4	<b>4</b>
Перелом лучевой кости	2	-	-	<b>2</b>
Перелом пястных костей+костей фаланг	-	3	7	<b>10</b>

При анализе характера и сочетания повреждения подлежащих анатомических структур во всех трех подгруппах следует, что при травме ладонной поверхности кисти и пальцев, в основном, имеет место сочетание повреждения срединного нерва в сочетании с сухожилиями глубоких сгибателей кисти в 11 случаях; повреждение трех структур: лучевой артерии, срединного нерва и сухожилий глубоких сгибателей – в 3 случаях; повреждение двух нервов на уровне перехода нижней трети предплечья на кисть – в 2 случаях; при локализации повреждения по тыльной поверхности – имело место повреждение разгибателей кисти и пальцев - в 11. Перелом



пястных костей и костей предплечья с обширным дефектом покровных тканей отмечался в 9 случаях.

Из 31 случаев ампутации полное отчленение пальцев имели место у 22, неполное - у 9 пациентов. Среди полных травматических ампутаций изолированное отчленение большого пальца имело место у 8 пациентов, при этом у 4 пострадавших дефект культи носил скальпированный характер (Рисунок 4). У остальных 14 пациентов травматические дефекты покровных тканей сочетались с ампутацией блока нескольких пальцев.



**Рисунок 4. - Полная скальпированная ампутация с дефектом мягких тканей**

При травматических дефектах покровных тканей, которым сопутствовали неполные ампутации пальцев (9), в 6 наблюдениях отмечалась декомпенсация кровообращения пальцев, в остальных 3 случаях кровообращение оставалось субкомпенсированным. У пострадавших дефекты были обширными, скальпированного характера с оголением важных структур кисти как по ладонной поверхности, так и тыльной стороны кисти (рисунки 5,6). Скальпированная кожа во всех наблюдениях не имела достаточно компенсированного кровообращения, наряду с размозжением проксимальных и дистальных участков кожи отмечалось значительная отслойка кожи в каудальном направлении от краев раны. Вместе с тем отмечалось и размозжение сухожилий, повреждение СНП.



**Рисунок 5.- Неполная ампутация с дефектом ладонной поверхности предплечья и кисти**



**Рисунок 6. - Дефект по тыльной поверхности предплечья и кисти того же пациента**

В зависимости от вида травмирующего агента дефекты покровных тканей имели различную протяженность и глубину. При этом отмечалось разможнение краев кожи, порою отслоенный покров имел раздавленный характер.

Средние размеры мягкотканого дефекта в зависимости от локализации повреждения указаны в таблице 7.

**Таблица 7.-Средние размеры дефекта покровных тканей**

Локализация дефекта	Количество больных	Средние размеры дефекта в см <sup>2</sup>
Нижняя треть предплечья	4	121
Нижняя треть предплечья с переходом на кисть	7	144,8
Кисть и пальцы	54	55,4
Всего	65	107

Из приведенной таблицы следует, что наибольшую площадь имели дефекты, расположенные в области нижней трети предплечья с переходом на кисть. При этом размеры дефекта покровных тканей напрямую зависели от этиологического фактора повреждения. Средние размеры дефекта покровных тканей в зависимости от этиологического фактора повреждения приведены в таблице 8.

**Таблица 8.- Площадь дефектов в зависимости от этиологического фактора повреждения**

№	Травмирующие агенты	Количество больных (n=65)	Средние размеры дефекта в см <sup>2</sup>
1	Электрические станки	44	121,2±3,8
2	Дорожно-транспортные происшествия	11	94,3±2,9
3	Огнестрельные и минно-взрывные ранения	5	98,1±4,1
4	Прочие	5	69,2±2,4

Для повреждений, полученных при работе с различными электрическими станками, имеющих острое лезвие с высокой вращательной скоростью, было характерно пересечение структур на нескольких уровнях. В этой связи иссечение размозженных мостиков всегда приводило к развитию большого по объёму дефекта покровных тканей (рисунок 7).



**Рисунок 7. - Многоуровневая травма кисти, полученная хлопкоочистительным аппаратом**

Иное разрушительное воздействие имели хлопкоочистительные аппараты, для которых было характерно размозжение и раздавливания кожи на большом протяжении. У всех пострадавших поврежденная кожа не имела признаков жизнеспособности и подлежала максимальному иссечению, что намного превысило исходную площадь дефекта. Дефекты, образующиеся в результате попадания конечности под эти станки, явились самыми протяженными и в среднем их величина составила 121,2±3,8 см<sup>2</sup>.

Особенностью ран, полученных в результате работы с электрическими станками, явилось то, что в большинстве наблюдений раны располагались параллельно друг другу и повреждение СНП, сухожилий также имелось в нескольких уровнях.

Протяженными были и дефекты, полученные в результате огнестрельного и минно-взрывного ранения. Эти ранения характеризовались распространением зоны некроза по краям раны, что расширяло границы дефекта кожного покрова.

Таким образом, в зависимости от вида травмирующего агента зачастую у пострадавших имела место тяжелая травма. Широкое внедрение современного оборудования в производстве, большая вовлеченность молодого трудоспособного слоя населения в производство в последние годы привело к увеличению частоты пострадавших с сочетанной травмой. Высокая урбанизация городского населения и техническое перенасыщение также считаются факторами увеличения частоты травматизации населения. Анализ наших данных показал, что у всех пациентов, поступивших в экстренном порядке, имелись дефекты покровных тканей различного характера и протяженности, величина которых напрямую зависела от вида травмирующего агента. Особенность этих травм заключалась в том, что нередко повреждениям структур предплечья и кисти сопутствовали черепно-мозговая травма, повреждения органов грудной и брюшной полостей, нижних конечностей. В большинстве случаев травматическому дефекту покровных тканей сопутствовали повреждения СНП, сухожильно-мышечного аппарата и травматические ампутации пальцев кисти.

### **2.1.2. Характеристика пациентов с последствиями тяжёлых повреждений предплечья и кисти**

Во вторую клиническую группу были включены 159 пациентов с последствиями травм предплечья и кисти, мужчин было 101 (63,%), женщин – 58 (36,4%), дети до 18 лет – 15(9,4%). Основной контингент составили пациенты молодого трудоспособного возраста – 91(57,2%). Правостороннее

повреждение отмечалось в 86 (54%), левостороннее - в 59 (37,1%) и двухстороннее – в 14 (8,8%) случаев, у которых имели место дефекты покровных тканей различной площади. Дефектам покровных тканей сопутствовали вторичные деформации и контрактуры пальцев и кисти, повреждения СНП, сухожильно-мышечного аппарата конечности.

В зависимости от локализации, характера вторичных деформаций больные были распределены на следующие группы (таблица 9).

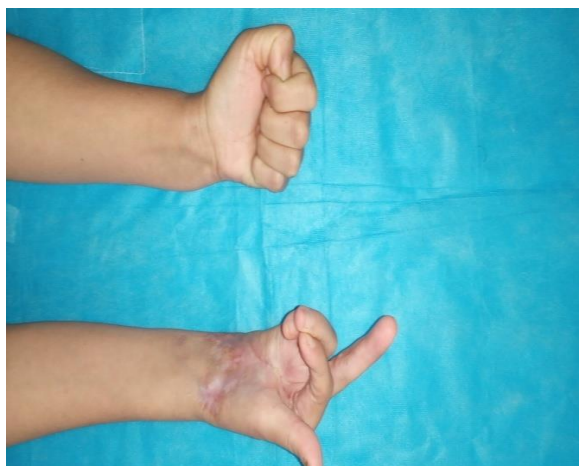
**Таблица 9.- Локализация дефекта покровных тканей в сочетании с вторичной деформацией кисти и пальцев**

<b>№</b>	<b>Локализация повреждения</b>	<b>Средние размеры дефекта в см<sup>2</sup> (M±m)</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
1	Предплечье	101,2±3,6 34,9	33	20,7
2	Предплечье с переходом на кисть	114,7±2,8 65,2	29	18,3
3	Ладонная поверхность кисти с переходом на пальцы	74,2±3,7 36,7	51	32
4	Тыльная поверхность кисти с переходом на пальцы	68,6±1,8 29,6	46	29
<b>Всего</b>			<b>159</b>	<b>100,0</b>

В 39% наблюдениях дефекты располагались на уровне предплечья и этой же локализации с переходом на ладонную поверхность кисти. В 32,1% случаев дефекты покровных тканей сопровождалась формированием контрактур ладонной поверхности с приводящей контрактуры большого пальца и искусственной синдактилией (рисунок 8) и сгибательной контрактурой пальцев (рисунок 9).



**Рисунок 8. - Приводящая контрактура большого пальца с синдактилией**



**Рисунок 9. - Сгибательная контрактура пальцев**

Функциональное ограничение кисти в ряде случаев было связано с дефектами тыльной поверхности кисти, которые способствовали развитию разгибательной контрактурой большого пальца и пальцев кисти. Отсутствие движения в большом пальце резко ограничило многие тонкие виды захвата кисти (рисунок 10), а при наличии контрактуры пальцев была невозможна функция как тонкого, так и грубого захвата кисти.



**Рисунок 10. - Сгибательная контрактура большого пальца**

Сложными в плане выбора метода операции и достижения оптимальных результатов явились контрактуры со сращением пальцев кисти на почве травматического дефекта покровных тканей. Но все же, немаловажное значение при этом имела степень тяжести контрактуры и изменения костно-суставной системы кисти.

Исходная степень тяжести патологии во многом зависела от вида травмирующего агента, сроков поступления пострадавших в специализированное учреждение, объема мер на этапах оказания первичной врачебной помощи. В силу значимости вышеприведенных факторов сочли необходимым их конкретизировать по отдельности.

**Степень тяжести патологии в зависимости от этиологического фактора.** Важными факторами, обуславливающими выбор объема оперативного вмешательства, являются этиологические факторы.

При изучении факторов повреждения мы учитывали данные анамнеза, сроки получения травмы, проведенные вмешательства в других медицинских учреждениях. Было выявлено, что в большинстве случаев тяжелые последствия травмы предплечья и кисти имели место после полученного ожога кипятком, маслом и другими жидкостями. Анализ данных показал, что послеожоговые контрактуры детского возраста наблюдались у 15 пациентов, что составило 9,4%. Обследование пострадавших выявило и сочетанные формы поражения предплечья и кисти с другими областями тела. Так, среди 65 (40,8%) больных с последствиями ожога у 24 имели послеожоговые рубцы предплечья, живота и нижних конечностей. Одновременное повреждение обеих кистей имело место у 14 (8,8%) пациентов.

Анамнестические данные показали, что все пострадавшие, которые получили ожог жидкостями, в острой стадии ожоговой болезни получили первичную помощь в различных хирургических стационарах города и регионов республики. Этиологические факторы повреждения предплечья и кисти приведены в таблице 10.

**Таблица 10.-Этиологические факторы при повреждении предплечья и кисти**

№	Факторы повреждения	Количество больных, абс	%
1	Последствия ожога	65	40,9
2	Электрические станки	30	18,8

*Продолжение таблицы 10.*

	Электрическая травма	24	15,2
4	Дорожно-транспортное происшествие	15	9,4
5	Последствия огнестрельного ранения	12	7,5
6	Прочие	13	8,2
<b>Всего</b>		<b>159</b>	<b>100,0</b>

Из таблицы видно, что растет и число травм, полученных от различных электрических станков. Наиболее тяжелые изменения структур конечности имели место у больных, которые получили травму электрическим током (15,1%). У 24 пострадавших локализованный характер травмы кисти и предплечья имело место лишь в 5 наблюдениях. В остальных 19 случаях имелись разные точки выхода электрического тока, тяжесть которой намного превышал изменения, имеющиеся в точке входа тока, т.е. на уровне кисти и предплечья.

Переломы костей предплечья в нижней зоне (8,2%) имели открытый, многооскольчатый характер. Во всех случаях они в последующем привели к развитию дефекта покровных тканей.

Особую группу составили больные с последствиями огнестрельного ранения кисти, где в 6 наблюдениях дефекты и повреждения анатомических структур явились минно-взрывной травмой и в 6 наблюдениях пострадавшие получили пулевые ранения. Среди 6 пациентов с последствиями минно-взрывного ранения трое детей травму получили самопалом, в последующем вторичное заживление ран способствовало образованию дефекта мягких тканей.

Критериями тяжести патологии явились функциональные потери кисти вследствие посттравматических дефектов покровных тканей с сопутствующим повреждением подлежащих СНП и сухожилий. Протяженность и характер изменения рубцовой ткани напрямую зависели от вида травмирующего агента. Площадь дефектов в зависимости от этиологического фактора повреждения отражена в таблице 11.



**Таблица 11. - Зависимость размера дефекта от вида травмирующего агента**

№	Травмирующий агент	Количество больных	%	Средние размеры дефекта в см <sup>2</sup>
1	Последствия ожога	65	40,9	112,7±2,7
2	Электрические станки	30	18,8	91,5±4,2
3	Электрическая травма	24	15,2	76,4±3,8
4	Дорожно-транспортное происшествие	15	9,4	74,5±3,1
6	Последствия огнестрельного ранения	12	7,5	68,5± 3,9
	Переломы костей	13	8,2	56,3±4,2
<b>Всего</b>		<b>159</b>	<b>100,0</b>	68,5±3,4

Наиболее протяженные дефекты имелись при последствиях ожога предплечья и кисти, что нами было связано с характером термического агента. Было выявлено, что ожоги, полученные от воздействия кипяченой водой, во всех наблюдениях привели к более обширному поражению, нежели при ожоге горячим маслом.

Протяженность дефекта покровных тканей после получения травмы электрическими станками была связана с многоэтажностью поражения с нарушением кровообращения кожных перемычек, расположенных между параллельно идущими ранами.

Из прочих видов травм отмечались переломы костей предплечья и кисти при падении с тракцией (при падении с лошади) с образованием мягкотканого дефекта (56,3±4,2см<sup>2</sup>).

У всех 24 пострадавших в результате воздействия электрической травмы точкой выхода явились кисть и нижняя треть предплечья. Среди них наименьшую площадь поражения имела лишь у 7 пациентов, у которых дефекты носили локализованный характер, у остальных пациентов дефекты были более протяженными.

Таким образом, проведенный анализ показал, что тяжесть и обширность дефекта покровных тканей во многом зависит от вида и механизма действия травмирующего агента. Термический ожог и воздействия различных электрических станков, а также переломы костей способствовали развитию более обширного тканевого дефекта, тогда как при огнестрельных ранениях дефекты не были протяженными.

При предоперационном обследовании пациентов были выявлены функциональные нарушения, связанные с повреждением или вовлечением в рубцовый процесс анатомических структур. Дефект костей или деформации костно-суставного аппарата определяли проведением цифровой рентгенографии или КТ в двух проекциях. Клинически определяли нарушение двигательной функции ограничением или отсутствием движений в суставах предплечья и кисти за счет десмогенной или суставной контрактуры или анкилоза, повреждения сухожилий глубоких сгибателей и разгибателей кисти и пальцев. Повреждение артерий верифицировали ультразвуковой доплерографией. О повреждении нервов свидетельствовали различные виды нарушений чувствительности в зоне иннервации, отмечались гипогиперестезии и анестезии. Стереогностическую чувствительность определяли с помощью теста Вебера. Характер нарушения нервной проводимости, т.е. сдавление или перерыв, уточняли проведением стимуляционной электронейромиографии с определением скорости проведения импульса по двигательным и чувствительным волокнам. По показаниям проводили нативную МРТ для более детальной визуализации костно-суставных нарушений, повреждения или облитерации сосудов. На основе вышеперечисленных клиничко-инструментальных методов диагностики были диагностированы повреждения анатомо-функциональных структур, как изолированных, так и в различных комбинациях, которые представлены в таблице 12.

**Таблица 12. - Сочетание повреждений анатомических структур у больных с последствиями травм предплечья и кисти (n=159)**

Поврежденные структуры	Подгруппы II клинической группы				Всего
	I	II	III	IV	
Срединный нерв	2	3	2	2	<b>9</b>
Локтевой нерв	1	3	-	-	<b>4</b>
Срединный + локтевой нерв	2	1	1	2	<b>6</b>
Срединный нерв + сухожилия сгибателей кисти	2	-	-	-	<b>2</b>
Срединный нерв+ локтевой нерв + сухожилия сгибателей кисти	3	3	-	-	<b>6</b>
Пальцевые нервы+ пальцевые артерии	-	-	2	9	<b>11</b>
Пальцевые нервы+сухожилия сгибателей	-	-	2	3	<b>5</b>
Общепальцевые нервы	-	-	2	4	<b>6</b>
Пальцевые нервы	-	-	9	4	<b>13</b>
Локтевой СНП	-	2	3	-	<b>5</b>
Локтевой СНП + сухожилия сгибателей	4	-	-	-	<b>3</b>
Сухожилия сгибателей пальцев и кисти	-	-	9	1	<b>10</b>
Сухожилия разгибателей пальцев и кисти	4	11	9	-8	<b>32</b>
Дефект лучевой кости	2	1	-	-	<b>3</b>
Дефект локтевой кости	5	-	-	-	<b>5</b>
Дефект пястных костей	-	-	3	2	<b>5</b>

Было установлено, что при повреждении на уровне предплечья и нижней трети предплечья с переходом на кисть, в основном, имели место посттравматический перерыв или сдавление срединного (5) и локтевого (4) нервов, сочетанное их повреждение (3) и в комбинации с сухожилиями глубоких сгибателей кисти и пальцев (6). Также в этих подгруппах у 8 пациентов были сегментарные дефекты лучевой и локтевой костей. В подгруппах с локализацией по ладонной поверхности кисти с переходом контрактуры на пальцы или при сгибательно-приводящей контрактуре большого пальца отмечается повреждение срединного нерва (4), локтевого СНП (3), срединного и локтевого (2), общепальцевых (6) и пальцевых (9) нервов, а также сочетание повреждения нервов с пальцевыми артериями (9) и сухожилиями глубоких сгибателей (3), изолированное повреждение сухожилий глубоких сгибателей пальцев отмечалось в 10 наблюдениях. Повреждение сухожилий разгибателей пальцев и кисти отмечалось в подгруппах с локализацией по тылу кисти, с переходом на большой палец и повреждениях на уровне пальцев (25).

**Сроки обращения пациентов.** В более сложных случаях протяженного дефекта, сочетающегося с контрактурой тяжелой степени, при деформации и афункциональной кисти возникали определенные затруднения при определении степени поражения и протяженности дефекта поврежденных подлежащих структур предплечья и кисти. Степень тяжести патологических изменений конечности определяются также и сроками обращения пациентов. Тяжелые дегенеративные изменения мягкотканого покрова, СНП, сухожильно-связочного аппарата и костно-суставной системы наблюдались у пациентов, поступивших в более поздние сроки, прошедших от момента получения травмы. Сложным явился и выбор метода реконструкции без установления истинного характера поражения структур конечности.

Степень выраженности дегенеративных изменений тканей не был выражен в тех случаях, где больные обращались в относительно ранние сроки после получения травмы, тогда как у пострадавших, которые поступили в более поздние сроки, отмечалась тугоподвижность суставов и гипотрофия мышц предплечья и кисти. К этой категории мы отнесли те случаи, когда сроки обращения превышали более 6 месяцев. При этом было установлено, что в первые шесть месяцев обратились лишь 15,7% пострадавших. Абсолютное большинство пострадавших (84,3%) поступили в сроки более 6 месяцев, что считались запоздалым для выполнения реконструктивных оперативных вмешательств. Сроки обращения больных отражены в таблице 13.

**Таблица 13.-Сроки поступления пациентов с последствиями травмы предплечья и кисти**

<b>Сроки поступления</b>	<b>Количество больных</b>	<b>%</b>
от 2 до 6 месяцев	25	15,7
от 6 месяца до 1 года	30	18,8
от 1 года до 3 лет	76	47,8
от 3 до 6 лет	17	10,7
свыше 6 лет	11	7,0
<b>Всего</b>	<b>159</b>	<b>100</b>

От общего числа госпитализированных 28 (17,7%) пациентов с последствиями травм предплечья и кисти поступили в сроки свыше трех лет. У этих пострадавших имели место более тяжелые изменения не только в мягкотканых структурах конечности, но и в костно-суставной системе. Степень тяжести контрактуры пальцев у этих больных оценивалась как тяжелая, на фоне которой отмечалось афункциональное состояние кисти и наличие выраженного эстетического дефицита.

С учетом ряда факторов (частоты травматизма, использование современной технологии в производстве и быту, учащения дорожно-транспортных происшествий, стабилизации обстановки в республике, улучшение осведомленности населения) считали важным проследить за динамикой поступления больных за последние три десятилетия, что отражено в нижеприведенной таблице 14.

**Таблица 14.- Сроки обращаемости пострадавших за последние три десятилетия**

<b>Годы обращения</b>	<b>Количество больных</b>	<b>%</b>
С 1990 по 2000	42	26,4
С 2001 по 2010	97	61,0
С 2011 по 2021	20	12,6
<b>Всего</b>	<b>159</b>	<b>100,0</b>

Из таблицы 14 следует, что относительно меньшее число проведенных реконструкций за период с 1990 по 2000 годы было связано с годами становления службы реконструктивной микрохирургии и нестабильной обстановки в республике.

Большинство пациентов (97) поступили в первой декаде нового столетия (2001-2010гг) и данный факт мы связываем со стабилизацией политической обстановки в республике, широкой индустриализацией производства, развитием частного сектора производства. Вместе с тем анализ показал, что увеличение числа пациентов в этот временной промежуток было связано с тем,

что 43% пострадавших получили травму в годы нестабильности в республике и за оказанием специализированной помощи не смогли обратиться своевременно.

Сокращение количества пациентов с тяжелыми последствиями травм предплечья и кисти во второй декаде нового века (12,6%) мы связали с тесным контактом врачей смежных специальностей, большей осведомленности не только врачей разных регионов республики, но и самого населения относительно имеющейся службы реконструктивной микрохирургии в республике. Следует отметить, что обращение пострадавших со свежей травмой в специализированное учреждение и адекватно проведенная реконструкция поврежденных структур резко сократила частоту развития тяжелых последствий травм. Немаловажную роль сыграла и проведенная целенаправленная реабилитация пострадавших в ближайшие дни и месяцы после реконструкции сотрудниками отделения реконструктивной и пластической микрохирургии РНЦССХ, которая намного повысила эффективность проведенных сложных операций по неотложным показаниям.

Важно отметить и тот факт, что непрерывное обучение врачей хирургического профиля разных регионов республики в специализированном центре и освоение ими основных навыков реконструктивной микрохирургии предплечья и кисти также способствовало улучшению качества оказываемой помощи больным со свежей травмой конечностей и тем самым, предотвратило развитие тяжелых изменений в структурах конечности в последнее десятилетие.

Таким образом, проведенный нами анализ обращаемости пациентов показал, что исход травмы и выбор метода реконструкции во многом зависят от сроков обращения, и нами было выявлено, что в последние годы отмечается явная тенденция к своевременному обращению пострадавших в специализированное лечебное учреждение.

**Оказание помощи на этапах эвакуации больных и ее влияние на исходы травмы.** Определенное место в развитии исхода травмы играет объём

оказанной помощи в непрофильных лечебных учреждениях. Запоздалая диагностика повреждений важных анатомических структур, неадекватно проведенная первичная хирургическая обработка ран, недостаточный объём противошоковых мероприятий, а также выполнение операции на поврежденных структурах врачами общехирургического и травматологического профиля на этапах оказания первичной врачебной помощи явились наиболее частыми факторами, которые оказывали негативное влияние на исходы травмы.

Тактические ошибки, которые были допущены на этапах оказания первичной врачебной помощи, были следующими:

а) неадекватная первичная хирургическая обработка ран без ревизии подлежащих тканей – 22 (13,8%);

б) сшивание конца нервного ствола с проксимальным, либо дистальным концом сухожилия – 4 (2,5%);

в) выполнение эпиневрального шва невооруженным глазом, использование грубого шовного материала – 5(3,1%).

Вышеуказанные действия во время оказания первичной врачебной помощи явились основными факторами запоздало выполненной операции, и более сложные ситуации возникали в тех случаях, где в предоставленных документах было указано о проведенной реконструкции нервного ствола, что требовало применения выжидательной тактики.

Анализ наших данных показал, что тактические ошибки на этапах оказания первичной врачебной помощи были допущены в 19,4% случаях от общего числа пациентов с последствиями травмы предплечья и кисти.

Таким образом, по сей день отмечается рост числа пациентов с тяжелой травмой предплечья и кисти и тем самым имеется тенденция к увеличению частоты пострадавших с различными последствиями травмы. Анализ нашего материала показал, что в большинстве случаев травмы предплечья и кисти имели сочетанный характер. Практически во всех наблюдениях имели место травматические и посттравматические дефекты покровных тканей, которые

намного расширяли площадь поражения и объем выполняемой операции. Кроме того, наши данные показали, что тяжесть, как первичной травмы, так и её последствий во многом зависела от ряда факторов, среди которых особое значение имели этиология травмы, сроки обращения за специализированной помощью и качество оказания помощи в других непрофильных лечебных учреждениях.

## **2.2. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ**

### **2.2.1. Общеклинические методы исследования.**

Использование различных вариантов общеклинического метода диагностики зависело от характера и исходной степени тяжести поражения предплечья и кисти. Если при свежих травмах из-за тяжести повреждения самого пациента и характера травмы объем исследования ограничивался использованием более простых и доступных методов диагностики, то тяжелые дегенеративные изменения во всех структурах поврежденной конечности требовали использования полного арсенала методов исследования, в том числе выполнения и сложных процедур.

**Обследование пострадавших со свежей травмой предплечья и кисти.** Тяжесть состояния пострадавшего и травмы конечности определяли по нескольким параметрам. Критериями некорригированного шока явились низкое артериальное и центральное венозное давление, учащение пульса, олигоурия, цвет кожных покровов и реакция зрачков на свет.

При осмотре раны обращали внимание на ее локализацию, характер, состояние кожного покрова вокруг раны, площадь дефекта мягких тканей и наличие деформации. Наличие функционального дефицита оценивали путем определения двигательной и сенсорной функции кисти. Отсутствие тонких и грубых видов движения в суставах кисти и пальцев свидетельствовало о двигательной несостоятельности. Нарушение чувствительности пальцев кисти, в зависимости от зоны иннервации, позволяло судить относительно повреждения нервных стволов конечности.



Определение характера раны, площади дефекта, расширение границ дефекта после первичной хирургической обработки имело немаловажное значение не только для определения исходной степени тяжести повреждения, но и выбора метода реконструкции. Вместе с тем, при травматических ампутациях пальцев кисти и сопутствующем дефекте покровных тканей определение степени компенсации поврежденного пальца (при неполных ампутациях) и одновременного укрытия покровного дефекта вплотную зависел от характера травмы и глубины повреждения, состояния СНП пальцев и кисти.

**Обследование пострадавших с последствиями травмы предплечья и кисти.** Для определения исходного функционального дефицита и площади дефекта покровных тканей определенное значение имели адекватно собранный анамнез, определение этиологического фактора повреждения, объём оказанной помощи при первичной травме.

При объективном обследовании первоначально для предварительной оценки тяжести травмы у больных собирали анамнез с выяснением характера травмы, давности и объёма оказанной помощи в других медицинских учреждениях. Осмотр позволял выявить уровень повреждения, локализацию, обширность и глубину дефекта покровных тканей, при наличии контрактур – выяснить тяжесть контрактуры, объём предполагаемого дефицита тканей после устранения рубцовых тяжей.

Основная цель объективного обследования заключалась в уточнении исходной потери двигательной и сенсорной активности поврежденной конечности, т.е. её конечного звена. Вместе с тем важным считали определение степени кровообращения конечности кисти и пальцев в зависимости от вовлеченности в рубцовый процесс периферических сосудов.

О потере двигательной активности кисти судили по возможности выполнения грубого и тонкого видов захвата. При этом немаловажное значение имело состояние лучезапястного сустава и пальцевых суставов. Степень исходного дефицита покровных тканей определяли по тяжести

контрактуры пальцев и лучезапястного сустава. С этой целью пациентам с последствиями ожогов пальцев и кисти проводили измерение амплитуды пассивных и активных движений в суставах пястно-фаланговых суставах и лучезапястном суставе до- и после проведение восстановительной операции для проведения сравнительного анализа полученных результатов. Исследование проводили с помощью латерального гониометра до и после операции больным с последствиями травмы предплечья и кисти.

Важное место занимало определение потери сенсорной функции кисти и пальцев. С этой целью определение чувствительности проводили по каждому нервному стволу по отдельности. Определяли все защитные виды чувствительности и, практически в большинстве случаев, важным считали определение степени нарушения сложных видов чувствительности, в частности, чувства дискриминации.

С целью изучения степени кровообращения пальцев и кисти определяли капиллярную реакцию, наполнение пальцев, их цвет, пульсацию периферических артерий. Травмы костей выявляли при наличии костных отломков в ране, патологической подвижности с нарушением оси конечности и при неполных ампутациях конечности.

Таким образом, объективное обследование считается важным для определения функциональной состоятельности поврежденной конечности. Потеря двигательной и сенсорной активности кисти и пальцев является свидетельством тяжести травмы, вовлеченности нескольких важных структур конечности. Определение степени ишемии конечности и изучение ангиоархитектоники сосудов во многом определяет тактику выбора метода лечения.

С целью определения тяжести травмы, а также исходного состояния конечности при последствиях травмы использовали следующие дополнительные методы диагностики: гониометрия суставов пальцев и кисти, рентгенография конечности, дигитальная электротермометрия,

электронейромиография, ультразвуковая доплерография и дуплексное ангиосканирование, контрастная ангиография, КТ- и МРТ ангиография.

### **2.2.2. Рентгенография предплечья и кисти.**

При острой травме предплечья и кисти, также при последствиях травм всем больным было выполнено рентгенографическое исследование в двух проекциях.

Целью применения рентгенографии при свежей травме явилось определение локализации и характера перелома, при ампутациях состояние костных отломков и суставов пальцев. При последствиях травмы предплечья и кисти определяли состояние костных отломков, изменение крупных и мелких суставов в обеих проекциях, а также размеры костного дефекта. После проведенных манипуляций на костях в послеоперационном периоде в динамике изучали эффективность остеосинтеза, степень консолидации.

До приобретения цифрового рентгеновского аппарата исследование проводили аппаратом “EDR – 750 В” (Венгрия), в последующем аппаратом BuckyDiagnost (Philips). В последние годы исследование проводилось на цифровом рентгеновском аппарате IJF 50 DR (China) с трубкой фирмы “Toshiba”. Рентгенография проводилась в кабинете рентгенографии отделения функциональной диагностики РНЦССХ врачом рентгенологом, к.м.н. Х.С. Мухаммадиевой (зав. отделением функциональной диагностики РНЦССХ Рахмонов Дж.К.).

### **2.2.3. Электротермометрия**

Больным со свежей травмой (18) и последствиями травмы (56) предплечья и кисти выполняли термометрию при комнатной температуре с помощью цифрового термометра Digital Thermometer GTN 1200 фирмы «Green singer electronic» (Германия). С целью проведения исследования использовали накожные электроды, которые накладывали на разные фаланги пальцев и кисти, области дефекта покровных тканей. Исследование проводили в стандартных условиях при комнатной температуре 22-30<sup>0</sup>С. Кроме измерения температуры пальцев и кисти, определяли и температуру кожи

пересаженного лоскута на дефект покровных тканей. Исследование повторяли в разные временные интервалы послеоперационного периода.

Процедуру проводили сотрудники отделения реконструктивной и пластической микрохирургии РНЦССХ (зав. отделением реконструктивной и пластической микрохирургии РНЦССХ к.м.н. Джононов Дж.Д.).

#### **2.2.4. Электронейромиография**

При свежих травмах сосудисто-нервных пучков показания к проведению процедуры не возникали, однако на 3, 6 месяцы и год после оперативного вмешательства 13 больным после неотложной реконструкции нервных стволов была выполнена электронейромиография.

При последствиях травмы ЭНМГ была выполнена как в предоперационном, так и в послеоперационном периоде. При этом в отдаленные сроки изучались степень регенерации восстановленных нервных стволов и восстановления двигательные единиц (ДЕ) мышц у 28 оперированных пациентов.

В начальные годы становления отделения реконструктивной микрохирургии исследование проводилось на устройстве “Neuroscreen” фирмы “Philips” с встроенной компьютерной программой с автоматической обработкой полученных данных.

Основными параметрами, свидетельствующими о регенерации нервных стволов, явились: Спи афф, Спи эфф, ДЕ, ПД и М-ответ с мышц ниже уровня повреждения, либо реконструкции нервного ствола.

Электронейромиография проводилась в отделении функциональной диагностики РНЦССХ врачом-функционалистом Усмановой М.Л. (зав. отделением отделения функциональной диагностики РНЦССХ Шоев Д.И).

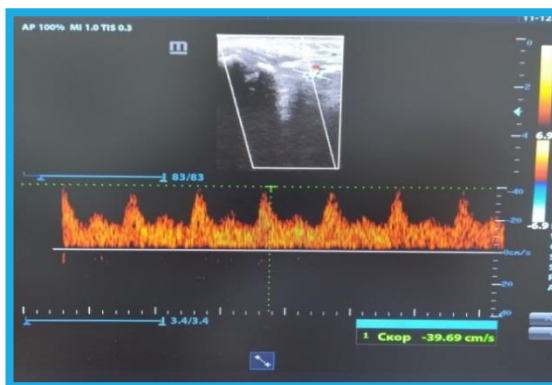
В последующем в связи с поступления новой аппаратуры в республику, с учетом их диагностических возможностей методика была оптимизирована и исследования были проведены в условиях Национального диагностического центра Республики Таджикистан (врач Ф.А. Абдуллоева) и ГУ Комплекса

здоровья «Истиклол» Управления здравоохранения города Душанбе (врач З.А. Алиева).

### **2.2.5. Ультразвуковая доплерография и ультразвуковое дуплексное ангиосканирование**

Больным с острой травмой нижней трети предплечья и кисти, а также при полных и неполных травматических ампутациях в 18 (27,7%) случаях была выполнена УЗДГ. При использовании комплекса тканей в случаях травматического обширного дефекта в динамике состояние сосудистой ножки трансплантата и восстановленных сосудов методика была применена с целью мониторинга в ближайшие сутки послеоперационного периода. Методика была информативной, особенно в случаях нарушения кровообращения отчлененных пальцев (при неполных ампутациях) и при оценке кровообращения пересаженных комплексов тканей.

Пациентам с последствиями травмы конечности методики были выполнены в 51(32%) случаях. Целью выполнения УЗДГ и УЗДАС явилось определение степени поражения сосудов, локализации и протяженности повреждения, степени магистрального и коллатерального кровообращения. Вместе с тем при планировании использования комплекса тканей для создания кожного покрова исследованию подвергались как донорские, так и реципиентные сосуды. После восстановления магистральных сосудов и пересадки методы исследования были использованы для контроля системы кровообращения в ближайшие дни после операции, а также в отдаленные сроки. Применение портативной доплерографии позволило проводить почасовой мониторинг в послеоперационном периоде после пересадки комплексов тканей и провести своевременные меры при возникновении осложнений.



**Рисунок 11. -УЗДГ локтевой артерии**

Ультразвуковая доплерография и ультразвуковое дуплексное ангиосканирование проводились в отделении функциональной диагностики РНЦССХ д.м.н., профессором Д.Д. Султановым (зав. отделением функциональной диагностики РНЦССХ Рахмонов Дж.К.). Исследования проводились на аппарате “Vingmed” фирмы “Medata” (Швеция) с датчиком наименьшей частоты (8-10 МГц) и аппарате “Mindray DC-7” (КНР, 2013) в режиме В. Цветное дуплексное картирование проводилось в режиме доплера.

### **2.2.6. Рентгеноконтрастная ангиография**

Исследование было выполнено исключительно при последствиях травм структур предплечья и кисти, когда возникали определенные затруднения в ходе обследования и выбора разновидности комплекса тканей. При этом изучали ангиоархитектонику сосудов реципиентной зоны. В начальные годы работы нами была выполнена открытая ангиография путем обнажения ветвей, либо самой плечевой артерии. Открытая методика была выполнена 12(7,5%) пациентам.

С 2001 по сей день после поступления новой современной аппаратуры исследование было выполнено в специально оборудованных рентгеноперационных, оснащённых цифровыми ангиографическими системами “InfinixCC”, Toshiba (с 2001 до 2011 года) и “InfinixVS-i”, Toshiba. С использованием новой аппаратуры рентгеноконтрастный метод диагностики был выполнен 16(10%) пациентам (рисунок 12).



**Рисунок 12. -Ангиография сосудов предплечья**

Методика выполнялась в отделении рентгеноэндovasкулярной хирургии РНЦССХ к.м.н., доцентом А.К. Баратовым (зав. отделением рентгеноэндovasкулярной хирургии РНЦССХ к.м.н. Джураев Ш.М.).

#### **2.2.7. Спиральная компьютерная и магнитно-резонансная ангиография с 3D реконструкцией**

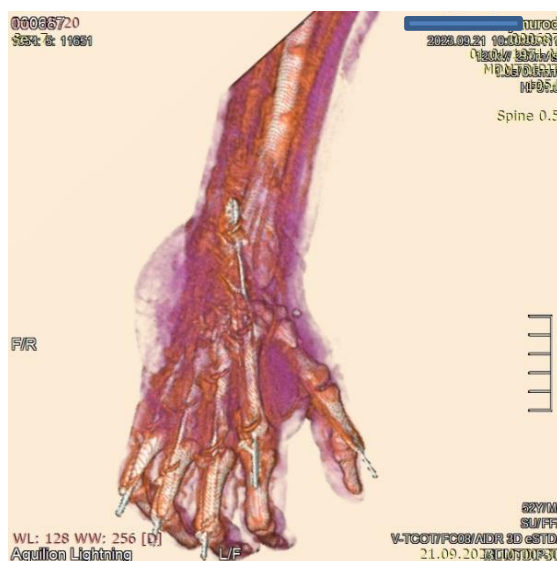
При тяжелых последствиях травм, когда отмечалась выраженная гипотрофия мышц кисти, приводящая контрактура большого пальца и обширный мягкотканый дефект в двух наблюдениях была выполнена спиральная компьютерная томография. Исследование осуществлялось с созданием трехмерного изображения структур предплечья и кисти.

Исследования были выполнены при помощи томографа Neurosoft фирмы «Philips» (Германия) и МР томографа фирмы «Toshiba» (Япония).



**Рисунок 13. - Этап проведения магнитно-резонансной ангиографии**

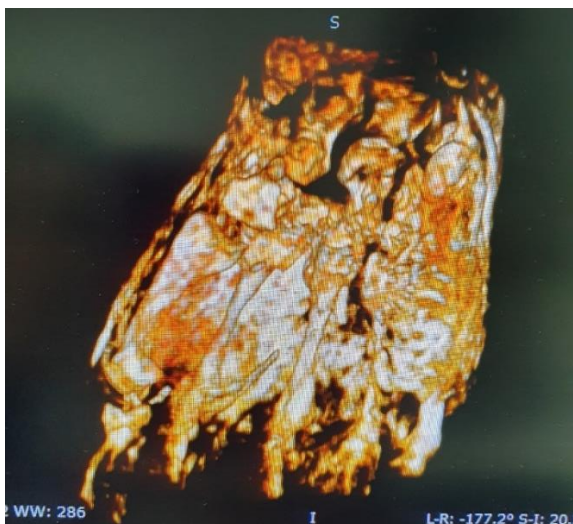
Трехмерная реконструкция проводилась с использованием таких специальных программ, как Syngofast Wiew (Siemens AG 2004-2009) и Film Lite 3.4. Ширина шага сканирования составляла от 3 до 5 мм. Для внутривенного контрастного усиления использовали контраст Омнипак 350 («Nycomed», Норвегия) со скоростью 14,0 мл/с. При СКТ на разных фазах выведения контрастного вещества оценивали такие показатели, как нативная плотность измененных и пересаженных мышц, наличие и объем фиброзных тканей, проходимость сосудов, состояние пересаженных лоскутов (рисунок 14).



**Рисунок 14. - СКТ с 3D реконструкцией пациента Н. после пересадки пахового лоскута**



При МРТ исследовании в васкулярном режиме выявляли степень и уровень облитерации сосудов, повреждение нервных стволов, степень фиброзных изменений, а также степень васкуляризации после пересадки лоскутов (рисунок 15).



**Рисунок 15. -МРТ кисти после реконструкции поврежденной правой кисти пациента Г. Отмечается адекватное контрастирование сосудов пересаженного пахового лоскута.**

Спиральная компьютерно-томографическая ангиография с 3 D реконструкцией проводилась в отделении лучевой диагностики ГКБ №2 им. акад. Точиева К.Т. (врач отделения лучевой диагностики Ватанов А.Х.), МРТ-исследование выполнялось в отделении лучевой диагностики Медицинского центра исполнительного аппарата Президента РТ (врач отделения лучевой диагностики Ниязова Д.Н.)

#### **2.2.8. Исследование показателей процессов перекисного окисления липидов и антиоксидантной системы**

При неотложных травмах предплечья и кисти пациентам проводилось изучение процессов перекисного окисления липидов с проведением фармакокоррекции. О перекисном окислении липидов судили по его конечному распаду малоновому диальдегиду (МДА). Уровень МДА определяли по методу Стальной И.Д. [77], по реакции с тиобарбитуровой кислотой с образованием окрашенного раствора триметиленового комплекса. Активность ферментного антиоксиданта – супероксиддисмутазы (СОД)

определяли по способности СОД ингибировать процесс восстановления бесцветных тетразольных солей в условиях генерации супероксидного анион-радикала [143].

Пациентам проводили исследование показателей МДА и СОД в сыворотке крови до оперативного вмешательства и на 7 сутки после проведения операции в двух исследуемых группах. В основной группе пациенты получали курс антиоксидантной терапии сразу в послеоперационном периоде в течение 7 дней, в контрольной группе – терапия не проводилась.

Всего проведено исследование 32 пациентам (16- в основной и 16- в контрольной группах). Анализ показателей проводился на кафедре биохимии ТГМУ им. Абуали ибни Сино (д.м.н., профессор Сабурова А.М.).

### **2.2.9. Оценка результатов лечения по системе DASH (The Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand)**

Оценку результатов хирургического лечения пациентов с неотложными травмами предплечья и кисти и их последствиях, которым были пересажены комплексы тканей и выполнены восстановительные операции на глубже лежащих структурах проводили по опроснику DASH, который основывается на оценке самим больным своих функциональных способностей путем ответов на 30 вопросов. Каждый вопрос имеет пять вариантов ответов, от способности к выполнению данной функции до полной ее невозможности, что оценивается по бальной системе от 1 до 5. Вопросы по этой шкале включают выполнение действий от самых простых до сложных, требующих выполнения тонких движений и вопросы, основанные на субъективных и социально-пространственных ощущениях пациентов. После суммирования всех баллов проводится преобразование по формуле по 100 бальной шкале (0 баллов- восстановление функции в полном объеме, 100 баллов – полное отсутствие функции). Отличными считаются результаты от 0 до 25 баллов, хорошими – от 26 до 50, удовлетворительными – от 51 до 75 баллов, неудовлетворительными – более 76 баллов.

### **2.2.10. Фото-документация**

Всем пациентам проводилась фотодокументация исходного эстетического и функционального состояния предплечья и кисти поэтапно, до планируемого вмешательства, схему и этапы операции, в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде. Фотографирование позволило оценить результаты проведенного лечения и степень эффективности реабилитационных мероприятий, а также проследить за отдаленными результатами лечения пострадавших. Снимки проводились с помощью цифрового фотоаппарата и андроидов с встроенными фотоустройствами высокой степени разрешения.

### **2.2.11. Методы статистического анализа.**

Статистический анализ был проведен с использованием пакета прикладной программы «Statistica for Windows 10.0» (Stat SoftInc, USA).

Для абсолютных величин высчитывали средние значения с ошибкой средней ( $M \pm m$ ), а в случаях с сильным отклонением – медиану с верхним и нижним квартилями ( $Me [25q; 75q]$ ). Сравнения центральных тенденций проводили по критерию Манна-Уитни (U). Сравнение нескольких независимых выборок производили по критерию Краскела-Уоллиса (ANOVA). Определение зависимости параметров друг от друга проводили с помощью коэффициента корреляции Спирмана. Сравнение частоты исходов для нескольких выборок проводили по Каплану-Мейеру с помощью критерия  $\chi^2$ . Различия были статистически значимыми при  $p < 0,001$ .

При проведении статистического анализа за критический уровень значимости принимался тот, при котором вероятность ошибки была меньше 0,05.

Таким образом, применение комплекса примененных методов исследования способствовало более детальному изучению изменений поврежденных тканей, как при острой травме, так и при последствиях травм на уровне предплечья и кисти. Так, при клинической оценке исходного состояния, ставились показания к проведению специальных методов

исследования в различных ситуациях. Костно-суставные изменения в предоперационном периоде определяли при помощи рентгенографии, причем данный метод в послеоперационном периоде показал свою эффективность при оценке степени консолидации костей после остеосинтеза или пересадки свободного костного трансплантата. При травмах и последствиях травм, сопровождающихся повреждениями нервов, выполняли электро-нейромиографию, электротермометрию, исследовали тактильную и стереогностическую чувствительность для уточнения степени денервации до операции и оценки реиннервации после выполнения реконструкции на нервных стволах. Допплерографическое исследование сосудов явилось «золотым стандартом» для выявления состояние кровообращения поврежденного сегмента конечности, исследования донорских и реципиентных сосудов при выборе трансплантата и выявления ранних послеоперационных сосудистых осложнений. Были расширены показания и внедрены в практику методы контрастной 3Д компьютерной томографии и нативной магнитно-резонансной томографии, позволяющие выявить послойно и по тканям деструктивные изменения, что способствовало уточнению диагноза, расширению показаний к проведению реконструктивной операции и, в послеоперационном периоде, оценке степени васкуляризации пересаженного ауто трансплантата или определению показаний к повторным корригирующим вмешательствам.

Весь арсенал использованных нами методов исследования способствовал, в целом, более глубоко оценить исходную картину повреждения, расширить и уточнить показания к проведению реконструктивно-восстановительных оперативных вмешательств при травмах предплечья и кисти и их последствиях, а также оценить эффективность выполненных операций и обосновать степень достоверности полученных результатов лечения.

### ГЛАВА 3. ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ ТЯЖЁЛЫХ ПОВРЕЖДЕНИЯХ ПРЕДПЛЕЧЬЯ И КИСТИ

Хирургическая тактика 65 пациентам в острой стадии при травме предплечья и кисти зависела от тяжести общего состояния пострадавших, объема травмы, уровня повреждения и характера мягкотканого дефекта. Немаловажную роль при этом имели сроки поступления пострадавших в специализированное учреждение, объём проведённых противошоковых мероприятий и характера оказанной первичной помощи в других лечебных учреждениях. Особое внимание было уделено состоянию кровообращения поражённой конечности и степени ишемии кисти. Ниже дается характеристика факторам, от которых во многом зависел выбор метода лечения пострадавших.

**Тяжесть состояния пострадавших.** Степень тяжести состояния больных была обусловлена тяжестью общего состояния пациента и тяжестью полученного повреждения. В целом, определение тактики лечения проводилось с учетом тяжести травмы и степени шока. В состоянии шока I-II степени тяжести были госпитализированы 21(32,3%) пострадавших. Степень тяжести была определена количественно по шкале Назаренко Г.И. (1997), согласно которой определяется общий балл из суммы баллов шокогенности травмы и баллов по артериальному давлению и частоте пульса. По общему баллу проводится определение прогноза травмы (положительный или отрицательный), степени тяжести травмы и длительности шока, в случае отрицательного исхода, а также длительности жизни в случае отрицательного исхода. В наших наблюдениях больным с первой степенью тяжести (20%) можно было выполнять диагностические и лечебные мероприятия в полном объеме, включая реконструктивно-восстановительные вмешательства на поврежденных структурах. Больным со второй степенью тяжести (12,3%), в основном, это были пострадавшие в ДТП с сотрясением мозга, переломом ребер, переломом бедренной кости также проводили вышеописанные оперативные вмешательства, но быстро и при наличии хорошего

анестезиолого-реаниматологического обеспечения, в некоторых сложных случаях выполняли более упрощенный объем, т.е. только остановку кровотечения, при это реконструкцию оставляли на второй этап. Прогнозы во всех клинических случаях были положительными.

**Сочетанный характер повреждения.** Важным фактором, отягощающим тяжесть состояния пострадавших, явилась травма конечности, которая сочеталась с дефектом покровных тканей, что намного расширяло объём планируемой операции. Согласно вышеупомянутой шкале Науменко Г.И. (1997), обширные повреждения мягких тканей предплечья, кисти, отрывы нескольких пальцев кисти (от 3 до 5), отрывы предплечья и кисти, а также открытые переломы костей кисти с обширным повреждением мягких тканей кисти, относятся к разделу «тяжелых повреждений». Выбор тактики при тяжелых повреждениях предплечья и кисти определялся и критерием сочетанности поврежденных структур, включая сочетание открытых переломы костей предплечья и кисти с повреждением крупных нервных стволов, сухожильно-мышечного аппарата, сопровождающиеся в сочетании с дефектами мягких тканей. Полное отчленение сегментов пальцев и кисти требовало внимание в отношении вопроса укрытия дефекта, в случае, когда ампутированная часть была необратимо разрушена. Реконструктивные вмешательства с восстановлением поврежденных СНП и сухожилий явились важным этапом при оказании специализированной помощи. Необходимо и также учитывать и риск раневой инфекции. Известно, что всякая рана, полученная в быту и производстве, считается первично загрязненной. В связи с этим риск раневой инфекции при обширных дефектах покровных тканей в этих наблюдениях требовал применения более устойчивых и гарантированных трансплантатов.

**Уровень повреждения структур конечности.** Во всех случаях травмы располагались на уровне нижней трети предплечья и кисти, что считались благоприятными в плане выбора комплекса тканей с целью формирования

полноценного кожного покрова и реконструкции поврежденных структур предплечья и кисти.

**Сопутствующий дефект мягких тканей.** Как было указано выше, размеры дефекта кожного покрова вплотную зависели от травмирующего агента и при этом наименьший исходный травматический дефект в среднем составил  $7,2\text{см}^2$ , границы которого увеличивались после выполнения хирургической обработки с иссечением разможенных нежизнеспособных тканей. Обычно эти дефекты имели место при получении травмы электрической сенорезкой. Самыми обширными по площади дефекты составляли в среднем  $265,5\text{см}^2$ , в большинстве случаев дефекты образовались в результате огнестрельных ранений и травм, полученных в результате работы с хлопкоочистительными устройствами.

Определение размеров дефекта было важным в плане выбора вида кровоснабжаемого комплекса тканей.

**Степень кровообращения.** Важным аспектом при обследовании пациентов с тяжелой травмой кисти и предплечья явилась адекватная оценка характера кровообращения поврежденных пальцев и мягких тканей кисти. Оценка степени нарушения кровотока в пораженной конечности основывалась на данных объективного осмотра, изучения степени капиллярного кровотока, наполнения пальцев, по необходимости прибегали к дополнительным методам диагностики.

В зависимости от степени кровообращения поврежденной конечности нами был выбран объем предоперационной подготовки и метод операции. Так, при травматических ампутациях пальцев в 6 случаях декомпенсированный и в 3 - субкомпенсированный характер кровообращения потребовал выполнения операции в ранние сроки параллельно проводимым противошоковым мероприятиям.

Таким образом, хирургическое лечение больных с травматическими повреждениями структур предплечья и кисти зависело от ряда факторов. При травматических ампутациях с нарушением кровообращения пальцев кисти и

наличие сопутствующего дефекта мягких тканей во всех наблюдениях состояние пострадавших оценивалось как тяжелое, что потребовало проведению адекватных мероприятий, направленных на стабилизацию состояния пациентов. У всех этих пациентов показания к операции были выставлены своевременно, во всех наблюдениях расширялся объём планируемой реконструкции.

Что касается выбора метода укрытия дефекта покровных тканей с целью формирования полноценного кожного покрова, то он зависел от многих факторов. При этом учитывали локализацию дефекта, протяженность, глубину поражения и характер травмы структур конечности. Всем 65 пациентам были использованы 66 васкуляризированных комплексов тканей, перечень которых приведен в таблице 15.

**Таблица 15.- Используемые комплексы тканей в зависимости от локализации дефекта покровных тканей**

Вид трансплантата	Локализация дефекта			Всего
	нижняя треть предплечья	нижняя треть предплечья с переходом на кисть	кисть	
Кожно-фасциальный паховый	2	6	30	38
Кожно-фасциальный лучевой	1	1	21	23
Лучевой кожно-костный	1			1
Лоскуты кисти			2	2
Тыльный лоскут стопы			1	1
II –плюсневая кость			1	1
<b>Всего</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>55</b>	<b>66</b>

Из показателей вышеприведенной таблицы следует, что 65 пострадавшим с травматическим дефектом покровных тканей были использованы 66 жизнеспособных комплексов тканей. При этом наиболее часто (30) был использован осевой паховый лоскут, что составил 45,4%. Лучевой кожно-фасциальный лоскут был использован 21 пациенту (31,8%).



Ниже в отдельных подглавах приводится характеристика пострадавших в зависимости от уровня локализации травмы и использованных трансплантатов.

### **3.1. Хирургическая коррекция тяжёлых повреждений на уровне нижней трети предплечья**

Средние размеры дефекта покровных тканей при локализации повреждения на уровне нижней трети предплечья у 4 пациентов этой группы составили 121 см<sup>2</sup>. Повреждение срединного нерва, сухожилий глубоких сгибателей кисти и пальцев отмечались в 2 наблюдениях. Необходимо отметить, что среди 4 пациентов дефекты покровных тканей локализовались по передней поверхности предплечья у 3 и задней поверхности – у одного пострадавшего.

Всем 4 пострадавшим были выставлены показания к одноэтапной реконструкции, т.е. было решено в один этап осуществить реконструкцию поврежденных нервных стволов и сухожилий, после чего формировать полноценный кожных покров васкуляризированным комплексом тканей.

Характеристику дефектов в зависимости от этиологического фактора повреждения, характера повреждения подлежащих анатомических структур и разновидность использованных кровоснабжаемых комплексов тканей приводится в таблице 16.

**Таблица 16.- Разновидности использованных трансплантатов в зависимости от травмирующего агента**

<b>№</b>	<b>Травмирующий агент</b>	<b>Поврежденные структуры</b>	<b>Размер дефекта (см<sup>2</sup>)</b>	<b>Трансплантаты</b>
1	Огнестрельное оружие	Лучевая артерия, сухожилия сгибателей, перелом лучевой кости	198	кожно-фасциальный паховый

Продолжение таблицы 16

2	Хлопкоочистительный аппарат	Сухожилия разгибателей	96	кожно-фасциальный паховый
3	Электрическая Сенорезка	Лучевая артерия, сухожилия сгибателей, срединный нерв, дефект лучевой кости	30*	лучевой кожно-костный
4	Электрическая пила	Срединный нерв, сухожилия сгибателей	56	лучевой кожно-фасциальный

Примечание: \*дефект лучевой кости после освежения краев костей равнялся 5см

В первом клиническом случае, при огнестрельной ране нижней трети предплечья была выполнена первичная хирургическая обработка раны, перевязка лучевой артерии, восстановление сухожилий и дефект был укрыт паховым лоскутом.

В другом наблюдении, где травма получена при работе с хлопкоочистительным аппаратом, после восстановления сухожилий разгибателей кисти и пальцев дефект мягких тканей был укрыт кровоснабжаемым осевым паховым лоскутом.

Более сложным считался случай, где сенорезкой были повреждены СНП, сухожилий и имелся дефект лучевой кости. С учетом тяжести травмы, сложности выбора метода реконструкции, использования сложносоставного комплекса тканей, считаем целесообразным этот случай привести как клиническое наблюдение.

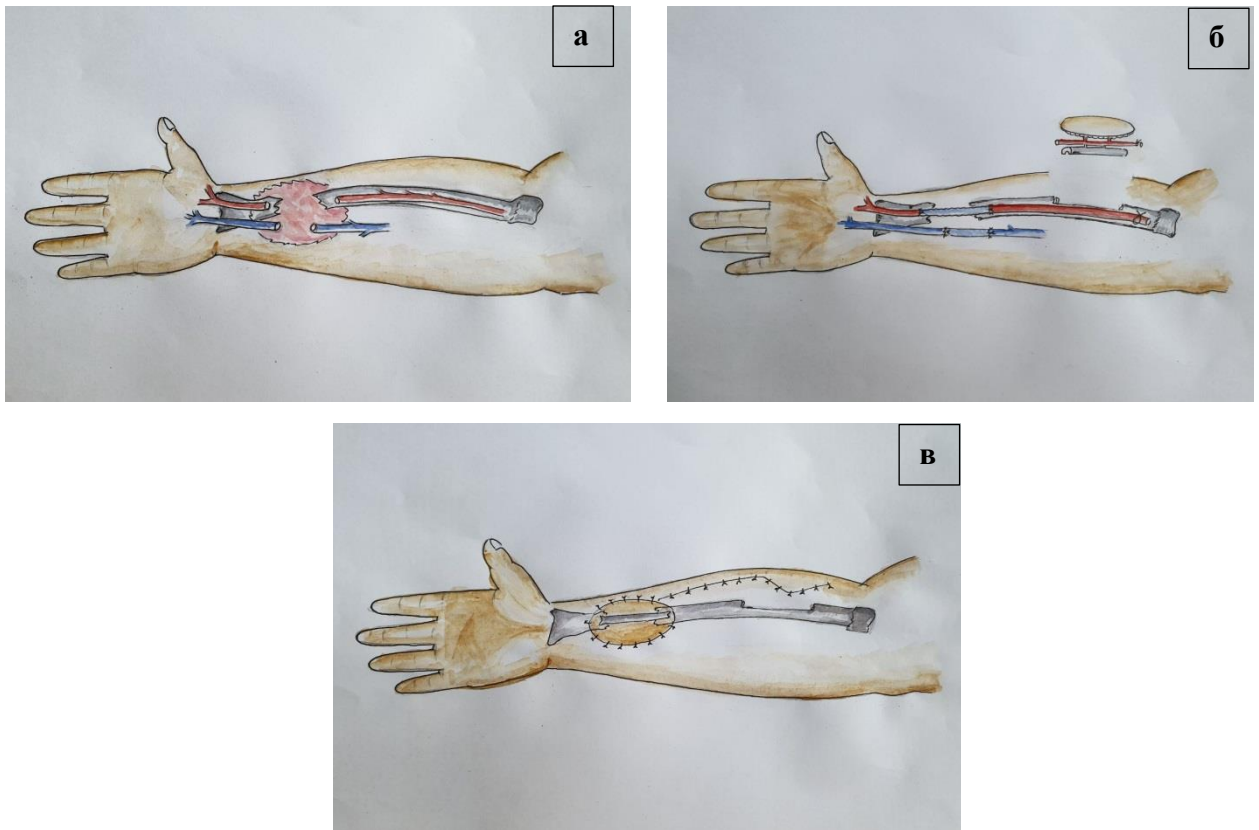
**Клиническое наблюдение.** Больной М., 29 лет, и/б №1904/102, поступил 19.11.1999г. Диагноз: Тяжелая травма левого предплечья и кисти. Повреждение лучевой артерии, срединного нерва, сухожилий сгибателей кисти и пальцев, оскольчатый перелом лучевой кости на уровне нижней трети левого предплечья. Мягкотканый дефект ладонной поверхности нижней трети левого предплечья.

*Пострадавший является гражданином соседней республики. Травму получил дома сенорезкой. Был доставлен в ЦРБ по месту жительства, где проведены противошоковые мероприятия и направлен в РНЦССХ.*

*Состояние средней тяжести, в сознании, кожные покровы бледноватые. АД 120/80 мм рт.ст, пульс-87 в минуту, ритмичный.*

*Местно: имеется окровавленная повязка в нижней трети левого предплечья и кисти. По снятии повязки имеется дефект мягких тканей ладонной поверхности предплечья, средние размеры которого составляют 30 см<sup>2</sup>. Имеется оскольчатый перелом лучевой кости, повреждение лучевой артерии и срединного нерва. Также отмечается повреждение сухожилий лучевого сгибателя кисти и поверхностных сгибателей пальцев.*

*После проведения противошоковых мероприятий больному была выполнена операция под блокадой плечевого сплетения. Дефект лучевой артерии после освежения концов стал равным 6 см, который был ликвидирован использованием аутовенозной вставки. Эпиневральное восстановление срединного нерва было осуществлено при дефекте равным 3,5 см. Также были восстановлены сухожилия сгибателей кисти и пальцев. Дефект лучевой кости после освежения краев и удаления отломков составил 5см. На ретроградной сосудистой ножке в области средней трети того же предплечья выкроен кожно-костный лучевой трансплантат, площадь кожной части, который был равен 30см<sup>2</sup> и длина кортикального слоя выкроенной кости составила 5х2см. Остеосинтез достигался проведение спиц Киришнера. Схематическое изображение проведенной реконструкции приводится ниже, на рисунке 16.*



**Рисунок 16 (а, б, в). - Схема этапов реконструктивного вмешательства больного М. с устранением костного дефекта реверсированным лучевым кожно-костным лоскутом и с восстановлением СНП**

*Течение после операции гладкое, на 4 месяце отмечалась консолидация кости. Сенсорная и моторная функция конечности восстановилась в полном объёме.*

Приведенный выше пример является свидетельством применения возможностей реконструктивной микрохирургии при тяжелых травмах предплечья и кисти. Использование сложносоставного трансплантата при подобных родах повреждений является наиболее приемлемым. Одноэтапная реконструкция поврежденных структур, использование резервов самой поврежденной конечности в качестве донорской зоны с минимальным эстетическим ущербом при подобном механизме травмы является методом выбора.

В последнем наблюдении при повреждении срединного нерва и сухожилий сгибателей кисти и пальцев была осуществлена их реконструкция, дефект был укрыт лучевым костно-фасциальным трансплантатом.

Таким образом, дефект покровных тканей в сочетании с повреждением подлежащих структур на уровне нижней трети предплечья требует выполнения более сложной реконструкции. Возможности местно-пластических операций при дефектах, превышающих 20см<sup>2</sup> резко ограничиваются, а выбор вида донорского трансплантата зависит от характера травмы и реконструкция должна выполняться по особым показаниям. При более сложных случаях одновременное устранение кожно-костного дефекта в сочетании с реконструкцией поврежденных СНП и сухожилий считается оптимальным вариантом лечения.

### **3.2. Хирургическая коррекция тяжёлых повреждений на уровне нижней трети предплечья с переходом на кисть**

При коррекции травматического дефекта нижней зоны предплечья с переходом на кисть возникала необходимость к использованию более обширных по площади кровоснабжаемых трансплантатов. Протяженные дефекты локализовались на уровне нижней трети предплечья с переходом на кисть у 7(10,8%) пострадавших. У пациентов этой группы мягкотканые дефекты располагались по передней (5) и задней поверхности (2) предплечья и кисти. При определении функциональной состоятельности кисти выявилось, что лишь в 2 наблюдениях, где имели место переломы костей предплечья, мягкотканые дефекты, расположенные по ладонной поверхности предплечья и кисти не сопровождалась повреждением подлежащих СНП и сухожилий. Дефекты, локализованные по задней поверхности предплечья и кисти (2) сочетались с повреждением сухожилий разгибателей кисти и пальцев.

При обследовании больных проводилось изучение двигательной и сенсорной функции кисти. Клиническое проявление одновременного повреждения срединного нерва, локтевого СНП и сухожилий имело место в

двух случаях, повреждение срединного нерва, лучевой артерии и сухожилий в одном наблюдении.

С учетом характера поражения всем 7 пациентам было решено осуществить операции в один этап.

Первоначально были восстановлены поврежденные сухожилия разгибателей и сгибателей кисти и пальцев, после чего производили реконструкцию нервных стволов и артерий.

Дефекты между пересеченными концами срединного (3) и локтевого нерва (2) не превышали 3-4см. При дефекте нервного ствола равным 3 см без натяжения наложили эпиневральные швы, тогда как натяжения между концами нервного ствола при дефекте, равным 4 см, свело на нет натяжение путем мобилизации обоих пересеченных концов, не возникала необходимость в использовании аутонервных трансплантатов. При освежении концов лучевой и локтевой артерий в одном наблюдении дефекты, превышающие 4 см, потребовали применения аутовенозных вставок. В другом наблюдении при повреждении локтевой артерии дефект не превышал 3 см, сосуд был восстановлен анастомозом по типу “конец в конец”.

После выполненной реконструкции всем пациентам было решено формирование полноценного кожного покрова путем использования кровоснабжаемого комплекса тканей. В этих наблюдениях оптимальными считались применения осевого кожно-фасциального пахового и лучевого трансплантатов. Использование этих трансплантатов имело двойное значение: наряду с формированием полноценного кожного покрова, трансплантаты явились полноценным защитным биологическим материалом. Они создавали благоприятные условия для регенерации СНП и адекватного скольжения реконструированных сухожилий. Устойчивость трансплантатов к инфекции, полноценная сосудистая ножка без наложения анастомозов явилась гарантом в плане приживления и достижения оптимальных функциональных результатов, как в ближайшем, так и в отдаленном периоде.

Выбор вида трансплантата зависел от общей площади травматического дефекта и характера травмы. В абсолютном большинстве случаев возникала необходимость к использованию несвободного осевого кожно-фасциального пахового лоскута, который был применен в 85,7% случаях. Использование лучевого кожно-фасциального лоскута в одном наблюдении (14,3%) было обосновано тем, что протяженный дефект нижней зоны предплечья, охватывая карпальный канал и первый межпальцевой промежуток распространялся до области “анатомической табакерки”. При этом достижение функционального результата в последующем вплотную зависело от адекватного формирования первого межпальцевого промежутка. В связи с этим резко ограничилась возможность использования других трансплантатов при подобном характере травмы.

Виды использованных трансплантатов в зависимости от размера дефекта и характера травмы приведены в таблице 17.

**Таблица 17.-Виды использованных трансплантатов в зависимости от размера дефекта**

№	Травмирующий агент	Повреждение структур	Размеры дефекта (см <sup>2</sup> )	Трансплантаты
1	Хлопкоочистительный аппарат	Сухож. разгиб. кисти и пальцев	150	Кожно-фасциальный паховый
2	Хлопкоочистительный аппарат	Сухож. разгиб. кисти и пальцев	312	Кожно-фасциальный паховый
3	Электрическая пила	Срединный нерв, локтевой СНП, сухож. сгибателей	90	Кожно-фасциальный паховый
4	Электрическая мельница	Сред. нерв, локтевой СНП, сухожилия сгибателей	170	Кожно-фасциальный паховый

*Продолжение таблицы 17*

5	Падение с переломом костей и наличием разможенной раны	-	140	Кожно-фасциальный паховый
6	Падение с переломом костей и наличием разможенной раны	-	88	Кожно-фасциальный паховый
7	Электрическая сенорезка	Срединный нерв, лучевая артерия, сухожилия сгибателей	64	Кожно-фасциальный лучевой

При суммировании общего размера приведенных дефектов было выявлено, что средний размер дефектов данной подгруппы составил 144,8 см<sup>2</sup>. При этих размерах наиболее оптимальным типом трансплантата по площади является паховый, который можно использовать независимо от размера дефекта.

Таким образом, важность функционального значения поврежденных структур в нижней зоне предплечья и кисти, первичное загрязнение раны из-за механизма травмы и протяженный характер повреждения требовали более серьезного подхода. Немаловажное значение для получения адекватных функциональных результатов при этом имел выбор метода реконструкции. Выполняя одноэтапную реконструкцию поврежденных структур и создавая полноценный кожный покров при травмах нижней зоны предплечья и кисти, мы пришли к выводу, что выбранная тактика при таких вариантах повреждения является оправданной. При этом считаем, что формирование первого межпальцевого промежутка является функционально важным в плане предупреждения сращения межпальцевого промежутка и обеспечения тонких и грубых видов движения в кисти в отдаленные сроки после операции.

**3.3. Хирургическая коррекция тяжёлых повреждений на уровне кисти и пальцев**



Более сложный характер повреждения имело место у 54 пациентов этой клинической подгруппы. Тяжесть повреждения структур в области кисти была связана с обширными травматическими дефектами и ампутацией кисти и пальцев. От общего числа пострадавших (65) частота повреждения кисти и пальцев составила 83%.

У всех 54 пациентов этой подгруппы имели место травматические дефекты кожного покрова, однако у 31 (14,9%) пациентов на почве дефекта имели место травматические полные (22) и неполные ампутации (9) пальцев кисти.

Сочетанность при полной ампутации пальцев (22) было такова: полная изолированная ампутация большого пальца (8); сочетания ампутации большого пальца с другими пальцами (6); блока II-III-IV-V (3); блока II-III-IV (2) блока IV-V пальцев (3).

Сочетанность при неполной травматической ампутации пальцев (9) было следующее: изолированная ампутация I пальца имелась у одного, II пальца - у 3, одновременная ампутация II-III пальцев - у 4, II-III-IV пальцев - у одного пострадавшего. Среди 9 неполных травматических отчлененных пальцев декомпенсация кровообращения отчлененного пальца отмечалась в 6 наблюдениях, остальные 3 пальца имели субкомпенсированный характер кровообращения.

Хирургическое лечение повреждений структур предплечья и кисти предусматривало решение двух важных взаимосвязанных и взаимозависимых задач. Решение обеих задач явилось сложной и потребовало соблюдения определенной последовательности. Вместе с тем полнота объема реконструкции зависела от этиологического фактора повреждения. В основном тактика хирургического лечения определялась тяжестью состояния, самой травмы и сроков поступления пациентов. При поступлении в ранние сроки после получения травмы и при тяжелом состоянии больного самой травмы, началом тактических действий была стабилизация общего состояния проведением мероприятий по улучшению гемодинамических показателей и

при необходимости переливанием крови, кровезаменителей. После проводилась оценка самой травмы и интраоперационно определяли объем выполнения операции. Так, в основном имело место одноэтапная тактика реконструкции всех поврежденных структур, тогда как огнестрельное их повреждение требовало другого подхода. В связи с обширностью тканевого дефекта и сопутствующем повреждении СНП и сухожилий выполнялась одноэтапная реконструкция с укрытием дефектов покровных тканей васкуляризированными трансплантатами. Такой же подход соблюдался при травматических полных и неполных ампутациях пальцев, которым сопутствовал дефект мягких тканей. При позднем поступлении пациентов, т.е. спустя более 72 часов проводили позднюю хирургическую обработку и в случае отсутствия раневых осложнений, проводили реконструктивные вмешательства, в случае наличия признаков инфекции этапы реконструкции оставляли на второй этап, включая и укрытие дефекта трансплантатами. Показанием к полноценной одномоментной реконструкции поврежденных структур и мягкотканого дефеката послужили: стабилизация состояния пострадавших, адекватно проведенная первичная хирургическая обработка раны во избежание развития раневых осложнений в последующем, достаточная оснащенность операционной и опытная бригада хирургов.

Среди 54 пострадавших одноэтапная операция была осуществлена 49(90,7%) и отсроченная реконструкция поврежденных структур предпринималась в 5 (9,3%) наблюдениях огнестрельного и минно-взрывного ранения кисти.

Как было отмечено, у 54 пострадавших с травмой кисти и пальцев имелись различной площади травматические дефекты покровных тканей. Среди 54 пациентов с мягкоткаными дефектами у 23 отмечалось одновременное повреждение СНП и сухожилий, а в 31 наблюдениях травматические полные (22) и неполные (9) ампутации пальцев и блока пальцев.

Во всех случаях (6) поврежденные сухожилия разгибателей кисти и пальцев были восстановлены традиционным сухожильным швом по Бюннелю. Среди поврежденных СНП и сухожилий сгибателей пальцев в 5 наблюдениях огнестрельного ранения их реконструкция была отсрочена, но было решено формирование полноценного кожного покрова путем использования кровоснабжаемого комплекса тканей. При этом дефект покровных тканей был укрыт осевым паховым лоскутом в 4 наблюдениях, а в одном случае минно-взрывного ранения была выполнена несвободная пластика дефекта лучевым кожно-костным лоскутом. Дефект II пястной кости был замещен кортикальным слоем лучевой кости этой же конечности.

В 12 остальных наблюдениях были восстановлены общепальцевые нервы и сухожилия, однако поврежденные артериальные дуги не подлежали реконструкции в связи с компенсированным кровообращением.

Выбор метода операции при полных травматических ампутациях (22) зависел от следующих положений. Во-первых, предстояло решение вопроса относительно реплантабельности ампутированных пальцев. Во-вторых, важным явилось формирование полноценного кожного покрова при наличии сопутствующего дефекта мягких тканей. В-третьих, важным явилось максимальное сохранение длины культи, как костей кисти, так и самых пальцев.

Более сложным в плане оценки и прогнозирования результатов лечения явились те случаи, когда у пострадавших имелись большие по площади дефекты кисти с переходом на пальцы. В этих наблюдениях отмечалось оголение важных анатомических структур кисти, таких, как сухожилий и СНП, а выбор метода реконструкции вплотную зависел от степени сохранности и жизнеспособности поврежденных пальцев кисти. В подобных ситуациях сложности на пути выбора донорского трансплантата с целью формирования полноценного кожного покрова не возникали, так как мы имели большие возможности использования, как свободных, так и осевых кровоснабжаемых тканей. Однако решение двух важных задач вплотную

зависело от характера тканевого дефекта и степени кровоснабжения поврежденных пальцев. Несмотря на имеющийся высокий риск развития гнойно-септических раневых осложнений и нарушения кровообращения поврежденных пальцев, все же оптимальным считали одноэтапную тактику. Выбранная тактика была направлена на укрытие дефекта покровных тканей, создание биологического ложа и тем самым благоприятных условий для сохранения важных структур кисти.

Стоит отметить, что подобные травмы считались самыми тяжелыми, так как развитие раневых гнойно-септических осложнений могло свести на нет результаты предпринятых усилий. В качестве клинического примера хирургического лечения тяжелой травмы кисти приводим в следующем наблюдении.

*Больной Н., 2001 г.р., и/б. № 861 поступил 17.02.2022г. Диагноз: Тяжелая травма правой кисти. Рвано-раздавленная рана ладонной поверхности кисти с отрывом сосудисто-нервных пучков и сухожилий поверхностных и глубоких сгибателей пальцев и кисти. Обширный дефект ладонной поверхности кисти и запястья. Субкомпенсация кровообращения пальцев кисти.*

*Из анамнеза выяснено, что за 3 часа до поступления кисть попала в аппарат для размешивания бетона. Противошоковые мероприятия были осуществлены в условиях районной больницы.*

*Объективно: состояние тяжелое. Частота дыхательных движений 24 в минуту, частота сердечных сокращений 110 в минуту.*

*Местно: имеется обширная рвано-раздавленная загрязненная рана ладонной поверхности кисти с охватом средних фаланг пальцев до уровня запястья. Дефект циркулярно переходит на тыльную поверхность большого пальца. Все структуры передней поверхности кисти обнажены, отмечается отрыв сухожилия длинного сгибателя большого пальца на уровне прикрепления мышцы. Поверхностная артериальная дуга кисти повреждена, на уровне выхода из карпального канала отмечается повреждение срединного*

*нерва, ниже выхода канала Гийона отмечается повреждение локтевого СНП (рисунки 16, 17)*



***Рисунок 16.- Обширный дефект кисти и I пальца***



***Рисунок 17.- Отрыв сухожилия длинного сгибателя большого пальца***

*Дефект большого пальца носит циркулярный характер и простирается до области “анатомической табакерки” кисти, а по локтевой поверхности кисти он доходит до уровня IV-V межпальцевого промежутка (рис. 18,19).*



***Рисунок 18. -Пример б-го Н. Циркулярный дефект I пальца***



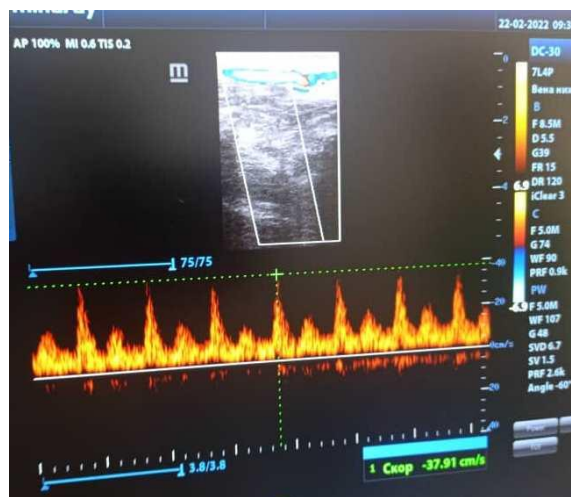
***Рисунок 19.- Пример б-го Н. Дефект локтевой поверхности***

*Стабилизация состояния пострадавшего достигалась проведением противошоковых мероприятий, после чего было решено выполнить рентгенографию кисти и УЗДГ. При рентгенографии повреждения со стороны костей кисти и пальцев не были выявлены (риунок.20), а при УЗДГ отмечается проходимость обеих артерий предплечья на уровне нижней трети предплечья (рисунок 21).*

*Загрязненная рана была тщательно промыта 20% мыльным раствором и антисептиками. Под оптическим увеличением выполнилось иссечение краев раны, восстановление сухожилий длинного сгибателя большого пальца, были наложены эпиневральные швы срединного и локтевого нервов. Поверхностная артериальная дуга кисти не была восстановлена из-за компенсированного кровообращения.*



**Рисунок 20. - Пример Н.  
Рентгенография кисти и  
пальцев в прямой проекции.  
Повреждение костей  
отсутствует**



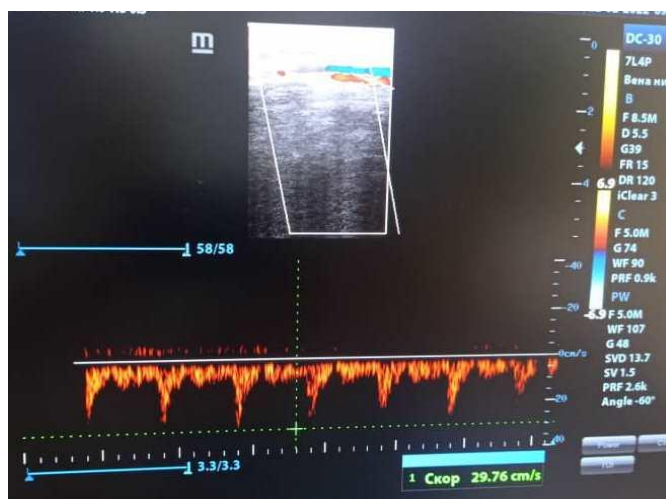
**Рисунок 21.- Пример Н. УЗДГ  
артерий предплечья не нарушена**

*В связи с риском развития раневых осложнений в течение 4 суток рану оставили открытой и на почве начинающейся грануляции для укрытия дефекта был использован осевой кожно-фасциальный паховый лоскут, однако из-за обширности тканевого дефекта не удалось укрыть дефект тыльной поверхности большого пальца (рисунок 22).*



**Рисунок 22. - Пример б-го Н., Транспозиция кожно-фасциального пахового лоскута на дефект кисти**

На вторые сутки после операции отмечалось побледнение лоскута и снижение капиллярной реакции. Изучение кровотока сосудистой ножки было осуществлено УЗДГ, при котором нарушение проходимости артерии и вены трансплантата не отмечалось (рисунок 23).



**Рисунок 23.- Пример б-го Н. УЗДГ пересаженного пахового лоскута, кровотоки не нарушен**

На фоне проведенной консервативной терапии спазм снялся, на 14 сутки была отсечена ножка лоскута с использованием избытка пахового лоскута в области сосудистой ножки для укрытия дефекта большого пальца (рисунок 24).



**Рисунок 24.- Пример б-го Н. Вид кисти больного после завершения операции**

Вышеприведенный случай является примером правильно выбранного хирургического метода лечения тяжелой травмы кисти с применением пахового лоскута, которая является альтернативой ампутации важного сегмента конечности. Используя возможности современной микрохирургической технологии нам удалось сохранить целостность кисти при столь тяжелой сочетанной травмой.

Что касается травматических дефектов большого пальца по периметру на фоне полной ампутации (рисунок 25), когда реплантация была бесперспективна, основной нашей задачей явилось максимальное сохранение длины оставшейся оголенной культы пальца. В таких ситуациях целесообразным считали использование кожно-фасциального пахового лоскута на питающей ножке (рисунок 26).



**Рисунок 25.- Б-ной А. Ампутация с дефектом**



**Рисунок 26. - Б-ной А. Сохранение длины культы паховым лоскутом**



Обычно на 14 сутки после проведения тренировки отсекали ножку лоскута с последующей его коррекцией (рисунок 27).



**Рисунок 27. - Б-ной А. Вид пальца после отсечения ножки**

При полной ампутации пальцев (22) показания к реплантации были выставлены лишь в 2(9%) наблюдениях. Размозженный характер раны, большой травматический дефект, отсутствие полноценных артерий и вен в остальных 20(91%) случаях не позволили выполнить реплантацию. Вместе с тем, в 8 наблюдениях отмечалось размозжение самих отчлененных пальцев. Однако, несмотря на подобный характер травмы, мы придерживались принципа экономной резекции, как культи пальцев, так и пястных костей и максимально возможной реконструкции поврежденных структур. В таких случаях был предложен способ реконструкции кисти при тяжелых обширных травмах. После выполнения первичной хирургической обработки раны и оценки жизнеспособности оставшихся тканей проводится имплантация силиконовых проводников для формирования ложа сухожилий глубоких сгибателей кисти и пальцев, после чего укрывают временно укрывают эпигардом (искусственной кожей), После формирования грануляционной ткани под эпигардом через 10-12 дней заменяют эпигард на перемещенный паховый лоскут с созданием искусственной синдактилии. После приживление лоскута, в среднем на 18 сутки, разъединяют паховый лоскут путем отсечения ножки и одновременной выполняют аутотендопластику глубоких сухожилий.

Корректирующую операцию с разъединением пальцев и устранением искусственной синдактилии проводят в среднем через 6 мес. Таким образом, удается сохранить кисть, восстановить сухожильно-мышечный аппарат и укрыть мягкотканый дефект. На предложенный способ получен Патент РФ на изобретение ТУ № 759 от 06.04.2010 г.

В двух случаях полной ампутации I пальца вместе с пястной костью и блока II-III пальцев было решено выполнить реплантацию, но лишь операционная находка явилась противопоказанием к дальнейшей реконструкции.

При неполном отчленении пальцев (9) артериальная ревазуляризация была осуществлена в 3, венозная и артериальная – в 4, и в двух случаях компенсированного характера кровообращения необходимости к реконструкции сосудов не возникала. Стабильный остеосинтез отчлененных пальцев достигался путем проведения спиц Киршнера.

Сохранение артериального, и в ряде случаев мягкотканого компонента кровообращения при неполных ампутациях, намного облегчило нашу задачу в пользу сохранения целостности пальцев, что было невозможно при полных травматических ампутациях.

Таким образом, несмотря на то, что наши действия были направлены на максимальную реконструкцию поврежденных структур кисти при полных ампутациях, характер травмы показал, что практически во всех случаях операция завершалась первичным укрытием дефекта покровных тканей. Однако максимальное сохранение длины культи ампутированных пальцев и кисти явилось залогом восстановления некоторых движений, что оправдывает выбранную тактику. Вместе с тем адекватная оценка состояния ампутированных пальцев, определение четких показаний к реплантации, либо формирование культи вполне является оправданным и предотвращает выполнение бесперспективных операций, которые могут негативно влиять на исходы операции.

### **3.3.1. Применение аутотрансплантатов при укрытии травматических дефектов покровных тканей кисти и пальцев**

Всем 54 пациентам, у которых мягкотканые дефекты сопровождались повреждением СНП, сухожилий и костей, были выставлены показания к осуществлению одномоментной операции. Выбранная тактика преследовала реконструкцию поврежденных СНП, сухожилий и одновременное их укрытие васкуляризированными комплексами тканей.

После первичной хирургической обработки ран и идентификации поврежденных структур с соблюдением последовательности восстанавливали поврежденные СНП, сухожилия и при наличии перелома костей выполняли остеосинтез спицами Киршнера. Оценивали характер дефекта покровных тканей до и после иссечения, с учетом размера дефекта реципиентной зоны выбирали оптимальный трансплантат.

При выборе комплекса тканей учитывали и эстетическую сторону вопроса, т.е. во всех наблюдениях пациенты были предупреждены относительно развития дефекта и деформации донорской зоны.

Использование комплекса тканей преследовало двоякую цель: обширный травматический дефект покровных тканей, безусловно, требовал формирования полноценного кожного покрова; надежное укрытие восстановленных СНП, сухожилий и костей при отсутствии мягких тканей предупреждало развитие раневых осложнений и связанные с ними грозные последствия.

Создание благоприятных условий для регенерации восстановленных нервных стволов, удовлетворительного скольжения сухожилий после шва считались важными для достижения оптимальных функциональных результатов.

Исходная степень тяжести поражения, его сочетанный характер и протяженные дефекты покровных тканей на почве первичной инфицированности раны, независимо от размера выкраиваемого комплекса тканей и развития возможных проблем со стороны донорских зон

оправдывали нами выбранную тактику во всех наблюдениях. Обоснованность тактики ещё заключалась в том, что при подобном характере травмы практически у нас не было другой альтернативы.

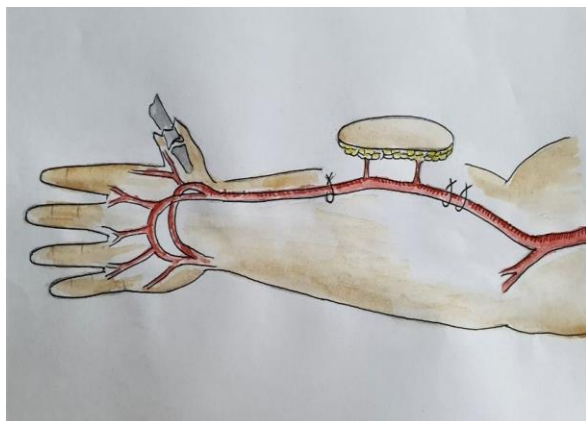
С целью формирования полноценного кожного покрова нами были использованы 3(5,6%) свободных и 52 (94,4%) несвободных кровоснабжаемых трансплантатов. В общей сложности 54 пациентам с дефектами покровных тканей были пересажены 55 трансплантатов. Одному пациенту одновременно были пересажены два лоскута: свободный костный трансплантат II плюсневой кости для устранения дефекта пястной кости, и транспозиция несвободного лучевого кожно-фасциального трансплантата на сосудистой ножке для закрытия дефекта покровных тканей.

Среди общего числа трансплантатов (55) кожно-костный трансплантат был использован лишь в одном наблюдении, что составило 1,8%. В 54(98,2%) наблюдениях были использованы кожно-фасциальные васкуляризированные трансплантаты.

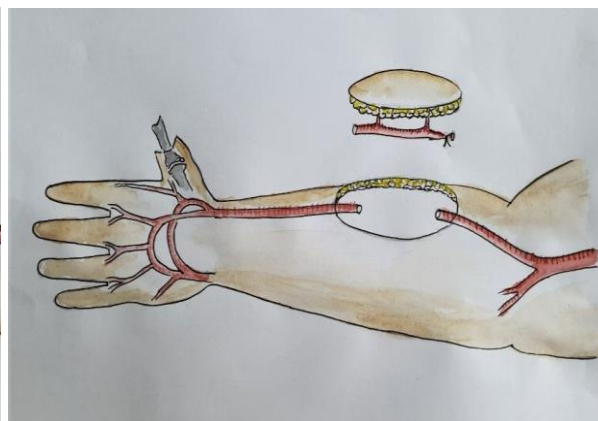
В свободном виде были использованы 3 трансплантата: лучевой кожно-фасциальный, костный лоскут II плюсневой кости и кожно-фасциальный лоскут тыла стопы. Ниже дается характеристика этих трансплантатов и реципиентных зон.

1. Лучевой кожно-фасциальный лоскут был использован при скальпированной полной ампутации большого пальца, где по всему периметру отсутствовал кожный покров (перчаточный “degloving” дефект, т.е. отмечалась ампутация ногтевой фаланги с оголением основной фаланги. Лоскут был поднят на антеградной сосудистой ножке на уровне нижней трети предплечья, при этом дефект между концами лучевой артерии стал равным 7,5 см, который был ликвидирован аутовенозной вставкой. Был сформирован артериальный анастомоз по типу “конец в бок” между артерией трансплантата и поверхностной ветвью лучевой артерии на уровне “анатомической табакерки”. С целью восстановления венозного оттока использовалась одна из вен тыльной поверхности кисти.

Схематическое изображение выполненной операции приводится ниже (рисунки 28, 29).

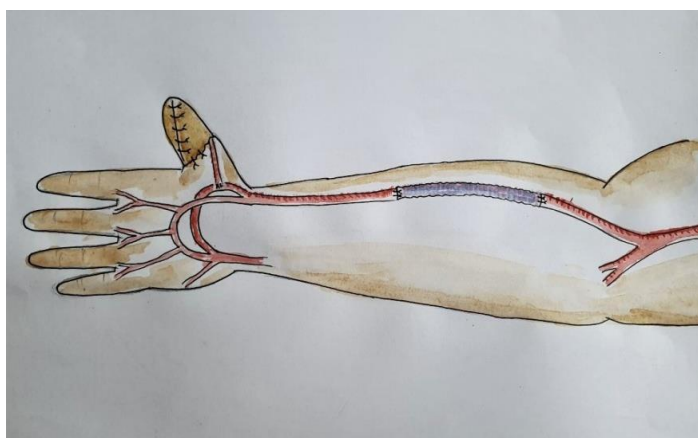


**Рисунок 28. - Б-ной С.  
Мобилизация лучевого лоскута**



**Рисунок 29.- Б-ной С.  
Пересечение сосудов лучевого  
лоскута**

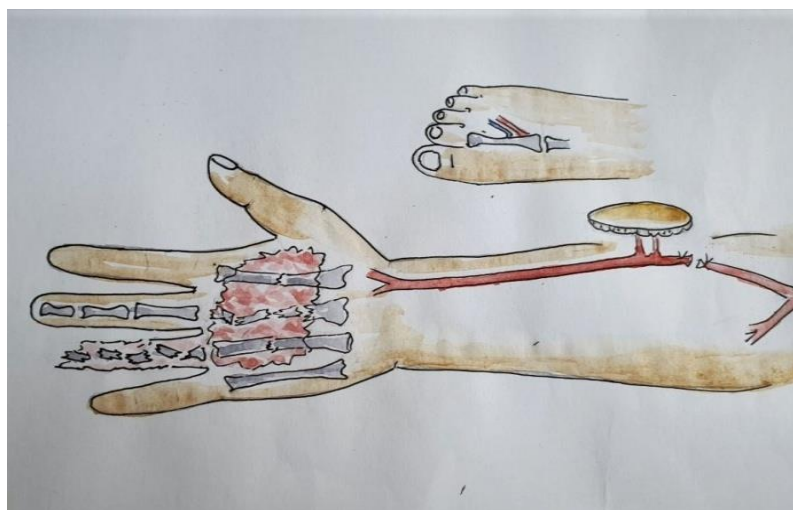
После поднятия лоскута на основе лучевой артерии дефект между концами артерии составил 7 см. Антеградный и ретроградный кровоток был удовлетворительный, образовавшийся дефект лучевой артерии восстановлен аутовенозным трансплантатом, взятым из этой же конечности (рисунок 30).



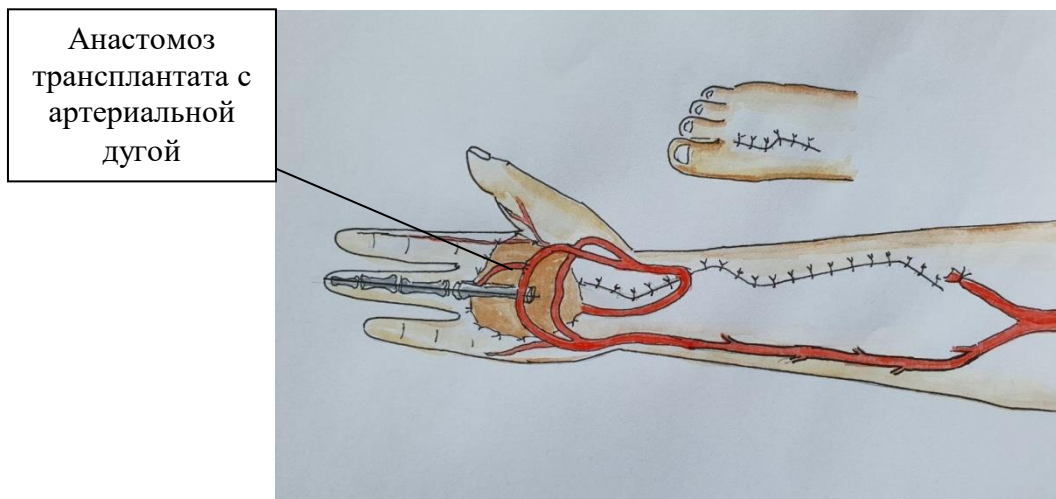
**Рисунок 30. - Б-ной С. Аутовенозная пластика лучевой артерии**

На вышеприведенном примере показано решение важной тактической задачи, при котором наряду с устранением циркулярного дефекта большого пальца удалось сохранить полноценный кровоток в конечности без ущерба ее кровоснабжения, что способствовало восстановлению функции доминантного пальца и получению приемлемого эстетического вида. На предложенный способ операции был получен патент на изобретение (Патент РТ № TJ 1325 от 15.04.2022 года).

Свободная пересадка костного трансплантата II плюсневой кости был использован при травматическом дефекте пястных костей и кожного покрова ладони кисти. Пациент Ш., 22 г. получил минно-взрывное ранение кисти. Была осуществлена первичная хирургическая обработка раны, дефект III пястной кости после освежения стал равным 3,5см. Был поднят свободный костный трансплантат III плюсневой кости стопы и перемещен в позицию дефекта пястной кости. Остеосинтез был осуществлен спицей Киршнера. Артерия трансплантата была анастомозирована с тыльной ветвью лучевой артерией в области “анатомической табакерки” по типу “конец в бок”, венозный анастомоз был сформирован между веней трансплантата и одной из тыльных подкожных вен по типу “конец в конец”. С целью создания полноценного кожного покрова был использован реверсированный кожно-фасциальный лучевой лоскут предплечья. Из-за раздавленного характера IV пальца была сформирована четырехпалая кисть. Схематическое изображение проведенной многокомпонентной реконструкции приводится ниже (рисунки 31, 32).



**Рисунок 31. -Б-ной Ш. Схема забора костного трансплантата плюсневой кости и выкраивания лучевого лоскута**



**Риснок 32. - Б-ной Ш. Схема замещения костного дефекта III пястной кости фрагментом свободного трансплантата плюсневой кости с формированием анастомоза «конец в бок» и укрытием мягкотканого дефекта реверсированным лучевым лоскутом**

В приведенном выше наблюдении одновременно решены две важные задачи: устранение дефекта кости и замещение дефекта покровных тканей кисти, для чего были использованы одновременно два трансплантата, свободный костный трансплантат с нижней конечности и реверсированный региональный лоскут предплечья, что является более сложным, но и в данном случае адекватным и оправданным решением в плане коррекции столь тяжелой травмы. Конечная цель – сохранение функциональной целостности кисти была достигнута на примере данного клинического примера.

2. Пересадка тыльного лоскута стопы на дефект кисти. В результате работы со столярным станком пациент Ф., 31 г. получил травму. Имеется скальпированный дефект ладони и боковых поверхностей большого пальца с переходом на кисть размерами 4 x 3см. После обработки раны была произведена пластика дефекта свободным трансплантатом тыла стопы. С целью реваскуляризации трансплантата были использованы лучевая артерия и подкожная вена. Схематическое изображение операции приводится на рисунке 33.



**Рисунок 33.- Б-ной Ф.Схема выкраивания свободного лоскута тыла стопы для укрытия дефекта области тенара и первого межпальцевого промежутка**

Данный объем оперативного вмешательства с выбором свободного трансплантата у этого пациента был связан с посттравматическим повреждением лучевой артерии в анамнезе, вследствие чего использование лучевого лоскута не представлялось возможным. Более того, этот пациент находился на лечении в начальный период становления службы реконструктивной и эстетической хирургии в республики и на тот момент бригада специалистов поставила показания для выбора лоскута тыла стопы с положительным исходом.

Обобщая опыт использования свободных трансплантатов на примере трех пациентов, мы пришли к выводу, что выбранная тактика считалась более сложной и в то же время обоснованной. Обоснованность тактики была связана с тем, что дефекты по уровню локализации считались важными с функциональной и эстетической точки зрения. Выбор свободных трансплантатов в подобных случаях считался оптимальным: с одной стороны, целесообразность такого подхода была обусловлена максимальным сохранением целостности большого пальца при обширном дефекте ее ладонной поверхности, с другой стороны – максимальное удлинение культи пальца у другого больного и тем самым избежание формирования культи и укорочения важного в функциональном отношении пальца. В то же время,



пересадка свободного трансплантата плюсневой кости в позицию пястных костей, наряду со стабилизацией каркаса кисти, способствовала сохранению III пальца, тогда как у пострадавшего имелась разможенная ампутация IV пальца.

Более оправданной и с технической стороны упрощенной считали использования транспозиционных васкуляризированных ауто трансплантатов. Среди 52 несвободных кожно-фасциальных трансплантатов в большинстве случаев были использованы осевой паховой (55,6%) и лучевой (38,9%) лоскуты, что было связано с потребностью реципиентной зоны. Использование пахового лоскута при протяженных дефекта ладонной и тыльной поверхности кисти с переходом на пальцы явился методом выбора в реконструкции кисти, особенно при обнажении и повреждении анатомических структур (рисунки 34-36). В нижеприведенном примере состояние кисти после несвободной пересадки пахового лоскута было оценено проведение контрастной ангиографии с 3D реконструкцией.



**Рисунок 34 (а,б).** – Обширный дефект покровных тканей тыльной поверхности кисти с переходом на пальцы, повреждены сухожилия разгибателей кисти и пальцев и перелом пястных костей (а). Состояние после ПХО и остеосинтеза и шва сухожилий. Размер дефекта 15 x 8 см (б)



**Рисунок 35.-Укрытие дефекта тыла кисти и пальцев паховым лоскутом**      **Рисунок 36.-Контрастная КТ с 3D реконструкцией.**

Укрытие столь обширных поверхностей с помощью транспозиционного пахового лоскута позволяет одновременно выполнить и реконструкцию подлежащих важных анатомических структур, так, в вышеприведенном примере пострадавшему был выполнен остеосинтез II-V пястных костей спицами Киршнера и восстановлены сухожилия разгибателей кисти и пальцев. КТ с 3D реконструкцией показал адекватное кровообращение лоскута и стабильный остеосинтез с правильным сопоставлением отломков. При травматической ампутации большого пальца в одном случае у пациента с огнестрельным ранением при протяженном повреждении венозных сосудов был предложен способ венозной реваскуляризации путем перемещения вены с соседнего второго пальца с наложением анастомоза «конец в конец», на что был получен патент РТ на изобретение (ТЖ № 1142 от 02.03.2020г.) (рисунок 37).



**Рисунок 37.- Этап транспозиции вены и формирования венозного анастомоза для венозного оттока большого пальца.**

Вместе с тем, паховый лоскут явился надежным биокаркасом, обеспечивающим как питание, так и защиту подлежащих восстановленных структур.

При локализованных дефектах I межпальцевого промежутка оптимальным вариантом реконструкции явилось использование несвободного трансплантата кисти (тыльный лоскут), который был использован в 3,7% наблюдениях.

Перечень использованных трансплантатов в зависимости от локализации и размеров дефекта приведена в таблице 18.

**Таблица 18.- Виды использованного комплекса тканей при травматических дефектах кисти и пальцев (n=54)**

Локализация дефекта	Средний размер дефекта (см <sup>2</sup> )	Вид использованных трансплантатов (55)					Всего больных (n=54)
		паховый	лучевой	лоскуты кисти	тыльный лоскут стопы	II - плюсовая кость	
Ладонная поверхность кисти	77,4	5	6	-		1	11
Тыльная поверхность кисти	76,8	4	9	-		-	13

Продолжение таблицы 18

Обе поверхности кисти		98,2	19	3	-		-	22
Дефект пальца*	I	38,8	2	3	2	1		8
<b>Всего лоскутов</b>		<b>72,8</b>	<b>30</b>	<b>21</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>55</b>

**Примечание:** среди 8 больных с дефектом большого пальца в 7 наблюдениях имел место циркулярный дефект культи пальца и в одном наблюдении протяженный дефект ладонной поверхности основной и ногтевой фаланги пальца. 54 пациентам были пересажены 55 трансплантатов.

Расширенный выбор осевого кожно-фасциального лоскута был связан с характером травмы, локализацией повреждения и обширностью тканевого дефекта. Вместе с тем, травмы с неблагоприятным фоном (риск развития раневой инфекции и омертвление травмированных пальцев) при обнажении важных структур кисти потребовали применения оптимального и надежного трансплантата. Приведенные факты явились и предпосылками к решению проблемы в отсроченном порядке, когда временной фактор имел немаловажное значение.

В 22 случаях была предпринята тактика отсроченной и поздней первичной хирургической обработки. Такая тактика считалась обоснованной при огнестрельных ранениях (2), после проведенных операций на этапах медицинской эвакуации вне специализированного стационара (16) и при обширных тканевых дефектах кисти с риском развития вторичной инфекции(4). Среди 16 пациентов на момент поступления на фоне дефекта тканей у 8 отмечалась декомпенсация кровообращения сохраненных пальцев. Необходимость поздней обработки этим пациентам заключалась в осуществлении адекватной некрэктомии с возможностью сохранения максимальной длины жизнеспособных костных фрагментов с последующим укрытием сохраненных сегментов васкуляризированными ауто трансплантатами.

Из общего числа пациентов (22), которым была предпринята тактика отсроченной и поздней хирургической обработки, четверо пострадавших непосредственно после травмы обратились в отделение реконструктивной микрохирургии. В связи с наличием обширного мягкотканого дефекта, сильным загрязнением раны и высоким риском развития раневых осложнений им была также предпринята данная тактика.

Сроки проведения отсроченной и поздней хирургической обработки в зависимости от характера ран были 1-2 суток и более 2 суток, соответственно. но имелись случаи, когда пострадавшие поступили в сроки более 10 дней от момента получения травмы и сроки проведения отсроченной тактики у них несколько удлинялись. В вышеуказанные сроки определялись четкие границы жизнеспособных тканей, отмечалось очищение ран, появлялись признаки удовлетворительной грануляции, что являлось определяющим для выбора конкретной тактики.

Необходимо отметить, что пострадавшим с подобным видом травмы оказывали первую помощь врачи общехирургического и травматологического профиля, порою пациенты получали травму за пределами республики, что в принципе и определяло выбор многоэтапной тактики и более длительного стационарного периода лечения. Обоснованность тактики поздней хирургической обработки подтверждается нижеследующим клиническим примером.

***Больной Г, 1996 г.р., и/б. № 4459, поступил 23.11.2021 года.***

*Диагноз: Тяжелая травма кисти. Обширный дефект покровных тканей ладони и тыла кисти с декомпенсацией кровообращения II-V пальцев. Состояние после первичной хирургической обработки раны.*

*Травму получил за пределами нашей республики аппаратом для резки стали за 11 суток до обращения.*

*Объективно: отмечается наличие дефекта покровных тканей кисти и декомпенсация кровообращения II-V пальцев (рисунки 38, 39).*



**Рисунок 38. - Пример Г. Дефект тыла кисти**

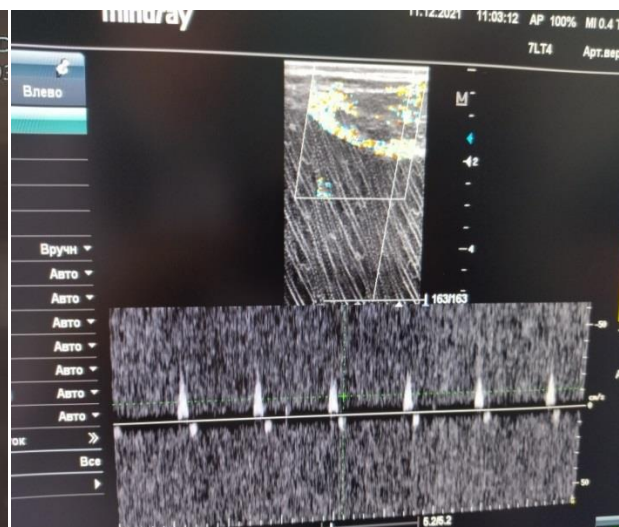


**Рисунок 39. - Пример Г. Некроз II-V пальцев**

*При выполнении рентгенографии отмечается перелом проксимальной фаланги IV пальца правой кисти (рисунок 40). При УЗДГ пальцевые артерии не лоцируются, однако отмечается кровоток в поверхностной артериальной дуге (рис. 41).*



**Рисунок 40. - Пример Г. Перелом IV пальца**



**Рисунок 41. - Пример Г. Кровообращение артериальной дуги компенсированное**

*При доплерографии сосудов кисти локтевая и лучевая артерии проходимы, скорость кровотока в пределах нормы.*

*Больному была выполнена некрэктомия, при котором отмечалась жизнеспособность лишь проксимальных культей II-III пальцев. Средние размеры образовавшегося дефекта кисти и культей пальцев составили 19 x 8 см (рисунки 42-43).*



**Рисунок 42.- Пример Г. Дефект ладони кисти после ПХО**

*На 6 сутки после некрэктомии с*



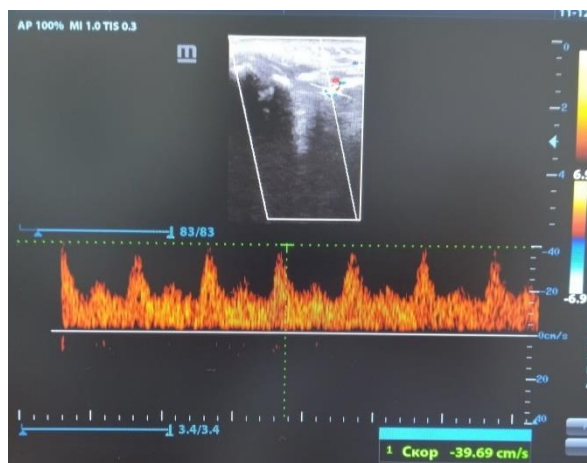
**Рисунок 43. - Пример Г. Дефект тыльной поверхности кисти после ПХО**

*было решено выполнить укрытие дефекта кисти и культей пальцев осевым кожно-фасциальным паховым лоскутом. Был выкраен лоскут размерами 19x8 см, которым был укрыт дефект кисти. Часть дефекта локтевой стороны кисти осталась открытой. Необходимо отметить, что основной целью использования лоскута явилось сохранение длины костных культей II-III пальцев, независимо от имеющихся изменений в них, т.к. дефект самой кисти можно было укрыть полнослойным кожным трансплантатом. Выкраиванием большого размера трансплантата нам удалось одновременно укрыть дефект обеих поверхностей кисти и культей двух пальцев (рисунок 44 а, б).*



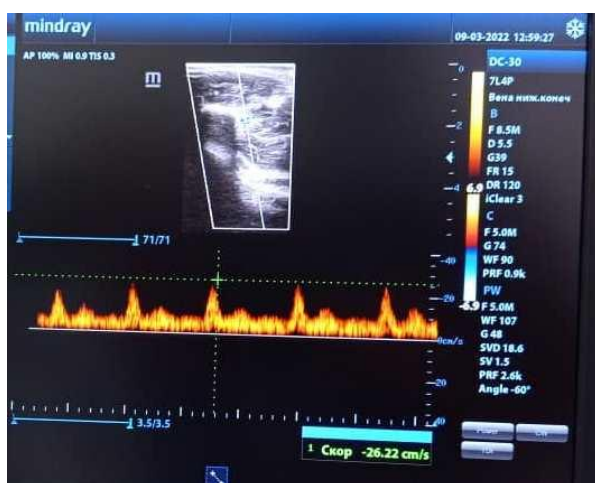
**Рисунок 44 (а, б) - Пример Г. Вид кисти после пересадки пахового лоскута.**

*Состояние кровообращения пересаженного комплекса тканей изучалось применением УЗДГ на 3,7 и 10 сутки после операции (рисунок 45)*



**Рисунок 45. - Пример Г. Сосуды, снабжающий лоскут проходимы**

Учитывая тяжесть травмы, было решено более запоздалое отсечение ножки лоскута, что было осуществлено на 21 сутки транспозиции. При этом сочли нужным оценить степень кровоснабжения лоскута методикой УЗДГ после пережатия ножки на уровне основания. При этом в сроки на 15 и 19 сутки после операции выраженное кровоснабжение лоскута, либо обратного тока крови по ножке не было зарегистрировано (рисунок 46), хотя степень кровоснабжения трансплантата после 30 минутного пережатия оставалась вполне компенсированной. После отсечения ножки кровообращение лоскута оставалось вполне компенсированным (рисунок 47).



**Рисунок 46.- Пример Г. Магистральный кровоток не регистрируется**



**Рисунок 47. - Пример Г. Состояние кисти после отсечения ножки лоскута**

Для определения жизнеспособности сохраненных культей II-III пальцев в динамике была выполнена рентгенография кисти (рисунок 48).





***Рисунок 48.- Пример Г. Деструктивных изменений со стороны костей пальцев и кисти не отмечается***

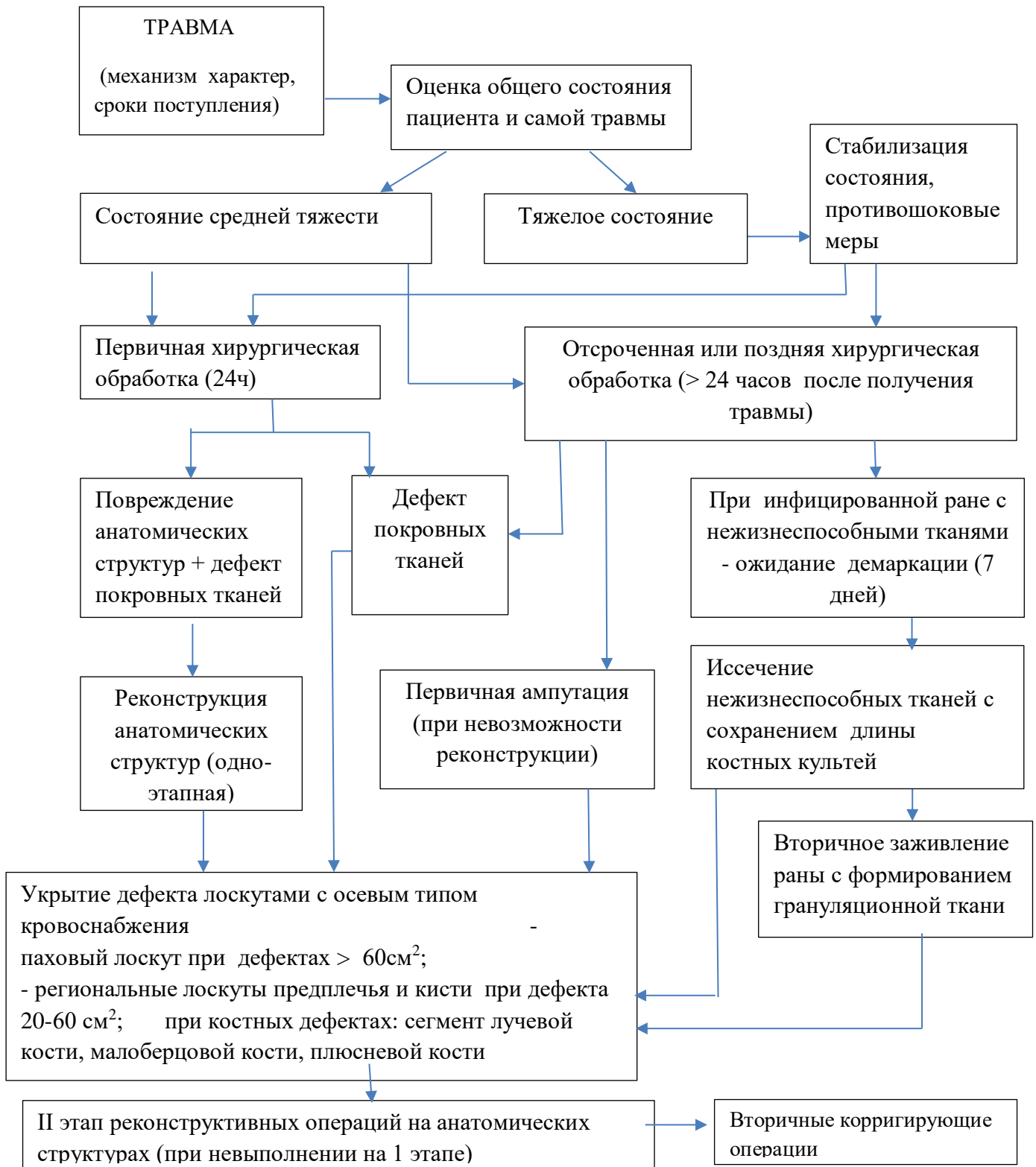
Таким образом, определение исходной тяжести поврежденных структур при сочетанных травмах сосудисто-нервного пучка, сухожильно-мышечного аппарата и переломов костей является сложной задачей, которая требует разностороннего подхода.

### **3.4.Алгоритм лечения пациентов с тяжёлыми повреждениями предплечья и кисти в остром периоде**

Каждая поврежденная отдельная структура по своей функциональной значимости ставит перед хирургом выбор оптимального вида реконструкции. Определение очередности, либо разделение операции на несколько этапов вплотную зависит от характера травмы и тяжести состояния пострадавшего. Оптимальным выходом из этой ситуации является одновременная реконструкция поврежденных структур и формирование полноценного кожного покрова. Особо сложные ситуации возникают при травмах кисти, где на фоне дефектов различной площадью кожного покрова имеет место травматические полные и неполные ампутации пальцев кисти. Решение вопроса в пользу реплантации отчленённых сегментов зависит от характера травмы, состояния отчленённых сегментов, наличие пластического материала для осуществления реваскуляризации. Сохранение каждого отдельного отчленённого пальца, либо максимального сохранения длины, как культы фаланг пальцев, так и пястных костей имеет немаловажное значение для функционирования кисти в последующем.

Большое значение при лечении подобных пациентов имеет выбор комплекса тканей для укрытия дефекта покровных тканей, что зависит от локализации повреждения, площади и глубины дефекта, потребности реципиентной зоны, а также функциональной и эстетической значимости донорской зоны. Решение всех вышеприведенных задач явилось основной нашей целью при лечении свежих травм, реализация которой осуществлялась последовательно и целенаправленно в один этап. Опыт лечения таких пациентов показал, что методом выбора при формировании полноценного кожного покрова в абсолютном большинстве случаев явилось использование васкуляризованного кожно-фасциального комплекса тканей. На основе нашего опыта лечения нами предложен алгоритм лечения больных с острой травмой предплечья и кисти, который приведен на рисунке 49.

Предложенный алгоритм хирургического лечения тяжелых сочетанных травм предплечья и кисти, основанный на принципах лечения травм, позволяет осуществить поэтапное ведение сложных пациентов с учетом таких факторов, как сроки получения травмы, механизм, характер, локализацию, обширность мягкотканых дефектов, степень жизнеспособности поврежденной конечности, общее состояние и наличие сопутствующих заболеваний. Реконструктивные вмешательства на поврежденных структурах проводились одноэтапно с одновременным укрытием восстановленных структур васкуляризованными комплексами тканей, в основном, транспозицией пахового лоскута, который явился методом выбора при укрытии обширных дефектов мягких тканей при тяжелых сочетанных травмах предплечья и кисти.



**Рисунок 49. Алгоритм хирургического лечения пациентов с тяжелой сочетанной травмой предплечья и кисти.**

## **ГЛАВА 4. ХИРУРГИЧЕСКАЯ ТАКТИКА ПРИ ПОСЛЕДСТВИЯХ ТЯЖЁЛЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ И КИСТИ**

### **4.1. Реконструктивно-восстановительные операции на поврежденных анатомических структурах при последствиях тяжёлых травм**

Тяжелые морфофункциональные и дегенеративные изменения СНП, мышечно-сухожильного аппарата и костно-суставной системы предплечья и кисти, связанные как с тяжестью исходной травмы, так и запоздалом обращении пациентов требовали решения более сложных задач. Необходимо отметить, что тяжесть поражения во многом была связана и с наличием сопутствующего дефекта покровных тканей, что во всех случаях, кроме осуществления реконструкции поврежденных подлежащих структур, потребовало “воссоздания” полноценного кожного покрова. Последний явился гарантом успеха сложной реконструкции СНП и сухожильно-мышечного аппарата конечности.

Хирургический подход при последствиях травм предплечья и кисти в каждом конкретном случае был нестандартным, порою окончательный вариант реконструкции, независимо от адекватной оценки тяжести поражения и использования современных информативных методов диагностики, решался лишь в ходе операции. При этом этапность сложных реконструкций во многом зависел от превалирования тяжести поражения, как подлежащих структур, так и характера и протяженности, а также локализации дефекта покровных тканей. В одних случаях ситуация подсказывала выполнение реконструкции в один этап, тогда как более сложные и тяжелые сочетанные поражения требовали разделения операции на несколько этапов.

Запоздалая реконструкция поврежденных структур, в зависимости от характера травмы, уровня повреждения и вместе с тем наличия сопутствующего дефекта покровных тканей больших размеров, усугубляя тяжесть поражения, требовала применения сложных и порою многоэтапных операций. Необратимые изменения деиннервированных мышц кисти, тяжелые изменения связочно-суставного аппарата кисти и пальцев,

афункциональное положение самой кисти не явились многообещающими факторами в плане достижения наиболее оптимальных функциональных и эстетических результатов. Более важным как для пациента, так и для специалистов явилось решение восстановления функциональной несостоятельности конечности, хотя эстетическая сторона вопроса в некоторой степени явилась не менее важной для многих пациентов. В общей сложности перед нами стояло решение важных задач путем выполнения сложной реконструкции с целью восстановления хотя бы минимального объёма движений в суставах кисти. Разделение операции на несколько этапов в ряде ситуаций вплотную было связано с исходной тяжестью патологии. Выбор метода реконструкции поврежденных СНП, сухожильно-мышечного аппарата и костей во многом зависел от давности поражения, важности определенных функций кисти и возможности осуществления сложных реконструкций при наличии соответствующих условий и подготовленности квалифицированных специалистов. Решение определенной задачи в ходе выполнения операции, независимо от тяжести патологии, позволяло изменить тактику в пользу расширения объёма операции. Как было упомянуто выше, адекватный выбор метода реконструкции порою решался лишь после интраоперационной оценки имеющихся поражений. При этом немаловажное значение в выборе метода операции имел этиологический фактор повреждения, объём оказанной помощи на этапах медицинской эвакуации непосредственно после получения травмы. При планировании операции важным явилась и очередность осуществления ее этапов, которая напрямую зависела от исходной тяжести поражения структур, локализации повреждения и площади дефекта покровных тканей. Целенаправленное использование информативных современных методов диагностики намного упрощало решение поставленной задачи и полученные данные при их использовании явились путеводителем к выбору того или иного способа коррекции.

Следует отметить, что все 159 пациентов с последствиями травм предплечья и кисти были отнесены к сложной категории в плане выбора

метода реконструкции, очередности операции и достижения функциональных результатов. Отличительной особенностью подготовки этих пациентов к операции явилось то, что в ряде случаев требовалось решение нескольких задач, укладываясь в одноэтапную операцию, в других ситуациях предпринималась поэтапная операция. Вместе с тем, улучшение результатов операции в некоторых случаях вплотную зависели от проведения дополнительных корригирующих операций, как третьего этапа оперативного вмешательства в последующем.

Из 159 пациентов одноэтапная операция, преимуществом которой считалась полноценная реконструкция всей патологии в один этап, создание благоприятных условий для восстановленных СНП, сухожилий и, тем самым, профилактики развития спаечных процессов в зоне реконструкции. Важным результатом явилось адекватное восстановление функции конечности, сокращение сроков реабилитации и возвращения пациентов к обычной трудовой деятельности в ранние сроки после операции.

При разделении операции на несколько этапов немаловажное значение имела последовательность их выполнения. В одних ситуациях важным считалось первоочередное воссоздание полноценного кожного покрова, тогда как в других первостепенным считалось выполнение реконструкции поврежденных СНП и сухожилий. При этом выбор метода операции явился сложной задачей и во многом зависел от адекватной оценки исходного положения кисти, степени дегенеративных изменений мышц и нервных стволов. Во всех наблюдениях независимо от наличия компенсированного характера кровообращения важным явилась оценка степени артериального кровоснабжения конечности, что порою требовало применения инвазивных методов диагностики.

Очередность отдельных этапов и виды реконструкции в зависимости от локализации дефекта, площади мягкотканого дефекта, протяженности повреждения подлежащих структур приведена в таблице 19.

**Таблица 19. - Этапность коррекции мягкотканого дефекта и реконструкции поврежденных структур**

Локализация дефекта	Этапность операции		N
	1этапная	2хэтапная	
Предплечье	21	12	33
Предплечье с переходом на кисть	25	4	29
Ладонная поверхность кисти с переходом на пальцы	35	16	51
Тыльная поверхность кисти с переходом на пальцы	39	7	46
<b>Всего</b>	<b>120</b>	<b>39</b>	<b>159</b>
<b>%</b>	<b>75,4%</b>	<b>24,5%</b>	<b>100</b>

Из данных таблицы вытекает, что среди 159 пациентов в абсолютном большинстве случаев была предпринята одноэтапное реконструктивное вмешательство в 120 (75,4%) случаев. В 39 (24,5%) наблюдениях, в зависимости от сочетанности и тяжести поврежденных структур, операции были выставлены показания для проведения вмешательства в два этапа.

Реконструктивные вмешательства на анатомо-функциональных структурах проводились в каждой подгруппе в зависимости от предоперационной диагностики патологии, так и операционной находки. Объем реконструктивных вмешательств на сосудисто-нервных пучках и сухожилиях в группе больных с последствиями травм верхних конечностей показан в таблице 20.

В зависимости от уровня и локализации повреждения восстановительные оперативные вмешательства на сухожильно-мышечном аппарате были выполнены в 33 случаях, из которых рубцовые сращения сухожилий послеожоговой этиологии были устранены путем тенолиза (12), при перерыве сухожилий сгибателей и разгибателей провели восстановление путем наложения швов (9).

**Таблица 20.- Вид реконструктивно-восстановительных операций на анатомических структурах (n=159)**

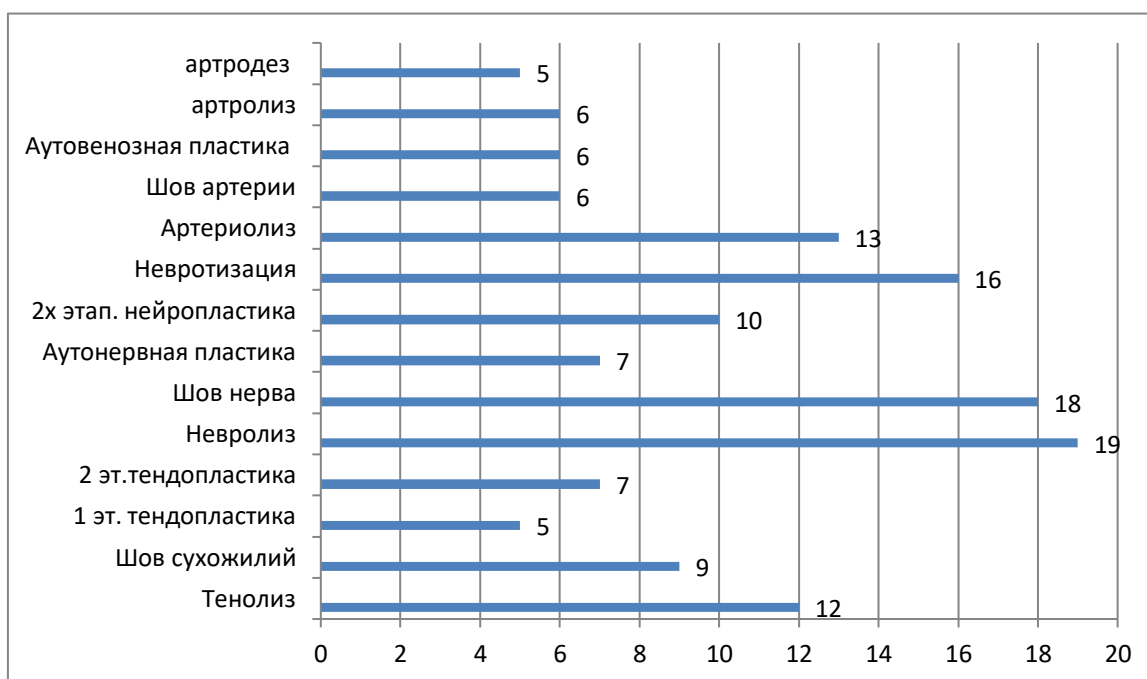
Вид операции	Восстановленные анатомические структуры											Всего
	Сухожилия	Срединный нерв	Локтевой нерв	Срединный+ локт. Нервы	Общепальцевые нервы	Пальцевые нервы	Лучевая артерия	Локтевая артерия	Суставы (ЛЗП, ПФС, МФ)	Общепальцевые артерии	Пальцевые артерии	
Тенолиз	12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12
Шов сухожилий	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9
1 эт. тендопластика	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
2 эт.тендопластика	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
Невролиз	-	5	3	-	3	8	-	-	-	-	-	19
Шов нерва	-	4	4	-	3	7	-	-	-	-	-	18
Аутонервная пл-ка	-	3	2	2	-	-	-	-	-	-	-	7
2х этап. пластика нервов	-	4	-	6	-	-	-	-	-	-	-	10
Невротизация	-	-	6	2	3	5	-	-	-	-	-	16
Артериолиз	-	-	-	-	-	-	2	1	-	4	6	13
Шов артерии	-	-	-	-	-	-	4	2	-	-	-	6
Аутовенозная пластика	-	-	-	-	-	-	2	4	-	-	-	6
Артролиз, Артродез	-	-	-	-	-	-	-	-	6 5	-	-	-
Всего	33	16	15	10	6	21	8	7	6	7	9	-

При сроках травмы, полученных до 6 месяцев на фоне относительно удовлетворительного состояния тканей, была выполнена первичная аутосухожильная пластика (5), в остальных случаях- двухэтапная тендопластика (7). На нервных структурах были выполнены различные типы оперативных вмешательств: при сдавлении нерва рубцовыми тканями выполняли невролиз срединного, локтевого нервов и нервов пальцев и кисти



(19); при полном перерыве с дефектом нерва менее 3 см после мобилизации концов восстанавливали нерв путем формирования эпиневрального шва (18); при диастазе нерва более 3 см – проводили аутонервную пластику с использованием икроножного нерва (7). При одновременном повреждении срединного и локтевого нервов в 10 случаях выполнили двухэтапную пластику срединного нерва за счет локтевого. Проводили невротизацию локтевого нерва за счет кожной ветви лучевого (6), общепальцевых и пальцевых нервов за счет недоминантных нервов соседних пальцев (8). В 24 наблюдениях были выполнены реконструктивные вмешательства на сосудах предплечья и кисти: артериолиз (13), при наличии хронической ишемии выполнили шов одной из магистральных артерий (6), а при дефекте сосуда – аутовенозную пластику (6).

Суммарные данные о восстановлении сухожилий глубоких сгибателей и разгибателей пальцев и кисти, нервных структур, артериального кровотока отражены рисунке 50.



**Рисунок 50. - Виды восстановительных операций на анатомических структурах**

Забегая вперед, отметим, что независимо от разделения операции на этапы, как при одноэтапной, так и двухэтапной реконструкции, оптимальные

функциональные результаты были получены в 85,4% наблюдений. Корректирующие операции на самой кисти и лоскутов после были осуществлены - 29 (18,2%) больным.

#### **4.2. Применение аутотрансплантатов при замещении посттравматических дефектов при последствиях тяжёлых повреждений предплечья и кисти**

С целью улучшения функциональной способности кисти были использованы различные простые и сложносоставные аутотрансплантаты по строгим показаниям. Трансплантаты в одних наблюдениях использовались для формирования полноценного кожного покрова и создания благоприятных условий для восстановленных подлежащих анатомических структур, тогда как в других ситуациях они выполняли двоякую функцию.

При сочетании дефекта кожного покрова с дефектами костей предплечья или же кисти, использование кожно-костных трансплантатов преследовало одновременное решение двух задач: с одной стороны пересадка сложносоставных васкуляризированных кожно-костных трансплантатов замещала костный дефект, с другой – создавался полноценный кожный покров, что, бесспорно, является свидетельством преимущества этого типа трансплантатов. У этих пациентов замещения костных дефектов явилось решающим направлением, и достигнутая стабильность костной основы конечности определяла и исход сложной реконструкции. Среди 15 использованных сложносоставных кожно-костных трансплантатов в свободном виде были пересажены 10, а лучевой реверсированный кожно-костный трансплантат был использован в 5 остальных наблюдениях.

При последствиях травм предплечья и кисти всего были использованы 162 васкуляризированных кожно-фасциальных и кожно-костных сложносоставных аутотрансплантатов. Из общего числа использованных трансплантатов в свободном виде были пересажены 33 (20,7%) и несвободном – 129 (81,1%) трансплантатов.

Суммируя общее количество использованных лоскутов при коррекции тканевого дефекта в зависимости от характера рубцово-измененной кожи, локализации, глубины и протяженности поражения, в таблице 21 привели виды использованных васкуляризированных аутотрансплантатов.

**Таблица 21.- Виды использованных трансплантатов для коррекции посттравматических дефектов**

№	Вид трансплантата	Способ использования		N	%
		Свободный	Несвободный		
1	Паховый кожно-фасциальный	3	94	97	61
2	Лучевой кожно-фасциальный	9	20	29	18,2
3	Лучевой кожно-костный	6	2	8	5
4	Локтевой лоскут	-	4	4	2,5
5	Тыльный лоскут предплечья	-	9	9	5,7
6	Трансплантат II плюсневой кости	2	-	2	1,2
7	Гребень подвздошной кости	2	-	2	1,2
8	Малоберцовый кожно-костный	3	-	3	2
9	Лоскут широчайшей мышцы спины	5	-	5	3,2
<b>Всего</b>		<b>30</b>	<b>129</b>	<b>159</b>	<b>100</b>

Как видно из таблицы 21, в 61% случаев был использован осевой кожно-фасциальный паховый лоскут, при этом в 59,1% лоскут был использован в несвободном виде. Широкое использование этого лоскута было связано с характером и локализацией дефекта, но основным показанием к применению его явилась протяженность площади дефекта, составившая более 60 см<sup>2</sup>.

Лучевой лоскут, в общей сложности, был применен в 37 случаях, из них кожно-фасциальный (29) и кожно-костный (8) лоскут и стал вторым трансплантатом по частоте применения после осевого пахового лоскута.

Показаниями к его применению явились относительно небольшие дефекты до 60 см<sup>2</sup> и, в некоторых случаях, дефект пястных костей или ложный сустав. Кожно-костный лучевой лоскут в свободном виде был использован при сочетании дефекта кожи с костным дефектом на основе формирования одного артериального анастомоза. В одном наблюдении возникала необходимость к наложению венозного анастомоза обоих концов лоскута. Костная основа лоскута была размещена на дефект костей, либо ложного сустава, и после стабильной фиксации одновременно укрывали мягкотканый дефект кожной частью трансплантата. При этом решенные в один этап две важные задачи были взаимосвязаны и взаимозависимы.

Лоскут широчайшей мышцы спины 5 пациентам был использован с целью восполнения мягкотканого дефекта нижней зоны предплечья простирающейся до уровня пальцев кисти, когда размеры дефекта составили более 200 см<sup>2</sup>.

Таким образом, в зависимости от характера травмы, локализации и потребности реципиентой зоны нами были использованы различные васкуляризированные простые и сложносоставные трансплантаты. В одних случаях характер и локализация травмы, а также размеры дефекта покровных тканей потребовали использования осевых трансплантатов, тогда как в более сложных ситуациях нами было решено применить сложносоставные свободные васкуляризированные комплексы тканей.

В связи с характером травмы, локализации и охватом поражения определенной анатомической зоны сочли необходимым остановиться на каждой подгруппе в отдельности. При этом отмечалась четкая граница области поражения от здоровых участков конечности, причем в ряде случаев отмечалось локальное поражение отдельного пальца, тогда как в других наблюдениях поражение имело более сложный характер с охватом нескольких пальцев кисти одновременно. Выбор использования более сложных трансплантатов при изолированных повреждениях пальцев был продиктован тем, что в этих ситуациях формирование полноценного кожного покрова

местными тканями было невозможно. Наряду с этим у этих пациентов, несмотря на небольшие по площади дефекты покровных тканей, из-за высокого риска развития остеомиелита оголенных костей и потери функционального значимого пальца, были выставлены показания к применению сложных лоскутов. Обоснованность применения этих трансплантатов будет подробно отражена в соответствующих разделах.

#### **4.2.1. Хирургическая коррекция анатомических структур и мягкотканых дефектов предплечья**

Из 33 пациентов у 7 дефекты локализовались по тыльной поверхности нижней трети предплечья и у 22 – на ладонной поверхности. В 4 наблюдениях дефекты носили циркулярный характер с охватом обеих поверхностей предплечья. Среди циркулярных дефектов лишь в одном наблюдении отмечалось повреждение сухожилий разгибателей кисти и пальцев, у остальных 3 пострадавших дефекты носили мягкотканый характер без повреждения подлежащих структур. В этой группе средняя площадь дефектов составила  $101,2 \pm 3,6$  см<sup>2</sup>.

Среди дефектов тыльной поверхности предплечья (7) в 4 наблюдениях повреждения структур задней поверхности не отмечалось, в 3 остальных случаях имело место повреждение сухожилий разгибателей кисти и пальцев.

При дефектах ладонной поверхности предплечья (22) в 6 случаях повреждение структур не отмечалось, но в 16 наблюдениях имело место повреждение следующих анатомических структур: повреждение срединного нерва и сухожилий сгибателей пальцев (2), одновременное повреждение срединного и локтевого нерва и сухожилий сгибателей (3), повреждение локтевого СНП и сухожилий локтевого края предплечья (4). В 7 наблюдениях больные обращались из-за нестабильности движения в лучезапястном суставе из-за дефекта лучевой (2) и локтевой (5) костей. Все пациенты с дефектами костей были направлены врачами травматологами целенаправленно для выполнения пластики костного дефекта кровоснабжаемыми трансплантатами.

Больным этой группы (33) одноэтапная реконструкция была осуществлена в 21 (63,6%), двухэтапная – в остальных 12(36,4%) наблюдениях.

В 7 наблюдениях, где отмечалось сочетание дефектов костей и мягких тканей, была предпринята одноэтапная реконструкция с использованием кожно-костного васкуляризованного комплекса тканей. Виды использованных кожно-костных трансплантатов при наличии дефекта мягких тканей и костей приведены в таблице 22.

**Таблица 22.-Виды кожно-костных трансплантатов использованных при одноэтапной реконструкции**

Использованные Трансплантаты	Реципиентные кости				Количество больных
	лучевая кость площадь, см		локтевая кость площадь, см		
Малоберцовый кожно-костный трансплантат	1	7х2см м	2	6х1,7см 6,5х 1,9см	3
Лучевой кожно-костный трансплантат	1	5х1 см	3	4х1,6 см 5х 1,5см 5,2х2см	4
<b>Всего</b>	<b>2</b>		<b>5</b>		<b>7</b>

Среди 7 пациентов с дефектами костей в 57,1% случаев был использован лучевой кожно-костный трансплантат. Последний считался более приемлемым и надежным при коррекции костных дефектов относительно меньших размеров и все трансплантаты были реверсированы на ретроградной сосудистой ножке. Кожно-костный трансплантат малоберцовой кости на дефект локтевой кости (2), - лучевой кости (1) был использован в свободном виде при дефекте более протяженного характера. При повреждении СНП и сухожилий были использованы нижеперечисленные виды оперативных вмешательств.

При циркулярном дефекте предплечья повреждении структур не имело место, в связи с чем всем 4 пациентам была выполнена одноэтапная операция

с использованием осевого пахового лоскута с целью укрытия дефекта мягких тканей.

При локализации дефекта по тыльной поверхности предплечья (7) в 4 случаях поврежденные сухожилия разгибателей кисти и пальцев были восстановлены. Этим пациентам двухэтапная операция была выполнена в 2 случаях, т.е. первым этапом был сформирован полноценный кожный покров транспозицией пахового лоскута и в последующем была выполнена реконструкция сухожилий разгибателей кисти и пальцев. Остальным 5 пациентам была выполнена одноэтапная операция - укрытие дефекта комплексом тканей осевым паховым лоскутом, в 2 случаях отмечалось обнажение костей предплечья (рисунок 51, 52).



**Рисунок 51. - Дефект локтевого края с обнажением локтевой**



**Рисунок 52. - Укрытие дефекта паховым лоскутом**

При дефектах ладонной поверхности предплечья (22), где имелось изолированное повреждение срединного нерва у 2 пациентов, диастаз между концами нерва составил от 3 до 5 см, для устранения которого потребовалось выполнение аутонервной пластики.

Среди пациентов с сочетанием повреждения срединного и локтевого нервов (3) в 2 наблюдениях была выполнена двухэтапная пластика срединного нерва. Первым этапом пострадавшим был сформирован полноценный кожный покров с использованием лоскута широчайшей мышцы спины и в последующем реконструкция поврежденных структур конечности. Площадь дефекта в этих случаях составила более 250 см<sup>2</sup>, и обширность тканевого

дефицита вызвала необходимость в применении лоскута широчайшей спины с одновременным замещением также и мышечного дефицита передней поверхности предплечья. В обоих наблюдениях была выполнена аутонервная пластика срединного нерва за счет васкуляризированного трансплантата локтевого нерва. Остаточная функция локтевого нерва была скорректирована модифицированной операцией Zancolli (Патент на изобретение, 2016, Semi Grand Prix, г. Сеул 2017г.). Одному из этих пациентов при дефекте сухожилий была выполнена пластика сухожилий за счет широкой фасции бедра. В одном случае повреждения срединного и локтевого нерва диастаз, составивший 3 см, удалось ликвидировать наложением эпинеурального шва.

Лоскут широчайшей мышцы спины с целью формирования полноценного кожного покрова ладонной поверхности предплечья с переходом на кисть как одноэтапная операция был использован в одном случае, когда протяженность дефекта в результате ожога составила более 250 см<sup>2</sup>.

При повреждении локтевого СНП (4) в двух случаях из-за сдавления был выполнен невролиз, но в 2 остальных случаях дефекты составили 2,2 см и 4 см. Первому больному был выполнен шов нервного ствола, второе наблюдение потребовало выполнения аутонервной пластики.

Осевого паховый лоскут также был использован при дефектах ладонной поверхности нижней зоны предплечья 12 пациентам. В общей сложности из 33 пациентов с дефектами нижней зоны предплечья был использован паховый лоскут 23 пациентам, что составило 69,6%.

Разновидность использованных трансплантатов в зависимости от охвата поверхностей нижней зоны предплечья приведена в таблице 23.

Использование осевого пахового лоскута в абсолютном большинстве случаев (69,6%) было связано с локализацией и характером повреждения структур нижней зоны предплечья.



**Таблица 23.-Виды использованных лоскутов при дефектах предплечья**

Локализация дефекта	N	Вид трансплантата				Всего
		Лучевой кожно-костный	Малоберцовый кожно-костный	Лоскут ШМС*	Паховый лоскут	
Тыльная поверхность предплечья	7				7	7(21,2%)
Ладонная поверхность предплечья	22	4	3	3	12	22(66,6%)
Циркулярный дефект	4				4	4(12,2%)
<b>Всего</b>	<b>33</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>23</b>	<b>33(100)</b>

**Примечание:** \*Обоснованность использования кожно-мышечного лоскута на основе широчайшей мышцы спины при дефектах ладонной поверхности нижней зоны предплечья была продиктована протяженным характером дефекта

Использование осевого пахового лоскута в абсолютном большинстве случаев (69,6%) было связано с локализацией и характером повреждения структур нижней зоны предплечья. Вместе с тем, при выборе очередности осуществления операции лоскут является надёжным, устойчивым к инфекции и при этом учитывали объём операции и особенности донорской зоны.

Таким образом, характер повреждения сухожилий и СНП, протяженность дефекта нижней трети предплечья в абсолютном большинстве случаев позволили выбрать одноэтапную коррекцию. Выбранная тактика считается оптимальной и позволяет решение двух важных задач в один этап. Что касалось сложных ситуаций, выбор двухэтапной коррекции явился обоснованным в силу сочетанности повреждения структур с тканевым дефицитом, в то же время удлинялись сроки реабилитации. Однако реконструкция, выполненная на уровне дистальной зоны предплечья, все же

явилась более благополучной в плане достижения оптимальных эстетических и функциональных результатов.

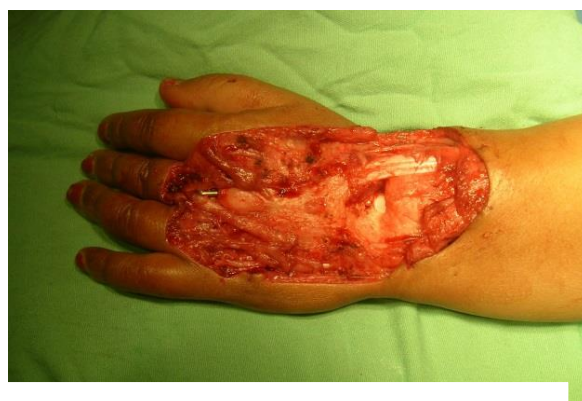
#### **4.2.2. Хирургическая коррекция анатомических структур и мягкотканых дефектов предплечья с переходом на кисть**

У 29 пациентов с дефектами нижней трети предплечья с переходом на кисть в большинстве наблюдений (86,2%) была предпринята одноэтапная реконструкция. Двухэтапная коррекция были выполнена 4 (13,8%) пациентам. Дефекты по ладонной поверхности предплечья и кисти имели место у 24 и тыльной поверхности - у 5 пациентов. Средняя площадь дефектов составила  $114 \pm 2,8 \text{ см}^2$ .

У 5 пациентов с дефектами тыльной поверхности предплечья и кисти отмечалось повреждение сухожилий разгибателей у 3, а у 2 остальных пациентов дефекты носили изолированный характер, т.е. без повреждения нижележащих структур. Приведенные рисунки 53- 55 пораженной конечности пациентки 4 лет с послеожоговой контрактурой тыла кисти с переходом на предплечье демонстрируют целесообразность применения пахового лоскута после иссечения рубцовых тканей с хорошим его приживлением.



**Рисунок 53.- Рубцовый стягивающий рубец тыла кисти**



**Рисунок 54. -Дефект после иссечения рубца**



**Рисунок 55. -Укрытие тыла кисти паховым лоскутом**

Среди 24 пациентов с дефектами ладони конечности имелись повреждения следующих структур: срединный нерв (3), локтевой (2), одновременное повреждение срединного и локтевого нерва с повреждением сухожилий сгибателей кисти и пальцев (3), дефект лучевой кости (1). У остальных 15 пострадавших имели место дефекты без повреждения СНП и сухожилий. Данное обстоятельство нами было связано как с характером повреждающего агента, так и повреждением передней стенки карпального канала, играющего роль каркаса.

Во случаях дефекта тыльной поверхности предплечья и кисти (5) была осуществлена одноэтапная коррекция дефектов васкуляризированными трансплантатами. При этом 4 пациентам дефекты были укрыты осевым паховым лоскутом, в одном наблюдении из-за протяженности дефекта были выкроены два лоскута. Дефект нижней зоны предплечья был укрыт кожно-фасциальным лучевым лоскутом на ретроградной ножке, оставшийся дефект области лучезапястного сустава с переходом на тенар был укрыт осевым паховым лоскутом. Обоснованность данной тактики была связана с протяженностью дефекта, которая ограничивала возможности применения одного лоскута.

При дефектах ладони предплечья с переходом на кисть одноэтапная операция была осуществлена в 20 наблюдениях. При этом в 15 случаях, где имели место дефекты без повреждения подлежащих структур, с целью воссоздания полноценного кожного покрова был использован несвободный

паховый лоскут. В 5 наблюдениях было выполнено восстановление срединного (3) и локтевого нерва (2) с одновременным укрытием дефекта покровных тканей осевым паховым лоскутом.

Двухэтапная операция были осуществлена 4 пациентам. При этом первым этапом были сформированы полноценные кожные покровы. В двух случаях были использованы лоскут широчайшей мышцы спины и в двух остальных случаях – паховый и лучевой лоскут предплечья.

Вторым этапом (спустя 3-4 месяцев) было выполнено эпиневральное восстановление (2) и невротизация срединного нерва за счет локтевого (1) нерва. При повреждении локтевого нерва (3) в одном случае, как было указано выше, нерв был использован в качестве аутонервного трансплантата для пластики срединного нерва. Остаточная функция локтевого нерва этому больному была откорректирована путем выполнения операция Zancolli. В двух остальных наблюдениях непрерывность локтевого нерва была восстановлена путем аутонервной пластики за счет n.suralis. Были восстановлены также сухожилия сгибателей кисти и пальцев.

В одном наблюдении, где имел место дефект лучевой кости в нижней зоне предплечья, была выполнена пересадка свободного васкуляризированного трансплантата гребня подвздошной кости на сосудистой ножке. Разновидность использованных трансплантатов при коррекции дефекта приведена в таблице 24.

**Таблица 24. - Используемые трансплантаты при коррекции дефектов нижней зоны предплечья с переходом на кисть**

Локализация дефекта	N	Вид трансплантата				Всего
		паховый лоскут	паховый + лучевой лоскуты	кожно-мышечный лоскут ШМС	лучевой кожно-фасциальный	

Продолжение таблицы 24

Ладонная поверхность предплечья и кисти	24	21	1+1*	2	-	24 (82,7%)
Тыльная поверхность предплечья и кисти	5	4	-	-	1	5 (17,3%)
<b>Всего</b>	<b>29</b>	<b>25</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>29(100)</b>

**Примечание:** \*29 пациентам использованы 30 лоскутов, т.е. в одном наблюдении одновременно использованы лучевой кожно-фасциальный и паховый лоскуты, применение которых обосновано в тексте выше.

Таким образом, выбранная в большинстве случаев тактика одноэтапной реконструкции является вполне оправданной из-за анатомической особенности области карпального канала и самой кисти. Однако, при протяженном дефекте покровных тканей, когда не было благоприятных условий для осуществления первичной реконструкции подлежащих поврежденных структур, разделение операции на два этапа считали более правильным подходом. В подобных случаях, изменяя тактику, мы первоочередно формировали полноценный кожный покров и спустя определенный промежуток времени выполняли реконструкцию поврежденных СНП и сухожилий. В зависимости от разных ситуаций промежуток времени между первым и вторым этапом операции варьировал от 3 до 6-7 месяцев, когда имелась благоприятная почва для осуществления второго этапа операции.

Практически в большинстве случаев обнажение важных анатомических структур в области кисти нуждались в адекватной защите из-за большого риска развития раневой инфекции и исходящих от них грозных осложнений. Однако при исходной тяжелой степени тяжести и выраженных изменений со стороны костно-суставной системы, разделение операции на несколько этапов может оказать негативное влияние на результаты операции. Вместе с тем

имеющийся большой риск развития вторичной инфекции в некоторых случаях требует осуществить этапы операции в первично отсроченном порядке. В связи с вышеизложенным, разделение операции на два этапа при тяжелых случаях можно считать оправданным.

#### **4.2.3. Хирургическая коррекция анатомических структур и мягкотканых дефектов ладонной поверхности кисти с переходом на пальцы**

**Коррекция при сочетании с приводящей контрактурой большого пальца.** Отдельно рассмотрим хирургическое лечение при локализации травмы на уровне кисти с приводящей контрактурой большого пальца, как важно функционально единицы кисти, которая наблюдалась в 27 случаях. Тяжесть контрактуры заключалась в том, что изменения охватывали и костно-суставной аппарат пальца с развитием смешанных контрактур. Всем 27 пациентам была предпринята одноэтапная реконструкция. Клиническое проявление повреждения пальцевых нервов имело место у 11 пациентов, среди которых повреждение длинного сгибателя пальца имела – у 9. В двух наблюдениях отмечалась повреждение срединного нерва на уровне карпального канала. У двух пострадавших имел место травматический костный дефект основной костный большого пальца на фоне мягкотканого дефекта. У остальных 12 пациентов имел место дефект покровных тканей области тенара с охватом фаланг пальца без повреждения СНП, сухожилий и костей. После устранения контрактуры образовались дефекты, охватывающие область тенара, основной фаланги пальца и I межпальцевого промежутка.

При повреждении срединного нерва (2) на уровне карпального канала в одном наблюдении в связи с протяженностью повреждения была произведена невротизация за счет поверхностной веточки локтевого нерва. Во втором случае были выполнена аутонервная пластика нерва при дефекте, равным 6 см за счет n. suralis.

Из 11 случаев поврежденных пальцевых нервов в 7 наблюдениях отмечалось рубцовое сдавление пальцевого СНП. Под оптическим

увеличением был выполнен невролиз и артериолиз, но отмечалась облитерация двух пальцевых артерий. У 4 остальных больных отмечалось одновременное повреждение пальцевых нервов (1), одного пальцевого нерва (3). После освежения концов поврежденных пальцевых нервов они без натяжения были восстановлены. Среди 9 повреждений сухожилия длинного сгибателя большого пальца в 3 наблюдениях отмечался пересечение и в 6 – тенodes. Ауто сухожильной пластикой была восстановлена непрерывность 3 сухожилий, а в 6 наблюдениях после тенолиза был получен хороший эффект.

Дефект мягких тканей в среднем составил  $74,2 \pm 3,7$  см<sup>2</sup>. С целью восполнения дефицита мягких тканей и формирования полноценного кожного покрова были использованы следующие трансплантаты: осевой паховый лоскут (12); несвободный кожно-фасциальный лучевой лоскут на ретроградной ножке (10); лучевой кожно-костный трансплантат на ретроградной ножке (2); несвободный тыльный кожно-фасциальный лоскут предплечья на межкостной артерии (3). Перечень использованных трансплантатов приведена в таблица 25.

**Таблица 25. - Использованные васкуляризированные трансплантаты при устранении контрактуры большого пальца**

Вид трансплантата	Характер повреждения		n (%)
	Контрактура + дефект мягких тканей	Контрактура + кожно-костный дефект	
Кожно-фасциальный паховый	12	-	12 (44,4)
Лучевой кожно-фасциальный	10	-	10 (37)
Лучевой кожно-костный	-	2	2 (7,4)
Кожно-фасциальный тыльный лоскут предплечья	3	-	3 (11,2)
<b>Всего</b>	<b>25</b>	<b>2</b>	<b>27 (100)</b>

Использование осевого пахового лоскута в 44,4% было связано с обширностью раневой поверхности после устранения приводящей

контрактуры большого пальца. Полноценно сформированный первый межпальцевой промежуток явился основным этапом операции, и во многих случаях после устранения приводящей контрактуры и придания пальцу функционально выгодного положения, т.е. выполнения оппонентоза истинный дефект этой области превышал исходный в несколько раз.

При относительно меньших размерах дефекта наиболее приемлемым, на наш взгляд, является перемещение лучевого кожно-фасциального лоскута на сосудистой ножке, который был использован в 37% случаев. Применение данного лоскута в этих наблюдениях явилось оптимальным, т.к. этот лоскут по своим характеристикам является более тонким и приемлемым для этой области и не требует коррекции. Возникновение проблемы укрытия пространственного дефекта с созданием первого межпальцевого промежутка натолкнуло на разработку способа моделирования лучевого лоскута. Суть разработанного способа заключалась в разделении лоскута на две равные части, кровообращение которых осуществлялись отдельно на основе перфорантных сосудов (патент на изобретение (ТЖ № 1164 от 5.06. 2020г). При этом часть лоскута была использована для формирования промежутка ладонной поверхности кисти, другая часть – тыльной поверхности кисти без сдавления сосудов при повороте лоскута. Данная методика была успешно использована в 6 клинических случаях. Эффективность использования предложенного способа демонстрируется на приведенном ниже клиническом примере.

*Больная О., 21.11.1996 г.р., и/б № 646/125, поступила 13.02.2020г.*

*Диагноз: Последствия тяжелой травмы левой кисти. Приводящая контрактура I и смешанная контрактура II пальца тяжелой степени. Дефект покровных тканей ладонной поверхности кисти. Афункциональная кисть.*

*За 6 месяцев до обращения получила травму электрическим аппаратом для выпечки кондитерских изделий. Была оказана первичная помощь в условиях районной больницы.*



Имеется приводящая контрактура I луча со сгибательной контрактурой ПФС большого пальца и смешанная контрактура II пальца, деформация II пальца носит характер костно-суставной контрактуры с переразгибанием в ПМФС пальца и сгибанием в ДМФС (рисунок 56), пассивные и активные движения отсутствуют в суставах обоих пальцев. Дефицит мягких тканей отмечается в области в области карпального канала охватывает центр ладони с переходом на второй межпальцевой промежуток. При рентгенографии кисти отмечается вывих ПФС сустава большого пальца (рисунок 57).

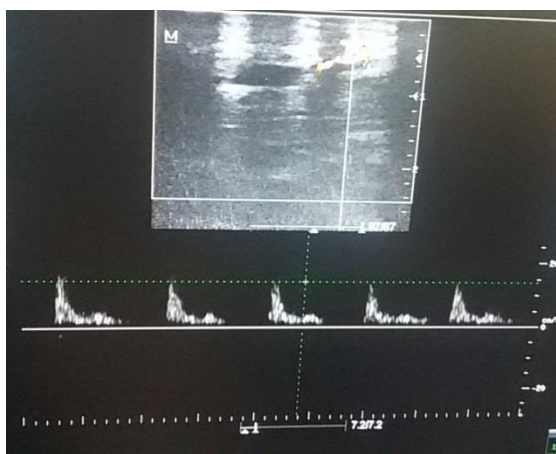


**Рисунок 56. - Пример О. Дефект покровных тканей ладони кисти с контрактурой пальцев**



**Рисунок 57. - Пример О. Вывих основной фаланги I пальца**

С учетом имеющейся тяжелой травмы в анамнезе обширного дефекта покровных тканей и изучения архитектоники сосудов планируемого для пересадки дефекта покровных тканей и создания межпальцевого промежутка трансплантата, было выполнено УЗДГ предплечья и кисти, где отмечается магистральный кровоток по обеим артериям предплечья (рисунок 58).



**Рисунок 58. - Пример О. Регистрируется магистральный кровоток по локтевой артерии**

*Больной по схеме Butterfly выкроены треугольные лоскуты и рассечены фиброзно измененные мышцы области тенара и ладони с формированием промежутка, выполнен оппонентодез большого пальца спицей Киришера. (рисунок 59) и выкроен кожно-фасциальной лучевой лоскут предплечья (рисунок 60).*



**Рисунок 59. - Пример О. Оппонентодез I пальца**



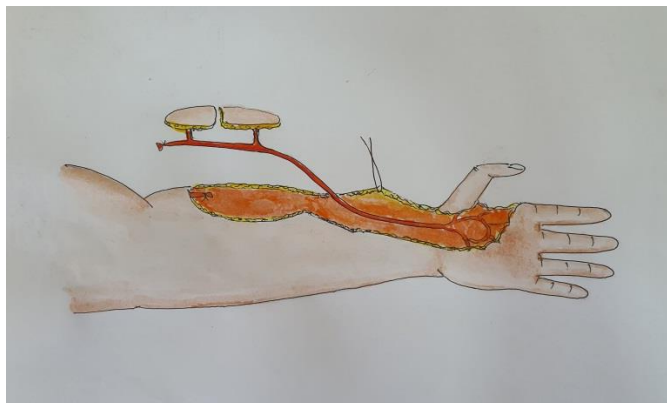
**Рисунок 60. - Пример О. Перенос трансплантата на дефект**

*С целью формирования пространственного первого межпальцевого промежутка выполнено разделение лоскута на основе перфорантных сосудов лучевой артерии (рисунок 61), кожный разрез разделения пришелся на границу перехода ладони кисти на тыльную поверхность. Дистальной частью моделированного лоскута была укрыта ладонная часть кисти, проксимальной – тыльная поверхность без сдавления сосудистой ножки.*

*Схематическое изображение смоделированного трансплантата и вид кисти после формирования промежутка приведены на рисунке 62,63.*



***Рисунок 61. - Пример О.  
Моделирование лучевого  
лоскута***



***Рисунок 62.- Пример О. Схема  
моделирования трансплантата***



***Рисунок 63. - Пример О. Вид кисти после фиксации  
моделированного лоскута***

Приведенный пример является свидетельством успешного решения проблемы приводящей контрактуры и пространственного дефекта первого межпальцевого промежутка с созданием оппоненции и возможности осуществления движений, таких как, грубый захват кистью при афункциональной кистив. Подобный характер травмы может требовать применения более сложных и многоэтапных операций.

Таким образом, использование сложносоставного комплекса тканей при изолированной контрактуре большого пальца на фоне дефицита мягких тканей было оправдано функциональной значимостью большого пальца кисти.

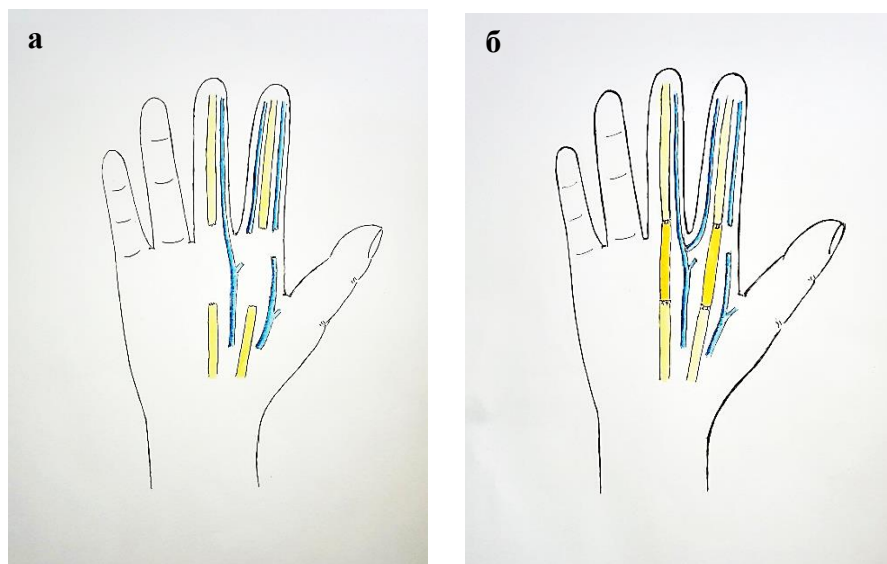
Несмотря на использование больших по объёму лоскутов с исключением из кровообращения магистрального сосуда, в частности, лучевой артерии и риском развития нарушения кровообращения поражённой конечности, мы считаем выбранную тактику целесообразной и оправданной.

#### **Коррекция при сочетании со сгибательной контрактурой пальцев.**

Сгибательная контрактура II-III-IV-V, сочетающаяся с дефектом мягких тканей ладони кисти (24), во всех наблюдениях привела к нарушению функции грубого и тонкого захвата, что не дало возможности пациентам пользоваться кистью. У всех пациентов имела место тяжелая степень контрактуры. Средняя площадь дефекта в данной группе составил  $68,6 \pm 1,8 \text{ см}^2$ . В связи со сращением пальцев с кожей ладони кисти и отсутствием движений в суставах пальцев определить исходную степень поражения СНП и сухожилий было невозможно. Количественное соотношение поврежденных СНП и сухожилий нами было определено только при устранении контрактуры при выполнении операции. Пострадавшим были предприняты одноэтапные (66,7%) и двухэтапные (33,3%) операции. Одноэтапные операции 16 пациентам были осуществлены в тех ситуациях, где отмечалось выраженное рубцовое сдавление СНП и сухожилий (9). В 7 остальных наблюдениях степень выраженности сдавления структур была минимальная.

Выбор двухэтапной коррекции определялся только на основе операционной находки, где отмечалось повреждение нижележащих анатомических структур. Среди 8 пациентов, которым было решено разъединить операции на два этапа, отмечалось повреждение срединного нерва из выхода карпального канала - в 2-х, одновременное повреждение срединного и локтевого нерва, сухожилий сгибателей пальцев в одном, сочетанное повреждение пальцевых нервов и сухожилий сгибателей пальцев кисти в 3 наблюдениях. С целью реконструкции поврежденных структур был применен способ одноэтапной аутосухожильной пластики глубоких сгибателей пальцев кисти с невротизацией пальцевых нервов, заключающийся в одноэтапной аутосухожильной пластике сухожилий сгибателей пальцев и

кисти и восстановление пальцевых нервов за счет невротизации пальцевого нерва с формированием неврального анастомоза дистального конца поврежденного нерва с боковой поверхностью пальцевого нерва соседнего пальца по типу «конец в бок», на что было получен патент на изобретение (ТЗ № 1324 от 15.04.2022). Схематичное изображение показано на рисунке 64 а, б.



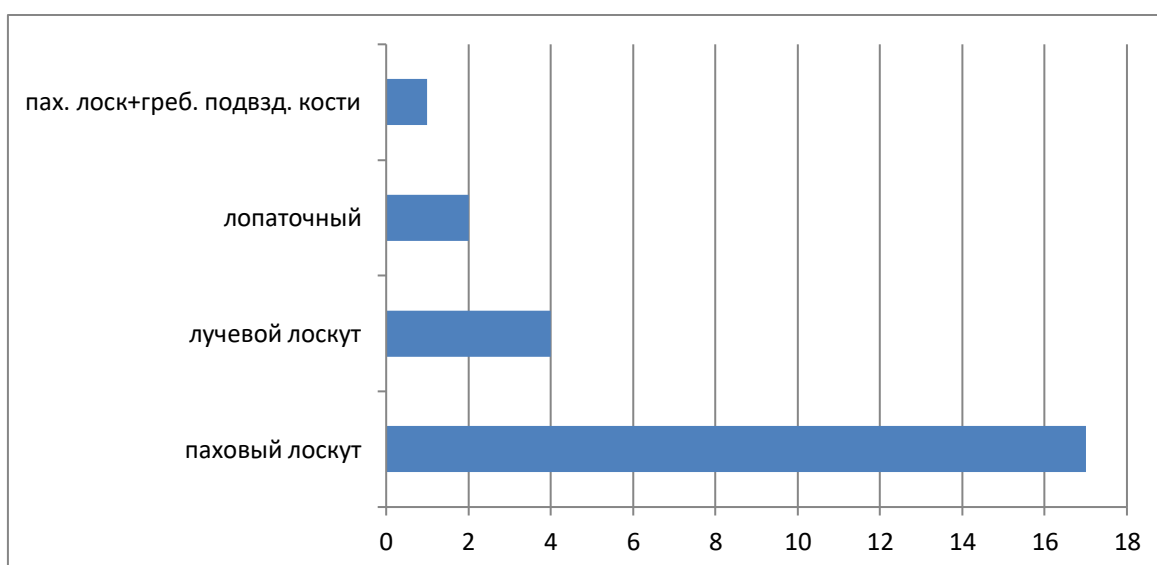
**Рисунок 64 (а, б).- Посттравматический дефект сухожилий глубоких сгибателей и пальцевых нервов II, III пальцев (а) и схема реконструкции аутосухожильной пластикой и невротизацией пальцевого нерва по типу «конец в бок» (б)**

При данной операции одноэтапная аутосухожильная пластика позволяет избежать применения сухожильных проводников, как инородного материала, является менее травматичной и в ранние сроки дает возможность проводить реабилитационные мероприятия. Невротизация пальцевого нерва за счет соседнего нерва позволяет избежать применения аутонервного трансплантата, результаты при применении которого сравнительно хуже, чем при шве нерва.

В одном наблюдении по поводу дефекта III пястной кости в первый этап была произведена свободная пластика с помощью васкуляризированного трансплантата из гребня подвздошной кости. Вторым этапом был пересажен осевой паховый лоскут после устранения рубцового дефекта. В двух остальных наблюдениях имел место дефект сухожилий сгибателей II-IV пальцев.

Больным, которым предпринималась двухэтапная коррекция (8), пересадка комплекса тканей первым этапом была осуществлена в 4 случаях. Как было указано выше, одному пациенту была выполнена костная пластика, двум пациентам для восстановления сухожилий были использованы силиконовые проводники (операция Гунтера I) и в одном наблюдении выполнили невротизацию срединного нерва за счет локтевого нерва. Реконструкция поврежденных структур была осуществлена в последующем. Остальным 4 пациентам в первую очередь производили реконструкцию поврежденных СНП и сухожилий и в последующем пересадка комплекса тканей для формирования полноценного кожного покрова. С этой целью был использован осевой паховый лоскут (8).

При одноэтапных операциях (16) после устранения сгибательной контрактуры пальцев, невролиза, тенолиза в зависимости от образованного дефекта, использовали осевой паховый лоскут (10) и лучевой кожно-фасциальный лоскут на ретроградной ножке (4). В двух остальных случаях был использован кожно-фасциальный лопаточный лоскут (рисунки 64, 65).



**Примечание:** \* Как было указано выше, в одном наблюдении дефект пястной кости был устранен пересадкой гребня подвздошной кости и мягкотканый дефект – паховым лоскутом

**Рисунок 65. - Вид трансплантатов при коррекции дефектов ладони кисти с контрактурой пальцев (n=24)**

При сочетании дефекта ладони кисти, охватывающий пальцы и наличии сгибательной контрактуры большого пальца, было запланировано разделение операции на два этапа с использованием двух разных ауто трансплантатов, что считали оправданным. Первым этапом нами было решено устранить дефект кисти и основания четырех длинных пальцев за счет выкраивания осевого кожно-фасциального пахового лоскута. Для осуществления второго этапа операции резервным оставили лучевой кожно-фасциальный лоскут этой же конечности.

Выбранная тактика наглядно была осуществлена в нижеследующем приведенном клиническом примере.

*Больной С., 1985 г.р., и/б. №4375, поступил 17.11.2021г. Диагноз: Последствия тяжелой травмы левой кисти. Четырехпалая кисть. Дефект кисти и ладонной поверхности III-IV-V пальцев, приводящая контрактура большого пальца.*

*За 6 месяцев до обращения получил травму электрической мельницей. Из-за размозжения II палец был ампутирован, но раны кисти и пальцев после аутодермопластики долго не заживали (рисунок 66). Было решено первым этапом формирование полноценного кожного покрова за счет пахового лоскутка (рисунок 67).*



**Рисунок 66. - Пример С. Вид кисти до операции**



**Рисунок 67.- Пример С. Границы пахового лоскута**

*Под общим обезболиванием 17.11.2021г после иссечения рубцово-измененных тканей и тенолиза сгибателей был выкраен лоскут размерами 12*

*х 7 см (84 см<sup>2</sup>). Лоскут был перемещен в позицию дефекта кисти и пальцев и тем самым был сформирован полноценный кожный покров (рисунок 68).*



**Рисунок 68.- Пример С. Пересадка пахового лоскута**

*На 3 сутки после операции отмечалось нарушение кровообращение пересаженного лоскута, которое выражалось в отечности и синюшности с появлением ишемических пузырьков в дистальной части лоскута (рисунок 69). Была выполнена УЗДГ портативным аппаратом, где нарушение кровообращения по сосудам лоскута не отмечалось (рисунок 70).*



**Рисунок 69. - Пример С. Ишемия пахового лоскута**



**Рисунок 70. - Пример С. При УЗДГ нарушение кровообращения не отмечается**

*Данное осложнение нами было расценено как позиционное нарушение кровообращения лоскута. На фоне проведенной терапии (препараты, улучшающие реологию крови, антиагреганты, спазмолитики) под мониторным почасовым контролем портативным доплером отмечалось*



восстановление кровообращения лоскута (рисунок 71), на 21 сутки после пересадки была отсечена ножка лоскута (рисунок 72).

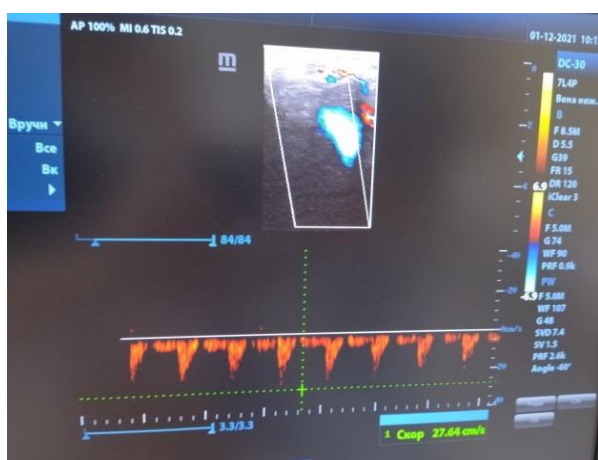


**Рисунок 71. - Пример С. Вид лоскута на 21 день**



**Рисунок 72.- Пример С. После отсечения ножки лоскута кровообращение лоскута**

После отсечение ножки трансплантата была выполнена УЗДГ лоскута, где регистрировался нормальный кровоток по сосудам трансплантата (рисунок 73).



**Рисунок 73. - Пример С. Нормальный кровоток в трансплантате**

Приведенный выше пример оправдывает выбранную тактику, однако запоздалая диагностика нарушения кровообращения пересаженного трансплантата за счет изгиба перегиба ножки во время сна могла бы привести к потере лоскута.

Таким образом, при сочетанном характере повреждения структур кисти и пальцев выполнение многокомпонентной операции в один этап, расширения объёма операции является оптимальным вариантом реконструкции. Учет

эстетической потребности пациента наряду с восстановлением функциональной состоятельности кисти при подобных сложных повреждениях не имеет лучшей альтернативы.

#### **4.2.4. Хирургическая коррекция анатомических структур и мягкотканых дефектов тыльной поверхности кисти с переходом на пальцы**

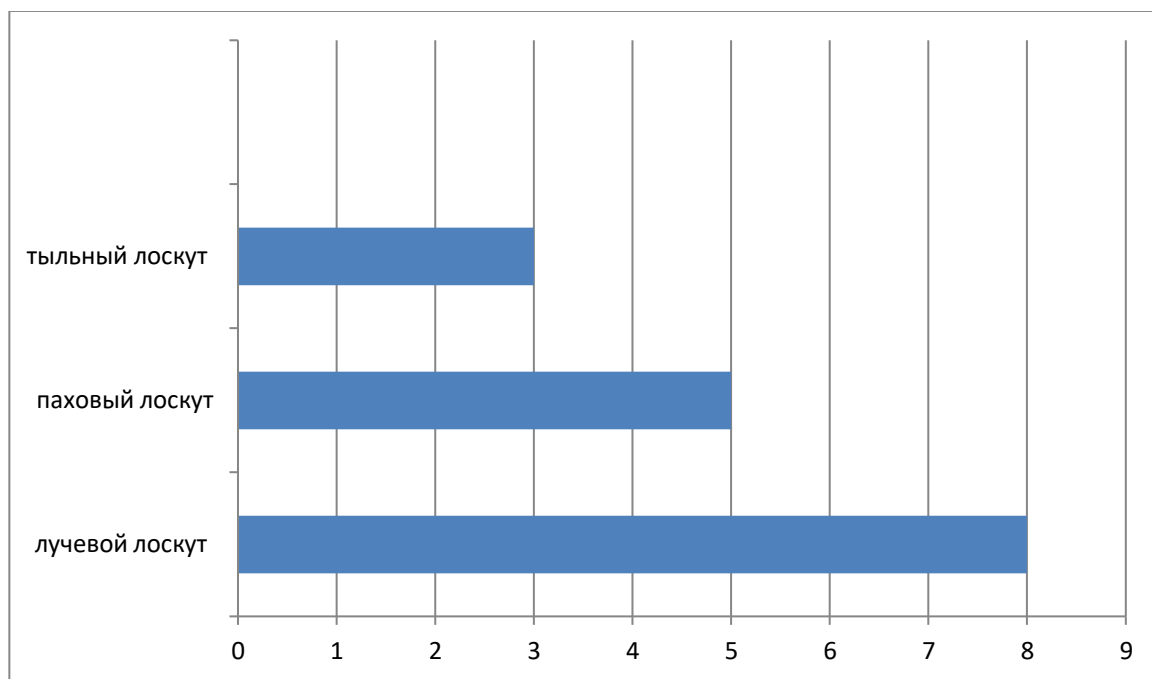
**Коррекция при сочетании с разгибательной контрактурой большого пальца.** Дефекты тыльной поверхности кисти с разгибательной контрактурой большого пальца (16), явились более благоприятными в плане выбора метода операции и достижения оптимальных функциональных и эстетических результатов. Вместе с тем коррекция разгибательной контрактуры I пальца из-за изолированного характера не представляла определенных затруднений, что позволило всем 16 пациентам выполнить операцию в один этап.

Выбор метода реконструкции поврежденных сухожилий разгибателей пальца, формирование полноценного кожного покрова определялся при устранении контрактуры в зависимости от операционной находки. Однако, использование комплекса тканей с целью формирования полноценного кожного покрова, предвиделось во всех наблюдениях.

При выполнении операции было отмечено, что в большинстве случаев (11) отмечалось выраженное сдавление сухожилий разгибателей пальца, в 5 случаях нами был отмечен перерыв сухожилий пальца, которым в 4 случаях удалось выделить концы сухожилий и в 4 случаях наложить сухожильный шов без особого натяжения. В одном наблюдении из-за дефекта сухожилия было произведено перемещение сухожилия собственного разгибателя II пальца в позицию разгибателя большого пальца. Тенолиз сухожилий был осуществлен в 11 наблюдениях.

В зависимости от размера мягкотканого дефекта, образующегося после иссечения рубцов и устранения контрактуры пальца и составившего в среднем  $64,4 \pm 1,9$  см<sup>2</sup> были использованы следующие трансплантаты: лучевой кожно-

фасциальный лоскут (8), осевой паховый лоскут (5), тыльный лоскут предплечья (3). Все трансплантаты были использованы в несвободном виде. Перечень использованных трансплантатов с целью формирования полноценного кожного покрова приведен на рисунке 74.



**Рисунок 74. - Перечень трансплантатов использованных при коррекции контрактуры большого пальца**

В половине случаев (50%) с целью формирования полноценного кожного покрова пальца был использован лучевой кожно-фасциальный лоскут на ретроградной сосудистой ножке.

Использование лучевого кожно-фасциального лоскута на ретроградной ножке при разгибательной контрактуре большого пальца, вследствие электрической травмы приводится в следующем клиническом примере.

***Больной С. 2001 г.р., и/б. № 4076/828, поступил 07.11.2018 г.***

*Диагноз: Последствия электрической травмы правой кисти. Кожно-костная разгибательная контрактура I пальца правой кисти.*

*Из анамнеза: 1,5 года назад получил электрическую травму. Первая медицинская помощь была оказана в условиях районной больницы, где в*

последующем была выполнена пересадка аваскулярного кожного трансплантата на дефект большого пальца.

Имеется разгибательная кожно-костно-суставная контрактура с I пальца с вывихом на уровне ПФС, которая намного ограничивает функцию приведения и сгибания большого пальца. Имеется обширный рубцовый тяж по тыльно-боковой поверхности пальца размерами 6х3 см (рисунок 75). На рентгенограмме кисти отмечается деформация большого пальца с вывихом в ПФС и признаками остеопороза (рисунок 76).

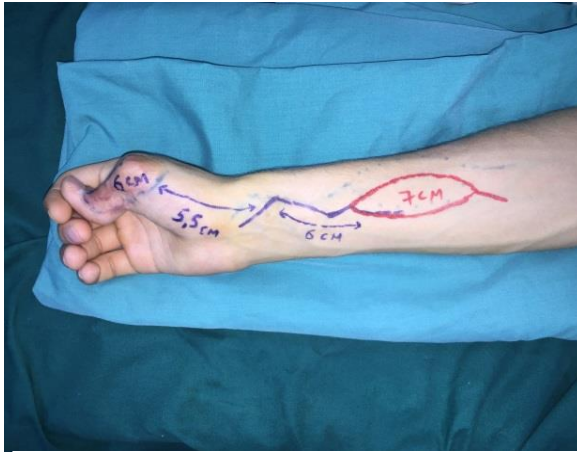


**Рисунок 75. -Пример С.  
Разгибательная контрактура I  
пальца**



**Рисунок 76.- Пример С. Деформация  
I пальца кисти**

Адекватным выбором устранения дефекта большого пальца считалось использование реверсированного кожно-фасциального лучевого лоскута предплечья (рисунок 77) После иссечения рубца восстановили сухожилие разгибателя большого пальца, после иссечения кожного рубца и устранения контрактуры соответственно образовавшимся контурному дефекту был выкроен кожно-фасциальный лучевой лоскут и помещен на дефект большого пальца (рисунок 78).



**Рисунок 77. - Пример С.  
Определение границы лоскута**



**Рисунок 78.- Пример С. Лоскут  
помещен на дефект пальца**

*Состояние кровообращения реверсированного лучевого лоскута контролировалось посредством УЗДГ*

*При поднятия относительно небольших размеров кожно-фасциального лучевого лоскута образовавшие дефекты нами были ушиты без особого натяжения (рисунок 79). Эстетический вид донорской и реципиентной зоны также удовлетворял пациентов (рисунок 80).*



**Рисунок 79. - Пример С. Вид  
конечности после операции**



**Рисунок 80. - Пример С. На 26  
сутки после операции**

Обоснованность использования кожно-фасциального лучевого лоскута предплечья определяется важностью значения большого пальца в функциональной целостности кисти, что является немаловажным в социальной адаптации больного. В связи с этим вышеприведенный пример является наглядным в плане хирургической реабилитации пострадавшего. На

данный способ лечения получен патент на изобретение РТ (Патент ТЈ № 1165 от 15.06.2021).

Таким образом, характер повреждения и локализация дефекта явились более благополучными в плане выбора одноэтапной реконструкции, что достигалось во всех случаях. Относительно значимым для функции кисти при такой локализации лишь повреждения или сдавления сухожилий разгибателей большого пальца на фоне ограниченного контурного дефекта мягких тканей явилось основным показанием к выбору принятой тактики.

### **Коррекция при сочетании с разгибательной контрактурой пальцев.**

Пациентам с мягкоткаными дефектами тыльной поверхности кисти, которые сопровождались разгибательной контрактурой пальцев (13) одноэтапная реконструкция была выполнена в 9, двухэтапная – в 4 наблюдениях.

В 4 наблюдениях, где была предпринята двухэтапная коррекция, отмечалось повреждение сухожилия разгибателей пальцев кисти с их сращением с рубцово-измененной коже. Мягкотканые дефекты были протяженными и простирались до основания фаланг пальцев. При этом первым этапом всем 4 пациентам были укрыты мягкотканые дефекты в последующем спустя 2,5-3 месяца выполнили восстановление сухожилий разгибателей пальцев. Этим пациентам с целью формирования полноценного кожного покрова был использован осевой кожно-фасциальный паховый лоскут.

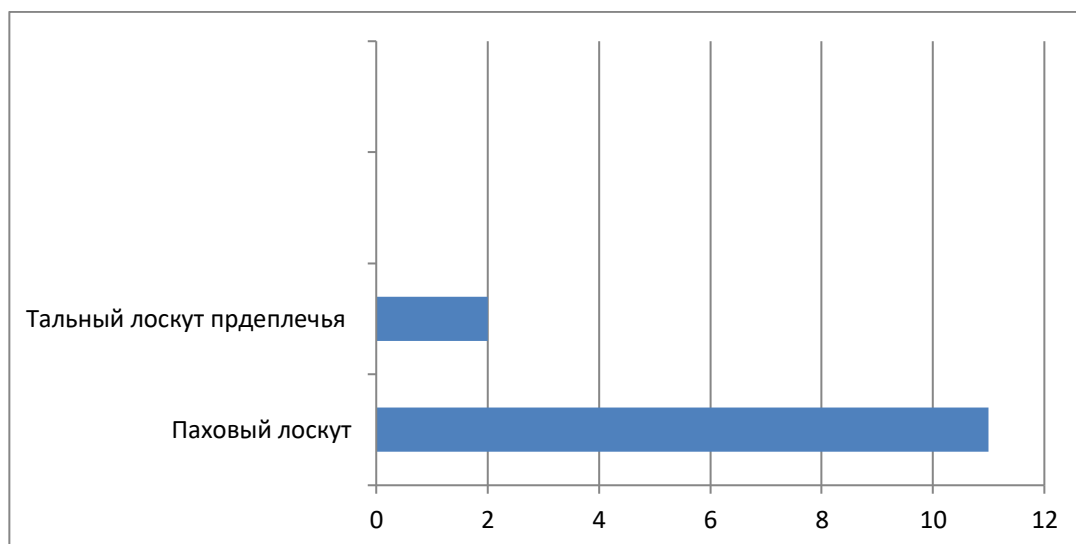
При осуществлении одноэтапной операции (9) повреждение сухожилий не имело место, однако во всех наблюдениях отмечалось их сдавление рубцовой тканью. У всех 9 пациентов после иссечения измененной кожи и осуществления тенолиза сухожилий разгибателей отмечалось полное устранение контрактуры пальцев.

Размеры дефектов в среднем составили  $59,8 \pm 2,5$  см<sup>2</sup>. С целью формирования полноценного кожного покрова и устранения разгибательной контрактуры пальцев кисти пациентам были использованы следующие

ауто трансплантаты: в двух наблюдениях при дефекте тыльной поверхности кисти, сопровождающейся разгибательной контрактурой пальцев был использован тыльный лоскут предплечья на межкостной артерии; в 7 случаях цель была достигнута транспозицией осевого кожно-фасциального пахового лоскута.

Всем 9 пациентам была устранена разгибательная контрактура и замещен дефект выполнена адекватная реконструкция как мягкотканого дефекта так и разгибательной контрактуры длинных пальцев кисти.

Разновидность использованных ауто трансплантатов с целью формирования полноценного кожного покрова тыльной поверхности кисти и пальцев отображена на рисунке 81.



**Рисунок 81. - Используемые ауто трансплантаты с целью формирования кожного покрова кисти и пальцев**

Приводим следующий клинический пример.

*Больная И. 23 лет (1992г.р.), ИБ №2920/523 поступила 28.10.2015 г. с диагнозом посттравматический скальпированный дефект тыльной поверхности правой кисти. Два месяца назад пациентка получила травму кисти при работе аппаратом для выпечки кондитерских изделий. По месту жительства ей была оказана первичная помощь в условиях поликлиники, дефект тыла кисти был оставлен открытым и проводилась ежедневная*

санация и перевязка раны. Обратилась в ОПРМХ, где была госпитализирована для проведения планового оперативного вмешательства. Местный статус: при осмотре правой кисти по тыльной поверхности на уровне пястных костей имеется гранулирующая рана размерами 6 x 3 см, без признаков воспаления, отека нет, с начинающейся краевой эпителизацией, на дне раны имеются частично обнаженные сухожилия разгибателей длинных пальцев, целостность которых не нарушена. Объем движений в пальцах ограничен из-за болевых ощущений, чувствительность в пальцах не нарушена, кровообращение компенсировано. Больной 29.10.2015 г. в плановом порядке выполнена операция: Укрытие скальпированного дефекта тыльной поверхности правой кисти осевым паховым лоскутом. Выкроен лоскут с правой паховой области размерами площадью 20 см<sup>2</sup> с укрытием дефекта тыла кисти, после незначительного иссечения краев раны тыла кисти. Донорский дефект первично ушит. Лоскут полностью прижился, на 12 сутки после серии пережатий выполнено отсечение ножки лоскута с его коррекцией (рисунок 82).



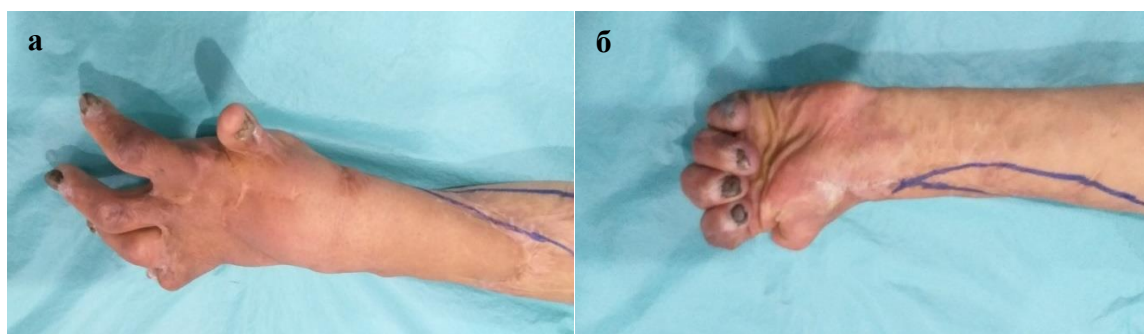
**Рисунок 82. - Пример И. Состояние тыла кисти после укрытия дефекта паховым лоскутом**

На данном клиническом примере использование осевого пахового лоскута считали целесообразным в связи с наличием обнаженных сухожилий разгибателей и в данном случае одновременно с эстетической контурной пластикой дефекта тыла кисти у молодой женщины, был решен и вопрос о



*последующем раннем восстановлении функции разгибания пальцев посредством проведения реабилитационной терапии.*

При осуществлении двухэтапной коррекции во всех 4 наблюдениях в первую очередь было произведено иссечение рубцов с укрытием дефекта осевым паховым лоскутом, спустя определенное время нами была выполнена реконструкция сухожилий разгибателей пальцев кисти. В одном наблюдении было использована поэтапно два лоскута: паховый и лучевой. После устранения послеожоговых стягивающих рубцов и укрытия обширного дефекта тыльной поверхности кисти с переходом на предплечье паховым лоскутом, вторым этапом был использован лучевой лоскут для устранения разгибательной контрактуры пальцев на уровне пястно-фаланговых суставов (рисунки 83-85).



**Рисунок 83 (а, б).- Больной М., 13л. Ранее пересаженный паховый лоскут на тыл кисти, вид с тыльной (а) и ладонной (б) поверхности**



**Рисунок 84. -Больной М., 13 л. Выкраивание лучевого лоскута**



**Рисунок 85. - Больной М., 13 л. Вид кисти после пересадки лучевого лоскута на дефект тыла**

Анализ данных показал, что пациентам с дефектом тыльной поверхности кисти (13) в большинстве случаев адекватным выбором коррекции тканевого дефекта считали транспозицию осевого пахового

лоскута, который был использован в 84,6% случаев. Необходимость к использованию данного аутотрансплантата была основана на следующем: во-первых, ущерб донорской зоны минимальный, при этом возможности поднятия лоскута большой площади позволяет свободно без особого натяжения укрыть протяженные по объёму дефекты; во-вторых, схожесть кожи донорской области с тыльной поверхности кисти отвечает эстетическим требованиям и лучше воспринимается пострадавшим; в третьих, постоянство сосудистой ножки и вместе с тем поднятие лоскута в несвободном виде гарантирует и приживание трансплантата с минимальной частотой как сосудистых, так и раневых осложнений.

Таким образом, протяженность дефекта мягких тканей в большинстве случаев требовали использования более объёмного по площади васкуляризованного комплекса тканей, который может восполнить дефект и удовлетворить эстетические и функциональные потребности реципиентной зоны. Ущерб донорской зоны был минимальным, эстетический вид рубца удовлетворял больных.

**Коррекция разгибательных контрактур со сращением пальцев (послеожоговая или посттравматическая синдактилия).** Изолированные мягкотканые дефекты пальцев кисти в результате послеожоговых и посттравматических контрактур, приводящие к сращению пальцев, имели место у 17 пациентов. Локализация и характер повреждений во всех наблюдениях позволил осуществить операцию в один этап.

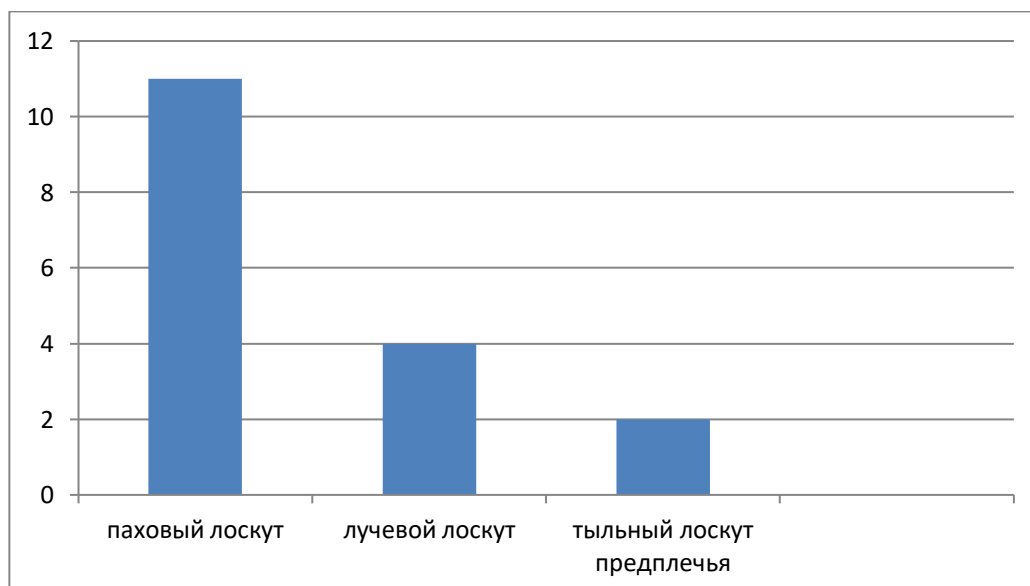
Показанием к осуществлению одноэтапной коррекции явилась изолированная дистальная локализация дефекта относительно меньших размеров и имеющиеся возможности первичной реконструкции СНП и сухожилий.

При обследовании пациентов было выявлено, что наиболее сложные дефекты имели место у 7 пациентов, у которых имели места грубые стягивающие рубцы пястно-фаланговых суставов II-V пальцев с переходом на основные фаланги пальцев. У пациентов имелось послеожоговое неполное

сращение основных фаланг пальцев, которое резко ограничивало все виды движения в пальцах и кисти. В 4 случаях дефекты имели место по тыльной поверхности основных фаланг III-V пальцев с их сращением, Дефект тыльной поверхности основных фаланг с переходом на средние фаланги IV-V пальцев имел место у 3 пациентов. Средние размеры мягкотканых дефектов в данной группе после иссечения рубцов и разъединения пальцев составили  $45,6 \pm 2,7$  см<sup>2</sup>.

После иссечения рубцов, разъединения пальцев и устранения разгибательной контрактуры, проводили тенолиз сухожилий разгибателей у 13 больных, где отмечалось плотное сращение сухожилий с окружающими тканями на протяжении всей рубцово-измененной кожи. Полное пересечение сухожилий разгибателей имел место у остальных 4 пациентов, которым было выполнено восстановление сухожилий разгибателей пальцев путем наложения сухожильного шва.

Виды ауто трансплантатов, которые были использованы с целью формирования полноценного кожного покрова пальцев кисти изображены на рисунке 86.



**Рисунок 86. - Виды ауто трансплантатов, использованных при мягкотканых дефектах пальцев кисти**

Для укрытия дефекта пальцев были преимущественно использованы: осевой паховый лоскут в 11 случаях; лучевой кожно-фасциальный лоскут на ретроградной ножке - в 4 и тыльный лоскут предплечья - в 2 случаях.

Применение региональных лоскутов предплечья и транспозиция пахового лоскута в данной группе пациентов связана с обширностью дефектов нескольких пальцев с наличием искусственной синдактилии пальцев, когда применение лоскутов кисти явилось недостаточным резервом для замещения таких дефектов. В последующем после разобщения лоскута от донорской зоны сразу проводили коррекцию лоскута в соответствии с анатомическими потребностями.

#### **4.3. Алгоритм применения аутотрансплантатов при последствиях тяжёлых повреждений предплечья и кисти.**

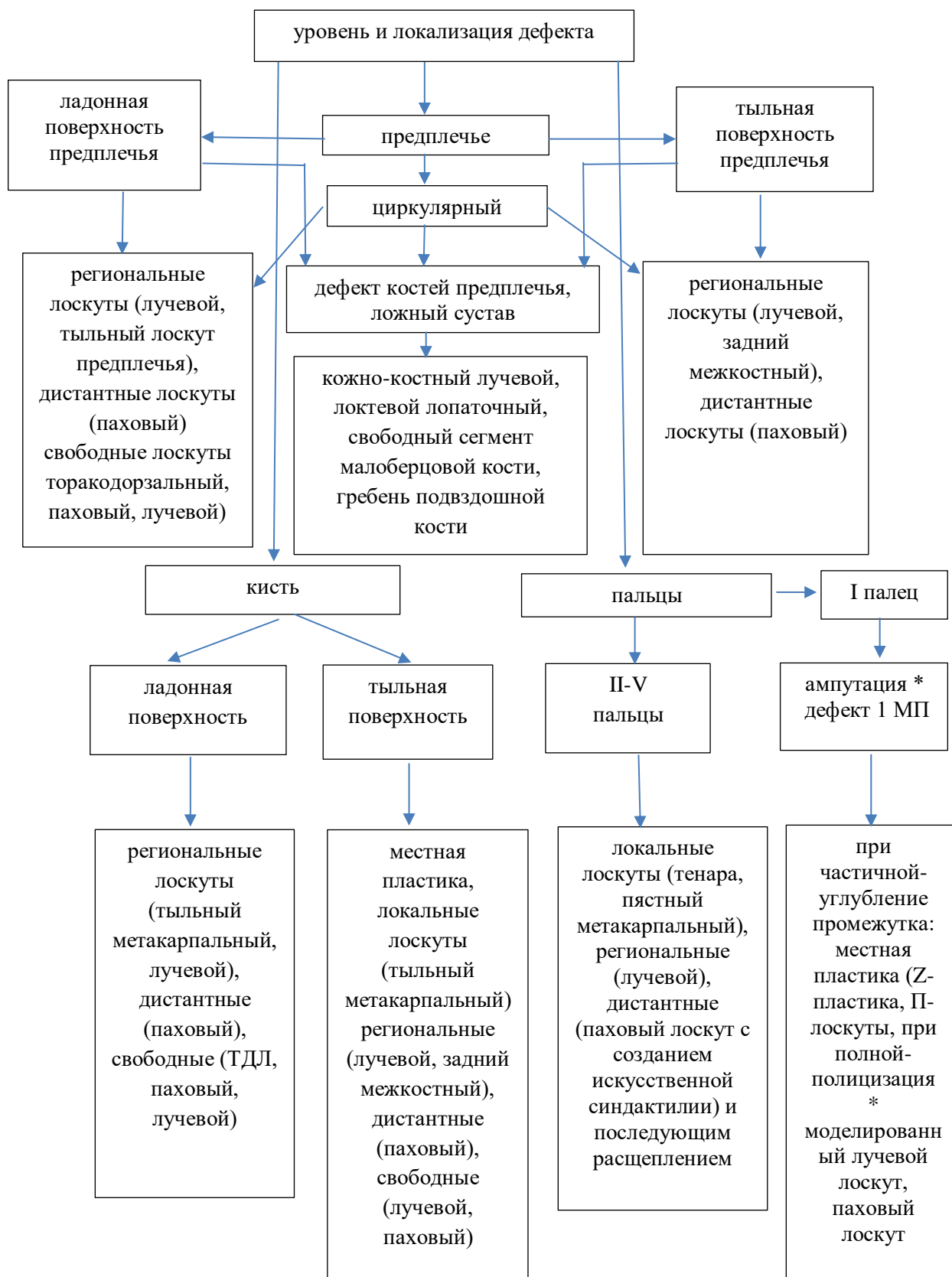
Изучение исходной степени тяжести травм кожного покрова и структур кисти и пальцев показало, что среди всех вышеперечисленных групп более благоприятными явились случаи мягкотканого дефекта без повреждения сосудисто-нервных пучков и костных структур. Локализация и изолированный характер поражения, относительно ограниченная вовлеченность структур в рубцовый процесс потребовали осуществления операции в один этап, что является важным в плане достижения окончательного функционального результата. Вместе с тем, сокращение сроков реабилитации является важным аспектом при лечении пострадавших этой группы. Но все же, выбор метода укрытия дефекта покровных тканей в этой группе был спорным и сложным. Возможность местно-пластической реконструкции за счет мобилизации и использования близлежащих комплексов тканей в подобных случаях была резко ограниченной. Важным явился тот момент, что всегда имелся риск развития нарушения кровообращения этих ресурсов, а также в ряде случаев самих разъединенных пальцев. С другой стороны, использование больших по объёму донорских трансплантатов (осевой кожно-фасциальный паховый и лучевой) потребовали строгих показаний, но они были обоснованы необходимостью укрытия

восстановленных анатомических структур. Важным обоснованием применения васкуляризированных трансплантатов явилось то, что использование кожных аваскулярных трансплантатов при подобных наблюдениях свело бы на нет результаты их пересадки.

Порою возникали определенные затруднения в ходе обследования, выбора лоскута, при этом применение больших по объёму кровоснабжаемых трансплантатов имело самые строгие показания, но площадь дефекта после иссечения, характер повреждения подлежащих СНП, сухожилий и костей показали, что их использование было оправданным.

Комплексный подход к лечению при последствиях травм предплечья и кисти привел к разработке алгоритма, способствующему навигации в выборе вида и типа трансплантата при посттравматических дефектах покровных тканей, костных структур в зависимости от уровня, локализации и масштаба дефекта, что схематично изображено на рисунке 87.

При использовании алгоритма необходимо учитывать уровень и локализацию дефекта, также наличие дефекта костей или ложных суставов и отсутствие пальцев, ранее утраченных при первичной травме. При обширных циркулярных дефектах области предплечья, достигающих по площади более 250 см<sup>2</sup>, предпочтительным является свободная пересадка торакодорзального кожно-фасциального лоскута. При дефектах по ладонной и тыльной поверхности предплечья, размеры которых варьируют в пределах 60 – 170 см<sup>2</sup> (до 200 см<sup>2</sup>) наиболее приемлемым и надежным является применение пахового лоскута, который позволяет сохранить магистральные сосуды предплечья, как дополнительного ресурсного материала при необходимости. При локализации дефекта в дистальном сегменте предплечья, как по тыльной, так и ладонной поверхности с наличием обеих артерий предплечья с размерами дефектов от 15 до 60 см<sup>2</sup>.



**Рисунок 87.- Алгоритм применения аутогрансплантатов при посттравматических дефектах предплечья и кисти**

Приемлемым считаем использование региональных лоскутов предплечья, преимущественно осевого лучевого лоскута, лоскута на задней межкостной артерии, при этом локтевой лоскут предпочтительнее использовать при локализации дефекта с локтевой стороны предплечья. При наличии костного дефекта лучевой и локтевой костей или ложного сустава, для восполнения дефекта необходима несвободная пластика сложносоставным кожно-фасциально-костным трансплантатом лучевой или локтевой кости с забором кортикальной пластинки донорской кости при локализации дефекта в нижней зоне предплечья. В остальных случаях, при более протяженных дефектах проводится свободная пластика сегментом малоберцовой кости, краем лопатки или гребнем подвздошной кости.

При дефектах на уровне кисти с переходом на пальцы, замещение дефектов после устранения контрактур зависит в основном от глубины повреждения структур, степени дегенеративных изменений тканей и размера образовавшегося дефекта. В качестве «рабочей лошадки» отдаётся предпочтение применению пахового лоскута при размерах дефектов, превышающих 60 см<sup>2</sup> как по ладонной, так и по тыльной поверхности кисти и пальцев. Лоскуты, основанные на задней межкостной артерии и локтевой артерии преимущественно используются при дефектах по тыльной поверхности кисти и пальцев, включая локтевой край кисти при отсутствии фаланг. Лучевой лоскут эффективен при замещении дефектов ладонной поверхности кисти с переходом на пальцы, при формировании первого межпальцевого пространства при приводящих контрактурах. Применение лоскутов предплечья ограничивается размерами дефектов не более 60 см<sup>2</sup>. При дефектах на уровне пястно-фаланговых суставов и фалангах, охватывающих два и более пальцев с обнажением подлежащих анатомических структур одним из вариантов замещения дефектов является создание искусственной синдактилии посредством укрытия паховым лоскутом с последующим отсечением ножки и расщеплением. При ограниченных глубоких дефектах пальцев и кисти применяются локальные лоскуты кисти, в частности, лоскут

тенара и тыльный метакарпальный. В различных клинических ситуациях, по показаниям, используются местнопластические операции, а именно Z-пластика, схем Butterfly, Hirsovitz и разработанные в отделении микрохирургии П-образные лоскуты используются в сочетании с применением осевых лоскутов, что дает большое преимущество в устранении контрактуры пальцев на уровне проксимального и дистального межфалангового суставов.

Таким образом, предложенный алгоритм при коррекции посттравматических дефектов предплечья и кисти, уточняет показания и способствует выбору оптимального способа укрытия дефекта в зависимости от уровня и локализации дефекта.



## **ГЛАВА 5. РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ БОЛЬНЫХ С ТЯЖЁЛЫМИ ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ПРЕДПЛЕЧЬЯ И КИСТИ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ**

Улучшение оказания неотложной помощи пострадавшим с травмой предплечья и кисти в последние годы связано с большей осведомленностью врачей первичного звена, оказывающие неотложную медицинскую помощь, улучшение условий и возможности выполнения длительных восстановительных операций. Вместе с тем, оснащение поликлиник и лечебных стационаров современной техникой, намного повышая диагностическую возможность, упрощали задачу первичного звена. Свидетельством этого является своевременное поступление пострадавших в специализированный центр, адекватная иммобилизация поврежденной конечности, остановка кровотечения и стабилизация состояния больных при поступлении. Вышеприведенные факторы положительно влияют на результаты выполненных операций и сокращают сроки реабилитации оперированных пациентов.

Усовершенствование традиционных методов реконструкции, широкое применение микрохирургических способов операции при травмах структур предплечья и кисти намного расширили диапазон операции, особенно при тяжелых повреждениях. Использование микрохирургической технологии, всестороннее изучение имеющего арсенала комплекса пластических ресурсов и умелое их использование в свободном и несвободном виде наряду с устранением косметического дефекта, сохранения длины культи пальцев и кисти заметно улучшили отдаленные функциональные результаты лечения.

Адекватно выполненная реконструкция с одной стороны, целенаправленное послеоперационное лечение с учетом профилактики различных раневых и тромботических осложнений, с другой, явились основными способствующими факторами получения оптимальных результатов в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде.

Но все же, несмотря на вышеприведенные факты, анализ литературы последних лет, а также наши данные показывают, что на сегодняшний день многие аспекты данной проблемы не нашли своего окончательного решения.

По сей день допускаются различные диагностические и тактические ошибки при оказании помощи больным на этапах медицинской эвакуации. Результаты выполненных реконструкций в специализированном центре также остаются малоутешительными в связи с характером травмы, уровнем поражения, размерами дефекта покровных тканей и сроками обращения пострадавших за медицинской помощью. На результаты лечения негативно оказывают влияние также тяжесть состояния больного и самой травмы. Размозженные травматические полные и неполные ампутации, намного расширяя границы повреждения, требует максимального иссечения краев раны, укорочения костей, что негативно влияет на функциональную состоятельность конечности. Длительная мобилизация конечности, развитие различных раневых осложнений вплоть до некроза восстановленных пальцев и мягких тканей могут свести на нет результаты столь сложных реконструктивных операций. Вместе с тем неадекватно проведенная реабилитация в неспециализированных лечебных учреждениях также может отрицательно влиять на окончательные результаты реконструкции.

Несмотря на все вышеизложенное, можно прийти к выводу, что конкретизация показаний к выполнению тех или иных операций, в зависимости от тяжести травмы, уровня повреждения и этиологического фактора поражения предплечья и кисти, намного способствуют достижению оптимальных функциональных и эстетических результатов. Адекватно выбранная тактика с максимальным использованием местно-пластического ресурса, либо выбор более подходящего кровоснабжаемого трансплантата способствуют максимальной реабилитации пострадавших. Максимальное сохранение длины костных культей за счет использованного лоскута, наряду с улучшением эстетического и функционального результата, могут минимизировать процент осложнений и инвалидизации пострадавших.

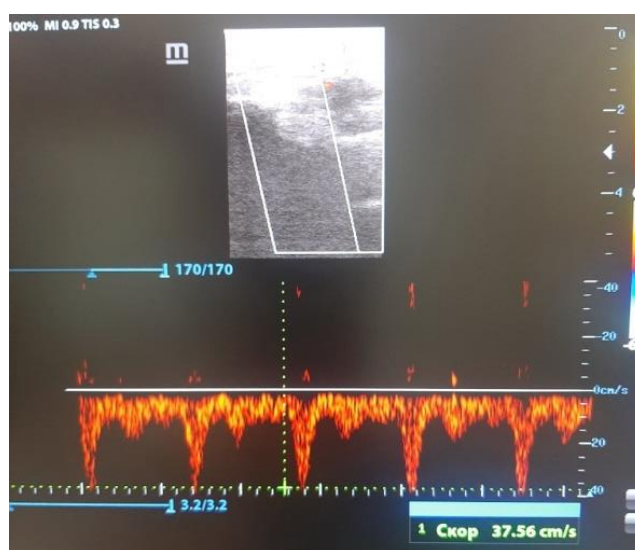
Многолетний опыт работы с анализом полученных данных в зависимости от характера травмы и вида метода реконструкции позволило нам более корректно подойти в каждой конкретной ситуации и определить показания к виду операции и оптимизировать тактику лечения данного контингента пострадавших. Итогом поставленной нами цели явилось достижение максимальных удовлетворительных функциональных и эстетических результатов в отдаленные сроки после операции с улучшением качества жизни.

Необходимо отметить, что увеличение числа операций при свежей травме кисти сопряжено и ростом частоты послеоперационных раневых и тромботических осложнений. Подобные осложнения, наряду с удлинением сроков пребывания пострадавшего в стационар, негативно влияют на исходы операции и качество жизни пациентов. Наиболее частым осложнением после реконструкции пальцев и пересадки кровоснабжаемого комплекса тканей, которые использовались для формирования полноценного кожного покрова при мягкотканом дефиците, является острое нарушение кровообращения. Использование современных методов диагностики, наряду с объективными критериями нарушения кровообращения пальцев и лоскутов, своевременное проведение неотложных мер с целью устранения ишемии, в большинстве случаев позволяют достичь благоприятного результата.

Таким образом, использование возможностей современной медицинской аппаратуры с целью определения исходной степени тяжести травмы, усовершенствования традиционных и широкое внедрение современных методов операции, профилактика различных раневых и тромботических осложнений в ближайшем послеоперационном периоде, а также адекватная реабилитация пациентов в отдаленные сроки позволяют получить хорошие и удовлетворительные результаты в большинстве наблюдений.

### **5.1. Результаты хирургической реконструкции тяжёлых повреждений на уровне нижней трети предплечья**

Как было указано в главе 3, среди 65 пациентов, которые были госпитализированы со свежими травмами предплечья и кисти, у 4 пострадавших повреждения локализовались на уровне нижней трети предплечья. Ближайшие и отдаленные результаты операции были изучены у всех 4 пациентов. В ближайшие часы после операции и в последующие дни клиническое проявление тромбоза аутовенозной вставки, которая была использована для реконструкции лучевой артерии не отмечалось. На 6 сутки после операции на УЗДГ была сохранена проходимость аутовенозного трансплантата (рисунок 88).



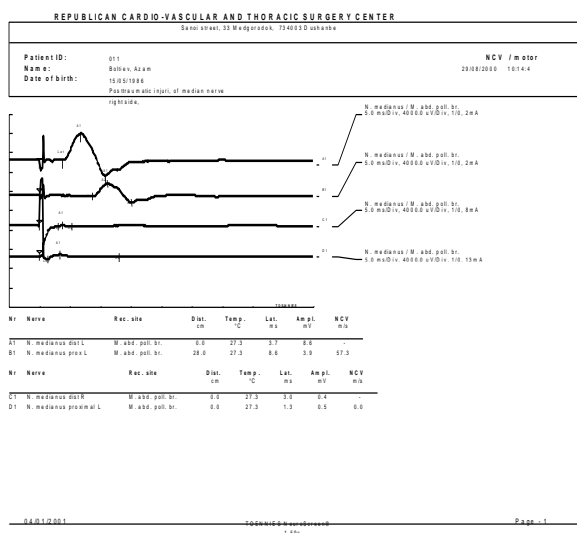
**Рисунок 88.- Ультразвуковая доплерография аутовенозного трансплантата. Отмечается магистральный кровоток – ЛСК 37,6 см/с**

Среди 4 использованных лоскутов: осевого пахового (2), лучевого кожно-костного (1) и лучевого кожно-фасциального (1) лоскутов нарушения кровообращения, краевого некроза и раневых осложнений не отмечались. Все лоскуты были пересажены в несвободном виде, отсечение ножки пахового лоскута было осуществлено на 14-16 сутки после операции. Раны донорской зоны зажили первичным натяжением, в отдаленные сроки проблем с донорскими зонами не имелись.

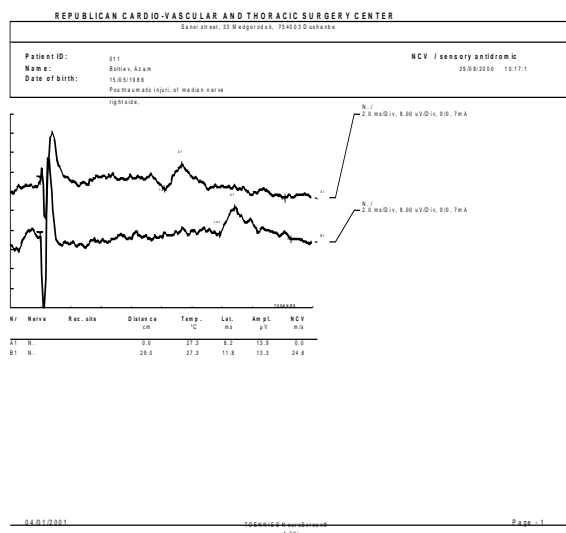
В отдаленные сроки после операции эстетические и функциональные результаты пересаженного комплекса тканей считались хорошими. Показания к повторной коррекции лоскутов не возникали.

Сроки консолидации пересаженного лучевого кожно-костного трансплантата изучались использованием рентгенографии в течение одного года. Консолидация считалась удовлетворительной с приживлением костного трансплантата.

Сроки реиннервации срединного нерва (2) после эпиневрального шва мы изучали в период от 3 до 12 месяцев после операции. В течение 6 и 12 месяцев была выполнена ЭНМГ, при которой изучали скорость проведения импульса по двигательным и чувствительным волокнам (рисунки 89, 90). В обоих наблюдениях отмечалось полное восстановление протективной и дискриминационной чувствительности. Показатели дискриминационного вида чувствительности варьировали от  $12 \pm 0,33$  и  $10 \pm 0,24$  мм соответственно.



**Рисунок 89.- Проводимость по эфферентным волокнам срединного нерва**



**Рисунок 90.- Проводимость по афферентным волокнам срединного нерва**

При изучении отдаленных функциональных результатов пересадки составных лоскутов и реконструкции СНП нами был использован опросник DASH в разные периоды после операции. Полученные результаты во всех трех подгруппах приводятся в заключении данной главы.

Таким образом, оптимально выбранная тактика при лечении травматических дефектов и повреждении СНП на уровне нижней трети предплечья привели к достижению оптимальных функциональных

результатов во всех 4 клинических наблюдениях. Адекватное послеоперационное ведение больных с учетом профилактики риска развития раневых и тромботических осложнений позволило избежать развития нежелательных результатов. Правильно выбранный подход к использованию сложносоставных комплексов тканей наряду с достижением удовлетворительных эстетических и функциональных результатов предотвратило развитию дефекта и деформации донорских зон.

Динамическое ЭНМГ исследование восстановленных нервных стволов показало удовлетворительную регенерацию в разные периоды после операции, что оправдало выбранную тактику.

## **5.2. Результаты хирургической реконструкции тяжёлых повреждений на уровне нижней трети предплечья с переходом на кисть**

Наиболее протяженные дефекты покровных тканей, локализованные на уровне нижней трети предплечья с переходом на кисть, имели место у 7 пациентов. С учетом характера травмы всем была предпринята одноэтапная операция, направленная на укрытие мягкотканого дефекта и одновременного восстановления поврежденных СНП, сухожилий и костей.

В ближайшие часы после операции и в последующие дни нарушение кровообращения кисти после шва локтевой артерии и аутовенозной пластики лучевой и локтевой артерии не отмечалось. Пульсация на обеих артериях оставалась отчетливой и при УЗДАС проходимость сосудов была сохранена.

Среди 7 пересаженных лоскутов (паховый - 6, лучевой кожно-фасциальный - 1) острое нарушение кровообращения лоскутов не отмечалось, все лоскуты прижились.

Раневая инфекция кисти имела место в одном наблюдении. Своевременное дренирование раны на фоне антибактериальной адекватной терапии привела к удовлетворительному исходу, инфекция, в общем, не оказала отрицательного воздействия на приживание лоскута.

В другом наблюдении краевой некроз осевого пахового лоскута не требовал корригирующего вмешательства. Частота краевого некроза в наших

наблюдениях также составило 1,6%, осложнение также не повлияло на ближайшие и отдаленные эстетические и функциональные результаты операции.

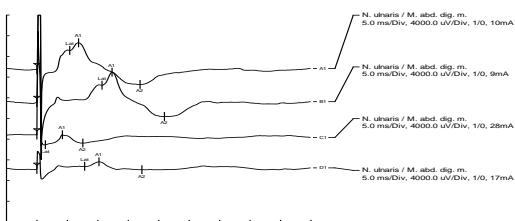
В одном наблюдении до отсечения ножки пахового лоскута отмечалось нагноение донорской зоны. Швы были распущены, в течение 7-8 суток отмечалось очищение раны. Умеренная отечность ножки лоскута не привела к нарушению кровообращения самого лоскута.

Эстетические и функциональные результаты пересаженных лоскутов в отдаленные сроки считались оптимальными. В одном наблюдении, где отмечалось вторичное заживление раны донорской зоны, в последующем из-за развития деформирующего рубца была выполнена операция- иссечение рубца правой паховой области, эстетический результат в отдаленном периоде удовлетворял пациента.

Отдаленные результаты восстановления сухожилий и нервных стволов изучались во всех наблюдениях в течение 1,5 года. При этом после восстановления сухожилий разгибателей кисти и пальцев (2) отмечалось полное разгибание кисти и длинных пальцев, отведение и разгибание большого пальца, что вполне удовлетворяло больных.

Хотя результаты восстановления срединного нерва (3) были хорошими, однако среди 2 восстановленных локтевых нервов в одном наблюдении регенерации нерва была замедленная и скорость проведения импульса при ЭНМГ по эфферентным и афферентным волокнам составили 42,3 м/с и 44,2 м/с, соответственно (рисунки 91, 92).

REPUBLICAN CARDIO-VASCULAR AND THORACIC SURGERY CENTER Sanoi street, 33 Medgorodok, 734003 Dushanbe			
Patient ID:	1429	NCV / motor	
Name:	Vahidov, Azim	14/11/2000	10:23:5
Date of birth:	16/04/1976		
Posttraumatic injurie, ulnar nerve n/3 right forearm.			



Nr	Nerve	Rec. site	Dist. cm	Temp. °C	Lat. ms	Ampl. mV	NCV m/s
A1	N. ulnaris dist L.	M. abd. dig. m.	0.0	15.0	5.4	8.0	-
B1	N. ulnaris proximal R.	M. abd. dig. m.	28.0	15.0	10.6	8.6	53.0
<hr/>							
Nr	Nerve	Rec. site	Dist. cm	Temp. °C	Lat. ms	Ampl. mV	NCV m/s
C1	N. ulnaris dist R.	M. abd. dig. m.	0.0	15.0	1.4	1.6	-
D1	N. ulnaris proximal L.	M. abd. dig. m.	28.0	15.0	7.9	1.5	43.4

04/01/2001

TOENNIES NeuroScreen®  
1.50c

Page - 1

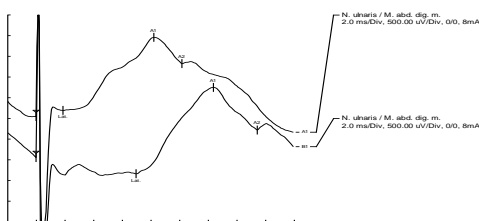
**Рисунок 91.- Проводимость по двигательным волокнам локтевого нерва (отмечается снижение СПИ эфф. с поврежденной стороны)**

Приведенные выше показатели, полученные при стимуляционной ЭНМГ, свидетельствуют о хорошей регенерации восстановленного локтевого нерва, однако все же низкая амплитуда является свидетельством прорастания не всех волокон нервного ствола.

Во втором наблюдении результаты восстановления функции локтевого нерва изучались в сроки от 8 до 14 месяцев. В динамике наблюдения показатели дискриминационной чувствительности равнялись 10,23 мм, данный показатель по сравнению с противоположной конечностью считался несколько больше. Однако все виды протективной чувствительности у больного были восстановлены в полном объеме, показания к выполнению корригирующих вмешательств по поводу дефицита двигательной функции нервного ствола не возникали.

Таким образом, объём выбранной тактики во всех наблюдениях травматического дефекта тканей нижней зоне предплечья с переходом на кисть был оптимальным, тактика во всех случаях считалась оправданной. Относительно благоприятная исходная почва и зона локализации поражения

REPUBLICAN CARDIO-VASCULAR AND THORACIC SURGERY CENTER Sanoi street, 33 Medgorodok, 734003 Dushanbe			
Patient ID:	1429	NCV / sensory antidromic	
Name:	Vahidov, Azim	14/11/2000	10:12:5
Date of birth:	16/04/1976		
Posttraumatic injurie, ulnar nerve n/3 right forearm.			



Nr	Nerve	Rec. site	Distance cm	Temp. °C	Lat. ms	Ampl. uV	NCV m/s
A1	N. ulnaris dist L.	M. abd. dig. m.	0.0	15.0	1.8	634.9	0.0
B1	N. ulnaris	M. abd. dig. m.	28.0	15.0	6.9	1027.7	40.5

04/01/2001

TOENNIES NeuroScreen®  
1.50c

Page - 1

**Рисунок 92.- Проводимость по чувствительным волокнам локтевого нерва**



явились показанием к использованию одномоментной операции, т.е. формирование полноценного кожного покрова предшествовало реконструкции поврежденных СНП и сухожилий. Локализация повреждения в нижней зоне конечности, оптимально выбранная тактика в относительно небольшие сроки после операции позволила достижению адекватных эстетических и функциональных результатов. Но, все же, последствие раневой инфекции, связанное с характером травмы в некоторых случаях негативно повлияло на результаты лечения, однако раннее распознавание инфекции и своевременная коррекция существенно не повлияли на результаты лечения. Проблемы с донорскими зонами в целом не имелись, лишь в одном наблюдении повторная коррекция привела к удовлетворительному исходу.

### **5.3. Результаты хирургической реконструкции тяжёлых повреждений на уровне кисти и пальцев**

Пациенты с травматическими повреждениями кисти и пальцев (54) были включены в отдельную подгруппу из-за тяжести повреждения. Тяжесть состояния пострадавших и самой поврежденной конечности была обусловлена травматическими неполными и полными ампутациями кисти и пальцев, которые в 22 наблюдениях сочетались с различной площадью дефектами покровных тканей кисти и самих пальцев.

Ближайшие и отдаленные результаты восстановленных структур и пересаженных трансплантатов по поводу тканевых дефектов были изучены по отдельности. Критериями удовлетворительных результатов лечения в ближайшие дни после операции явились проходимость восстановленных сосудов, приживление пересаженного комплекса тканей и реплантированных, либо реваскуляризированных пальцев, а также отсутствие раневых гнойно-септических осложнений.

Из общего количества пациентов данной группы в 90,7% случаев была осуществлена одноэтапная реконструкция поврежденных структур. Обширные тканевые дефекты, сочетающиеся с ампутацией пальцев,

повреждением СНП и сухожилий требовали осуществить реконструкцию и сформировать полноценный кожный покров.

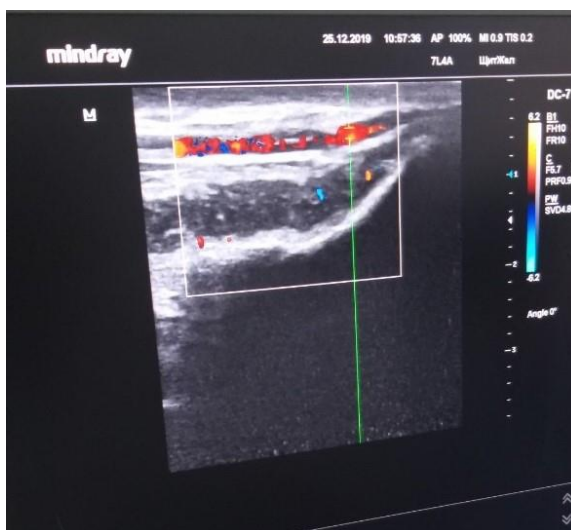
В связи с проведением реконструкции разнообразного и отличающегося друг от друга сочли необходимым результаты операции изучить по отдельности, которые будут приведены в соответствующих подглавах этого раздела.

### **5.3.1. Результаты реваскуляризации пальцев при неполных отчленениях**

Среди 22 полных ампутаций пальцев кисти, показания к выполнению реплантации были выставлены лишь в 2 наблюдениях, однако бесперспективность реплантации была уточнена лишь при ревизии структур под оптическим увеличением. Протяженность дефекта покровных тканей, СНП и раздавленные переломы свидетельствовали о бесперспективности восстановительной операции. Но обширные тканевые дефекты во всех наблюдениях потребовали формированию полноценного кожного покрова использованием различных кровоснабжаемых трансплантатов. Тяжелый характер травмы требовал решения важных задач: максимального сохранения длины культи, как пальцев, так и самой кисти; полноценного укрытия травматического дефекта; максимальной профилактики раневых гнойно-септических осложнений.

Более благоприятными считались случаи неполной травматической ампутации сегментов кисти, при которых имелись возможности выполнения реваскуляризации.

Результаты артериальной (3), венозной и артерио-венозной реваскуляризации (4) у 7 пациентов из 9 в ближайшие дни после операции были хорошими, проходимость восстановленных сосудов контролировалась использованием УЗДГ (рисунок 93).



**Рисунок 93.- УЗДАС сосудов кисти после реваскуляризации**

Раневая инфекция среди 9 наблюдений неполного отчленения пальцев кисти имела место у одного пациента, что составило 1,5%. Ежедневные, порою двукратные перевязки с использованием 10% раствора Вавегана дали положительный эффект и в конечном итоге инфекция не повлияла на процесс приживления восстановленных пальцев.

В общей сложности при 9 неполных ампутациях все реваскуляризованные пальцы оставались жизнеспособными. Необходимо отметить надо, что этим же больным травматические дефекты были укрыты использованием различных лоскутов, результаты их приживления приводится ниже.

### **5.3.2. Исходы пересаженных аутотрансплантатов при травматических дефектах пальцев и кисти**

Как было указано в разделе хирургической тактики лечения травматических свежих дефектов, 54 пациентам были пересажены 55 кровоснабжаемых лоскутов.

Контроль за состоянием жизнеспособности пересаженного комплекса тканей осуществлялся непосредственно после завершения операции, почасовое наблюдение проводилось в течение трех первых суток. Наряду с оценкой клинических критериев кровоснабжения лоскутов во всех наблюдениях периодически использовали УЗДГ. При этом определяли

скорость кровотока в сосудистой ножке несвободных лоскутов и в сформированных артериальных и венозных анастомозах при свободной пересадке.

Динамический мониторинг за состоянием кровообращения комплекса тканей осуществлялось ежедневно в условиях перевязочной сотрудниками отделения реконструктивной микрохирургии. Мониторинг проводился портативным аппаратом Sonostar portable ultrasound: color Doppler, 10 MHz line approbe.

Во всех 3 клинических наблюдениях свободной пересадки сложных составных лоскутов течение после операции было гладкое. Раневых осложнений и нарушения кровообращения пересаженного комплекса тканей не отмечались, все лоскуты прижились.

В ближайшем послеоперационном периоде острое нарушение кровообращения использованных в несвободном виде лоскутов (52) отмечалось в 3 наблюдениях, что составило 5,8%. Среди них в одном наблюдении отмечалось нарушение кровообращения реверсированного лучевого кожно-фасциального и в 2 остальных случаях - осевого пахового лоскута (рисунок 94).



**Рисунок 94.- Появление ишемических пузырьков с краевым нарушением кровообращения лоскута**

Все 3 случая нарушения кровообращения пересаженного комплекса тканей были зарегистрированы за период от 3 до 15 часов после завершения операции. Динамический контроль позволил своевременно выявить

нарушение кровообращения лоскутов, который подтверждался применением УЗДГ.

Всем 3 пациентам были выставлены показания к повторной операции, неотложные меры привели к успешному исходу. Анализ интраоперационной находки показал, что ишемия лоскута была связана с гематомой области реверсии лучевой артерии, которая привела к сдавлению артерии и вены трансплантата. После санации гематомы и дренирования раны отмечалось заполнение кожной части лоскута, отмечалась кровоточивость краев ран, ликвидировался венозный застой. Лоскут прижился, исход был хорошим.

Причинами острой ишемии пахового лоскута (2) были следующими. В одном наблюдении сформированная длинная ножка лоскута привела к изгибу и развитию венозного застоя. Операция, осуществленная спустя 15-16 часов, дала положительный результат, однако клиническое течение процесса в лоскуте в последующем была похожа на “болезнь лоскута”. Были назначены спазмолитики, антиагреганты и антикоагулянты на фоне антибактериальной терапии. Исходом лечения явился приживление лоскута с восстановлением функциональной способности кисти.

В другом наблюдении ишемии пересаженного лоскута была выполнена операция спустя 6 часов от момента выявления признаков нарушения кровообращения. При ревизии отмечается проходимость артерии, кровоснабжающей лоскут, обнаружение нарушение венозного оттока которого было обусловлено умеренным натяжением сосудистой ножки за счет кожных швов. После снятия швов наличия тромба в просвете сосудов не отмечалось, признаки венозного застоя исчезли, кровоточивость края кожи хорошая. Повторно края кожи лоскута не были ушиты, при динамическом наблюдении нарушение кровообращения не отмечалось, лоскут прижился.

Таким образом, можно резюмировать, что выявление признаков нарушения кровообращения трансплантатов не было запоздалым. Своевременное распознавание острого нарушения кровообращения

перемещенных кожно-фасциальных лоскутов и проведение мер для устранения причин ишемии дали положительный результат.

Стоит отметить, что имеющееся в арсенале центра сердечно-сосудистой хирургии оборудование и их целенаправленное применение намного облегчили решение задачи исследования. Сопоставляя клинические проявления ишемии пересаженного комплекса тканей с полученными данными дополнительных методов диагностики, показания к неотложной операции были выставлены в относительно ранние сроки от момента проявления ишемии. Адекватно проведенная коррекция нарушения кровообращения трансплантатов явилась хорошим прогностическим фактором при лечении этой категории больных.

Более грозным осложнением явилось нагноение раны ладони кисти, которые были укрыты кожно-фасциальными лоскутами. Осложнения имели место в 4 случаях среди 52 перемещенных несвободных лоскутов, что составило 7,7%. Этот же показатель от общего числа использованных лоскутов в этой группе (55) равнялась 7,3%.

Среди 4 наблюдений развития раневой инфекции процесс имел прогрессирующее течение в 2 случаях, при котором развитие флегмоны кисти привело к тотальному некрозу пересаженных осевых кожно-фасциальных паховых лоскутов, которые были удалены. Ежедневная санация, назначение антибиотиков широкого спектра действия привели к очищению ран, при этом процесс длился от 15 до 21 дня. После очищения раны и появления хорошей грануляции обоим больным была осуществлена пересадка аваскулярного кожного трансплантата с хорошим приживлением. Однако сроки нахождения этих пациентов в стационаре составили 31 и 37 дней, соответственно.

В двух остальных наблюдениях нагноение раны после санации не повлияло на процесс приживления лоскутов, однако все же частичный некроз краев лоскутов отмечались в обоих наблюдениях.

Гнойно-септические раневые осложнения имели место и в донорских зонах. Среди 25 перемещенных (23) и свободных (2) использованных лучевых

кожно-фасциального комплекса тканей (21), лоскутов кисти (2), тыльного лоскута стопы лоскута (1) и трансплантата II плюсневой кости (1) гнойно-септические раневые инфекции донорских зон не имели место ни в одном случае.

Нагноение донорской зоны после перемещения осевого кожно-фасциального пахового лоскута отмечалось в 3 наблюдениях, что составило 10% от общего количества (30) этого же лоскута. Показатель составил 5,4% от общего числа (55) использованных свободных (3) и несвободных (52) лоскутов. Среди этих пациентов проведенная санация донорских ран в 2 наблюдениях дала положительный результат, раны очистились, процесс не повлиял на приживание лоскутов. В третьем наблюдении прогрессирование инфекции и развития некроза лоскута потребовало удаления комплекса тканей с открытым ведением как донорской, так и реципиентной зоны. Рана донорской области зажила вторичным натяжением с развитием деформирующего рубца, реципиентная рана кисти после очищения была укрыта полнослойным кожным трансплантатом.

Общий анализ осложнений данной группы показал, что раневая инфекция, отрицательно влияя на процессы приживания перемещенных кожно-фасциальных трансплантатов, привела к некрозу и потере 3 осевых паховых лоскутов. Этот показатель от общего числа использованного осевого кожно-фасциального лоскута (30) составила 10%, но если посмотреть этот показатель по отношению к общему числу трансплантатов (55), то он становится равным 5,4%.

Подсчет показателя раневых гнойно-септических осложнений донорских (3) и реципиентных зон (4) среди 54 пациентов, которым были использованы различные составные кожно-фасциальные комплексы тканей (55), стал равным 13%, от общего количества использованных трансплантатов он составляет 12,7%.

Таким образом, анализ наших данных показал, что своевременное распознавание острого нарушения кровообращения пересаженного комплекса

тканей и ранняя адекватная коррекция в большинстве случаев приводит к благоприятному успеху. Что касается развития раневых гнойно-септических осложнений, ситуация совершенно другая, порою процесс имеет обширный характер и отек тканей до развития нагноения может привести к острому нарушению кровообращения трансплантата и мероприятия будут направлены лишь на ограничение дальнейшего распространения гнойного процесса. Несмотря на своевременное распознавание, адекватной санации гнойных очагов, все же, частота тотального некроза пересаженного комплекса тканей, в наших наблюдениях составила 5,4%.

Необходимо подчеркнуть, что важное значение для большинства пациентов имеет состояние рубца донорской зоны. Деформации донорской зоны, причиняющие эстетический дискомфорт практически во всех наблюдениях, потребовали проведение коррекции деформирующих рубцов.

При изучении результатов проведенных операций в отдаленные сроки в силу тяжести первичной травмы в некоторых наблюдениях восстановление минимальной функциональной состоятельности кисти и пальцев удовлетворяло как хирургов, так и самих пациентов. При этом основная наша цель была направлена на адаптацию пострадавших в быту и выполнение, хотя бы минимальных действий без посторонней помощи.

Достижение цели было сложным и порою трудоемким. Показания к пересадке трансплантатов при этих травмах являются бесспорными, но адекватное функционирование кисти и пальцев, либо культей достигается не только путем пересадки комплекса тканей. Порою окончательное функционирование кисти требовало осуществления поэтапных корригирующих операций, как на лоскутах, так и на других структурах кисти. При этом одним из основных аспектов работы явилось восстановление сенсорной функции пересаженного трансплантата, что является важным для выполнения захвата. Идеальным вариантом восстановления чувствительности лоскута считали перенос чувствительных веточек донорских нервов под



пересаженный трансплантат, т.е. выполнение направленной реиннервации лоскута. С этой целью в 5 наблюдениях нами была использована поверхностная веточка лучевого нерва (рисунки 95, 96) и был получен малый патент РТ на изобретение (ТЖ № 1477 от 03.02.2023 года).



**Рисунок 95.- Б-ной Г.  
Мобилизация r. superficialis n.**



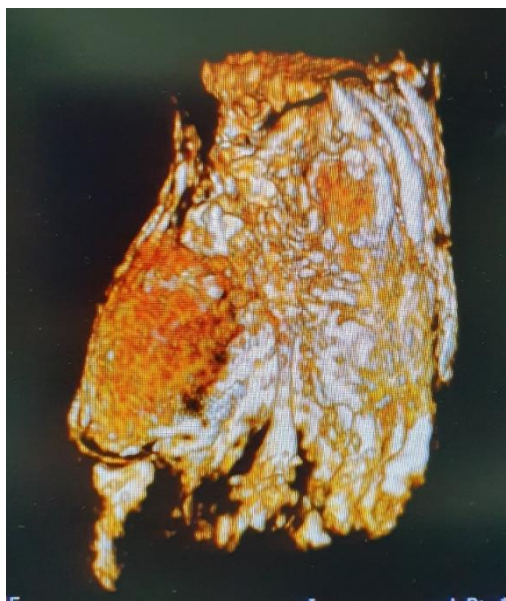
**Рисунок 96. Б-ной Г. Реиннервация  
за счет r. superficialis n. radialis**

При определении степени реиннервации пересаженного комплекса тканей было выявлено, что чувство давления на поверхности лоскута появилось в сроки более 1,5 месяца с охватом более половины площади пересаженного трансплантата (рисунок 97). Однако появление более адекватной чувствительности с охватом всего трансплантата нами было отмечено в сроки более 6 месяцев, что позволило выполнить другие этапы операции.



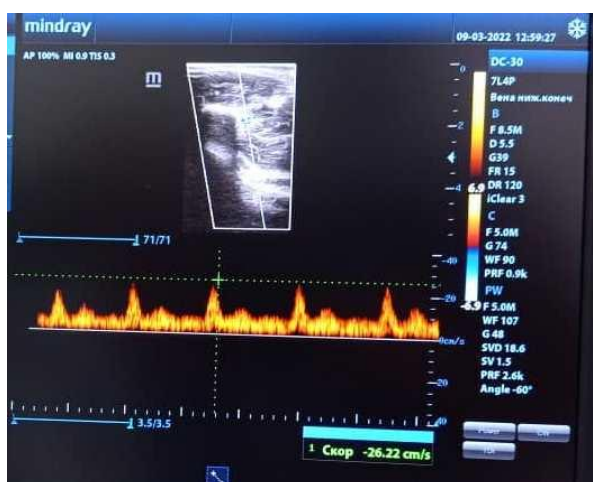
**Рисунок 97.- Б-ной Г. Границы реиннервации трансплантата**

Во избежание развития трофических осложнений после выполнения планированного расщепления лоскута была выполнено МРТ трансплантата (рисунок 98).



**Рисунок 98.- Б-ной Г. МРТ поврежденной правой кисти после пересадки трансплантата. Визуализируется адекватное развитие коллатерального кровоснабжения лоскута.**

При УЗДГ кровообращение лоскута было удовлетворительным, линейная скорость кровотока по мелким артериям трансплантата составила 24 см/с, что свидетельствовала об минимальном риске развития некроза краев трансплантата после расщепления (рисунок 99).



**Рисунок 99. - Б-ной Г. Кровоток в самом трансплантате**

Более сложные ситуации возникали при выборе метода расщепления трансплантата с мобилизацией оставшихся культей и последующего их

разъединения использование Z-пластики по схеме устранения синдактилии. Сложности были связаны с массивностью лоскута с избыточной подкожно-жировой клетчаткой. Но все же, мы смогли разъединить культы пальцев с применением малой липосакции или прямого иссечения в допустимых объемах подкожной клетчатки лоскута без особого нарушения трофики местных тканей, после которой наряду с улучшения эстетического вида кисти, нами был получен приближенный к нормальным пальцам вид разъединенной культы (рисунок 100).



**Рисунок 100.- Б-ной Г. Формирование межпальцевого промежутка**

При выборе такой тактики перед нами предстояло восстановление функциональной способности кисти, т.е. выполнение грубого и щипкового видов захвата, что смогло бы удовлетворять пациентов. На рисунке 101 приведен пример восстановления щипкового захвата поврежденной правой кисти после трехэтапной операции.



**Рисунок 101.- Б-ной Г. Восстановление щипкового захвата**

Полноценное восстановление чувствительности поверхностей лоскута и разъединенных пальцев вполне обеспечивало и функцию захвата кисти.

#### **5.4. Результаты исследования про- и антиоксидантной системы при тяжёлых повреждениях предплечья и кисти в остром периоде**

Травматические воздействия на организм человека повреждают биологические мембраны клеток и приводят к нарушению баланса равновесия прооксидантной и антиоксидантной системы организма, что способствует образованию активных форм кислорода (АФК), которые запускают на биологических мембранах процессы перекисного окисления липидов.

В группе больных с неотложной травмой предплечья и кисти были изучены особенности окислительного стресса и антиоксидантной системы 32 пациентов, которые для сравнения были подразделены на две группы: в 1 основную группу были включены 16 пациентов, которым была выполнена реконструктивная операция и проведена антиоксидантная терапия, во 2 контрольную группу - были включены 16 оперированных без проведения антиоксидантной терапии. При подборе групп старались брать пациентов с равнозначными данными. Был проведен сравнительный анализ возраста пациентов, времени, прошедшего с момента поступления до выполнения оперативного вмешательства, площади дефектов покровных тканей в каждой исследуемой группе с выявлением статистически значимых различий. Соотношение вышеуказанных показателей отражены в таблице 27.

**Таблица 27.- Средние показатели соотношения пациентов по возрасту, площади дефекта покровных тканей и времени, прошедшего с момента травмы**

	1 группа (n =16)		2 группа (n =16)	
	W	P	W	P
Возраст	=0,957	>0,05 (=0,614)	=0,949	>0,05 (=0,479)
Время до опер	=0,778	<0,01 (=0,001)	=0,678	<0,001 (=0,000)
Площадь	=0,916	>0,05 (=0,143)	=0,916	>0,05 (=0,147)

*Продолжение Таблицы 27.*

По критерию Шапиро-Уилка распределения по возрасту и площади не имеют статистически значимых различий от Гауссовой кривой, следовательно, могут считаться нормальными, в то время как распределения по времени до операции статистически значимо отличаются от Гауссовой кривой.

В 1 группе, время, прошедшее с момента поступления до выполнения оперативного вмешательства, составило от 1,5 до 12ч, в среднем  $4,2 \pm 1,3$  ч.; во 2 группе – от 1 ч до 24 ч, в среднем  $5,4 \pm 1,4$  ч, т.е. средние значения между группами по времени поступления не представляли большой диапазон различий и, тем самым, длительность предоперационной подготовки была практически одинаковой в обеих клинических группах. Площадь дефекта варьировала от  $28 \text{ см}^2$  до  $170 \text{ см}^2$ , в среднем составила  $68,9 \pm 4,8 \text{ см}^2$ . Также выявлено, что средние показатели возраста пациентов в обеих подборках практически не отличаются друг от друга, в то же время, средние значения площади травматических дефектов имеют между группами значимые различия, тем не менее, это не оказало влияния на результаты лечения, подтверждая их включение в исследование.

Всем 32 пациентам были проведены реконструктивные вмешательства с применением васкуляризированных аутоотрансплантатов с целью укрытия покровных дефектов кисти и пальцев.

В обеих группах пациентам проводили забор крови до оперативного вмешательства и на 7 сутки после проведения операции с целью исследования системы ПОЛ и АОС. В 1 основной группе тест крови проводился до операции и на 7 сутки после операции - после курса перорального приема витамина Е в дозировке 100 мг в сутки и внутривенного вливания 1000 мг аскорбиновой кислоты на 100 мл 0,9% физиологического раствора NaCl, а во 2 контрольной группе - до операции и на 7 сутки после операции без применения антиоксидантной терапии.

О перекисном окислении липидов судили по его конечному распаду малоновому диальдегиду (МДА). Активность ферментного антиоксиданта – супероксиддисмутазы (СОД) определяли по способности СОД ингибировать

процесс восстановления бесцветных тетразолевых солей в условиях генерации супероксидного аниона-радикала. Биохимические показатели, полученные на сроках исследования сравнивали с показателями практически здоровых людей и дооперационными значениями.

При сравнительном анализе полученных показателей было установлено достоверное повышение уровня МДА у больных 1 и 2 группы при поступлении, до операции на 115,3% и 123,3% по сравнению с принятыми нормативными значениями. Нормальность распределения (по критерию Шапиро-Уилка) МДА в обеих клинических группах показана в таблице 28.

**Таблица 28.-Нормальность распределения МДА**

	1 группа (n =16)		2 группа (n =16)	
	W	P	W	P
МДА до операции	0,974	>0,05 (=0,901)	0,957	>0,05 (=0,617)
МДА после операции	0,923	>0,05 (=0,192)	0,963	>0,05 (=0,720)

По критерию Шапиро-Уилка распределения исследуемых значений МДА не имеют статистически значимых различий от Гауссовой кривой, следовательно, могут считаться нормальными. Поэтому дальнейший анализ проводился параметрическими методами статистики.

После оперативного вмешательства с применением в качестве лечебных препаратов витаминов Е и С у больных 1 группы содержание МДА в сыворотке крови статистически значимо снизился на 42,5% ( $p < 0,001$ ), во 2 группе – на 17,1% ( $p < 0,001$ ) по сравнению с данными до операции.

Средние значения МДА показаны в таблице 29.

**Таблица 29.-Средние показатели МДА до и после операции**

M±SD	1 группа (n =16)	2 группа (n =16)	p1
МДА до операции	3,23±0,41	3,35±0,37	>0,05 (t =-0,89)
МДА после операции	1,86±0,32	2,78±0,43	<0,001 (t =-6,83)
p2	<0,001 (t =26,69)	<0,001 (t =7,01)	

*Примечание к таблице 29*

Примечание: p1 – статистическая значимость различий показателей между группами (по критерию Стьюдента для независимых выборок); p2 – статистическая значимость различия показателей до и после операции (по критерию Стьюдента для зависимых выборок).

В сравнительном аспекте показатели МДА до операции между 1 и 2 группами были практически идентичными, составляя  $3,23 \pm 0,41$  и  $3,35 \pm 0,37$ , соответственно. Повышение в сыворотке крови содержания МДА свидетельствуют об активности процессов свободнорадикального окисления и развитии окислительного стресса. После проведения оперативного вмешательства отмечается значимое снижение показателей в обеих группах ( $p < 0,001$ ), однако в 1 группе данный показатель -  $1,86 \pm 0,32$  имеет статистически значимое снижение ( $p < 0,001$ ), по сравнению с показателем 2 группы -  $2,78 \pm 0,43$ . Полученные данные свидетельствуют о значительном снижении интенсивности окислительного стресса в основной группе исследуемых.

Активность СОД в сыворотке крови больных 1 и 2 группы до оперативного вмешательства достоверно снизилась на 42% ( $p < 0,001$ ) в 1 группе, на 44,11% ( $p < 0,001$ ) во 2 группе по сравнению с нормативными данными. На 7 сутки после оперативного вмешательства с применением витаминов Е и С в сыворотке крови больных 1 группы активность СОД статистически значимо повысилась на 49% ( $p > 0,05$ ), во 2 группе на 20% ( $p < 0,001$ ), по сравнению с данными до операции. Нормальность распределения СОД по критерию Шапиро-Уилка показана в таблице 30.

**Таблица 30.-Нормальность распределения СОД**

	1 группа (n =16)		2 группа (n =16)	
	W	P	W	P
СОД до операции	=0,924	>0,05 (=0,195)	=0,917	>0,05 (=0,149)
СОД после операции	=0,960	>0,05 (=0,660)	=0,906	>0,05 (=0,099)

**Примечание к Таблице 30.** По критерию Шапиро-Уилка распределения исследуемых значений СОД не имеют статистически значимых различий от Гауссовой кривой, следовательно, могут считаться нормальными.

Динамика изменения показателей СОД до и после операции в обеих группах отражены в таблице 31.

**Таблица 31.-Средние показатели СОД до и после операции**

M±SD	1 группа (n =16)	2 группа (n =16)	p1
СОД до операции	10,6±2,4	10,6±1,8	>0,05 (t =0,07)
СОД после операции	15,8±1,3	12,2±1,9	<0,001 (t =6,17)
p2	<0,001 (t =-9,16)	<0,001 (t =-8,61)	

Примечание: p1 – статистическая значимость различий показателей между группами (по критерию Стьюдента для независимых выборок); p2 – статистическая значимость различия показателей до и после операции (по критерию Стьюдента для зависимых выборок).

Как видно из таблицы, до операции уровень СОД в обеих клинических группах статистически не имел различий ( $p < 0,001$ ), составляя  $10,6 \pm 2,4$  и  $10,6 \pm 1,8$ , соответственно, что свидетельствовало об истощении антиоксидантной защиты при травмах конечности. Уровень СОД, определяемый на 7 сутки после операции, имел тенденцию повышения в обеих группах, однако в при сравнении отмечается достоверное повышение показателя ( $p < 0,001$ ) в 1 группе  $15,8 \pm 1,3$ , в то время как во 2 группе он составил  $12,2 \pm 1,9$ , что достоверно свидетельствует об активации антиоксидантной защите в основной группе.

Снижение активности СОД в сыворотке крови больных 1 и 2 групп свидетельствует об истощении антиоксидантной системы.

Результаты проведенных исследований показывают, что сочетанное введение витаминов Е и С после операции приводит к заметному снижению интенсивности ПОЛ и повышению активности СОД.

При анализе послеоперационных осложнений в обеих группах было выяснено, что в 1 группе пациентов, которым применили антиоксидантную терапию, осложнение отмечалось у одного пациента – краевая ишемия пересаженного лоскута с последующим разрешением ишемических явлений, что было связано с исходной тяжестью травмы и большим размером пересаженного пахового лоскута, однако это не повлияло на приживание



лоскута в целом. У остальных пациентов все лоскуты прижились, воспалительных изменений как со стороны пересаженных трансплантатов, так и организма, в целом, не отмечалось. Во 2 контрольной группе осложнение отмечалось у 3 пациентов, в первые сутки после операции у 2 пациентов развились признаки венозной недостаточности лоскута, и у 1 пациента отмечалось нагноение и реципиентной, и донорской зон. После проведения мероприятий по улучшению реологии у одного пациента кровоотток восстановился, хотя отечность лоскута держалась еще некоторое время, у второго пациента лоскут спасти не удалось, и он был удален на 13 сутки после операции. У пациента с нагноением ран была проведена антибиотикотерапия с учетом чувствительности к антибиотикам, раны зажили вторичным натяжением и пациенту потребовалась вторичная хирургическая коррекция.

Полученные результаты после проведенных реконструктивных вмешательств свидетельствуют об эффективности проведенной антиоксидантной терапии в основной группе с заметным снижением послеоперационных осложнений и улучшением показателя приживляемости лоскутов по сравнению с контрольной группой.

### **5.5. Отдаленные результаты хирургической реконструкции тяжёлых повреждений предплечья и кисти по опроснику DASH**

В связи с тем, что из общего количество больных поступивших по неотложным показаниям (65), наибольшую часть (54) составили пострадавшие с травмой кисти и пальцев, сочли необходимым итоги полученных функциональных и эстетических результатов подвести в отдельную подглаву.

Отдаленные функциональные результаты операций в сроки от 6 месяцев до 3 лет были изучены у 48 пациентов, что составило 73,8%.

Сроки считались оптимальными и адекватная реабилитация с восстановлением функциональной способности кисти в относительно ранние сроки после операции в основном были связаны с близостью зоны реконструкции к конечному звену и оптимального выбора метода операции в

большинстве случаев. Ранняя реабилитация в подгруппе была связана с сокращением этапности выполнения операции, т.е. в 90,7% случаев была предпринята одноэтапная реконструкция.

При огнестрельных ранениях кисти лишь в 5(9,3%) случаях была предпринята двухэтапная операция. В первую очередь был устранен дефект покровных тканей использованием комплекса тканей, реконструкция СНП и сухожилий осуществлялась через определенный промежуток времени. Формированный полноценный кожный покров наряду с ликвидацией тканевого дефекта явился благоприятным фоном для регенерации восстановленных нервных стволов и удовлетворительного скольжения ушитых сухожилий.

В отдаленном периоде изучали результаты реконструкции сухожилий, нервных стволов, сосудов и использованного комплекса тканей. Оценка чувствительности после восстановления нервных стволов проводилась по шкале BMRC (British Medical Research Council Score of sensory recovery). При этом результаты считались хорошими при достижении S2, S3, S3+, удовлетворительными – при S1, S2 и неудовлетворительными – S0. Двигательная функция оценивалась по шкале BMRC muscle strength grading system: хорошие результаты - M3, M4, M5, удовлетворительные – M1, M2 и неудовлетворительные M0. Также моторная функция определялась при наличии грубых видов захвата (шаровой, цилиндрической, крючковый) и тонких видов (ключевой, подушечками большого и указательного пальца и подушечками первых трех пальцев), при этом проводилась динамометрия для измерения силы кисти (более 50% силы при сравнении со здоровой стороной считались хорошим результатом). Учитывались и результаты, полученные при опросе больных по шкале DASH.

После реконструкции сухожилий разгибателей в отдаленные сроки ограничения в движениях кисти и пальцев не отмечалось. Степень разгибания кисти и пальцев считалась удовлетворительной. Среди 12 пациентов, которым была выполнена реконструкция сухожилий сгибателей на уровне кисти в 10

наблюдениях активная разработка, начатая в ранние сроки после операции, привела к достижению оптимальных функциональных результатов, в среднем функциональное восстановление кисти варьировало в пределах степени М2-М3 во всех 10 случаях.

Также была определена степень регенерации пальцевых (8) и общепальцевых (4) нервов у этих 12 пациентов в разные сроки после реконструкции. При этом отмечалось восстановление сенсорной чувствительности, включающей стереогностическую познавательную чувствительность у 8 пациентов, что достигало уровня S3-S4. В остальных случаях степень восстановления чувствительности пальцев достигала уровня S1-S2, что позволило оценить данный показатель как удовлетворительный. Трофические нарушения в дистальных сегментах пальцев не имелись.

Результаты восстановления дискриминационной чувствительности после реконструкции пальцевых нервов были изучены в сроки от 6 месяцев до 1,5 года у 10 пациентов, динамика их изменений отражена в таблице 32.

**Таблица 32.-Параметры восстановления пальцевых нервов в различные сроки после операции (n=10)**

Показатели	Сроки исследования			P
	6 месяцев	12 месяцев	18 месяцев	
Дискриминационная чувствительность (мм)	15,29±0,23	13,31±0,19	11,32±0,24	<0,05
Градиент t	3,81±0,13	3,04±0,17	2,53±0,14	<0,05

Примечание: p – статистическая значимость различия показателей между сроками наблюдения (по критерию Фридмана)

Как видно из таблицы 32, в динамике отмечается значительное улучшение показателей дискриминационной чувствительности, причем через 18 месяцев, что отражено в уменьшении на 3,97 мм по сравнению с исследованием, проведенном через 6 месяцев, что свидетельствует об адекватной реиннервации. Уменьшение температурного градиента в

восстановленных пальцах по сравнению со здоровыми пальцами также свидетельствуют об улучшении сенсорно-трофической функции.

При травматическом неполном отчленении пальцев (9) у 7 пациентов, которым была выполнена артериальная (3), артериальная и венозная реваскуляризация (4) клинических признаков хронической артериальной ишемии и нарушения венозного оттока не имели место. Полученные данные были дополнены применением УЗДГ. Допплерография была выполнена в динамике на 6, 12 и 18 месяцы после реконструкции сосудов всем пациентам (n=7).

**Таблица 33.-Удельный кровоток восстановления артерий кисти и пальцев в различные сроки после операции (n=7)**

Сосуд	Месяцы	Скорость кровотока			ИП	ИС
		V <sub>пик</sub> (см/сек)	V <sub>диаст</sub> (см/сек)	V <sub>ср</sub> (см/сек)		
Общепальцевые артерии (n=4)	6	14,35±0,21	2,30±0,21	5,67±0,20	1,18±0,05	0,70±0,01
	12	16,55±0,16	2,61±0,22	6,61±0,21	1,74±0,05	0,71±0,01
	18	21,31±0,41	2,83±0,20	7,67±0,20	1,81±0,05	0,76±0,01
		p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05
Пальцевые артерии (n=3)	6	11,02±0,14	1,84±0,16	2,94±0,18	1,05±0,05	0,78±0,01
	12	12,52±0,16	1,48±0,14	3,37±0,14	1,55±0,05	0,80±0,01
	18	16,31±0,12	1,18±0,11	6,60±0,13	1,74±0,05	0,87±0,02
		p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05	p>0,05

*Примечание:* P - статистическая значимость различия показателей до и после операции (по T-критерию Вилкоксона).

Исследование показало, что скорость кровотока составила 14,35±0,21 см/с при оценке кровообращения в общепальцевых артериях на 6 месяце УЗДГ контроля и 16,55±0,16см/с и 21,31±0,41 - на 12 и 18 месяцах повторного исследования, что практически соответствовало показателям на здоровой стороне.

Стабильность остеосинтеза пальцев оценивали выполнением рентгенографии, методика была применена в ближайшие дни после операции и в динамике изучали степень консолидации костных отломков через 1,5 и 3 месяцев. Стабильно проведенный остеосинтез спицами Киршнера и

дополнительная мобилизация кисти, создание адекватной биологической среды (использование комплекса тканей при мягкотканом дефекте) во всех 7 наблюдениях дали положительные результаты. У всех пациентов клинически и при рентгенографии имел место стабильный остеосинтез со сращением костных отломков в течение 2-3 месяцев. Деформаций, контрактур и трофических расстройств у этих пациентов не отмечалось.

Поэтапно проведенная реконструкция каждой отдельной структуры пальцев с соблюдением травматологического, сосудистого и нейрохирургического принципов операции в конечном итоге позволяли достичь благоприятных функциональных результатов. Изучение результатов операций, выполненные на различных структурах кисти в динамике, показало более благоприятный исход, который независимо от характера и уровня травмы вплотную был связан с оптимально выбранным способом операции.

Операция, выполненная в один этап с учетом фактора повреждения, в более 85% случаях явилась гарантом более быстрого и надежного восстановления функции поврежденных важных анатомических структур кисти. Но все же, разделение операции на два этапа тяжелых травм, особенно при огнестрельных и минно-взрывных ранениях кисти, длительная реабилитация и в ряде случаев ограниченные показания к реконструкции поврежденных нервных стволов негативно сказались на окончательных результатах операции. Однако, данные полученные при определении функциональной и сенсорной состоятельности кисти зависели от уровня повреждения, тяжести травмы, фактора повреждения и объема выполненной операции в трех клинических групп.

При сравнительном анализе полученные данные согласно опросника DASH в зависимости от вышеприведенных факторов несколько отличались в каждой подгруппе и они приведены в таблице 34.

**Таблица 34. Полученные показатели опросника DASH для экстренных больных после операции (Ме [25q; 75q])**

Показатели	I группа (n =4)	II группа (n =7)	III группа(n =45)	p (df =2)
Открыть банку	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 = 0,039$ $p_2 = 0,004$	$< 0,001$ ; H = 18,01
Писать	1,5 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 4,15
Повернуть ключ	2,0 [1,5; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 5,98
Готовить еду	1,0 [1,0; 1,5]	1,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 1,65
Толкать тяжелую дверь	1,0 [1,0; 1,5]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 1,92
Поднять предмет выше головы	1,0 [1,0; 1,5]	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 = 0,012$	$= 0,001$ ; H = 13,67
Тяжелая домашняя работа	1,0 [1,0; 1,5]	1,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 1,28
Уход за садом, двором	1,5 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 1,26
Накрыть постель	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 5,13
Нести сумку (портфель)	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	2,0 [1,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 5,99
Нести более 4,5 кг	1,0 [1,0; 1,0]	2,0 [1,0; 2,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 = 0,048$ $p_2 > 0,05$	$= 0,002$ ; H = 11,97
Менять лампочку	1,5 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 4,25
Мыть (сушить) волосы	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [1,0; 2,0] $p_1 = 0,047$ $p_2 = 0,008$	$< 0,001$ ; H = 18,82
Мыть спину	1,5 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 0,47
Надеть свитер	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 5,34
Резать продукты	1,5 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [1,0; 2,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 = 0,023$	$= 0,014$ ; H = 8,58
Действия с усилием	2,0 [1,5; 2,0]	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [2,0; 3,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 = 0,001$	$< 0,001$ ; H = 15,84
Действие с силой	1,0 [1,0; 1,5]	2,0 [1,0; 2,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 = 0,049$ $p_2 > 0,05$	$= 0,001$ ; H = 13,85
Игры (бадминтон, тарелка)	1,0 [1,0; 1,5]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 3,98
Управлять транспортом	1,5 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 = 0,047$	$= 0,004$ ; H = 11,07
Половые действия	1,0 [1,0; 1,5]	1,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 5,09
Социальная активность	1,0 [1,0; 1,5]	1,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	$> 0,05$ ; H = 5,98

Продолжение таблицы 34

Ограничение из-за руки	1,0 [1,0; 1,5]	2,0 [1,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	>0,05; H =5,96
Боль в ВК	1,0 [1,0; 1,5]	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [2,0; 3,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 = 0,004$	<0,001; H =15,80
Боль при работе ВК	1,0 [1,0; 1,5]	1,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 1,0]	>0,05; H =0,52
Покалывание в ВК	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [1,0; 2,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 = 0,047$	=0,001; H =13,75
Слабость в ВК	2,0 [1,5; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	>0,05; H =3,12
Тугоподвижность ВК	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 2,0]	>0,05; H =5,34
Плохой сон из-за болей в ВК	1,5 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	>0,05; H =1,21
Низкая уверенность из-за ВК	1,0 [1,0; 1,5]	2,0 [1,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	>0,05; H =5,22
Сумма баллов	39,0 [38,0; 40,0]	39,0 [38,0; 40,0] $p_1 > 0,05$	53,0 [49,0; 56,0] $p_1 = 0,003$ $p_2 < 0,001$	<0,001; H =25,82
Неспособность	7,5 [6,7; 8,3]	7,5 [6,7; 8,3] $p_1 > 0,05$	19,1 [15,8; 22,5] $p_1 = 0,003$ $p_2 < 0,001$	<0,001; H =25,82

Примечание:  $p$  – статистическая значимость различий показателей между всеми группами (по  $H$ -критерию Крускала-Уоллиса);  $p_1$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми в I группе;  $p_2$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми во II группе ( $p_1$ - $p_2$  – по  $U$ -критерию Манна-Уитни).

При анализе данных опросника по всем показателям между пациентами I и II групп статистически значимых различий не было выявлено. По таким показателям как «Открыть банку», «Мыть, сушить волосы» значения у пациентов III группы значения были статистически значимо выше, чем у пациентов I и II групп. По таким показателям как «Перенос тяжести более 4,5 кг» и «Действие с силой» значения у пациентов III группы были статистически значимо выше, чем у пациентов I группы, но не отличались от пациентов II группы. По таким показателям как «Поднятие предмета выше головы», «Резать продукты питания», «Действие с небольшим усилием», «Управление транспортом», «Боль в предплечья и кисти» и «Покалывание в предплечья и кисти» значения у пациентов III группы статистически были выше, чем у пациентов II группы, но не отличались от показателей пациентов I группы.

Следует отметить, что в последние годы более приемлемым для оценки эффективности операции на поврежденных структурах предплечья и кисти является шкала оценки нетрудоспособности предплечья и кисти (DASH). Использованием шкалы нами был проведен сравнительный анализ полученных данных по сумме баллов и неспособности кисти в трех клинических подгруппах, которые отражены в таблице 35.

**Таблица 35.- Показатели опросника DASH в трех клинических групп после операции (Me [25q; 75q])**

<b>Итоговые показатели DASH</b>	<b>I группа (n =4)</b>	<b>II группа (n =7)</b>	<b>III группа (n =45)</b>	<b>p</b>
Сумма баллов	39,0 [38,0; 40,0]	39,0 [38,0; 40,0] $p_1 > 0,05$	53,0 [49,0; 56,0] $p_1 = 0,003$ $p_2 < 0,001$	$< 0,001$ ; (df =2)H =25,82
Неспособность	7,5 [6,7; 8,3]	7,5 [6,7; 8,3] $p_1 > 0,05$	19,1 [15,8; 22,5] $p_1 = 0,003$ $p_2 < 0,001$	$< 0,001$ ; (df =2)H =25,82

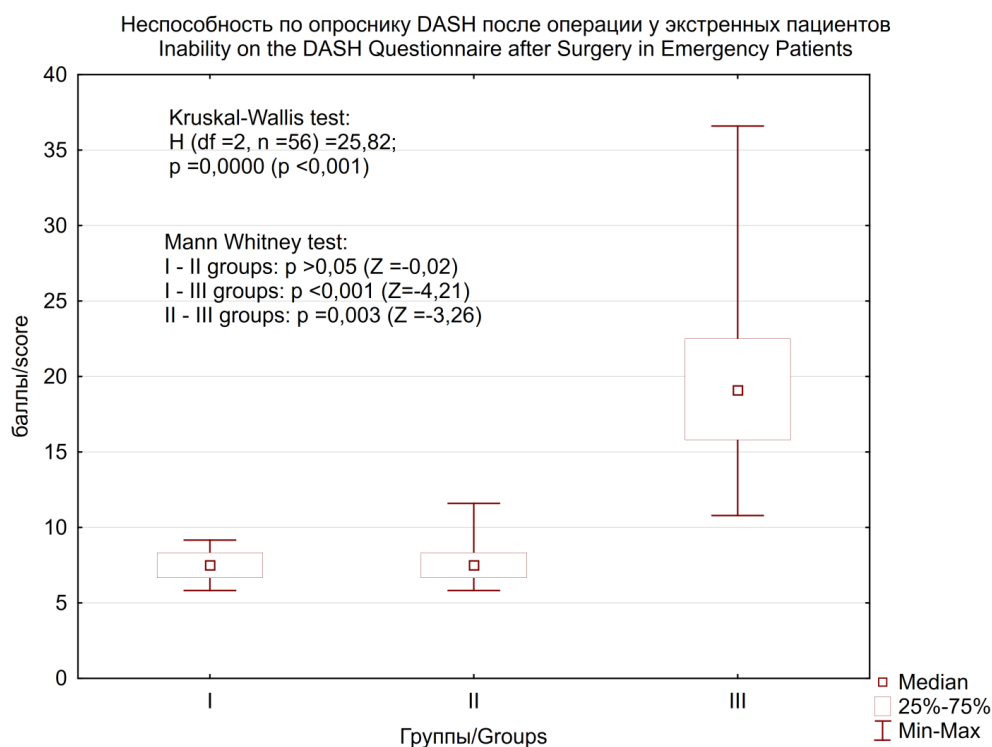
Примечание: p – статистическая значимость различий показателей между всеми группами (по H-критерию Крускала-Уоллиса);  $p_1$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми в I группе;  $p_2$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми во II группе ( $p_1$ - $p_2$  – по U-критерию Манна-Уитни).

Анализ полученных данных показывает, что при сравнении сумм и неспособности кисти после различных вариантов реконструкции поврежденных структур предплечья и кисти, у пациентов III клинической подгруппы значения статистически значимо были выше, чем у пациентов I и II подгрупп. При этом значения между пациентами I и II подгрупп не отличались друг от друга, т.е. были одинаковыми. Полученные менее благоприятные результаты в III клинической подгруппе были связаны с тяжестью травмы, когда имелись абсолютные противопоказания к реплантации ампутированных пальцев и самой кисти. Все же выбранная тактика, направленная на укрытие дефекта покровных тканей и попытки сохранения длины культи пальцев и кисти явились альтернативой ампутации



на более высоком уровне и способствовали получению хотя бы удовлетворяющих больных результаты.

Таким образом, анализ полученных данных показал, что, несмотря на имеющиеся возможности современной реконструктивной микрохирургии, результаты восстановления функциональной состоятельности кисти при травме в зависимости от фактора повреждения и характера травмы остаются малоутешительными. Это, прежде всего, связано с характером травмы и большим риском развития тромбоза сосудов и гнойно-септических раневых осложнений, которые в ряде случаев могут негативно повлиять на результаты самых сложных и порою поэтапных реконструкций. Однако адекватная оценка степени тяжести травмы, учет исходного состояния кисти, индивидуальный подход в каждой конкретной ситуации с выбором оптимальной тактики способствуют улучшению результатов операции и снижению частоты инвалидизации пострадавших. Немаловажное значение для исхода операции имел динамический контроль за состоянием кровообращения пальцев и лоскутов при неполном отчленении пальцев, целенаправленное проведение профилактики нарушения кровообращения пальцев и комплекса пересаженных тканей, развитию раневых гнойно-септических осложнений. Полученные данные приведены в виде гистограммы на рисунке 102.



**Рисунок 102.- Показатели опросника DASH в трех клинических групп после операции**

В целом, при сравнении сумм и неспособности, у пациентов III группы значения статистически значимо были выше, чем у пациентов I и II групп, при этом значения между пациентами I и II групп не отличались друг от друга.

При изучении отдаленных результатов у пациентов с острой травмой (n=45) мы также выявили корреляционную зависимость тяжести травмы по Strickland с оценкой по шкале DASH, что отражено в таблице 36.

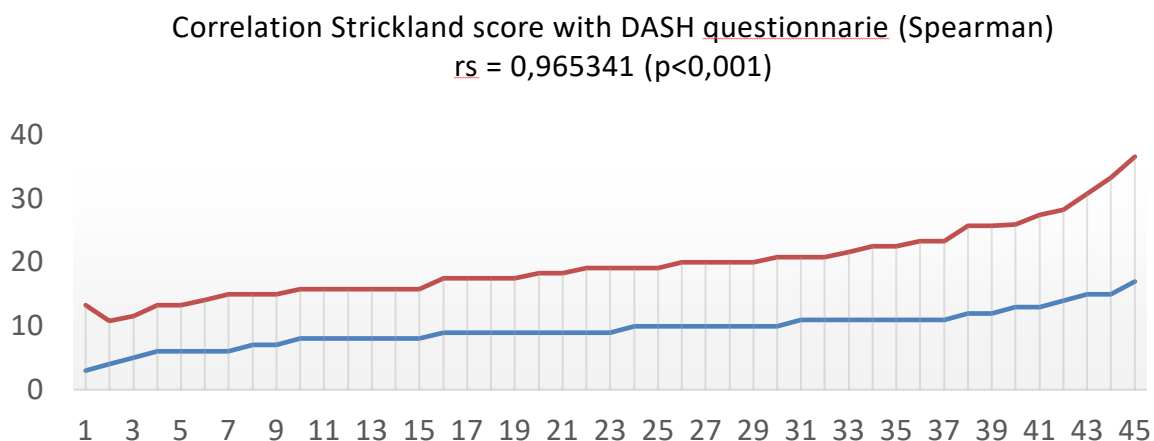
**Таблица 36.- Корреляционная зависимость функциональных исходов по шкале DASH со степенью тяжести травмы кисти по Strickland**

Шкала Strickland	N	DASH ±SD	P	Spearman
<10	20	36,2±11,81	<0,001	0,965341
>10	25	53,6±12,09		

Примечание: p – статистическая значимость сравнения непараметрических данных по Спирману .

Анализируя полученные данные, показатель Спирмана оказался равным 0,965341, что свидетельствует о прямой корреляционной связи между

тяжестью исходной травмы и функциональными исходами в группе пациентов с травмами пальцев и кисти (рисунок 103).



**Рисунок 103. Корреляционная зависимость функционального исхода (DASH) от степени тяжести травмы (Strickland)**

Суммируя полученные данные во всех трех клинических группах больных, которым были выполнены различные варианты реконструкции по неотложным показаниям, нами было установлено, что результаты реконструкции во многом зависели от уровня и фактора повреждения, характера травмы, оптимального выбора метода реконструкции. В одних случаях, когда травматические дефекты покровных тканей не сопровождалась повреждением подлежащих СНП, сухожилий и костей результаты явились более благоприятными, тогда как сочетанное повреждение структур и расширение объёма операции в других случаях потребовали более длительной реабилитации пациентов.

Следует отметить, что полученные результаты во многом зависели от динамического наблюдения больных в ближайшие часы и первой недели после реконструкции, т.к. своевременное распознавание нарушения кровообращения в реваскуляризованных пальцах и пересаженных комплексах тканей с ранней коррекцией, намного снижая частоту осложнений, также способствовали получению оптимальных функциональных результатов в последующем. При бесперспективности реплантации, либо реваскуляризации отчлененных сегментов пальцев и кисти на фоне обширного

дефекта мягких тканей поверхностей кисти сохранение максимальной длины остаточной культи пальцев, или же самой кисти с одновременным укрытием обширного дефекта явилась не простой задачей, для решения которой был необходим комплексный подход. При подобных ситуациях, несмотря на потерю важных сегментов кисти, выбранная нами тактика позволила одновременно решить три важные задачи: максимальное удлинение культи ампутированных сегментов; формирование полноценного кожного покрова с использованием кровоснабжаемого комплекса тканей; адекватная профилактика различных раневых гнойно-септических осложнений.

Немаловажное значение для получения результатов имеет и правильное определение очередности операции. При планировании одноэтапных операций все же риск развития осложнений остаётся, но индивидуальный подход в зависимости от характера травмы, общего состояния пострадавших, наличия соответствующих условий и опытной бригады хирургов является определяющим. Несмотря на вышеизложенное все же в итоге, в 12,7 % мы имели раневые гнойно-септические осложнения и частота тотального некроза пересаженного комплекса тканей среди всех трех клинических групп составила 5,4%. Однако при лечении столь тяжелого контингента больных в общей сложности хорошие и удовлетворительные функциональные результаты нами были получены в 88,2 %.

## **ГЛАВА 6. РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ ТЯЖЁЛЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРЕДПЛЕЧЬЯ И КИСТИ**

Эффективность выполненных операций при последствиях травм предплечья и кисти зависела от множества факторов, учет которых при выборе метода реконструкции способствовал улучшению результатов проведенных многоэтапных сложных операций. При этом факторами, оказывающими непосредственное влияние на результаты операции явились: давность и характер травмы, вид травмирующего агента, уровень повреждения, исходное состояние кисти, качество и объём оказанной помощи на этапах оказания неотложной помощи. Если принять во внимание вид травмирующего агента, то более неблагоприятные результаты были получены при огнестрельных ранения, особенно при применении современного оружия с новыми баллистическими свойствами. Немаловажное значение при этом имел и вид операции на нервных стволах в зависимости от характера повреждения последних. Одни результаты были получены при сдавлении нервного ствола, когда отмечалось переходящее нарушение их проводимости, совершенные другие – при полном пересечении нервного ствола, либо больших дефектах между пересеченными концами ствола. Наиболее оптимальные результаты восстановления функция кисти были получены при рубцовых сдавлениях нервных стволов. В относительно короткие сроки после невролиза отмечалось восстановление двигательной и чувствительной функции кисти. При дистальных повреждениях регенерация нервов после восстановительных операций происходила в более ранние сроки, а при полном пересечении нервного ствола, особенно на более высоком уровне, результаты восстановления несколько удлинялись. Подобная ситуация имела и при случаях аутонервной пластики, когда в зависимости от уровня поражения и длины аутонервного трансплантата, удлинялись и сроки регенерации. В ряде случаев независимо от вида операции и дефекта между концами нервных столов окончательное восстановление функции кисти требовало применения

корректирующих операций на нервных стволах и сухожильно-мышечном аппарате. Особо следует отметить, что дефекты между пересеченными концами нервных стволов имели большое значение в выборе метода реконструкции и получения отдаленных результатов. Результаты прямого шва нервного ствола и аутонервной пластики при дефектах нервного ствола также отличались как по сроку реабилитации, так и восстановления функции кисти в целом.

Наряду с приведенными факторами главенствующее значение имело состояние пораженной области. Глубина и распространенность обширного тканевого дефекта в основном определяли выбор тактики лечения, которая требовала решения двух основных взаимосвязанных и взаимозависимых проблемы. Трудности, возникшие при определении исходной степени тяжести поражения, и в последующем выбора метода операции в основном имели место при подобных ситуациях. Вместе с тем определенные сложности, связанные с очередностью выполнения видов операции, также были связаны с наличием покровного дефицита. Строгий индивидуальный подход в таких случаях зависел от множества факторов. Известно, что в большинстве наблюдений исходы операций, выполненных в один этап, отличаются достижением оптимальных результатов, не требующих проведения повторных операций в последующем. В противоположность этому операции, выполненные в несколько этапов, не всегда дают удовлетворяющие пациентов результаты.

Взаимозависимость и взаимосвязанность поражения структур была связана с тем, что выполнение реконструкции на почве дефекта тканей сопряжена с развитием спаечного процесса, что намного задерживает рост регенерации восстановленного нерва и затрудняет скольжение сухожилий. С другой стороны, поздняя реконструкция поврежденных сосудисто-нервных пучков и сухожилий после первичного формирования полноценного кожного покрова могут также не давать утешительные результаты. При этом не во всех случаях удается осуществить одноэтапную реконструкцию, которая имеет ряд

положительных преимуществ. Оптимальный выбор показаний к осуществлению одновременной реконструкции поврежденных СНП, сухожилий и формированию полноценного кожного покрова во многом зависит от исходного состояния мягких тканей области поражения, степени дегенеративных изменений кисти и пальцев, характера повреждения СНП и сухожилий, вместе с тем немаловажное значение имеет и характер изменения поврежденных костей. Одной из основных задач при дефектах костей и ложных суставах является стабильная фиксация, которая считается более трудной задачей, требующей выполнения оперативных вмешательств более сложной категории. Использование сложных кожно-костных составных трансплантатов считается оптимальным вариантом операции при подобных случаях, однако сложности выполнения операции, риск развития ряда осложнений требует более строгого подхода. Немаловажное значение при этом имеет исходное состояние местных тканей, в особенности ангиоархитектоники реципиентной зоны.

Давность повреждения имела весомое значение в плане выбора метода реконструкции. Сроки осуществления шва нервного ствола в течение 6 месяцев после получения травмы явились оптимальными, так как шансы на восстановление потерянной функции кисти все еще имелись. При других обстоятельствах, когда пострадавшие поступили в более поздние сроки, объём реконструкции расширялся, в ряде случаев были поставлены показания к выполнению корригирующих операций.

Учет характера травмы при выборе метода операции имел значение в плане определения очередности осуществления этапов операции, вида реконструкции поврежденных структур в зависимости от характера поражения нервных стволов, сухожилий и состояния покровных тканей. Более благоприятные ситуации имели место при рубцовых сдавлениях СНП и сухожилий на фоне дефекта мягких тканей, когда показания к осуществлению одноэтапной реконструкции расширялись. При дефектах СНП, сухожилий и относительно непротяженных дефектах покровных тканей также

предпочтение отдавалось осуществлению одноэтапных операций. Однако протяженные дефекты подлежащих структур на почве неблагоприятного ложа требовали первоочередного формирования полноценного кожного покрова, в последующем реконструкция СНП и сухожилий осуществлялась спустя 3-6 месяцев после первичной операции.

При раздробленных многооскольчатых переломах костей, часто возникающие при травме хлопоочистительным аппаратом и огнестрельных ранениях, приводящих к дефектам костей и, в некоторых случаях, ложных суставов, требовали выполнения самых сложных многочасовых операций. Использование кожно-костного свободного трансплантата в таких случаях одновременно решало две важные задачи: устранение дефекта костей и ложных суставов, формирование полноценного кожного покрова.

При выборе метода операции также учитывали этиологические факторы повреждения, локализацию повреждения, исходное состояние кисти и объём выполненной операции на этапах медицинской эвакуации.

Как было указано в главе 4, по поводу последствий травм операции подверглись 159 пострадавших и ближайшие результаты операции были изучены у всех этих пациентов, тогда как отдаленные результаты различных реконструкций и пересадки комплекса тканей были прослежены у 132 пациентов в сроки от 6 месяцев до 5 лет, что составило 83%.

Таким образом, сложности лечения пациентов с последствиями травм структур предплечья и кисти, сопровождающимися мягкоткаными дефектами во всех случаях требовали индивидуального подхода. Вид реконструкции менялся в зависимости от характера повреждения и состояния тканей области поражения. Состояние воспринимающей зоны, характер травмы сосудисто-нервных пучков, протяженность дефекта покровных тканей подсказывало относительно осуществления очередности операции и выбора вида комплекса тканей.

В связи с разнородностью повреждения важных анатомических структур конечности, сочетанного характера травмы, разнообразия операций



в зависимости от уровня и характера повреждения, использования кровоснабжаемого комплекса тканей нами было решено проанализировать полученные результаты и осложнений после операции в отдельной подглаве. Особо отличительные друг от друга результаты в зависимости от вида операции также потребовали изучения результатов каждой восстановленной структуры по отдельности.

В отдельных подглавах были проанализированы отдаленные результаты пересадки комплекса тканей и результаты реконструктивных вмешательств на СНП, сухожилиях и костях. Такой подход был продиктован тем, что восстановление чувствительности и двигательной функции конечности занимало более длительный период реабилитации, в то время как исходы формирования кожного покрова после их приживления оценивались в более ранние сроки.

### **6.1. Ближайшие результаты хирургической коррекции поврежденных структур при последствиях тяжёлого повреждения предплечья и кисти.**

Ближайшие результаты реконструкции поврежденных структур и использованных комплексов тканей были изучены у всех 159 пациентов в ближайшие часы, первые дни и первые три месяца после операции. Основными аспектами ведения больных в ранние часы и дни после операции явились: адекватная оценка жизнеспособности пересаженного комплекса тканей и проходимости восстановленных сосудов и микроанастомозов; своевременное распознавание осложнений сосудистого характера; профилактика различных раневых осложнений; своевременная коррекция имеющихся тромботических и инфекционных осложнений. Для реализации поставленных задач вели динамический мониторинг с учетом клинических признаков жизнеспособности пересаженного комплекса тканей и по мере необходимости использовали дополнительные инструментальные методы диагностики.

Острое нарушение кровообращения комплекса тканей, либо тромбоз восстановленных сосудов, нагноение ран явились грозными осложнениями, недооценка которых могли бы привести к неблагоприятному исходу.

Осложнения сосудистого характера после пересадки комплекса тканей, включающие артериальный и венозный тромбоз, затруднение венозного оттока, визуально оценивались по изменению цвета кожной части пересаженного лоскута, отсутствием капиллярной реакции, снижению или повышению местной температуры, что подтверждалось при проведении термометрического исследования. Появление пузырей ишемического характера свидетельствовали о длительности ишемии комплекса тканей.

Клиническое течение тромбоза восстановленной артерии при сохранении доминантной артерии и других компонентов кровообращения существенно не повлияло на кровоснабжение кисти в целом. Но все же, из-за особенностей регенерации рядом идущего восстановленного нерва осложнения требовали коррекции. При тромбозе сосудов комплекса тканей, либо периферических артерий широко использовали УЗДГ.

#### **6.1.1. Результаты пересадки свободных трансплантатов**

Из 159 оперированных в послеоперационном периоде (начиная с момента завершения операции до 3-4 суток после операции) острое нарушение кровообращения пересаженного комплекса тканей в свободном виде (30) отмечалось в 4 наблюдениях, что составило 13,3%. Этот же показатель от общего числа использованных трансплантатов (159) стал равным 2,5%.

При анализе развившихся осложнений было выявлено, что острое нарушение кровообращения пересаженного комплекса тканей у 4 пациентов отмечалось в следующих трансплантатах: лучевой кожно-костный (1), лучевой кожно-фасциальный (1), трансплантат малоберцовой кости (1) и паховый кожно-фасциальный (1).

Непосредственно после завершения операции нарушение кровообращения трансплантатов имело место при пересадке лучевого кожно-

костного и трансплантата малоберцовой кости. Нарушение венозного оттока в пересаженном кожно-фасциальном лоскуте отмечалось на третьи сутки после операции. В четвертом наблюдении клинические признаки острой ишемии кожно-фасциального лучевого лоскута, который был использован для создания полноценного кожного покрова кисти, нами было отмечено на четвертые сутки после операции. Клиническое проявление острой ишемии лоскута с имеющимися признаками нарушения трофики кожной части лоскута на фоне отека были схожи с картиной “болезни лоскута”. В связи с этим показания к неотложной операции не были выставлены, было решено продолжить консервативную терапию. Однако на 12 сутки имела место картина тотального некроза пересаженного трансплантата, в связи с чем последний был удален.

Среди 4 вышеприведенных сосудистых осложнений показания к повторной операции были выставлены в 3 случаях. Интраоперационный анализ осложнений показал, что острая ишемия пересаженного комплекса тканей в 3 наблюдениях была связана с артериальной (1) и венозной (2) недостаточностью. Так, после пересадки лучевого кожно-костного лоскута в ближайшие часы после операции отмечалась картина нарушения венозного оттока. Проксимальный анастомоз не смог обеспечить отток венозной крови, в связи с чем был наложен анастомоз и дистальной части вены, который компенсировал отток крови и благодаря чему лоскут прижился.

Нарушение кровообращения трансплантата малоберцовой кости был связан с тромбозом артериального анастомоза. При повторной операции проходимость венозного анастомоза была удовлетворительная, заново был наложен артериальный анастомоз. После снятия клипс проходимость сосуда была удовлетворительная, лоскут наполнился. Причина тромбоза оставалась не выясненной, хотя при первичной операции анастомоз был наложен без натяжения и технические погрешности не были допущены. Лоскут после повторной операции прижился.

На третьи сутки после свободной пересадки пахового лоскута было отмечено нарушение венозного оттока с развитием отека самого трансплантата. Была предпринята неотложная операция, в ходе которой был обнаружен тромбоз венозного анастомоза, причем на всем протяжении вена была затромбирована. Попытки восстановления венозного оттока не увенчались успехом, из-за бесперспективности операции лоскут был удален. Наиболее вероятной причиной венозного тромбоза был маленький диаметр вены и формирование всего лишь одного венозного анастомоза. Вместе с тем был выкроен большой по площади лоскут, который не смог обеспечить венозный отток.

Таким образом, динамическое наблюдение за состоянием пересаженного комплекса тканей показало, что нарушение кровообращения лоскутов развивалось в разные периоды после завершения операции. Несмотря на своевременное выявление этого осложнения, нам удалось сохранить жизнеспособность всего лишь двух пересаженных комплексов тканей. Определенные диагностические и тактические затруднения встречались в одном наблюдении, где на фоне резкого отека лоскута возникала сомнительная картина кровообращения кожной части трансплантата, т.е. так называемом термине “болезнь лоскута”, который ведет к заблуждению в плане принятия неотложных мер. Тотальный некроз при этой ситуации потребовал удаления лоскута и укрытие дефекта аутокожным трансплантатом. Однако при удалении лоскута имелась гранулирующая поверхность, что позволило выполнить пересадку аваскулярного кожного трансплантата.

В общей сложности в 2 случаях острое нарушение кровообращения трансплантатов пересаженных в свободном виде привело к развитию ишемии и в последующем из-за тотального некроза лоскуты были удалены. Частота некроза среди 33 свободно пересаженных лоскутов составила 6%. Среди общего числа пересаженных трансплантатов (162) частота некроза стала равной 1,2%.

Таким образом, вышеприведенные данные являются свидетельством того, что адекватный динамический контроль за пересаженных трансплантатов является основным аспектом послеоперационного ведения больных в ближайшие часы и дни после операции. Своевременное распознавание острого нарушения кровообращения на основе объективных данных с широким использованием возможностей современной диагностической аппаратуры (почасового УЗИ контроля портативными аппаратами, электротермометрия) намного облегчило нашу задачу относительно степени кровоснабжения трансплантатов. На основе полученных данных нами были предприняты необходимые меры для профилактики и устранения различных осложнений, тем самым, удалось достичь определенных положительных результатов при лечении данной категории больных. Вместе с тем учет имеющихся изменений в трансплантате, подтвержденные дополнительным методом диагностики и сравнение их с находкой при неотложной повторной операции позволили нам систематизировать и анализировать наиболее часто возникающие ошибки и осложнения и тем самым предотвратить их развитие в последующих наблюдениях. На основе полученных данных нами были определены причины развития острого нарушения кровообращения пересаженного комплекса тканей, прогнозировать исход операции.

Стоит отметить, что наиболее достоверными данными, свидетельствующими относительно тромбоза ножки трансплантата, либо анастомоза, явились изменения в свертывающей системе крови.

Было установлено, что одной из причин, приведшей к развитию осложнений, особенно тромбоза, либо перекут ножки трансплантата явились технические погрешности, допущенные в ходе выполнения операции. Учет имеющихся недостатков, адекватный динамический контроль за кровоснабжением в пересаженных трансплантатах, широкое применение вспомогательной диагностической аппаратуры, намного облегчая нашу задачу, подсказывали о необходимости принятия неотложных мер. В общем,

принятие мер, направленных на устранение причин острой ишемии пересаженного комплекса тканей позволили нам снизить частоту некроза до 1,2%, что является более приемлемым при лечении столь тяжелого контингента пострадавших.

### **6.1.2. Результаты пересадки реверсированных и транспозиционных трансплантатов**

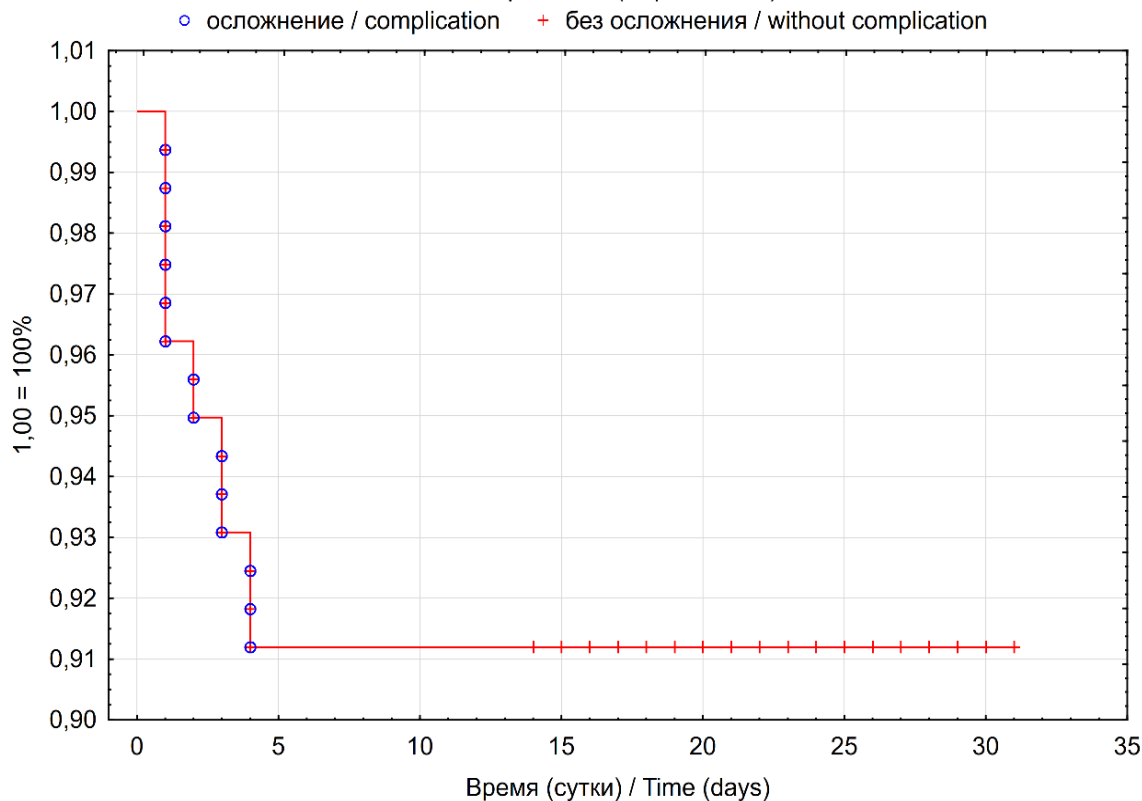
Динамический мониторинг за состоянием адекватного кровообращения васкуляризированных реверсированных и транспозиционных трансплантатов 129 пациентам проводился непосредственно после завершения операции и в ряде случаев до одного месяца после операции. Ряд осложнений, которые мы имели непосредственно в первые часы и недели после операции побудили нас быть бдительными в течение более длительного времени с целью полного убеждения о приживлении пересаженного комплекса тканей в новом ложе. Как было указано выше, всего было использовано 129 трансплантатов на сосудистой ножке. Среди них реверсированные лоскуты составили 35 и транспозиционные - 94.

Реверсированный лучевой кожно-фасциальный (20) и кожно-костный трансплантат (2) был использован в 22, локтевой – в 4, тыльный лоскут предплечья – в 9 наблюдениях. Преимущественно был использован транспозиционный осевой несвободный паховый лоскут (94).

Среди 129 использованных трансплантатов нарушение кровообращения нами было отмечено в 10 случаях, что составило 7,7%. Этот же показатель от общего числа использованных лоскутов (159) составил 6,3%.

Нарушение кровообращения было отмечено в течение первых 12 часов от момента завершения операции у 6 оперированных больных. На вторые сутки после операции (спустя 26 часов) острое нарушение кровообращения трансплантата имело место в одном наблюдении и на 3-4 сутки – у 3 пациентов. Кумулятивное соотношение случаев с осложнением и без осложнений, т.е. приживляемость лоскутов по временному фактору по Каплан-Мейеру отражена на гистограмме (рисунок 104).

Кумулятивное соотношение случаев с осложнением и без / Cumulative Proportion of Cases with and without Complications (Kaplan-Meier)



**Рисунок 104. - Приживляемость аутотрансплантатов по Каплан-Мейеру**

Анализ причин, способствующих развитию осложнений в ближайшие часы и дни после операции показал, что в одних наблюдениях они были связаны с техническими погрешностями, допущенными в ходе операции, тогда как в других ситуациях недоучет состояния тканей воспринимающей зоны также способствовали их развитию. Присоединение инфекции и в последующем развитие флегмоны кисти и тотальное нагноение раны донорской зоны (паховой области) на второй неделе можно отнести к несвоевременной диагностике развития гематомы в ближайшем послеоперационном периоде, которое привело к потере трансплантата.

В общей сложности в 10 наблюдениях использование реверсированных и транспозиционных трансплантатов мы имели осложнения со стороны трансплантатов. Цифра является внушительной, но соответствует данным других исследователей, занимающихся этой проблемой.

Ниже приводится подробный анализ причин развития острого нарушения кровообращения трансплантатов, и предпринятых неотложных мер по их устранению.

Так, в 3 наблюдениях, где отмечалось нарушение кровообращения трансплантатов на 3-4 сутки после операции, был выставлен диагноз “болезнь лоскута” и показания к неотложной операции не были выставлены. Мероприятия, направленные на улучшение кровообращения лоскутов были продолжены, однако на 10-12 сутки после курса консервативной терапии отмечался тотальный некроз в 2 случаях (транспозиционного осевого пахового лоскута и реверсированного тыльного лоскута предплечья).

В третьем наблюдении исход был благополучным. При перемещении лучевого кожно-фасциального лоскута больная находилась на стационарном лечении в течение более 20 дней, процесс закончился краевым некрозом трансплантата, который, в общем, не повлиял на общее приживление примененного лоскута. В этом наблюдении динамический контроль за состоянием кровообращения реверсированного трансплантата, в частности, неоднократное выполнение УЗДГ, подсказывало выбор консервативного метода лечения и тем самым придерживалась выжидательная тактика. В конечном итоге был достигнут положительный результат, в отдаленные сроки данное осложнение не повлияло на функциональные результаты, хотя эстетическая сторона вопроса потребовало дальнейшей коррекции. Данное осложнение вкратце приводится следующим примером.

*Больная И., 2001 г.р. и/б. № 574/114. Поступила 25.02.2010г. Диагноз: Послеожоговые стягивающие рубцы обеих верхних конечностей. Приводящая контрактура I пальца правой кисти тяжелой степени с ульнарной девиацией.*

*Из анамнеза пациентка получила ожог кипяченой водой в 3 летнем возрасте. При осмотре большой палец правой кисти находится в вынужденном положении сгибания и приведения, разгибания в пястно-фаланговом суставе невозможно (рисунок 105). При рентгенографии кисти*



отмечается неполный вывих на уровне пястно-фалангового сустава (рисунок 106).

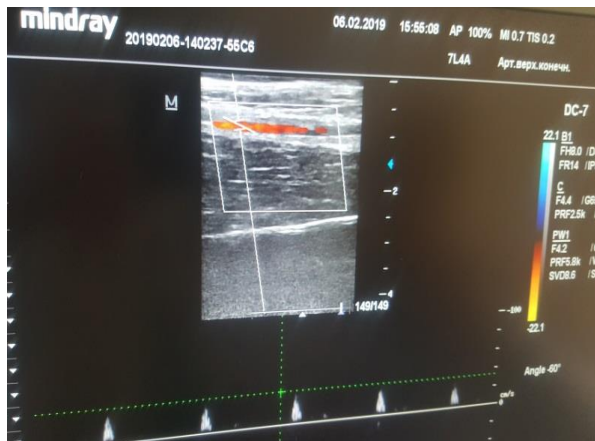


**Рисунок 105.- Пример И. Приводящая контрактура I -го**

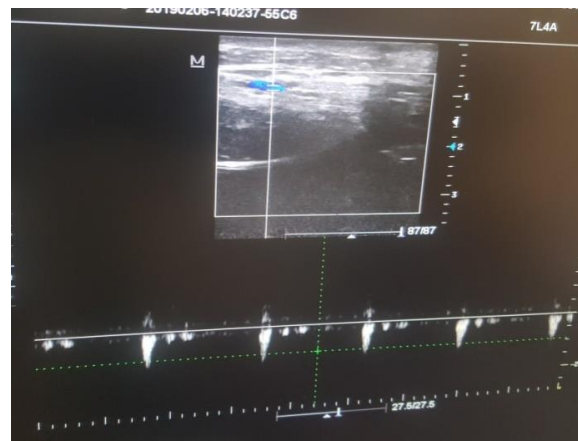


**Рисунок 106.- Пример И. Вывих пястно-фалангового сустава**

Поднятие реверсированного лучевого кожно-фасциального лоскута требовало изучение архитектоники конечности, больной была выполнена УЗДГ. Артериальный и венозный кровоток был удовлетворительным (рисунки 107, 108).



**Рисунок 107.- Пример И. УЗДГ. Кровоток по лучевой артерии**



**Рисунок 108.- Пример И. УЗДГ. Венозный отток крови в пределах**

После устранения контрактуры и оппонентодеза I пальца размеры дефекта составили 9x5 см (45 см<sup>2</sup>). Соответственно размерам дефекты был выкроен лучевой кожно-фасциальный лоскут и после реверсии был помещен на дефект мягких тканей кисти.

На 3 сутки после операции были обнаружены клинические признаки нарушения венозного оттока реверсированного трансплантата. Отмечалась отечность лоскута, и кожа приобрела синюшный вид, хотя капиллярная реакция местами определялась (рисунок 108). При УЗДГ нарушение венозного оттока не было зарегистрировано (рисунок 109).



**Рисунок 108.- Пример И. 104.**  
**Синюшность трансплантата**

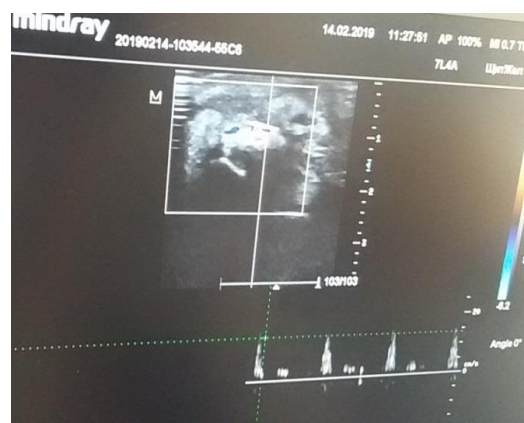


**Рисунок 109.- Пример И. УЗДГ.**  
**Нарушение венозного оттока не отмечается**

Было проведено динамическое наблюдение за кровообращением трансплантата и назначены препараты, улучшающие реологию крови. В динамике трансплантат приобрел розовый цвет (рисунок 110), при УЗДГ кровотоков по сосудам лоскута оставался магистральным (рисунок 111).



**Рисунок 110.- Пример И.**  
**Кровообращение**  
**субкомпенсированное**



**Рисунок 111.- Пример И. УЗДГ.**  
**Кровоток магистральный**

Осмотр через 2 месяца: I палец в положении оппозиции, имеется гранулирующая рана после удаления некротизированного струпа (рисунок 112)

). На рентгенограмме кисти нарушение костно-суставного аппарата кисти не отмечается (рисунок 113).



**Рисунок 112. - Пример И. Вид кисти через 2 месяца**



**Рисунок 113. - Пример И. Рентгенограмма. Костно-суставных изменений нет**

С целью улучшения репаративных возможностей гранулирующей раны больной была выполнена трехкратная процедура PRP в зоне грануляции, что существенно сократило сроки раневого заживления с формированием функционально и эстетически приемлемого рубца.

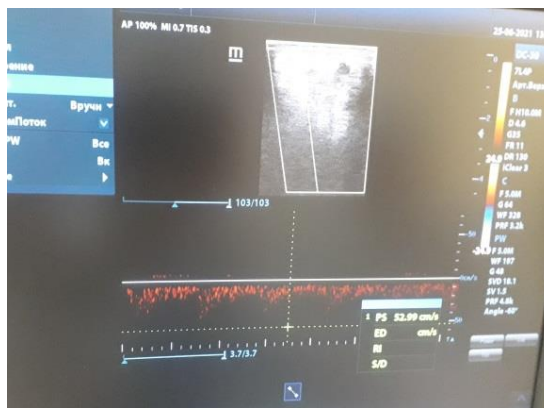
Таким образом, в данном наблюдении своевременная диагностика нарушения кровообращения и предпринятые мероприятия, направленные на улучшение кровообращения трансплантата, привели к успеху. В конечном итоге лоскут прижился, отдаленный результат коррекции контрактуры пальца считался удовлетворительным.

Провели анализ и 6 случаев, где отмечалось нарушение кровообращение в первые часы после завершения операции. В этих наблюдениях диагностика была своевременная, и оказание неотложных мер было осуществлено в течение короткого времени. Анализ показал, что в одном наблюдении, где был использован тыльный лоскут предплечья, напряженная гематома привела к сдавлению сосудистой ножки лоскута. При УЗДГ наличие тромба в просвете сосудов не было выявлено. Санация гематомы привела к временному улучшению кровообращения трансплантата, однако на 3 сутки имелась явная

картина нарушения кровообращения, на 6 сутки лоскут из-за тотального некроза был удален. Возможной причиной некроза по всей вероятности явилось развитие необратимых некробиотических изменений вследствие нарушения перфузии трансплантата (рисунки 114,115).



**Рисунок 114.- Некроз пересаженного лоскута на правую**



**Рисунок 115. - УЗДАС. Наличие тромба в просвете сосудов нет**

В другом наблюдении через 7 часов после реверсии кожно-костного лучевого лоскута отмечалось резкое побледнение кожной части лоскута. Был использован УЗДГ, где кровоток по сосудам трансплантата не регистрировался. В условиях операционной швы были распущены, отмечался перегиб реверсированной ножки трансплантата на 2 см выше лучезапястного сустава. Наличие тромба в просвет артерии и вены не было выявлено. После перемещения сосудистой ножки лоскута в другое ложе и ее укрытие васкуляризированной фасцией отмечалось наполнение трансплантата, пациент на 8 сутки после операции был выписан с хорошим исходом.

В 4 остальных наблюдениях отмечалось нарушение кровообращение транспозиционного осевого пахового лоскута. Среди них в двух наблюдениях причиной сдавления ножки лоскута явилась напряженная гематома, санация которой привела к устранению осложнения. В третьем наблюдении ревизия ножки показала, что имеется сдавление из-за натяжения муфты ножки трансплантата. После снятия швов отмечалось кратковременное улучшение кровоснабжение трансплантата, но исходом пересадки явился некроз лоскута. В четвертом наблюдении позиционное сдавление ножки лоскута у мужчины с избытком веса способствовало развитию необратимых ишемических

нарушений в ткани трансплантата, последний был удален из-за развития тотального некроза.

Причиной столь частого образования послеоперационной гематомы, на наш взгляд, является не только кровоточивость тканей из-за посттравматических рубцовых тканей, но и применение профилактических доз гепарина.

Из общего числа случаев нарушения кровообращения лоскутов (10) нами удалось сохранить лишь 5 трансплантатов, в то время как в 5 наблюдениях мы имели некроз лоскута, что составил 3,8% от общего числа использованных трансплантатов на сосудистой ножке. Кроме того, как было упомянуто выше, наряду со случаями нарушения кровообращения использованных трансплантатов некроз лоскута по другим причинам имел место у 4 пациентов, которым пересаженные трансплантаты были удалены. Из 4 больных в 2 случаях отмечалось отторжение жизнеспособных комплексов тканей на 6 и 9 сутки после транспозиции осевого пахового лоскута. Изучение анамнестических данных показало, что в обоих наблюдениях дефекты воспринимающей области явились следствием электрической травмы с наличием дефекта и оголения локтевой кости на уровне нижней трети предплечья, т.е. фон тканей после электротравмы был неблагоприятный. Несмотря на широкое иссечение краев кожи реципиентной зоны в пределах относительно здоровых тканей отмечалось отторжение лоскутов, которые в последующем некротизировались. При этом в одном наблюдении в последующем дефект после вторичного заживления был укрыт филатовским стеблем. Исход у этого пациента был хорошим.

В другом наблюдении дефект аналогичной области был более протяженным, отмечались выраженные трофические расстройства кожи по всему периметру дефекта. Был выкроен большой и длинный по объёму осевой паховый лоскут и тем самым полностью был ликвидирован дефект. На 4 день после операции у больного отмечался некроз краев лоскута, на 9 сутки отмечалось отторжение большей части лоскута, который был частично удален.

После очищения раны филатовским стеблем удалось укрыть дефект мягких тканей и оголенной поверхности локтевой кости.

В 2 остальных случаях тотальный некроз пахового лоскута явился следствием флегмоны донорской зоны до отсечения ножки трансплантата. В обоих наблюдениях после очищения раны и появления грануляции дефекты были укрыты полнослойным кожным трансплантатом с хорошим исходом.

Анализ полученных данных относительно частоты некроза пересаженных трансплантатов показал, что в общей сложности по разным причинам имелся некроз 9 трансплантатов, что составил 7% от общего числа реверсированных и транспозиционных лоскутов. Если вычислить это показатель от общего числа использованных свободных и несвободных трансплантатов (159) то он составляет 5,5%.

При сравнительном анализе частоты некроза было выяснено, что если из общего числа пересаженных лоскутов в свободном виде (33) вследствие острого нарушения кровообращения трансплантатов (4) мы имели некроз 2,4% лоскутов, то при нарушении кровообращения в несвободных трансплантатах (129) частота некроза равнялась 7%.

Анализ имеющихся осложнений показал, что практически одинаковые показатели были получены как при свободной, так и несвободной транспозиции комплекса тканей. Однако, стоит отметить, что при сравнении осложнения по количеству использованных лоскутов все же можно было ожидать наибольшее осложнения среди трансплантатов использованных в свободном виде. Все же оптимально выбранная тактика с учетом особенностей донорской зоны и использования имеющихся возможностей способствовали получению более удовлетворительных результатов в обеих группах. Имеющиеся осложнения со стороны пересаженных в свободном виде и транспозиционных лоскутов сугубо были связаны с техническими погрешностями, допущенными в ходе операции, особенностями донорских зон и развитие раневой инфекции.

В общей сложности при свободной трансплантации и использования комплекса тканей на сосудистой ножке из общего числа трансплантатов (162) мы наблюдали в 9 случаях некроз использованных комплекса тканей, что составило 5,5%. Некроз свободного лоскута отмечали в одном и транспозиционного пахового лоскута в 8 наблюдениях.

Анализ исходов транспозиции осевого кожно-фасциального пахового лоскута показал, что среди 97 использованных трансплантатов в свободном (3) и транспозиционном виде (94) в 8 наблюдениях из-за тотального некроза лоскут был удален. При этом частота некроза данного трансплантата из общего числа использованного пахового лоскута составила 8,2%.

Более грозным осложнением после пересадки трансплантатов в ближайшие сроки после операции явилось нагноение ран донорской и реципиентной зоны. Это осложнение нами было отмечено спустя 5-6 дней после операции у 14 пациентов, что составило 8,8%. Из общего числа раневых осложнений (14) нагноение донорской раны встречали у 6 и реципиентной области – у 8 пациентов. Раневая инфекция донорской зоны в 5 наблюдениях локализовалась в паховой области, в одном случае отмечалось поверхностное нагноение раны тыльной поверхности стопы. У 8 пациентов нагноение раны реципиентной области отмечалось в нижней трети предплечья (1) и кисти (7).

Исходом нагноения ран, как было указано выше, в двух случаях явился тотальный некроз транспозиционных паховых лоскутов. Среди 14 раневых гнойно-септических осложнений частота некроза использованного комплекса тканей составила 14,3%. В остальных наблюдениях путем адекватной санации раны добились заживления без потери лоскута. Случаев аррозивного кровотечения из анастомоза не отмечалось. В одном наблюдении был скорректирован рубец паховой области.

Лимфорея паховой области в одном наблюдении была связана с повреждением пахового лимфатического узла и продолжалась в течение более одного месяца. В последующем отмечалось полное прекращение истечения лимфы с хорошим результатом.

Анализ полученных данных показал, что наиболее частыми и грозными осложнениями после использования комплекса тканей в свободном и несвободном виде явились острое нарушение кровообращения трансплантатов присоединением гнойно-септических раневых осложнений, которые требовали своевременного распознавания и адекватной коррекции. Сложности, связанные с диагностикой нарушения кровообращения возникали при так называемом “болезни лоскута”, которая привела к развитию тотального некроза пересаженного комплекса тканей.

Частичный некроз лоскута на фоне нагноения ран существенно не повлиял на состояние больного и пересаженного комплекса тканей. Стоит подчеркнуть, что тотальное нагноение раны относится к числу более грозных осложнений в плане возможной интоксикации организма и потери пересаженного трансплантата. Однако раннее выявление симптомов раневой инфекции и адекватная их коррекция в большинстве случаев привела к благополучному исходу.

Суммируя полученные данные с учетом частоты осложнения, ранней диагностики и своевременной их коррекции в общей сложности нами было достигнуто приживление трансплантатов в 93,1% случаев. Полученные данные являются свидетельством адекватного подхода к диагностике и выбора метода реконструкции в зависимости от потребности реципиентной зоны. Оптимальный подбор разновидности простого и сложносоставного комплекса тканей в зависимости от глубины и протяженности повреждения тканей, уровня их локализации, учета донорской зоны явились основными критериями обеспечивающими достижение адекватных функциональных результатов. Вместе с тем определение исходной степени тяжести поражения структур реципиентной зоны и этапности выполнения операции имели немаловажное значение для исхода всякой реконструкции.

Таким образом, раннее распознавание нарушения кровообращения пересаженного комплекса тканей и раневой инфекции, своевременное принятие мер профилактики различных осложнений в большинстве



наблюдений привело к успешному исходу. Динамическое наблюдение за состоянием жизнеспособности пересаженного комплекса тканей с учетом кожной реакцией, наполнением трансплантата, температуры кожной части трансплантата с широким использованием возможностей дополнительных методов исследования в ближайшие часы и дни после операции явились основными требованиями к осуществлению столь сложных и порою многоэтапных методов операции. Анализ причин нарушения кровообращения трансплантатов при выполнении повторных операций показал, что показания к осуществлению повторных неотлагательных операций при остром тромбозе сосудов трансплантата во всех наблюдениях были выставлены своевременно. Полученные положительные результаты повторных операций явились свидетельством оправданности предпринятой тактики.

## **6.2. Отдаленные результаты хирургической реконструкции анатомических структур при последствиях тяжёлых повреждений предплечья и кисти**

В сроки от 6 месяцев до 6 лет были изучены результаты реконструкции СНП, сухожилий и использованных трансплантатов у 132, что составило 81%. Среди 65 проведенных реконструкций сухожилий сгибателей и разгибателей кисти и пальцев наиболее хорошие результаты были получены после тенолиза (34), когда непрерывность структур не была нарушена. Результаты операции вплотную зависели от ранней разработки и относительно не длительной мобилизации конечности после тенолиза. Форсированная разработка пальцев и кисти, начатая со второго дня операции, намного способствовала раннему скольжению освобожденных сухожилий и предотвратила их повторное сращение.

Другие показатели были получены при ауто сухожильной пластике, которая была осуществлена 5 пострадавшим. При этом в 4 наблюдениях результаты считались удовлетворительными, а в одном наблюдении из-за сращения была выполнена повторная операция. При этом освобождение

сухожилий из спаечного процесса в последующем дало удовлетворительный результат.

Критериями эффективности реконструктивных вмешательств на поврежденных сухожилиях кисти и пальцев явились: восстановление объёма разгибания и сгибания, как пальцев, так и самой кисти, возможность противопоставления большого пальца другим пальцам, приведение и отведение пальцев кисти. При сравнительном анализе полученных данных в зависимости от вариантов операции можно предположить, что хорошие результаты после тенолиза были связаны с сохранностью мышц и вскоре их активного включения в функциональную деятельность кисти, как моторной единицы конечности. Тогда как при ауто сухожильной пластике несколько замедленная разработка при имеющимся риске повторного расхождения линии швов, гипотрофии мышц требовали более длительные сроки восстановления, нежели при тенолизе. Вместе с тем, была предложена тактика одноэтапной ауто сухожильной пластики поврежденных сухожилий за счет ауто трансплантатов поверхностных сгибателей, которые позволили в более ранние сроки провести реабилитацию и соответственно были получены хорошие функциональные результаты, на что был получен патент на изобретение (ТJ № 914 от 16.07.2018).

Результаты реконструкции нервных стволов во многом зависели от уровня поражения, давности травмы, характера поражения нервного ствола и вида операции. При этом изучались результаты реконструкции нервных стволов после различного варианта реконструкции. При этом основными показателями эффективности реконструкции нервных стволов явились восстановление сенсорной и моторной функции поврежденной конечности. Динамика изменений при реконструкции ствола имела прямую зависимость от типа реконструкции. Период регенерации в одних наблюдениях был короткий, тогда как реабилитация продолжалась в течение года и более в других наблюдениях.

Изучение отдаленных функциональных результатов регенерации нервных стволов показало, что наиболее хорошие результаты восстановления двигательной и сенсорной функции кисти были получены во всех наблюдениях, где был выполнен невролиз (13). Причем после этого вида операции сроки восстановления функции кисти были короче, чем при шве и аутонервной пластике нервного ствола. У большинства пациентов наблюдалось спонтанное восстановление как моторной, так и сенсорной функции кисти. Изучение полученных данных показало, что степень восстановления чувствительности была равной S3 –S4 в относительно небольшие сроки после операции, тогда как этот же показатель в сроки, превышающие один год, стал равным показателям противоположной предплечья и кисти. Важным явились полученные показатели двухточечной дискриминации в разные сроки после операции. Так, если чувство дискриминации до операции составила в среднем  $16,21 \pm 0,11$  мм, то спустя 6 месяцев после операции этот показатель стал равным  $14,01 \pm 0,22$  мм, тогда как уже на 8 месяце отмечалось заметное улучшение чувствительности, показатель дискриминации приближался к  $12,53 \pm 0,19$  мм.

Показатели восстановления двигательной и сенсорной деятельности кисти были лучшими также после шва нервного ствола, однако они по сроку восстановления были более медленными, чем при невролизе. При величине дискриминации равным в среднем  $17,09 \pm 0,12$  мм на 12 месяцы после операции появились признаки заметной регенерации, в этот же период чувство дискриминации в среднем равнялось  $13,12 \pm 0,17$  мм.

Результаты регенерации нервных стволов нами были изучены использованием ЭНМГ.

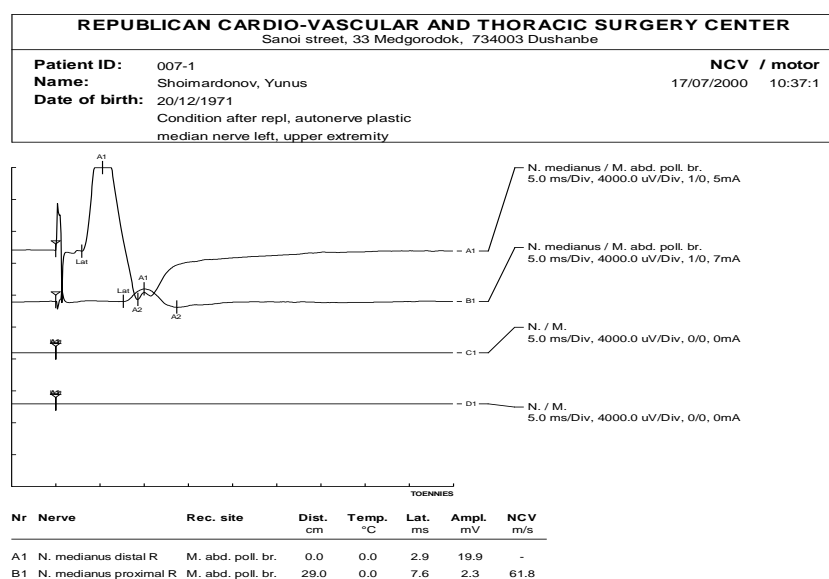
Ниже, в таблице 37, приводим данные ЭНМГ после различных видов восстановления нервов (невролиз, эпинеуральный шов, аутонервная пластика).

**Таблица 37. - Показатели ЭНМГ после различных видов реконструктивных операций на нервах**

Вид реконструкции	Кол-во операций	СПИ эфф.ср. в м/с	СПИ афф.ср., в м/с	ДЕ, ср в ед	Макс. ампл.
Невролиз	8	41,2±2,3	39,4±1,9	112,2±8,6	5,2±0,4
Эпиневральный шов	15	38,4±1,9	38,4±1,8	86,1±5,3	4,7±0,3
Аутонервная пластика	8	22,4±3,4	21,2±1,6	74,4±4,2	3,8±0,3
Невротизация	3	32,8±1,7	35,8±2,2	66,3±3,8	3,2±0,2
Р		<0,05	<0,05	<0,05	<0,05

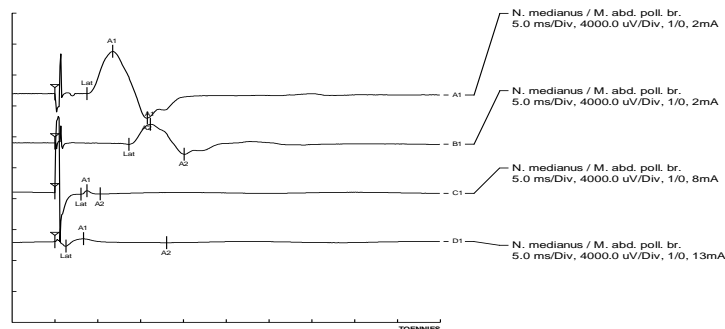
Примечание: р – статистическая значимость различия показателей между видами реконструкции (по Н-критерию Крускала-Уоллиса)

На рисунках 115-117 показана ЭНМГ в динамике после различных видов реконструкции нервов.



**Рисунок 115. - ЭНМГ после эпиневрального шва срединного нерва (6 месяцев после операции)**

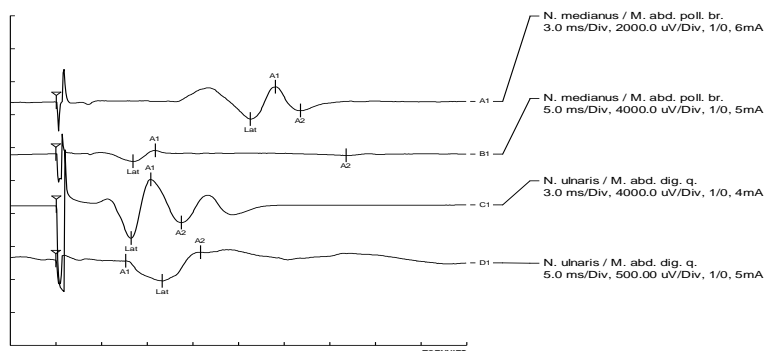
REPUBLICAN CARDIO-VASCULAR AND THORACIC SURGERY CENTER			NCV / motor	
Sanoi street, 33 Medgorodok, 734003 Dushanbe				
<b>Patient ID:</b>	011			
<b>Name:</b>	Boltiev, Azam			29/08/2000 10:14:4
<b>Date of birth:</b>	15/05/1986			
	Posttraumatic injuri, of median nerve right side.			



Nr	Nerve	Rec. site	Dist. cm	Temp. °C	Lat. ms	Ampl. mV	NCV m/s
A1	N. medianus dist L	M. abd. poll. br.	0.0	27.3	3.7	8.6	-
B1	N. medianus prox L	M. abd. poll. br.	28.0	27.3	8.6	3.9	57.3
C1	N. medianus dist R	M. abd. poll. br.	0.0	27.3	3.0	0.4	-
D1	N. medianus proximal L	M. abd. poll. br.	0.0	27.3	1.3	0.5	0.0

**Рисунок 116. - ЭНМГ картина после неврилиза срединного нерва**

REPUBLICAN CARDIO-VASCULAR AND THORACIC SURGERY CENTER			NCV / motor	
Sanoi street, 33 Medgorodok, 734003 Dushanbe				
<b>Patient ID:</b>	003			
<b>Name:</b>	Safarov , Suhrob			16/06/2000 11:24:1
<b>Date of birth:</b>	27/01/1977			
	Gunshot injuries , Condition after auto plasty of ulnar nerve, neurolis of median (			



Nr	Nerve	Rec. site	Dist. cm	Temp. °C	Lat. ms	Ampl. mV	NCV m/s
A1	N. medianus prox L	M. abd. poll. br.	0.0	30.0	12.7	1.4	-
B1	N. medianus prox L	M. abd. poll. br.	26.0	30.0	8.4	0.6	-59.7
C1	N. ulnaris distal L	M. abd. dig. q.	0.0	30.0	4.9	5.2	-
D1	N. ulnaris proximal L	M. abd. dig. q.	26.0	30.0	11.7	-0.1	38.4

**Рисунок 117.- ЭНМГ после невротики срединного нерва (6 мес. после операции)**

Результаты восстановления нервных столов во многом зависели и от уровня повреждения. Подтверждением является то, что во всех случаях восстановления пальцевых нервов нами были получены одинаковые положительные результаты восстановления сенсорной функции пальцев кисти. Если при неврилизе пальцевых нервов были получены хорошие

результаты восстановления всех видов чувствительности в течение 3-4 месяцев, то такие же показатели после шва нервного ствола на этом же уровне нами были получены спустя 6-7 месяцев. Во всех случаях повреждения пальцевых нервов из-за характера повреждения нерва независимо от вида операции нами были получены удовлетворительные результаты, которые были связаны сугубо с уровнем повреждения. В относительно короткие сроки после операции (начиная с 3 месяца после операции) отмечались признаки начинающей регенерации и адекватное восстановление чувствительности пальцев, на 6-7 месяцы после операции.

У всех 4 пациентов после двухэтапной пластики срединного нерва васкуляризированным трансплантатом локтевого нерва, выполненной на уровне нижней трети предплечья во всех наблюдениях были получены удовлетворительные результаты. Однако сроки регенерации у пациентов продолжались долго, спустя 1,5 года было отмечено восстановление дискриминационной чувствительности. При этом степень восстановления дискриминации по сравнению с полученными данными при невролизе заметно отличалась. Если в сроки более 1,5 года после невролиза пальцевых нервов степень восстановления дискриминационной чувствительности не отличалась от здоровой стороны, то при васкуляризированной пластики в такие же сроки показатель равнялся  $14,23 \pm 0,12$  мм. Этим больным утраченная двигательная функция локтевого нерва в последующем была скорректирована выполнением сухожильно-мышечной транспозиции. Всем 4 пациентам операция была направлена на устранение “когтистой” деформации и восстановление функции пальцев, однако в одном наблюдении результат восстановления двигательной функции считался не удовлетворительным. У больного “когтистая” деформация не устранилась и страдала функция приведения и отведения IV-V пальцев. Повторная корректирующая операция с укорочением ранее переключенного латерального листка сухожилия поверхностного сгибателя IV пальца дала положительный результат.

Остальным пациентам была проведена корригирующая модифицированная операция. С целью восстановления отведения и приведения мизинца был предложен способ устранения когтистой деформации, заключающийся в выделении латеральной порции сухожилия сгибателя IV пальца, после его сепарации проведения через туннель, реверсировали и произвели фиксацию к блоковидной связке соседнего V пальца, что наряду с устранением деформации обеспечило приведение мизинца, на что был получен Патент на изобретение (ТJ №759 от 21.04.2016г, «Semi Grand Prize» на Международной выставке женщин-изобретателей, г. Сеул, Южная Корея, 2017г (рисунок 118, 119).



**Рисунок 118.- Этап выделения латеральной порции сухожилия сгибателя IV пальца**



**Рисунок 119.- Фиксация порции сухожилия к блоковидной связке V пальца**

Таким образом, результаты, полученные после проведения реконструктивных оперативных вмешательств на анатомических структурах, удовлетворяли как хирургов, так и пациентов в большинстве случаев, однако часть больных потребовала корригирующих вмешательств, особенно при повреждении нервных стволов и сухожилий.

### **6.3. Отдаленные результаты пересадки аутотрансплантатов при последствиях тяжёлых повреждений предплечья и кисти**

Отдаленные результаты были изучены у 96 пациентов (60,3%), многие пациенты не были отслежены в связи с переменой места жительства. Сроки изучения отдаленных результатов составили от 6 месяцев до 5 лет. Как было указано в предыдущих разделах работы при последствиях травм предплечья и кисти с целью создания полноценного кожного покрова и устранения дефицита мягких тканей и костей предплечья и кисти всего были использованы 162 трансплантатов, среди которых 11 были удалены из-за некроза. Перечень донорских зон представлен в таблице 38.

**Таблица 38. Перечень донорских зон (n=159)**

№	Донорские зоны	Количество трансплантатов	%	Дефекты донорских зон в %(*)
1	Паховая область	97	61,0	4 (4,1%)
2	Верхняя конечность	50	31,4	3 (6,0%)
3	Нижняя конечность	5	3,2	1 (20,0%)
4	Боковая поверхность грудной стенки	5	3,2	1 (20,0%)
5	Подвздошная область	2	1,2	0 (0,0%)
P		df=4, $\chi^2=4,410$ , p=0,354		
	Всего	159	100,0	9 (5,7%)

**Примечание:** процент дефекта донорских зон подсчитан в зависимости от использованного типа комплекса тканей, а общий процент осложнений высчитан от общего числа пациентов; p – статистическая значимость различия показателей между донорскими зонами (по критерию Кохрена)

В абсолютном большинстве случаев (61%) донорской зоной явилась паховая область. Частое использование осевого пахового лоскута было связано сугубо с локализацией и протяженным характером тканевого дефекта.





**Рисунок 120. Больная С., 9 л. Отдаленный результат через 3 года после транспозиции пахового лоскута на тыл кисти после иссечения постожоговых рубцов**

Вторым по частоте оптимального варианта комплекса тканей, явилась сама верхняя конечность. Более близкое расположение донорских комплексов тканей, возможности использования их как в свободном, так и несвободном виде, подходящий цвет кожного покрова определяли преимущества этой зоны. Однако рубцы, возникшие после забора лоскутов предплечья, особенно после изъятия лучевого кожно-фасциального комплекса тканей в 6% случаев не удовлетворяли косметические потребности оперированных пациентов. Но все же, адекватное восстановление функции конечности после применения этих лоскута вполне оправдало их использование.

Продольный широкий рубец после использования лоскута широчайшей мышцы спины в одном наблюдении стал причиной дискомфорта пациента, но рубец повторной коррекции не подвергался. После нагноения донорской зоны стопы вторичное заживление рубца не причинял функциональный ущерб, однако больной жаловался на наличие косметического дефекта.

Для повторного замещения дефекта покровных тканей при некрозе 11 трансплантатов пациентам были использованы аутокожные трансплантаты (9) и филатовский стебель (2). В обоих наблюдениях, где был использован филатовский стебель, последний выкраивался с той же стороны, где ранее были подняты паховые лоскуты. При этом с учетом протяженности дефекта

нижней зоны предплечья по локтевой поверхности были смоделированы большие стебли, которые в последующем привели к развитию протяженного рубца в паховой области, однако показания к проведению коррекции рубца не были выставлены. Среди этих случаев в одном наблюдении в последующем была выполнена коррекция самого стебля.

В обоих наблюдениях рубцы паховых областей явились протяженными, слегка стягивающими. Однако, в обоих случаях донорские дефекты не потребовали выполнения корригирующих операций. Но коррекция прижившего стебля области предплечья (реципиентной зоны) в одном наблюдении была выполнена спустя 6 месяцев после приживления с хорошим эстетическим эффектом.

Среди 9 использованных аутокожных трансплантатов лишь в двух случаях косметический дефект не удовлетворял пациентов. В обоих случаях пациентам была произведена коррекция реципиентной области. Частичный лизис аутокожи среди 9 случаев отмечался у 4 больных, но в последующем удовлетворительная грануляция не потребовала коррекции.

Таким образом, выбор донорских зон для использования какого-либо комплекса тканей была связана сугубо с потребностями реципиентной зоны. При этом большие по площади дефекты требовали использования более объёмных трансплантатов, таких как кожно-фасциального пахового лоскута и широчайшей мышцы спины. Дефекты, образующие после изъятия комплекса тканей были незначимыми, несмотря на имеющиеся недостатки, использование их считалось оправданным. Можно прийти к выводу, что снижение частоты формирования дефекта и деформаций донорских зон до более приемлемых цифр при использовании столь большого количества трансплантатов при последствиях травм предплечья и кисти вполне оправдывает выбранную тактику.

#### **6.4. Корригирующие операции при последствиях тяжёлых повреждений предплечья и кисти**

К корригирующим вмешательствам относятся оперативные вмешательства, выполняемые после выполнения основных этапов оперативного вмешательства при состояниях, приводящих к ограничению функции конечности или неудовлетворенным эстетическим результатам. По данным литературы, необходимость в выполнении повторных корригирующих операций возникает до 34,5% случаев (Родоманова Л.А., 2020). Корригирующие оперативные вмешательства в группе пациентов, прооперированных при последствиях повреждений потребовались в 29 случаях, что составило 18,2%. Сроки выполнения зависели от обращаемости пациентов и варьировали от 6 мес до 1,5 лет, в среднем составили 8,2 мес. Были проведены различные виды корригирующих оперативных вмешательств. Коррекция пахового лоскута ввиду избыточной толщины и ограничению функции кисти, также для улучшения эстетического вида кисти была выполнена в 8 случаях, из них прямое иссечение и уменьшение размера выполнено в 5 случаях, в остальных 3 случаях – малая липосакция. Невротизация ранее пересаженного пахового лоскута на кисть путем направленной реиннервации выполнена в 6 случаях, при этом использовали кожную ветвь лучевого нерва в качестве нервного трансплантата. При восстановлении локтевого нерва и развитии в отдаленном периоде «когтистой деформации» кисти в 5 случаях выполнили операцию Zancolli с модификацией по предложенной нами методике для восстановления отведения мизинца. В 4 случаях выполнен тенолиз сухожилий после ранее выполненной аутосухожильной пластики. Капсулотомия межфаланговых и пястно-фаланговых суставов была выполнена в 4 случаях для устранения вторичного артродеза. Вторичная сгибательная контрактура кожная форма устранена применением Z- пластики.

В послеоперационном периоде фиксация кисти гипсовой лонгетой в физиологическом положении проводилась в течение 2 недель, в то же время начинали раннюю реабилитационную терапию, давали дозированную нагрузку в виде пассивной разработки. Через 3 недели проводили тепловые

процедуры, электрофорез с рассасывающими растворами (лидаза, калия йодид), лечебный массаж, PRP -терапия. Заживление ран у всех пациентов первичное, осложнений со стороны ран не отмечалось.

Выполнение повторных оперативных вмешательств способствовало восстановлению функциональной способности предплечья и кисти с улучшением качества жизни пострадавших без потребности повторных операций.

### **6.5. Изучение результатов хирургического лечения больных с последствиями тяжёлых повреждений предплечья и кисти по опроснику DASH.**

С целью получения достоверных данных при использовании опросника DASH были учтены все его критерии и при этом исходные данные до проведения реконструкции были сравнены с данными, полученными в разные сроки после операции.

Использованием опросника DASH в предоперационном периоде независимо от степени тяжести патологии были изучены такие показатели как степень функциональной несостоятельности пораженной конечности, нарушения двигательной и сенсорно-трофической функции кисти, уровень болевого порога и возможности бытовой и социальной адаптации пациентов. Полученные данные были в совокупности изучены во всех четырех группах и приведены в таблице 39.

**Таблица 39. - Значение опросника DASH для плановых больных до операции (Me [25q; 75q])**

Показатели	I группа (n =36)	II группа (n =25)	III группа (n =20)	IV группа (n =15)	P
Открыть банку	3,0 [2,0; 3,0]	2,0 [2,0; 3,0] $p_1 > 0,05$	1,0 [1,0; 2,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 = 0,003$	1,0 [1,0; 2,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 = 0,004$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =46,38
Писать	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [2,0; 4,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =43,72

Продолжение таблицы 39

Повернуть ключ	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 4,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [2,0; 3,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 = 0,004$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df = 3) H = 43,35
Готовить еду	2,0 [2,0; 2,0]	3,0 [3,0; 3,0] $p_1 < 0,001$	3,0 [2,0; 3,0] $p_1 = 0,002$ $p_2 > 0,05$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,007$	$< 0,001$ (df = 3) H = 60,82
Толкать тяжелую дверь	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,0] $p_1 > 0,05$	3,0 [2,5; 3,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,001$	$< 0,001$ (df = 3) H = 50,43
Поднять предмет выше головы	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [2,0; 3,0]	$> 0,05$ (df = 3) H = 5,97
Тяжелая домашняя работа	3,0 [3,0; 4,0]	3,0 [3,0; 4,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [2,0; 3,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$	3,0 [3,0; 3,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df = 3) H = 30,34
Уход за садом, двором.	3,0 [2,0; 3,0]	4,0 [3,0; 4,0] $p_1 < 0,001$	3,0 [3,0; 3,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 = 0,008$	3,0 [3,0; 3,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df = 3) H = 34,25
Накрыть постель	2,0 [2,0; 2,0]	3,0 [3,0; 3,0] $p_1 < 0,001$	3,0 [2,0; 3,0] $p_1 = 0,014$ $p_2 = 0,041$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,001$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df = 3) H = 63,58
Нести сумку (портфель.)	3,0 [3,0; 3,0]	4,0 [3,0; 4,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df = 3) H = 67,33
Нести >4,5 кг	3,0 [3,0; 3,0]	4,0 [3,0; 4,0] $p_1 < 0,001$	3,0 [3,0; 3,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 < 0,001$	3,0 [3,0; 3,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 = 0,004$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df = 3) H = 45,39
Менять лампочку	3,0 [3,0; 4,0]	3,0 [3,0; 4,0] $p_1 > 0,05$	3,0 [3,0; 3,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,005$	$< 0,001$ (df = 3) H = 36,92
Мыть (сушить) волосы	4,0 [3,0; 4,0]	4,0 [3,0; 4,0] $p_1 > 0,05$	3,0 [3,0; 3,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 = 0,018$	3,0 [3,0; 3,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 = 0,018$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df = 3) H = 33,09
Мыть спину	3,0 [3,0; 4,0]	3,0 [3,0; 3,0] $p_1 > 0,05$	3,0 [2,5; 3,0] $p_1 = 0,017$ $p_2 > 0,05$	3,0 [2,0; 3,0] $p_1 = 0,031$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df = 3) H = 20,97
Надеть свитер	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,0]	$> 0,05$ (df = 3) H = 2,90
Резать продукты	3,0 [3,0; 4,0]	3,0 [3,0; 4,0] $p_1 > 0,05$	3,0 [3,0; 3,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$	2,0 [2,0; 3,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 = 0,035$	$< 0,001$ (df = 3) H = 33,85

Продолжение таблицы 39

Действия с усилием	2,0 [2,0; 3,5]	3,0 [3,0; 4,0] $p_1=0,019$	2,0 [2,0; 2,5] $p_1>0,05$ $p_2<0,001$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1>0,05$ $p_2<0,001$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =27,07
Действие с силой	4,0 [3,0; 4,0]	4,0 [3,0; 4,0] $p_1>0,05$	3,0 [3,0; 3,0] $p_1=0,005$ $p_2<0,001$	3,0 [3,0; 3,0] $p_1>0,05$ $p_2=0,006$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =30,63
Игры (бадминтон, тарелка)	3,0 [2,0; 3,0]	3,0 [3,0; 4,0] $p_1=0,003$	3,0 [3,0; 3,0] $p_1>0,05$ $p_2=0,023$	3,0 [2,0; 3,0] $p_1>0,05$ $p_2<0,001$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =24,89
Управлять транспортом	3,0 [3,0; 3,0]	4,0 [3,0; 4,0] $p_1>0,05$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1<0,001$ $p_2<0,001$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1<0,001$ $p_2<0,001$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =67,82
Половые действия	2,0 [2,0; 2,0]	3,0 [3,0; 3,0] $p_1<0,001$	3,0 [2,0; 3,0] $p_1>0,05$ $p_2>0,05$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1=0,009$ $p_2<0,001$ $p_3<0,001$	$<0,001$ (df =3) H =66,34
Социальная активность	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,0] $p_1>0,05$	2,0 [2,0; 3,0] $p_1>0,05$ $p_2=0,004$	2,0 [2,0; 3,0] $p_1>0,05$ $p_2=0,023$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =25,53
Ограничение из-за руки	3,0 [3,0; 3,0]	3,0 [3,0; 3,0] $p_1>0,05$	3,0 [2,0; 3,0] $p_1>0,05$ $p_2=0,024$	2,0 [2,0; 3,0] $p_1>0,05$ $p_2=0,007$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =20,48
Боль в ВК	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 3,0]	2,0 [1,0; 3,0]	$>0,05$ (df =3) H =7,37
Боль при работе ВК	1,0 [1,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0] $p_1=0,003$	1,0 [1,0; 2,0] $p_1>0,05$ $p_2=0,002$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1>0,05$ $p_2<0,001$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =34,59
Покалывание в ВК	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$>0,05$ (df =3) H =13,88
Слабость в ВК	2,0 [1,0; 3,0]	2,0 [2,0; 3,0] $p_1>0,05$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1=0,002$ $p_2<0,001$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1=0,021$ $p_2<0,001$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =41,49
Тугоподвижность ВК	3,0 [2,0; 3,0]	2,0 [2,0; 2,0] $p_1>0,05$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1<0,001$ $p_2=0,002$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1<0,001$ $p_2=0,002$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =63,42
Плохой сон из-за болей в ВК	2,0 [2,0; 3,0]	2,0 [1,0; 2,0] $p_1>0,05$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1<0,001$ $p_2<0,001$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1<0,001$ $p_2=0,002$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =60,91
Низкая уверенность из-за ВК	2,0 [1,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0] $p_1>0,05$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1<0,001$ $p_2<0,001$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1=0,002$ $p_2<0,001$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =40,97

Продолжение таблицы 39

Сумма баллов	79,5 [74,0; 84,0]	88,0 [84,0; 91,0] $p_1=0,047$	67,5 [64,0; 70,5] $p_1<0,001$ $p_2<0,001$	61,0 [57,0; 65,0] $p_1<0,001$ $p_2<0,001$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =69,32
Неспособность	41,2 [36,6; 44,9]	48,3 [45,0; 50,8] $p_1=0,046$	31,2 [28,3; 33,7] $p_1<0,001$ $p_2<0,001$	25,8 [22,5; 28,3] $p_1<0,001$ $p_2<0,001$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =68,98

Примечание: p – статистическая значимость различий показателей между всеми группами (по H-критерию Крускала-Уоллиса);  $p_1$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми в I группе;  $p_2$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми во II группе;  $p_3$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми в III группе ( $p_1$ - $p_3$  – по U-критерию Манна-Уитни).

Данные таблицы показывает, что наиболее значимые функциональные нарушения имелись во второй группе, где полученные данные были связаны с тяжестью и локализацией повреждения структур конечности. При этом исходные показатели были намного лучше в четвертой клинической подгруппе, где патология преимущественно локализовалась на уровне дистального отдела кисти и при этом, несмотря на наличие тканевого дефекта и вовлечения в процесс пальцев все же сохранялись некоторые функции пальцев кисти.

Вышеприведенными критериями были изучены результаты операции в отдаленные сроки. Следует отметить, что результаты операции зависели от тяжести и уровня повреждения, наличия или отсутствия пальцев, а также предпринятого метода реконструкции. Полученные данные во всех четырех группах приведены в таблице 40.

**Таблица 40. -Значение опросника DASH для плановых больных после операции**

(Me [25q; 75q])

Показатели	I группа (n =36)	II группа (n =25)	III группа (n =20)	IV группа (n =15)	P
Открыть банку	2,0 [1,5; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	$>0,05$ (df =3) H =5,38

Продолжение таблицы 40

Писать	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 > 0,05$	1,0 [1,0; 1,5] $p_1 < 0,001$ $P_2 = 0,030$	1,0 [1,0; 2,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =40,03
Повернуть ключ	1,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$> 0,05$ (df =3) H =10,03
Готовить еду	1,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0] $p_1 > 0,05$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$ $P_2 = 0,010$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =18,98
Толкать тяж.дв.	1,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0] $p_1 > 0,05$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$ $P_2 = 0,002$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$ $P_2 = 0,002$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =28,45
Поднять предмет выше головы	1,0 [1,0; 1,0]	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$> 0,05$ (df =3) H =15,20
Тяжелая домашняя работа	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	$> 0,05$ (df =3) H =6,51
Уход за садом, двором	1,0 [1,0; 1,0]	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$> 0,05$ (df =3) H =10,03
Накрыть постель	1,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0] $p_1 > 0,05$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$ $P_2 = 0,015$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$ $P_2 = 0,015$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =22,25
Нести сумку (портфель)	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$> 0,05$ (df =3) H =4,83
Нести $> 4,5$ кг	1,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$> 0,05$ (df =3) H =5,84
Менять лампочку	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 3,0] $p_1 > 0,05$	3,0 [2,5; 3,0] $p_1 = 0,005$ $p_2 > 0,05$	3,0 [2,0; 3,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =16,95
Мыть (сушить) волосы	1,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0] $p_1 > 0,05$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 = 0,021$ $p_2 > 0,05$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =19,59
Мыть спину	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	$> 0,05$ (df =3) H =2,41
Надеть свитер	2,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0] $p_1 > 0,05$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 = 0,003$ $P_2 = 0,011$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 = 0,017$ $P_2 = 0,045$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =26,07
Резать продукты	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	$> 0,05$ (df =3) H =10,73
Действия с усилием	2,0 [2,0; 3,0]	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0]	$> 0,05$ (df =3) H =15,20
Действие с силой	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 > 0,05$	2,0 [2,0; 2,0] $p_1 > 0,05$ $p_2 > 0,05$	2,0 [1,0; 2,0] $p_1 = 0,024$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =21,00
Игры (бадминтон, тарелка)	2,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0]	$> 0,05$ (df =3) H =2,37



Продолжение таблицы 40

Управлять транспортом	2,0 [2,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0] $p_1 > 0,05$	1,0 [1,0; 1,5] $p_1 < 0,001$ $p_2 > 0,05$	1,0 [1,0; 2,0] $p_1 = 0,037$ $p_2 > 0,05$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =25,98
Половые действия	2,0 [1,5; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0] $p_1 > 0,05$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 < 0,001$ $P_2 = 0,003$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =44,55
Социальная активность	1,0 [1,0; 2,0]	2,0 [1,0; 2,0] $p_1 > 0,05$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 = 0,021$ $P_2 = 0,003$	1,0 [1,0; 1,0] $p_1 > 0,05$ $P_2 = 0,029$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =25,23
Ограничение из-за руки	1,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$> 0,05$ (df =3) H =10,24
Боль в ВК	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$> 0,05$ (df =3) H =8,59
Боль при работе ВК	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 2,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$> 0,05$ (df =3) H =10,34
Покалывание в ВК	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$> 0,05$ (df =3) H =1,67
Слабость в ВК	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$> 0,05$ (df =3) H =4,49
Тугоподвижность ВК	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$> 0,05$ (df =3) H =4,22
Плохой сон из-за БВК	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$> 0,05$ (df =3) H =2,99
Низкая уверенность из-за ВК	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	1,0 [1,0; 1,0]	$> 0,05$ (df =3) H =7,21
Сумма баллов для I	45,5 [42,5; 48,0]	48,0 [44,0; 53,0] $p_1 > 0,05$	38,5 [38,0; 41,5] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$	38,0 [37,0; 42,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =38,05
Неспособность	12,9 [10,4; 15,0]	15,0 [11,6; 19,1] $p_1 > 0,05$	7,1 [6,7; 9,6] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$	6,7 [5,8; 10,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) H =41,52

Примечание:  $p$  – статистическая значимость различий показателей между всеми группами (по  $H$ -критерию Крускала-Уоллиса);  $p_1$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми в I группе;  $p_2$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми во II группе;  $p_3$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми в III группе ( $p_1$ - $p_3$  – по  $U$ -критерию Манна-Уитни).

При оценке эффективности проведенных операций в связи со схожестью тяжести повреждения и локализации поражения в близких друг к другу анатомических областях, а также практически применение однотипных операций для оценки результатов 7 подгрупп было решено объединить их в 4

подгруппы. Соответственно показатели шкалы DASH до и после операции изучались в этих четырех подгруппах.

В I группе были включены 36 пациентов, которым реконструкция была выполнена на уровне нижней трети предплечья и кисти при локализации поражения в этих уровнях. В 25 наблюдениях объединились пациенты с изолированной повреждением структур на уровне кисти и сгибательной контрактурой большого пальца, которые были включены во II группу. Пациенты, которым была осуществлена коррекция разгибательной контрактуры большого пальца и поврежденных сухожилий разгибателей кисти и длинных пальцев в сочетании с мягкотканым дефектом были отнесены к III группе. И наконец, IV группу составили 14 пациентов, которым была осуществлена операция по поводу изолированного дефекта длинных пальцев кисти.

Полученные данные до операции использованием опросника DASH отражены в таблице 41.

**Таблица 41.- Значение опросника DASH для больных до операции (Me [25q; 75q])**

<b>Итоговые показатели DASH</b>	<b>I группа (n =36)</b>	<b>II группа (n =25)</b>	<b>III группа (n =20)</b>	<b>IV группа (n =15)</b>	<b>P</b>
Сумма баллов	79,5 [74,0; 84,0]	88,0 [84,0; 91,0] $p_1=0,047$	67,5 [64,0; 70,5] $p_1<0,001$ $p_2<0,001$	61,0 [57,0; 65,0] $p_1<0,001$ $p_2<0,001$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =69,32
Неспособность	41,2 [36,6; 44,9]	48,3 [45,0; 50,8] $p_1=0,046$	31,2 [28,3; 33,7] $p_1<0,001$ $p_2<0,001$	25,8 [22,5; 28,3] $p_1<0,001$ $p_2<0,001$ $p_3>0,05$	$<0,001$ (df =3) H =68,98

**Примечание к таблице 41:**  $p$  – статистическая значимость различий показателей между всеми группами (по  $H$ -критерию Крускала-Уоллиса);  $p_1$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми в I группе;  $p_2$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми во II группе;  $p_3$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми в III группе ( $p_1$ - $p_3$  – по  $U$ -критерию Манна-Уитни).

Полученные сравнительные данные вышеприведенной таблицы показывает, что при сравнении сумм и неспособности кисти и пальцев до плановой операции, статистически значимые наибольшие значения были выявлены в II группе, в то время как эти же показатели в I группе были чуть меньше. Наименьшие значения были получены у пациентов III и IV групп, при этом их значения статистически значимо не отличались друг от друга. Подобное различие в показателях до операции в сравнительных группах было связано с тем, что степень нетрудоспособности кисти в основном была связана с повреждением СНП, сухожилий и сосудов, расположенных по ладони кисти, тогда как поврежденные сухожилия разгибателей не сочетались с повреждением других структур кисти.

Полученные результаты после выполнения различного рода реконструкций в разные сроки после операции использованием опросника DASH отражены в таблице 42.

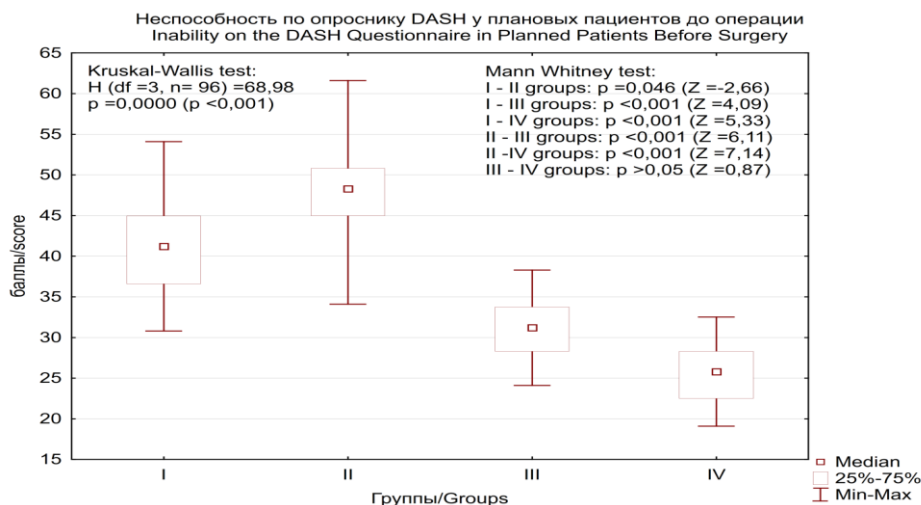
**Таблица 42.-Значение опросника DASH для плановых больных после операции (Me [25q; 75q])**

<b>Итоговые показатели DASH</b>	<b>I группа (n =36)</b>	<b>II группа (n =25)</b>	<b>III группа (n =20)</b>	<b>IV группа (n =15)</b>	<b>P</b>
Сумма баллов	45,5 [42,5; 48,0]	48,0 [44,0; 53,0] $p_1 > 0,05$	38,5 [38,0; 41,5] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$	38,0 [37,0; 42,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) $H = 38,05$
Неспособность	12,9 [10,4; 15,0]	15,0 [11,6; 19,1] $p_1 > 0,05$	7,1 [6,7; 9,6] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$	6,7 [5,8; 10,0] $p_1 < 0,001$ $p_2 < 0,001$ $p_3 > 0,05$	$< 0,001$ (df =3) $H = 41,52$

**Примечание к таблице 42:**  $p$  – статистическая значимость различий показателей между всеми группами (по  $H$ -критерию Крускала-Уоллиса);  $p_1$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми в I группе;  $p_2$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми во II группе;  $p_3$  – статистическая значимость различий показателей по сравнению с таковыми в III группе ( $p_1$ - $p_3$  – по  $U$ -критерию Манна-Уитни).

Изучение данных приведенных в вышеуказанной таблице показывает, что исходы операции напрямую зависели от локализации и характера повреждения. Тем не менее, выбранная тактика во всех случаях была направлена на достижение оптимальных функциональных результатов независимо от тяжести поражения и локализации патологии. Так, из данных таблицы было выявлено, что при сравнении сумм и неспособности кисти после плановой операции статистически значимые наибольшие значения выявлены в I и во II подгруппах. При этом между ними не была выявлена значимая статистическая разница. Наименьшие статистически значимые значения были выявлены в III и IV группах, между этими группами не была выявлена статистическая разница. Из приведенных данных вытекает, что наиболее хорошие функциональные результаты были получены в I и II группах, которые были статистически значимы и намного выше, чем в III и IV группах. Результаты в III и IV группах были идентичными.

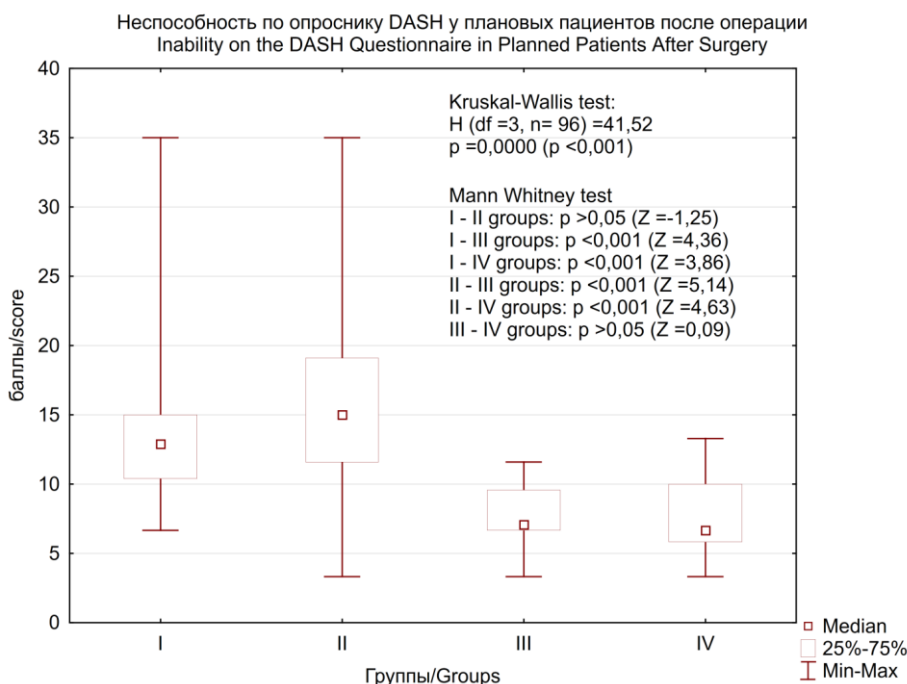
Полученные данные в виде медианы до операции в этих 4 подгруппах приведены в виде гистограммы (рисунок 121).



**Рисунок 121.- Гистограмма полученных данных больных до операции с последствиями травмы верхних конечностей**

При изучении полученных данных было установлено, что неспособность кисти до операции варьировала от 61 до 88 баллов.

Средние значения полученных данных 4 групп после операции приведены на рисунке 122.



**Рисунок 122.- Гистограмма полученных данных больных после операции с последствиями травмы верхних конечностей**

Полученные показатели суммы баллов и неспособности кисти и пальцев в сравнительном виде до и после операции в 4 группах даны в таблице 43.

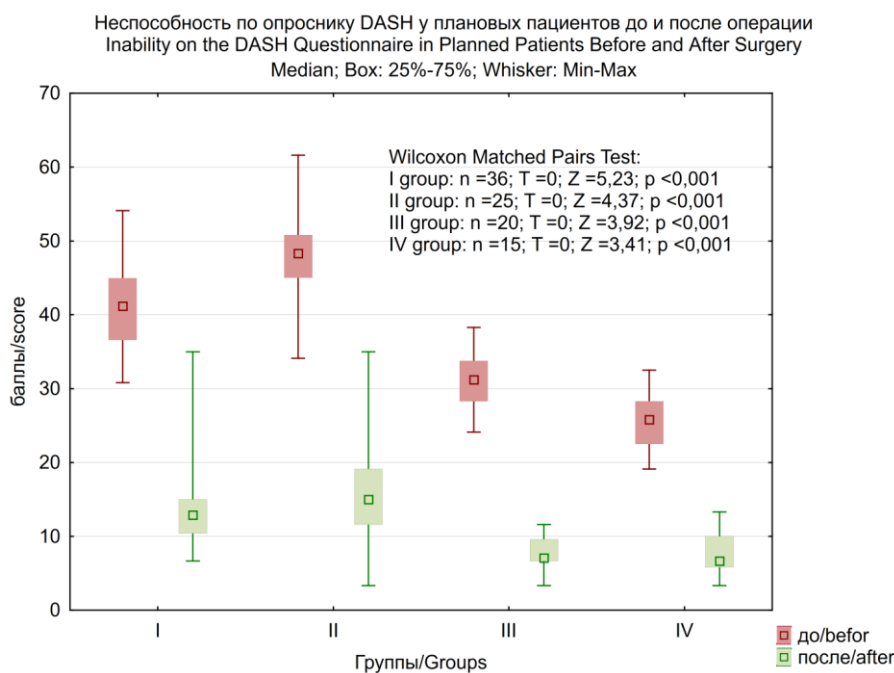
**Таблица 43.- Значение полученных данных, использованием опросником DASH до и после лечения (Me [25q; 75q])**

Итоговые показатели DASH		I группа (n =36)	II группа (n =25)	III группа (n =20)	IV группа (n =15)
Сумма баллов	До операции	79,5 [74,0; 84,0]	88,0 [84,0; 91,0]	67,5 [64,0; 70,5]	61,0 [57,0; 65,0]
	После опер.	45,5 [42,5; 48,0]	48,0 [44,0; 53,0]	38,5 [38,0; 41,5]	38,0 [37,0; 42,0]
	P	<0,001 T =0; Z =5,23	<0,001 T =0; Z =4,37	<0,001 T =0; Z =3,92	<0,001 T =0; Z =3,41
Неспособность	До операции	41,2 [36,6; 44,9]	48,3 [45,0; 50,8]	31,2 [28,3; 33,7]	25,8 [22,5; 28,3]
	После опер.	12,9 [10,4; 15,0]	15,0 [11,6; 19,1]	7,1 [6,7; 9,6]	6,7 [5,8; 10,0]
	P	<0,001 T =0; Z =5,23	<0,001 T =0; Z =4,37	<0,001 T =0; Z =3,92	<0,001 T =0; Z =3,41

Примечание: p – статистическая значимость различий показателей до и после операции (по T-критерию Вилкоксона).

В сравнительном аспекте было выявлено, что после операции значения сумм статистически значимо уменьшились почти в 2 раза в каждой группе, а значения неспособности кисти и пальцев статистически значимо уменьшились почти в 3 раза в I и во II группах, в 4 раза в III и IV группах.

Наглядно различие по медиане полученных данных до и после проведенного хирургического лечения у больных с последствиями травм предплечья и кисти во всех четырех подгруппах отражено в нижеприведенном рисунке 123.



**Рисунок 123.- Диаграмма размаха неспособности кисти до операции и после операции с последствиями травмы верхних конечностей**

Из приведенных выше гистограмм выходит, что показатели медианы в отдаленные сроки после операции статистически стали в два раза меньше, нежели до операции, т.е. функциональная неспособность кисти в группах варьировала от 6,7 до 15,0 баллов. Тогда как эти показатели до операции колебались от 25,8 до 48,3 баллов, что свидетельствует об исходной тяжести травмы.

Таким образом, последствия травм предплечья и кисти имели самое разнообразное клиническое проявление с выпадением той или иной функции кисти в зависимости от характера поражения и вовлечения отдельных

структур конечности. Тяжесть поражения усугублялась наличием мягкотканого дефекта, который имел место у всех пострадавших и очередность выполнения этапов операции вплотную зависела от его характера и протяженности. Трудности диагностики и выбора метода операции также были связаны с сочетанием повреждения СНП, сухожилий и костей с сопутствующим дефектом мягких тканей. Показания к выполнению самых разнообразных и порою сложных многоэтапных операций во всех наблюдениях были абсолютными и адекватный выбор метода реконструкции в каждом конкретном случае зависел от локализации и протяженности повреждения СНП, сухожильно-мышечного аппарата, обширности тканевого дефекта. При этом оптимальное решение поставленных задач складывалось из адекватной оценки исходной тяжести поражения структур, возможностей местно-пластического ресурса, состоятельности тканей донорской зоны и широкого использования современных диагностических методов исследования. В зависимости от исходной степени тяжести поражения и выбора метода операции нами были получены оптимальные функциональные результаты практически в большинстве случаев, т.е. улучшение от исходного состояния конечности более, чем в 2 раза, в процентном отношении хорошие и удовлетворительные результаты были достигнуты в 85,4% наблюдений.

## ОБЗОР РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ

Непрерывный рост производства, использования современных электрических приборов в быту и производства, а также увеличение частоты дорожно-транспортных происшествий в последние два десятилетия привели к росту числа пострадавших с травмой предплечья и кисти. Параллельно растет и число пострадавших с последствиями травмы и порою, многие эти пострадавшие, из-за развития тяжелых необратимых изменений структур предплечья и кисти, вынуждены менять свои профессиональные навыки [84,122,165,142].

Анализ полученных данных показывает, что при травмах и последствиях трав предплечья и кисти диапазон использования современной аппаратуры резко увеличился, усовершенствовались традиционные методы операции и внедрялись новые методы реконструкции как поврежденных сосудисто-нервных пучков, так и сухожильно-мышечного аппарата и костей. Несмотря на все вышеизложенное, на сегодняшний день многие аспекты диагностики и лечения сочетанных поврежденных структур предплечья и кисти остаются не решенными, растет частота инвалидизации пострадавших. В связи с этим, эта проблема является актуальной, многие её аспекты требуют дальнейший поиск альтернативных способов лечения [22,191,82,108,191].

Анализ литературы последних десяти лет показывает, что частота сочетанных повреждений структур предплечья и кисти варьирует от 50% до 70% и при этом многие пострадавшие обращаются за выполнением операции в специализированные учреждения в более поздние сроки. Несмотря на проведение сложных и порою многоэтапных операций, около 10% больных остаются неудовлетворенными результатами операции [122,41,191].

По сей день многие аспекты повреждения структур кисти остаются спорными, нерешенными остаются также определение сроков выполнения различных корригирующих операций, в частности сухожильно-мышечной



транспозиции и невротизации кисти, которые направлены на улучшение функции окончательного звена предплечья и кисти [100,109,214].

Независимо от использования современных сложных методов реконструкции, по сей день, частота инвалидности достигает более 50%. Из сообщений ряда авторов вытекает, что в связи с развитием афункциональной кисти вследствие повреждения важных структур конечности часто молодые трудоспособного возраста люди меняют свою профессиональную деятельность. В связи с этим проблема, наряду с медицинской, приобретает важную социальную значимость [213,214,207].

В материал включены 224 пострадавших с травмой и последствиями травм предплечья и кисти, которым были осуществлены различные варианты реконструктивных и восстановительных операций на поврежденных структурах предплечья и кисти. Пострадавшим обследование и операции были выполнены в условиях отделения реконструктивной и пластической микрохирургии и восстановительной хирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии.

Было установлено, что в абсолютном большинстве случаев травмы и последствия травмы имели место у мужчин, количество которых составило 71,4%, тогда как женщин было всего 64 (28,6%). Детей в возрасте до 18 лет было 94, что составило 42%. Среди общего числа больных пациенты молодого трудоспособного возраста были 110 (49,1%).

В зависимости от вида травмы и сроки обращения больные были распределены на две клинические группы. Со свежей травмой структур предплечья и кисти были госпитализированы 65(29%) и с последствием травмы 159(71%) пострадавших.

Сроки обращения как экстренных, так и плановых больных имели немаловажное значение для выбора метода операции и прогноза проведенных реконструкций. Изучение сроков поступления больных со свежей травмой предплечья и кисти показал, что среди 65 пострадавших в сроки до 6 часов от

момента получения травмы обратились 59 пациентов, тогда как 6 пострадавших поступили в сроки свыше 6 часов.

Характерной особенностью больных с травмой предплечья и кисти, поступивших по экстренным показаниям, явилось то, что у всех 65(29%) пациентов имелись протяженные по площади дефекты покровных тканей, однако среди них повреждения СНП, сухожилий и костей имели место у 26 (40%) пациентов. Данные литературы показывает, что в связи с видом травмирующего агента часто у пострадавших травмы предплечья и кисти сопровождаются дефектом покровных тканей [24,170,177]. Авторы утверждают, что в большинстве наблюдений травмы носят сочетанный характер, повреждения СНП, костей и сухожильно-мышечного аппарата нередко сочетаются с дефектами мягких тканей пораженной области. Подобный характер травмы зачастую является преградой к пути определения исходной степени тяжести и превалирования отдельных компонентов травмы. [40,87].

Анализ наших данных показал, что степень тяжести состояния пострадавших и поврежденной предплечья и кисти была связана как с характером травмирующего агента, так и с рядом ошибок диагностического и тактического характера, допущенных при оказании первичной помощи на этапах медицинской эвакуации. При этом немаловажную роль сыграло повреждение костей и сосудов, диагностике и лечению которых посвящены множество работ. Подобный характер травмы, намного затрудняя диагностику повреждения, нередко способствует допущению диагностических и тактических ошибок и позднему обращению пострадавших в специализированное лечебное учреждение [200,95].

Определение площади травматического дефекта покровных тканей показал, что наибольшие размеры дефекта имели место у 44 пациентов, травмирующим агентом, у которых явились различные электрические станки. У пострадавших средние размеры дефекта покровных тканей составили

101,2см, тогда как этот же показатель при огнестрельных и минно-взрывных ранениях в среднем не превышал 92,1см.

Приведенные выше показатели образования размера дефекта покровных тканей, в зависимости от этиологического фактора повреждения, согласуется с данными ряда авторов [96]. При дорожно-транспортных происшествиях у 11 пострадавших состояние больных намного было тяжелее, так как травме предплечья и кисти сопутствовали повреждения других органов, но площадь дефекта покровных тканей у них в среднем равнялась 54,3см.

Анализ работ ряда отечественных и зарубежных авторов показывает, что часто при дорожно-транспортных происшествиях имеет место сочетание травмы предплечья и кисти с повреждениями внутренних органов, черепа, нижних конечностей и нередко у пострадавших имеют место мягкотканые дефекты предплечья и кисти [90,200,95,156,195].

Среди 65 пациентов у 54 (83%) отмечалось повреждение самой кисти и пальцев. Эта категория пострадавших была отнесена к тяжелому контингенту. Особенной чертой травмы этой локализации явилось, тем, что у 31 (57,4%) больных имелись неполные и полные травматические ампутации пальцев кисти, сочетающиеся с дефектом покровных тканей кисти и пальцев. При этом полное отчленение пальцев имело место у 22 и неполное – у 9 пострадавших. Более тяжелым явились случаи травматической полной ампутации большого пальца, которые отмечались у 8 пациентов и ампутации блока длинных пальцев с дефектом покровных тканей передней и задней поверхности кисти (14).

Относительно сочетания травматической ампутации пальцев кисти с дефектами покровных тканей в последние годы в литературе имеется множество сообщений. Приводятся данные, что выбор метода операции при подобном виде повреждения является сложной и зависит от нескольких факторов, причем возможности реконструктивной микрохирургии резко ограничены, а результаты малоутешительны [8,198,191].

С последствиями травмы предплечья и кисти были госпитализированы 159 пациентов, которые составили вторую клиническую группу. У этих пострадавших посттравматический дефект покровных тканей стал причиной развития различного рода контрактур кисти и пальцев, имелись и случаи повреждения СНП и сухожилий. В абсолютном большинстве случаев (56,4%) у пострадавших дефекты покровных тканей с вторичными изменениями кисти и пальцев локализовались на уровне кисти и пальцев, что было связано с функциональными особенностями самой кисти.

Среди общего числа больных с последствиями травм предплечья и кисти приводящая контрактура большого пальца, сочетающейся с контрактурой длинных пальцев кисти имела у 22,6% пострадавших.

При последствиях травмы сроки обращения пострадавших имели немаловажное значение в выборе метода реконструкции. При этом подход зависел как от сроков обращения пациентов, так и уровня поражения, особенно в тех ситуациях, где имелось повреждение сосудисто-нервных пучков конечности. Было выявлено, что в ранние сроки после получения травмы, т.е. до 6 месяцев обращались 15,7% больные, тогда как 84,3% пострадавшие были госпитализированы в сроки свыше 6 месяцев.

Пострадавшим, поступившим как по экстренным показаниям, так и с последствиями травмы были использованы самые современные информативные методы диагностики, значимость которых напрямую зависела от поврежденных конкретных структур конечности.

Исходная степень тяжести поражения структур предплечья и кисти, наряду с учетом объективных данных, была изучена использованием рентгенографии, УЗДГ, ЭНМГ и по показаниям ангиографией конечности [3-4].

В сложных и спорных ситуациях были использованы КТ, СП МСКТ, МРТ [3].

В отечественных и зарубежных исследованиях имеется достаточно сообщений о роли и информативности современных методов диагностики при лечении пострадавших с травмой и последствиями травм предплечья и кисти.

Учет полученных данных имеет важное значение в выборе оптимального метода операции и изучения динамики регенерации восстановленных нервов, состояния мышц и костей в разные сроки после операции [53,114,124].

Приоритетной нашей задачей при выполнении работы явилось решение ряда не до конца завершенных проблем относительно выбора оптимального метода реконструкции, установления показаний к различным вариантам корригирующих операций, сроков их выполнения, а также определения очередности осуществления этапов операции. Известно, что многие вопросы коррекции поврежденных структур предплечья и кисти отражены во многих работах отечественных и зарубежных авторов [11,119]. Сочли необходимым решить задачи и аспекты относительно и сроков осуществления операции, про которые, по сей день, в литературе продолжаются дискуссии.

При реализации поставленной цели и задачи перед нами возникало решение ряда сложных вопросов, которые непосредственно были связаны с сочетанным характером поврежденных структур предплечья и кисти. При этом сложности возникали при коррекции поврежденных СНП, сухожильно-мышечного аппарата, костей, которым сопутствовали посттравматические дефекты покровных тканей. Подобная ситуации требовала определения четких показаний к этапным проведениям реконструкции в зависимости от характера и сроков повреждения и вместе с тем выбора оптимального метода операции. При этом учет опыта специалистов этого направления намного облегчал нашу задачу.

Одни авторы при подобных случаях рекомендуют первоочередное восстановление подлежащих СГНП, сухожилий, обосновывая свою тактику тем, что запоздалая реконструкция структур, особенно поврежденных нервных стволов и артерий может негативно оказать влияние на окончательные результаты реконструкции [182,177,170]. Другие придерживаются мнения, что реконструкция, проведенная в условиях дефицита покровных тканей, намного задерживая регенерацию, может свести на нет результаты операции [131,139,219]. Большинство авторов

придерживается мнения, что необходимо выполнение реконструкции и формирование полноценного кожного покрова в один этап. Однако авторы при этом рекомендуют соблюдения строгих показаний к осуществлению столь сложной и одноэтапной реконструкции [111,97,139].

Достижения хороших отдаленных функциональных результатов при реконструкции структур предплечья и кисти вплотную связаны с внедрением микрохирургических способов операции, использования прецизионной техники и современного шовного материала. Широкое применение совершенных методов операции в реконструктивной микрохирургии предплечья и кисти, заметно улучшая результаты лечения, способствовало расширению диапазона вмешательства при ранее неоперабельных ситуациях. Наилучшими достижениями реконструктивной микрохирургии считается свободная и транспозиционная пересадка комплекса тканей, которая решает одновременно несколько сложных задач и намного снижает частоте инвалидизации среди молодого трудоспособного поколения, что имеет важное социальное и медицинское значение [79,108,208].

При сопутствующем мягкотканом дефекте предплечья и кисти дифференцированный подход к решению очередности выполнения этапов операции, а также выбора разновидности комплекса тканей явилось основной нашей задачей. Наш опыт лечения при сложных ситуациях показал, что при одновременном дефекте костей с мягкотканым дефектом оптимальным вариантом является использование сложносоставного комплекса тканей, когда одновременно решаются две важные задачи. Однако на достаточном опыте пересадки нами было установлено, что оптимальный подбор больных, адекватная оценка исходной степени тяжести и всестороннее использование возможностей современной хирургии позволяют в большинстве случаев прибегать к осуществлению одноэтапной реконструкции, что имеет немаловажное значение при лечении сложной категории пострадавших.

В работе проведено изучение прооксидантной системы и антиоксидантной защиты у 32 пациентов с неотложной травмой предплечья и

кисти с целью показать эффективность антиоксидатной терапии при травмах предплечья и кисти. Оксиданты негативно влияют на различные классы биомолекул, разрушают клеточные структуры и связано это с тем, что свободные радикалы контактируют с ненасыщенными жирными кислотами фосфолипидов мембран, способствуют образованию липидных перекисей, которые повреждают мембраны (Новиков В.Е., 2014). Тяжёлые травматические повреждения предплечья и кисти с дефектами покровных тканей, которым были использованы аутотрансплантаты, сопровождаются окислительным стрессом и истощением антиоксидантной системы. Применение антиоксидантной терапии в послеоперационном периоде в значительной степени устраняет дисбаланс в системе ПОЛ-антиоксидантная защита и улучшает результаты реконструктивных операций при травматических повреждениях предплечья и кисти.

Среди 159 пациентов одноэтапная реконструкция была осуществлена 120 пациентам, что составила 75,5%. Двухэтапная реконструкция была осуществлена 30 (24,5%) остальным пациентам и выбранная тактика зависела от сложности патологии, протяженности дефекта покровных тканей и характера травмы подлежащих структур области поражения. Изолированная локализация дефекта и повреждения структур отдельных пальцев, либо блока пальцев требовали осуществлению реконструкции в один этап.

С учетом характера травмы и смены подхода в зависимости от сроков обращения пострадавших, а также различия в выборе комплекса тканей для устранения дефекта и создания полноценного кожного покрова нами были изучены результаты операции по отдельности. Так, в экстренных ситуациях, где отмечалось полное отчленение пальцев, наличия дефекта покровных тканей возможности реплантации резко суживались, тогда как, хорошие результаты были получены при неполных травматических ампутациях, которые сочетались с мягкоткаными дефектами. Оптимально выбранная тактика реваскуляризации во всех 7 наблюдениях завершилась достижением удовлетворительных результатов приживления пальцев.

Совершенно другие показатели были получены при устранении дефекта покровных тканей. По некоторым причинам мы имели тотальный некроз пересаженного комплекса тканей в 5,4%. При сравнения этого показателя с данными литературы было установлено, что частота некроза достигает от 5,3% до 16,7% [47,10,213].

Стоит отметить, что полученный нами показатель частоты некроза является приемлемой, снижение этого осложнения было связано со своевременной диагностикой нарушения кровообращения и проведения неотложной операции в ближайшие часы после диагностики острой ишемии трансплантатов. Но все же, у 5,4% пострадавших в зависимости от фактора повреждения и характера раны сохранившийся высокий риск развития гнойно-септического раневого процесса, свело на нет результаты выполненных столь сложных методов реконструкций.

Результаты восстановления функции кисти у пострадавших, которым операции были выполнены по неотложным показаниям, зависели от уровня повреждения и характера травмы. При этом наиболее удовлетворительные результаты были получены при повреждении структур в нижней зоне предплечья и кисти, когда тканевые дефекты и повреждения СНП и сухожилий не сопровождалась отчленением кисти и пальцев. Совершенно другие результаты мы получили при сочетании дефекта покровных тканей с отчленением кисти и пальцев.

Наиболее оптимальные функциональные и эстетические результаты были получены у 4 пациентов, которым дефекты нижней зоны предплечья были укрыты комплексом тканей и были восстановлены нервные стволы. В виду локализации повреждения в дистальной зоне предплечья и оптимально наложенный шов нервных стволов функциональные результаты считались хорошими. Спустя 12 месяцев после шва срединного нерва (2) дискриминационная чувствительность восстановилась в пределах  $12\pm 0,33$  и  $10\pm 0,24$  мм, что считается более благополучной. Результаты пересадки комплекса тканей также считались удовлетворительными, консолидация



пересаженного кожно-костного лучевого лоскута в сроки до 5 месяцев считались оптимальными (См выше-какие сроки консолидации, чтобы совпадали – сроки были до 1 года и они изменены до 5 мес, что более правдоподобное).

При изучении сроков регенерации срединного (3) и локтевого нервов (2), выполненного на уровне перехода нижней зоны предплечья в кисть было выявлено, что в течение 1,5 года отмечалось практически полное восстановление сенсорной и моторной функции кисти. Ограничений в разгибании и сгибании пальцев не отмечалось. При осуществлении ЭНМГ проведение импульса варьировала в пределах 42,3 м/с и 44,2 м/с.

Результаты операции при сочетании дефекта покровных тканей с отчленением кисти и пальцев (54) несколько отличались от предыдущих в связи с тяжестью и органоуносящего характера травмы. При этом имело значение не только сохранение целостности отчлененного пальца, но и даже длины сохранившегося культи кисти и отдельного пальца. В 7 наблюдениях сочетания дефекта покровных тканей кисти и неполной ампутации пальцев, где была выполнена реваскуляризация, мы ожидали более благополучных результатов восстановления функции захвата кисти. Совершенно иная цель преследовалась при полном травматическом отчленении кисти, либо пальцев, когда они сочетались с протяженными дефектами покровных тканей, как ладони, так и тыльной поверхности кисти. При подобных тяжелых и порою безвыходных положениях, нашей основной задачей явилось максимальное сохранение длины культи кисти, либо пальца. Однако важным для обеспечения жизнеспособности сохранившихся структур явилось одновременное формирование полноценного кожного покрова использованием васкуляризованного комплекса тканей. Подобные ситуации в абсолютном большинстве случаев требуют выполнения операции в один этап, что является важным для предотвращения развития раневой инфекции и обеспечения жизнеспособности поврежденной площади кисти. При этом оптимальный выбор метода реконструкции обеспечивал достижение

удовлетворительного функционального и эстетического результата в отдаленные сроки после операции. Во всех наблюдениях мы постарались максимально сохранить длину культю кисти, либо пальцев. Восстановление лишь щипкового захвата после этих операций удовлетворяла потребности пациента в быту и производстве.

Относительно удовлетворительные результаты восстановления функции кисти были получены при полном отчленении пальцев, где наши возможности резко ограничивались. Из-за тяжести повреждения и характера травмы ни в одном случае полного отчленения нам не удалось выполнить реплантацию пальцев. Однако, всем 22 пациентам были максимально сохранены длины культей и тем самым они были укрыты кровоснабжаемым комплексом тканей. Соответственно в этих наблюдениях мы ожидали восстановления по крайней мере грубого вида захвата и некоторых тонких видов захвата, таких как щипкового и ключевого. Восстановление этих функций в противовес формированию культи в последующем позволило избежать применения протеза. Выбранная тактика в полной мере удовлетворяла функциональные потребности пациента, что способствовало решению поставленной перед нами сложной задачи.

У больных с травмой нижней трети предплечья и кисти в зависимости от характера травмы полученные результаты реконструктивных операций показали отсутствие достоверных различий по большинству критериев. Тогда как результаты операций, выполненных при дефекте кисти и пальцев, которым сопутствовало отчленение пальцев, намного отличались от предыдущих групп. Если при дефекте нижней трети предплечья и кисти процент нетрудоспособности до операции варьировал в пределах 5-12%, то этот же показатель при дистальных поражениях колебался от 20 до 28%.

Вышеприведенными критериями изучались и результаты плановой реконструкции. При этом полученные данные в зависимости от вида поражения и типа реконструкции несколько отличались от результатов операций, выполненных по неотложным показаниям, что было связано с

относительно благоприятным фоном и состоянием окружающих тканей. Необходимо отметить, что при последствиях травм возможности современной реконструктивной хирургии были большими, что также положительно повлияло на результаты операции. Вместе с тем более глубокий анализ выбранной тактики с учетом исходного состояния тканей, адекватной дифференциации степени поражения подлежащих структур с использованием возможностей современной диагностической аппаратуры, а также использованием имеющегося местного резервного материала способствовали достижению оптимальных функциональных результатов.

Как было указано в четвертой главе данной работы 159 пострадавшим с последствием травмы были выполнены различные реконструктивные операции на поврежденных СНП, сухожилий и костей. Пациентам поэтапно был сформирован полноценный кожный покров использованием разнообразных васкуляризированных аутооттрансплантатов.

В ближайшие дни после операции из 30 пересаженных трансплантатов в свободном виде в 6,6% случаев имел место некроз лоскута, что соответствует данным других авторов [161,213], тогда как частота этого осложнения при использовании реверсированных и транспозиционных трансплантатов составила 7%. Наиболее часто некроз имел место при использовании транспозиционных трансплантатов, особенно осевого пахового лоскута, что связано с частой использованием лоскута в зависимости от потребности реципиентной зоны [160].

При сравнительном анализе приживления использованных трансплантатов нами было установлено, что если частота некроза после пересадки трансплантатов по неотложным показаниям составила 5,4%, то при последствиях травмы этот показатель равнялся 7%. Отсюда следует, что частота некроза при экстренной реконструкции в количественном отношении по числу больных несколько выше по сравнению с плановыми реконструкциями, что является закономерным из-за характера травмы и большого риска развития раневых и сосудистых осложнений. В

действительности нами было установлено, что этот феномен напрямую был связан с тяжестью площади поражения, большей вовлеченностью подлежащих анатомических структур и высоким риском развития гнойно-септических осложнений при свежей травме конечности. Особо стоит отметить и роль этиологического фактора поражения, в частности воздействия электроприборов, которые имеют сверхвысокую скорость вращения и термическим компонентом. Порою при подобных травмах определить истинную зону термического поражения не представляется возможным, что в последующие дни может привести первично к некрозу и в последующем развитию раневой инфекции. Но все же, полученные нами данные при коррекции тяжелых травм и их последствий, свидетельствуют о правомочности использования самых различных васкуляризированных трансплантатов, основная цель которой явилась восстановление функциональной способности кисти, исходя из имеющихся потребности реципиентной зоны и возможности современной реконструктивной хирургии.

Были проанализированы и результаты реконструкции СНП, сухожилий и костей. Полученные окончательные удовлетворительные функциональные результаты во многом зависели от адекватной реконструкции поврежденных СНП, сухожилий и костей. Восстановление сенсорной функции кисти после различного варианта реконструкции нервного ствола явилось основным успехом для достижения функциональной способности кисти. Вместе с тем полученные результаты восстановления функции сухожилий и мышц являются свидетельством адекватной коррекции этих структур. Анализ результатов восстановленных результатов спустя 6 месяцев после их реконструкции показал, что наилучшие результаты, полученные после тенолиза сугубо были связаны с сохранением структур самых сухожилий и ранней разработки. В 5 наблюдениях пересечения сухожилий, где была осуществлена ауто сухожильная пластика не был получен удовлетворительный результат, что потребовало повторной коррекции. У всех оперированы в отдаленные сроки отмечалось восстановление объема

движений в суставах с восстановлением функции захвата кисти. Отличительной особенностью разновидности операции при повреждениях сухожильного аппарата конечности явилась период реабилитации, когда в одних наблюдениях он был коротким, тогда как при расширении этапа операции (аутосухожильной пластики) сроки восстановления функции захвата были более длинными. На результаты операции повлияли вид пластики и сроки иммобилизации кисти.

Результаты регенерации восстановленных нервных стволов отличались в зависимости от уровня и вида операции на поврежденных нервных стволах. При изучении результатов операции в отдаленные сроки восстановления сенсорной и двигательной активности кисти явились основными критериями эффективности проведенной реконструкции. Наиболее хорошие показатели восстановления этих функций имели место при невролизе (13), когда в короткие сроки после операции показатели регенерации были хорошими. Показатель восстановления сенсорной функции кисти равной степени S 3 –S 4 в относительно небольшие сроки считали удовлетворительным, в то время как после года контрольный осмотр показал, что эти же показатели ничем не отличались от здоровой конечности. В разные сроки поменялись и показатели дискриминационной чувствительности. Изменения данных дискриминации от средней величины  $16,21 \pm 0,11$  мм до  $12,53 \pm 0,19$  мм в течение 8 месяцев после операции считались хорошим показателем, свидетельствующим об эффективности проведенной операции.

Близкие по этим показателям восстановление чувства дискриминации были получены после шва нервного ствола, однако при этом виде операции регенерация длилась более одного года. При этом данные изменились от средней величине, равной  $17,09 \pm 0,12$  мм до  $13,12 \pm 0,17$  мм, но сроки регенерации несколько были замедленными.

Полученные результаты регенерации нервных стволов зависели и от уровня повреждения. Эффективность невролиза пальцевых нервов была выявлена в течение 3-4 месяцев, тогда как при шве пальцевого нерва

удовлетворительные результаты были достигнуты лишь на 6-7 месяцы после операции.

При двухэтапной пластики срединного нерва (4), осуществленный на нижней трети предплечья, удовлетворительные результаты восстановления сенсорной функции кисти нами были получены в сроки более 1,5 года. Сравнительный анализ проведенных операции показал, что через 1,5 года после невролиза пальцевых нервов чувство дискриминации стал равным здоровой кистью, тогда как при двухэтапной пластике оно стало равным  $14,23 \pm 0,12$  мм. Результаты двигательной активности кисти у этих 4 пациентов после корригирующей операции и в одном наблюдении после повторной реконструкции были хорошими.

Таким образом, анализ полученных данных показал, что результаты проведенных операций зависели от несколько факторов. В зависимости от сроков поступления, этиологического фактора поражения, оказания помощи при первичной травме, характера повреждения тканей, площади дефекта покровных тканей и оптимально проведенной реконструкции полученные результаты экстренной операции несколько отличались от результатов плановой реконструкции.

Анализ результатов травматических повреждений кисти и пальцев показал, что этиологические факторы, характер повреждения, площадь тканевого дефекта и уровень повреждения имели немаловажное значение для получения удовлетворительных эстетических и функциональных результатов. Результаты реконструкции поврежденных структур, осуществленные на уровне нижней зоны предплечья и кисти, которым сопутствовали тканевые дефекты, явились более благополучными, нежели сочетания дефекта покровных тканей с травматической ампутацией кисти и пальцев. Все же инвалидизация пациентов резко сократилась за счет сохранившихся культи отдельных пальцев и кисти, достигнутых формированием полноценного кожного покрова за счет васкуляризованного комплекса тканей.

Иные результаты были получены при коррекции последствий травм конечности, где дефекты покровных тканей сочетались с контрактурой кисти и пальцев. Несмотря на тяжесть контрактуры пальцев кисти адекватная реконструкция последних намного способствовала достижению функциональных результатов. При этом отдаленные результаты напрямую зависели от адекватного восстановления как тонкого, так и грубого вида захвата, что вполне удовлетворяло пациентов. Однако, результаты реконструкции, выполненные при посттравматических культях пальцев, по эффективности несколько были ограниченными и отличались от результатов предыдущей группы. Но все же, восстановление противопоставления большого пальца с культями других пальцев вполне удовлетворяло минимальным бытовым потребностям этих пациентов.

Адекватная оценка исходной степени функциональной несостоятельности кисти и пальцев, выбор оптимального метода коррекции, в некоторых случаях разделение операции на несколько этапов с использованием возможности современной реконструктивной микрохирургии намного улучшили окончательные эстетические и функциональные результаты проведенных реконструкций, снижая частоту инвалидизации, тем самым, намного улучшили качество жизни пострадавших.

## ВЫВОДЫ

1. При тяжелых повреждениях предплечья и кисти отличительными критериями тяжести целесообразно считать повреждение 2-х и более анатомических структур с обширными глубокими дефектами покровных тканей, отчленение 1 пальца или более 2-х других пальцев на уровне пястно-фалангового сустава, также сегментов кисти.

Критерии последствий тяжёлых травм определяются контрактурами и деформациями тяжелой степени, посттравматической синдактилией пальцев, рубцово-дегенеративными изменениями тканей с дефицитом мягких тканей и характеризуются значительными нарушениями функции (афункциональная кисть)[2-А, 6-А, 11-А, 23-А].

2. Применение микрохирургических технологий при тяжёлой острой травме предплечья и кисти позволяет создать условия для первичной реконструкции анатомических структур посредством замещения мягкотканых дефектов. При небольших, но глубоких дефектах применяются осевые лоскуты предплечья, преимущественно лучевой лоскут на реверсированной сосудистой ножке, при обширных дефектах предпочтение отдается несвободной пластике паховым лоскутом. При первичном замещении костных дефектов костей предплечья и кисти используются свободная и несвободная пересадка сложно-составных трансплантатов, преимущественно, лучевого кожно-фасциально-костного лоскута. При разрушениях пальцев и сегментов кисти с невозможностью реконструкции укрытие дефекта направлено на сохранение остаточной длины утраченного сегмента.

Разработанные способы венозной реваскуляризации, первичной реконструкции сухожилий при их дефекте, реконструкции большого пальца при циркулярных дефектах являются эффективными и прошли успешную клиническую апробацию [2-А, 3-А, 5-А, 8-А, 9-А, 12-А, 14-А, 15-А, 25-А, 29-А, 31-А, 32-А].

3. Установлено, что тяжёлые травматические повреждения верхней конечности с дефектами покровных тканей сопровождаются окислительным



стрессом и истощением антиоксидантной системы. Применение антиоксидантной терапии устраняет дисбаланс в системе ПОЛ-АОС с улучшением результатов реконструктивных операций [22-А, 32-А].

4. Установлено, что в 75% случаев проводилась одноэтапная хирургическая коррекция при последствиях тяжелых повреждений предплечья и кисти. Разработаны и усовершенствованы способы реконструктивно-восстановительных вмешательств на анатомических структурах, включающие способы одномоментной аутосухожильной пластики, различных вариантов невротизации при одновременном повреждении двух нервов на уровне предплечья и пальцевых нервов, реиннервации ранее пересаженного лоскута с его фалангизацией, применение моделированных лоскутов предплечья для создания межпальцевого пространства. Уточнены и расширены показания к применению васкуляризированных трансплантатов в зависимости от уровня, локализации дефектов кожных покровов, наличия костных дефектов и ложных суставов с разработкой алгоритма для их применения. Применение местно-пластических операций в сочетании с использованием трансплантатов при стягивающих тяжелых контрактурах является целесообразным. [11-А, 13-А, 14-А, 17-А, 18-А, 19-А, 27-А, 28-А, 29-А, 30-А, 31-А].

5. Повторные корригирующие вмешательства направлены на устранение функциональных нарушений и эстетического дискомфорта. Предложены усовершенствованный способы коррекции когтистой деформации при последствиях повреждения локтевого нерва, сухожильно-мышечных транспозиций, невротизации, коррекции толщины пересаженного лоскута, освобождение сухожилий и нервов при рубцовых сдавлениях, которые позволили улучшить отдаленные анатомо-функциональные результаты. [1-А, 3-А, 4-А, 9-А, 11-А, 24-А].

6. В ближайшем послеоперационном периоде при острых травмах верхней конечности и их последствиях после пересадки васкуляризированных комплексов тканей приживление лоскутов достигло 94,5% и 93,1%,

соответственно. При изучении отдаленных результатов при острых травмах верхней конечности и их последствиях, в соответствии с шкалой функциональной неспособности DASH, хорошие и удовлетворительные результаты достигнуты в 88,2% и 85,4%, соответственно. [20-А, 21-А, 26-А, 31-А, 33-А, 34-А].

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЯ**

1. Тяжесть повреждения определяется механизмом травмы, характером разрушения тканей, локализацией, размерами дефектов покровных тканей и общим состоянием пострадавших. Оценка степени тяжести травмы по установленным критериям с использованием современных методов исследования является определяющим фактором для выбора рациональной хирургической тактики. Внедрение лучевых методов диагностики, таких как контрастная КТ с 3D изображением и МРТ позволяют более детально визуализировать исходное состояние поврежденных тканей с уточнением показаний к реконструкции и оценить состояние пересаженных лоскутов.

2. Разработанные способы микрохирургической реконструкции при острой тяжелой травме предусматривают применение васкуляризированных аутотрансплантатов в зависимости от размеров дефекта. При площади дефекта менее 60 см<sup>2</sup> показано применение островковых лоскутов предплечья, преимущественно, лучевого; при дефектах от 60 см<sup>2</sup> до 200 см<sup>2</sup> показана пластика несвободным паховым лоскутом. При отрывных неполных ампутациях большого пальца с нарушением венозного оттока с целью восстановления венозного кровотока выполняется транспозиция вены с соседнего пальца. При циркулярных травматических дефектах большого пальца использование свободного лучевого лоскута с последующей пластикой

донорского сосуда является оптимальным выбором лечения с сохранением магистрального сосуда предплечья

3. Применение антиоксидантной терапии при лечении больных с острыми тяжелыми повреждениями предплечья и кисти после проведенной хирургической коррекции является обоснованной и достоверно снижает частоту послеоперационных осложнений.

4. При посттравматических дефектах предплечья и кисти рекомендуется первым этапом создание полноценного кожного покрова с применением трансплантатов, преимущественно используется несвободная пластика паховым лоскутом. При приводящей контрактуре большого пальца, формирование первого межпальцевого промежутка осуществляется моделированным лучевым лоскутом на перфорантных сосудах. Достижение удовлетворительной чувствительности пересаженного лоскута и восстановление объема движений в кисти при травматических ампутациях достигается выполнением невротизации лоскута и фалангизацией ранее укрытых лоскутом культей пальцев. При протяженных дефектах срединного и локтевого нервов на уровне нижней зоны предплечья, а также повреждении общепальцевых нервов восстановление протективной чувствительности осуществляется путем невротизации.

5. Выполнение повторных корригирующих операций при уменьшении толщины лоскута осуществляется путем малой липосакции или прямого иссечения избыточных тканей. При устранении остаточных последствий при последствиях повреждения локтевого нерва используется модифицированная операция Zancoli, способствующая радикальной коррекции деформации.

6. Обоснованные алгоритмы лечения больных с тяжелыми повреждениями предплечья и кисти и их последствиями, основанные на применении микрохирургических технологий, являются эффективными и рекомендуются для применения в практике.

## Список литературы

1. Абалмасов, П.К. Первичное замещение дефектов тканей верхних конечностей васкуляризированными аутотрансплантатами: автореф..... канд. мед.... наук. – Москва, 2007. – 24 с.
2. Аглуллин, И.Р. Результаты одномоментной пластики дефектов кожи и мягких тканей в лечении злокачественных опухолей [Текст] / И.Р. Аглуллин, И.Р. Сафин // Медицинская наука и образование Урала. - 2011. - № 3. - С. 7-8.
3. Адамская, Н.А. КТ-ангиография в планировании лоскутов передней брюшной стенки [Текст] / Н.А. Адамская, В.Н. Цыганков, И.А. Косова [и др.] // Пластическая хирургия и косметология. - 2010. - № 3. - С. 571-575.
4. Адамская, Н.А. Компьютерно-томографическая ангиография в планировании свободного нижнего эпигастрального лоскута [Текст] / Н.А. Адамская // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2010. - № 4. - С. 71-75.
5. Александров, Н.М. Кожно-костная реконструкция пальцев кисти с использованием кровоснабжаемых трансплантатов [Текст] / Н.М. Александров, С.В. Петров // СТМ. - 2011. - № 4. - С. 22-27.
7. Богданов, С.Б. Некоторые подходы к хирургическому лечению ожогов тыльной поверхности кисти [Текст] / С.Б. Богданов, Р.Г. Бабичев // Медицинский вестник Юга России. – 2017. – № 2. – С. 64-70.
8. Бадюл, П.А. Применение тонкого перфорантного лоскута на поверхностной артерии, огибающей подвздошную кость (Scip), в реконструктивной хирургии [Текст] / П.А. Бадюл, С.В. Слесаренко // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. - 2020, № 2 (73). - С. 13-21.
9. Байтингер, А.В. Влияние раствора папаверина гидрохлорида на выживаемость несвободного нейрального лоскута в эксперименте

- [Текст] / А.В. Байтингер, А.А. Ежов // Бюллетень сибирской медицины. - 2010. - № 6. - С. 87-92.
10. Байтингер, В.Ф. Осложнения после свободной пересадки комплексов тканей на микрососудистых анастомозах [Текст] / В.Ф. Байтингер, К.В. Селянинов // Анналы пластической и реконструктивной хирургии. – 2018. - № 1. - С. 59-67.
11. Байтингер, В.Ф. Особенности гемодинамики в реперфузируемом (свободном) кожно-фасциальном лоскуте [Текст] / В.Ф. Байтингер, К.В. Селянинов // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. - 2019. - № 1. - С. 54-55.
12. Баранов, Н.А. Улучшение результатов лечения пациентов с травмами нервов и сухожилий путем объективизации выбора способа их восстановления с учетом индивидуальных биомеханических свойств [Текст] / Н.А. Баранов, В.В. Масляков // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. - 2015. - Т. 18, № 3. - С. 18-24.
13. Белоусов, А.Е. Пластическая, реконструктивная и эстетическая хирургия / А.Е. Белоусов. – М.: Медицина, 1998. - 1370 с.
14. Березуцкий, С.Н. Моделирование микрохирургических лоскутов в эксперименте на крысах [Текст] / С.Н. Березуцкий, А.С. Чечурин, В.Е. Воловик // Здоровоохранение Дальнего Востока. - 2020. - № 4. - С. 29-32.
15. Богданов, С.Б. Хирургические аспекты лечения детей с глубокими ожогами тыльной поверхности кистей и стоп [Текст] / С.Б. Богданов, Р.Г. Бабичев // Российский вестник. - 2016. - Том 1, № 1. – С. 57-62.
16. Богданов, С.Б. Актуальность выполнения пластики по Красовитову при травматических отслойках кожи кисти [Текст] / С.Б. Богданов // Пластическая хирургия и эстетическая медицина. - 2021. - № 1. - С. 44-51.
17. Бусоедов, А.В. Определение жизнеспособности кожного лоскута при открытых переломах костей [Текст] / А.В. Бусоедов, В.А. Сизоненко // Забайкальский медицинский вестник. - 2006. - № 4. - С. 9-11.

18. Валеев, М.М. Использование аутовитальных лоскутов у больных с дефектом мягких тканей конечностей [Текст] / М.М. Валеев // Здоровоохранение Башкортостана. - 2004. - №6. - С. 76-80.
19. Валеев, М.М. Реконструкция функциональных возможностей кисти с травматическим дефектом первого пальца на основе микрохирургических технологий [Текст] / М.М. Валеев, И.З. Гарапов, Э.М. Бикташева // Практическая медицина. – 2015. – № 6. – С. 127-129.
20. Васкуляризированная кожная пластика тыльно-боковым лоскутом на ретроградном кровотоке в лечении больных с сочетанными повреждениями пальцев кисти [Текст] / Р.И. Муллин [и др.] // Инновационные технологии в медицине. - 2014. - Том 2, № 4. – С. 45-52.
21. Вахнин, М.В. Реовазография как прогностический метод при отморожении конечностей в дореактивный период [Текст] / М.В. Вахнин, А.К. Данилов // Клиническая медицина. – 2007. – № 4 (56). – С. 19–22.
22. Владимиров, Ю.А. Свободные радикалы и антиоксиданты [Текст]/ Ю.А. Владимиров // Вестник Российской академии медицинских наук.- 1998.- №7.-С.43-57.
23. Воробьев, В.В. Восстановление глубоких дефектов покровных тканей кисти в дневном хирургическом стационаре [Текст] / В.В. Воробьев, Ю.И. Питенин, Д.В. Овчинников // Военно-медицинский журнал. - 2016. - № 5. - С. 22-28.
24. Вторичная ишемия в микрососудистых лоскутах и возможные пути ее профилактики и коррекции [Текст] / В.Ф. Байтингер [и др.] // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. - 2015. - № 3. - С. 39-47.
25. Вторичная кожная пластика после закрытия дефектов кисти и пальцев лучевым лоскутом (случай из практики) [Текст] / Т.Р. Минаев [и др.] // Вестник экстренной медицины. - 2020. – Том 13, № 6. - С. 81-85.

26. Гаврилова, О.А. Особенности процесса перекисного окисления липидов в норме и при некоторых патологических состояниях у детей (Обзор литературы) [Текст] / О.А. Гаврилова // Биохимия. - 2017. - Т.2(4). - С.15-22.
27. Гаибов, А.Д. Огнестрельные ранения сосудов [Текст] / А.Д. Гаибов, Ю.В. Белов, Д.Д. Султанов. – Душанбе, 2015. – 136 с.
28. Гарапов, И.З. Сравнительный анализ эстетических и функциональных результатов закрытия обширных дефектов покровных тканей первого пальца кисти [Текст] / И.З. Гарапов, Б.Ш. Минасов // Медицинский вестник Башкортостана. - 2017. - Том 12, № 1. - С. 36-42.
29. Голубев, И.О. Опыт использования свободного пахового лоскута при обширных покровных дефектах кисти и предплечья [Текст] / И.О. Голубев, Е.А. Афолина // Материалы III Всероссийского съезда кистевых хирургов. - М., 2010. - 34 с.
30. Голубев, И.О. Задний межкостный лоскут предплечья в реконструкции кисти у детей [Текст] / И.О. Голубев, В.М. Гришин [и др.] // Хирургия. - 2014. № 3(10). - С. 73-77.
31. Гребенюк, Л.А. Анализ морфофункционального состояния мышц предплечья и кисти при лечении больных с посттравматическими сгибательно–разгибательными контрактурами локтевого сустава [Текст] / Л.А. Гребенюк, Ю.П. Солдатов // Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 4 (66). – С. 43–50.
32. Губочкин, Н.Г. Реконструктивно-восстановительное лечение раненых и пострадавших с сочетанными повреждениями сухожилий и нервов предплечья и кисти [Текст] / Н.Г. Губочкин // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. - 2011. - № 7. – С. 45-50.
33. Гурджидзе, Т.Ю. Результаты лечения пациентов с мягкоткаными дефектами дистальных отделов конечностей свободными микрохирургическими аутотрансплантатами: автореф. дис.... канд. мед.наук / Т.Ю. Гурджидзе. – Москва, 2010. – 22с.

34. Динамика восстановления кровообращения в верхних конечностях в отдаленные периоды после восстановительных операций при повреждении магистральных сосудов [Текст] / А.В. Борзых [и др.] // Травма. – 2009. - Т. 10.- № 2. – С. 143–146.
35. Дубинина, Е.Е. Продукты метаболизма кислорода в функциональной активности клеток (жизнь и смерть, созидание и разрушение): физиологические и клиничко-биохимические аспекты [Текст] / Е.Е. Дубинина // Санкт-Петербург, РФ: Мед. Пресса.- 2006. - 397 с.
36. Еськин, Н.А. Возможности ультразвукового исследования в диагностике повреждений и заболеваний периферических нервов предплечья и кисти [Текст] / Н.А. Еськин, Н.Ю. Матвеева, С.Г. Приписнова // Вест. Травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2008. – № 2. – С.82–88.
37. Жигунов, А.К. Хирургическое лечение больных с сочетанными сосудисто-костными повреждениями конечностей / А.К. Жигунов: автореф.....канд.мед.наук. Нальчик.- 2007.- 23 с.
38. Журавлев, С.А. Варианты невротизации при повреждениях плечевого сплетения и нервов предплечья и кисти [Текст] / С.А. Журавлев, И.О. Голубев // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Пирогова. 2015.- № 3 – С. 77-82.
39. Зеленин, В.Н. Использование отрезка локтевого нерва с дистальным осевым кровоснабжением при восстановлении функции кисти у пациента с массивным дефектом мягких тканей предплечья [Текст] / В.Н. Зеленин // Пластическая хирургия и эстетическая медицина.-2020.- №2.-С.62-66.
40. Золотов, А.С. Лечение чрезмышечковых разгибательных переломов плечевой кости у детей: к вопросу об истории метода “Collar and cuff” [Текст] / А.С. Золотов, С.А. Дубовый // Травматология и ортопедия России. -2013. -№ 1.- С. 146-148.
41. Зугуров, А.Х. Ошибки диагностики и тактика лечения острой артериальной непроходимости предплечья и кисти (обзор литературы)



- [Текст] / А.Х. Зугуров [и др.] // Вестник ТГУ.- 2017.-Том.22.- №6.-С. 1629-1636.
- 42.Использование реберно–мышечных аутотрансплантатов для устранения обширных сочетанных дефектов у онкологических больных [Текст] / И.В. Решетов [и др.] // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2003. – №2. – С. 38–54.
- 43.Использование свободных лоскутов на микрососудистых анастомозах для закрытия обширных тканевых дефектов в экстренной микрохирургии [Текст] /А.М. Хаджибаев [и др.] // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2003. – № 2. – С. 31–36.
- 44.Козлов, А.В. Хирургическая коррекция трофических и функциональных нарушений при травме предплечья и кисти: автореф. дис. ... д-ра мед.наук / А.В. Козлов. – Новосибирск, 2011. – 42с.
45. Комплексный подход в реконструктивной хирургии при последствиях сочетанной травмы [Текст] / Зелянин А.С [и др.] // Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь. 2020.- Том 9.- № 4.- С. 2020-2029.
- 46.Козюков В.Г. Реконструктивно-восстановительное лечение больных с тяжелыми последствиями повреждений кисти: автореф .....докт.мед.наук / В.Г. Козюков, Пермь.- 2007.- 44с.
- 47.Критерии выживаемости мышечных лоскутов на основе тканевой соматической оксиметрии [Текст] / Неробеев А.И. [и др.] // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. 2014- № 3.- С.-10-18.
- 48.Курбанов, З.А. Лечение последствий повреждения сосудисто–нервных пучков верхний конечностей: автореф. дис. ... канд. мед.наук / З.А. Курбанов. Душанбе, 2006. – 27с.
- 49.Курочкина, О.С. Клиническая анатомия донорской зоны венозных лоскутов предплечья [Текст] / О.С. Курочкина // Бюллетень сибирской медицины. 2012.- № 1.- С. 103-108.

- 50.Маликов, М.Х. Устранение посттравматических дефектов покровных тканей верхних конечностей [Текст] / М.Х. Маликов, К.П. Артыков // Пластическая хирургия и эстетическая медицина.- 2020.- №1. – С. 74-82.
- 51.Маликов, М.Х. Реконструктивно-восстановительные операции на предплечья и кисти при тяжелых последствиях травм [Текст] / М.Х. Маликов, Г.Д. Карим-заде // Вестник академии медицинских наук Таджикистана. – Душанбе. - 2015. - № 2. - С.30-42.
- 52.Малиновская, И.С. Клинико-морфологические аспекты адаптивно-интегративной реакции несвободного кожно-фасциального пахового лоскута Клинико-морфологические аспекты адаптивно-интегративной реакции несвободного кожно-фасциального пахового лоскута при различных вариантах симпатэктомии сосудистой ножки [Текст] / И.С. Малиновская // Сибирский медицинский журнал. - 2009. - Том 24.- № 4.- С. 17-22.
- 53.Матеев, М. Пластика дефектов мягких тканей предплечья и локтевой области задним локтевым перфорантным лоскутом при различных вариантах симпатэктомии сосудистой ножки [Текст] / М. Матеев, Л. Субанова, К. Бирманов // Сибирский медицинский журнал. -2009.- № 4. – С.17-22.
- 54.Масляков, В.В. Непосредственные и отдаленные результаты лечения огнестрельных ранений магистральных сосудов конечностей гражданского населения в условиях локальных военных конфликтов / В.В. Масляков, В.Г. Барсуков, А.В. Усков [Текст] // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. -2016.- Том 15.- № 1.- С. 35-40.
- 55.Мельников, В.С. Опыт применения кровоснабжаемого костного лоскута из внутреннего мышечка бедренной кости для реконструкции костей предплечья и кисти [Текст] / В.С. Мельников [и др.] // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.- 2020.- Том 23.- №3. – С. 37-46.

56. Мельников, В.С. Возможности применения свободного артериализированного венозного лоскута для закрытия мягкотканевого дефекта кисти [Текст] / В.С. Мельников [и др.] // *Анналы пластической и реконструктивной хирургии.* - 2018.- №3.- С.48-53.
57. Меркулов, М.В. Влияние симпатэктомии на регенерацию периферических нервов после аутонейропластики у человека [Текст] / М.В. Меркулов, И.О. Голубев, А.И. Крупаткин // *Физиология человека.* - 2015. - Том 41.- №2.- С. 91-97.
58. Минасов, Б.Ш. Реконструкция кисти при посттравматических дефектах первого пальца на основе аутотрансплантации второго пальца стопы [Текст] / Б.Ш. Минасов, Гарапов И.З. // *Политравма.* - 2021. - №1. - С. 42-59.
59. Новое в хирургическом лечении послеожоговых рубцовых сгибательных контрактур пальцев кисти [Текст] / У. А. Курбанов, А. А. Давлатов, С. М. Джанобилова [и др.] // *Вестник Авиценны.* – 2014. – № 1(58). – С. 7-14.
60. Новиков, В.Е. Роль АДК в физиологии и патологии клетки и их фармакологическая регуляциям [Текст] / В.Е. Новиков, О.С. Левченкова // *Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии.* 2014.- Т.12(4).-С.13-21.
61. Перекисное окисление липидов и возможность фармакоррекции при механическом повреждении конечностей [Текст] / М.И. Агаджанов [и др.] // *Медицинская наука Армении.*- 2000.-№4.- С.58-61.
62. Перекисное окисление липидов при черепно-мозговой травме [Текст]/ В.Н. Ельский [и др.] // *Общая реаниматология.*- 2009.- №4.- С.24-30.
63. Посттравматическая облитерация магистральных артерий при последствиях одномоментных повреждений срединного и локтевого нервов [Текст] / А.А. Давлатов [и др.] // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.* – 1998.– №3.– С. 85–86.

64. Посттравматические особенности нарушения кровообращения пальцев и кисти [Текст] / К.П. Артыков [и др.] // Вестник Авиценны. – 2013. – № 1. – С.15–22.
65. Решетов, И.В. Анатомические основы микрохирургического кожно-мышечно-серозного лоскута [Текст] / И.В. Решетов // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии.- 2009.- № 4. – с. 84-89.
66. Родоманова, Л.А. Реконструктивные микрохирургические операции при травмах конечностей: руководство для врачей [Текст] / Л.А. Родоманова, А.Ю. Кочиш. – СПб.: РНИИТО, 2012. – 116 с.
67. Родоманова, Л.А. Атипичные способы реваскуляризации кровоснабжаемых тканей в реципиентной зоне [Текст] /Л.А. Родоманова [и др.] //Анналы пластической и реконструктивной хирургии. - 2018.- №1. - С.100-101.
- 68.Родоманова, Л.А. Выбор трансплантата или его предварительное формирование при замещении сложных дефектов [Текст] / Л.А. Родоманова //Пластическая хирургия и эстетическая медицина.-2019.- №1.-С.85-86.
- 69.Савельев, В.А. Отдалённые результаты восстановления периферических нервных стволов (клинико-экспериментальное исследование): дис. ... канд. мед.наук / В.А. Савельев. – Душанбе. -2009. – 139с.
- 70.Садовников, В.И. Особенности ультразвукового исследования нижнего глубокого надчревного сосудистого пучка, используемого как источник реваскуляризации свободных микрохирургических ауто трансплантатов [Текст] / В.И. Садовников, И.Е. Фатеева, К.А. Петросян // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2005.– № 4.– С. 84–85.
- 71.Сачков, А.В. Перемещение лучевого лоскута на сосудистой ножке для устранения дефекта кисти после электроожога [Текст] / А.В. Сачков, С.В.

- Смирнов, М.А. Мигунов [и др.] // Трансплантология. – 2016. – № 3. – С. 37–40.
72. Свободные артериализованные венозные лоскуты для реконструкции мягких тканей пальцев: 40 случаев [Текст] / Де Лоренци Ф. с соавт. // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. - 2011. - № 1 (36). - С.38-43.
73. Семичев, Е.В. Сосудистое русло осевого лоскута и реципиентного ложа на ранних сроках после несвободной пересадки [Текст] / Е.В. Семичев, И.С. Малиновская, Д.Н. Синичев // Бюллетень сибирской медицины. - 2008. - № 4. - С 52-59.
74. Сидельников, В.О. Топографо-анатомические аспекты восстановления груди кожно-мышечным лоскутом на основе широчайшей мышцы спины [Текст] / В.О. Сидельников // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2009. - № 1. – С. 60-65.
75. Слесаренко, С.В. Препланинг при реконструктивных операциях с использованием перфорантных лоскутов [Текст] / С.В. Слесаренко, П.А. Бадюл // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. - 2013. - № 3 (46). - С. 29-36.
76. Слесаренко, С.В. Одноэтапная реконструкция мягкотканых дефектов пальцев кисти локальными перфорантными островковыми лоскутами [Текст] / С.В. Слесаренко, П.А. Бадюл // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2018. - № 4. –С. 20-27.
77. Стальная, И.Д. Метод определения малонового диальдегида с помощью тиобарбитуровой кислоты. В: «Современные методы в биохимии» [Текст] / И.Д. Стальная, Т.Г. Гаришвили // Москва, РФ: Медицина. - 1977. - С. 66-68.
78. Страфун, С.С. Микрохирургическая пересадка активного торакодорзального лоскута при ишемической контрактуре кисти [Текст] / С.С. Страфун [и др.] // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. - 2013. - № 4. - С.10-16.

79. Тушина, Н.В. Антиоксидантная система и перекисное окисление липидов в сыворотке крови пациентов с косметическим удлинением костей голени по Илизарову [Текст] / Н.В. Тушина, М.В. Стогов, К.И. Новиков // Успехи современного естествознания. - 2015. - №4. - С. 78-80.
80. Усманов, Н.У. Особенности диагностики и лечения повреждений сосудисто-нервных пучков верхних конечностей у детей [Текст] / Н.У. Усманов [и др.] // Вестник Авиценны. - 2011. - Том 48. - №3. - С. 135-143.
81. Фаизов, А.О. Клинико-морфологическое и иммунологическое обоснования преимущества использования васкуляризованных лоскутов при хирургическом лечении больных с рубцовыми деформациями и обширными дефектами мягких тканей кисти [Текст] / А.О. Фаизов, М.М. Валеев, Э.М. Валеева // Медицинский вестник Башкортостана. - 2011. - № 3. - С.84-87.
82. Филлипова, О.В. Отдаленные результаты пластики гранулирующих ран дистальных отделов конечностей сетчатыми и сплошными кожными аутотрансплантатами у детей с ожогами [Текст] / О.В. Филлипова [и др.] // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. - 2019. - Том 7. - С. 35-44.
83. Фисталь, Э. Я. Диагностика нарушений микроциркуляции при пересадке сложных лоскутов у пострадавших в результате взрывной травмы [Текст] / Э.Я. Фисталь, В.В. Солошенко // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. - 2016. - № 3. - С.73-78.
84. Хмара, А.Д. Тактика лечения при сочетанной травме груди и сегментов конечностей (обзор) [Текст] / А.Д. Хмара, И.А. Норкин, Т.Г. Хмара // Саратовский научно-медицинский журнал. - 2012. - Т.8. - № 4. - С. 982-988.
85. Ходжабагян, З.С. Сравнительная оценка отдаленных исходов лечения травм дистальных фаланг пальцев кисти при применении островковых на ретроградном питании и перекрестных лоскутов [Текст] / З.С.

- Ходжабагян [и др.] // *Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии*. 2017.- № 1. – С. 135-136.
- 86.Ходжамурадов, Г.М. Восстановительная хирургия верхних конечностей при травматических дефектах нервных стволов /Г.М. Ходжамурадов.- диссер .....докт.мед.наук., Душанбе. -2012. – 286с.
- 87.Ходжамурадов, Г.М. Устранение глубоких обширных дефектов покровных тканей предплечья и кисти [Текст] / Г.М. Ходжамурадов, М.М. Исмоилов // *Анналы пластической и реконструктивной хирургии*.- 2013.- №2. - С. 58-66.
- 88.Чепелева, М.В. Иммунологический профиль пациентов с замедленной консолидацией костной ткани в отдалённые сроки после закрытой травмы длинных трубчатых костей [Текст] / М.В. Чепелева, Е.И. Кузнецова, А.Г. Карасев // *Сибирский научный медицинский журнал*. - 2016.- Т. 36(3).- С. 34-40.
- 89.Чечурин, А.С. Клиническое применение артериализированных венозных лоскутов в микрохирургической практике [Текст] / А.С. Чечурин, С.Н. Березуцкий // *Дальневосточный медицинский журнал*.- 2014.- № 1.-С. 40-42.
- 90.Шалтакова, Г.Ч. Пластика васкуляризованными лоскутами при послеожоговых деформациях кисти [Текст] / Г.Ч. Шалтакова, М.А. Матеев // *Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова*.- 2009.- №4.-С. 58–60.
- 91.Шаповалов, В.М. Реконструктивно-пластические операции при лечении больных с дефектами покровных тканей [Текст] / В.М. Шаповалов [и др.] // *Гений ортоп.* - 2014. - №4. - С. 58-62.
- 92.Шаповалов, В.М. Свободная кожная пластика сложными комплексами тканей в мультидисциплинарном хирургическом лечении пострадавших с комбинированными субфасциальными ожогами [Текст] / В.М. Шаповалов [и др.] // *Пластическая хирургия и эстетическая медицина*.- 2019.-№1.- С.91-92.

93. Шиббаев, Е.Ю. Тактика лечения посттравматических дефектов мягких тканей конечностей [Текст] /Е.Ю. Шиббаев [и др.] //Журнал им. Н.В. Склифосовского «Неотложная медицинская помощь». -2018.- Том 7.-№ 1. – С. 37-43.
94. Шодизода, Х.Н. Оптимизация хирургической тактики при сочетанных повреждениях сосудисто-нервных пучков предплечья и кисти: дисс.....канд.мед.наук /Х.Н. Шодизода.- 2021.- Душанбе.- 118 с.
95. Ягджян, Г.В. Универсальный протокол исследования функционального исхода лечения полного перерыва срединного и локтевого нервов на предплечье [Текст] / Г.В. Ягджян, Д.О. Абрамян, Б.Э. Григорян // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. - 2005. – № 4. – С. 99-111.
96. A review of perforator flaps for burn scar contractures of joints [Text] / Lewinson R.T. [et al.] // Plastic Surgery. -2019.- Vol. 27(1).- P.66-77.
97. Adani, R.. Soft and tissue repair of the hand and digital reconstruction [Text] / R. Adani, J.B. Tang, T. Elliot // Journal of Hand Surgery (Europ Vol).- 2022.- Vol. 47(1). -P. 89-97.
98. Afifi, A.M. Active range of motion outcomes after reconstruction of burned wrist and hand deformities [El.] / A.M. Afifi [et al.] // Burns (2016).
99. Akdag, O. Posterior interosseous flap versus reverse adipofascial radial forearm flap for soft tissue reconstruction of dorsal hand defects [Text] /O. Akdag [et al.] // Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.-2018.-V.24.-P.43–48.
100. Amouzou, K.S. The pedicled groin flap in resurfacing hand burn scar release and other injuries” a five-case series report and review of the literature [Text] /K.S. Amouzou [et al.] // Annals of burns and disasters. - 2017. Vol. XXX-N.1.-P. 57-61.
101. Andrew Koman, L. Management of upper extremity arterial penetrating vascular trauma [Text] / L. Andrew Koman// Injury. - 2021.-V.52(12).- P.3573-3579.



102. Anterolateral thigh flap for trauma reconstruction [Text] / Lee J.C. [et al.] // *Ann Plast Surg.*- 2010.- 64(2).- P.- 164-168.
103. Artiaco, S. One bone forearm with vascularized fibular graft. Clinical experience and literature review [Text] / S. Artiaco [et al.] // *Injury.*- 2020.-V. 51(12).- P. 2962-2965.
104. Ayyala, H.S. The forearm fillet flap: 'spare parts' reconstruction for forequarter amputations [Text] / Ayyala H S [et al.] // *Case reports in plastic surgery and hand surgery.*- 2019.- Vol. 6.- N. 1.-P 95–98.
105. Barin, E.Z. Versatile use of the posterior interosseous flap in the reconstruction of complex upper limb defects [Text] /E.Z. Barin [et al.]// *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg.*- 2019.-V.25(6).-P.597-602.
106. Bashir, M.M. Traumatic wounds of the upper extremity: coverage strategies [Text] / M.M. Bashir, M. Sohail, H.B. Shami // *Hand Clin.*- 2018.- V.34(1).-P. 61-74.
107. Beit Ner, E., Gilat R. Supracondylar Fracture [El.] /E. Ner Beit, R. Gilat // *N Engl J Med.*-2019.-V. 381(25):e42.
108. Bellaire, C.P. Trends in peripheral nerve epidemiology and reconstruction: a state database study of direct repairs, grafts, and conduits [Text] / C.P. Bellaire [et al.]// *Ann Plast Surg.*- 2021.- V.87(2).- P.179-186.
109. Beris, A. Current concepts in peripheral nerve surgery [Text] / A. Beris // *Eur J Orthop Surg Traumatol.* -2019.-V. 29(2).-P.263-269.
110. Beyer, G.A. Upper extremity free flap transfers: an analysis of the national surgical quality improvement program database [Text] / J.A. Beyer [et al.] // *J Hand Microsurg.* -2020. - Vol.14 (3).- P.245-250.
111. Bi, H. Use of incisional negative pressure wound therapy in skin-containing free tissue transfer [Text] / [H. Bi [et al.] // *J Reconstr Microsurg.*- 2018.-V.34(3).-P.200-205.
112. Boyd, J.B., Jones N.F. Operative Microsurgery [Text] / J.B. Boyd , N.F. Jones // *New York: McGraw-Hill Companies, Inc.;* 2015.-254 p.

113. Bradley, M.J. Upper-extremity vascular exposures for trauma: comparative performance outcomes for general surgeons and orthopedic surgeons [El.] / M.J. Bradley [et al.] // *Mil Med.*- 2022:usac024.
114. Brown, M. Postburn contractures of the hand [El.]/ M. Brown, K. Chung // *Hand Clin.* - 2017.- 0749-0712
115. Browner, B.D. *Skeletal Trauma* [Text] / B.D. Browner [et al.]- Philadelphia, Pa:Saunders Elsevier, 4th ed.- 2008. - 544 p.
116. Caillaud, M. Peripheral nerve regeneration and intraneural revascularization [Text] /M. Caillaud // *Neural Regen Res.*- 2019.- Vol.14(1).- P. 24-33.
117. Cayci, C. Optimizing functional and aesthetic outcomes of upper limb soft tissue reconstruction [Text] / C. Cayci, B.T. Carlsen, M. Saint-Cyr // *Hand Clin.* -2014. - V. 30.- P. 225–238.
118. Chang, L.S. Reconstruction of burn scar contracture deformity of the extremities using thin thoracodorsal artery perforator free flaps/ L.S. Chang, Y.H. Kim, S.W. Kim // *ANZ J Surg.*- (2021) doi: 10.1111/ans.16640
119. Chen, C. Microsurgical tissue transfer in complex upper extremity trauma [Text] / C. Chen [et al.] // *Clin Plast Surg.* - 2020.- Vol. 47 (4).- P. 521-534.
120. Chiou, G.J. Refinements and secondary surgery after flap reconstruction of the traumatized hand [Text] / G.J. Chiou, J. Chang // *Hand Clin.* - 2014.-Vol. 30. - P. 211–223.
121. Choi, J. Three-surface reconstruction using single de-epithelialized radial forearm free flap [Text] /J. Choi [et al.] // *J Craniofac Surg.* - 2019.-Vol. 30 (4).- P. e343-e344.
122. Claro, G. Flow-through arterialized posterior interosseous nerve grafts for digital neurovascular bundle defects: anatomical study [Text] / G. Claro // *Plast Reconstr Surg.* -2022.-V.-149 (1).- P. 163-167.

123. Collar, R.M. The versatility of the temporoparietal fascia flap in head and neck reconstruction [Text] / R.M. Collar [et al.] // *J. Plast Reconstr Aesthet Surg.* - 2012. - Vol. 65(2).- P. 141-148.
124. Correlation of HISS and Strickland score with the Michigan Hand Out Questionnaire in hand injuries [Text] / Bhat A.K. [et al] // *J. of Clinical Orthopaedics and Trauma.* -2020.- Vol. 11. - P. 620-625.
125. Cost-effectiveness studies in upper extremity orthopaedic surgery [Text] / P.V. Rajan [et al] // *Bone Joint J.* -2018.- 100-B(11).- P. 1416-1423.
126. Dabestani, P.J. Vascularized fibular flap with bilateral bipolar latissimus transfer for upper extremity reconstruction: a case report [El.] /P.J. Dabestani [et al.] // *JBJS Case Connect.* - 2022.-Vol. 12(4).
127. Datiashvili, R.O. Management of complicated wounds of the extremities with scapular fascial free flaps [Text] / R.O Datiashvili, J.H. Yueh // *J. Reconstr Microsurg.*- 2012.- Vol. 28(8).- P. 521–528.
128. Davison, S.P. Anatomy of free flap failures: dissection of a series [Text] / S.P. Davison, M.W. Clemens, A.L. Kochuba // *Scientific Research.* -2013.- Vol. 3.- №3.- P. 89–95.
129. De la Garza, M. Microsurgical reconstruction of the burned hand and upper extremity [Text] / M. De la Garza [et al.] // *Hand Clin.*- 2017.- Vol.33.- P.- 347–361.
130. Deshpande, A.D. Control strategies for the index finger of a tendon-driven hand [Text] / A.D. Deshpande [et al.] // *The international Journal of Robotics Research.*- 2013.- Vol. 32.- N 1.-P. 115-128.
131. Determinants of return to work in patients with hand disorders and hand injuries [Text] / L. Opsteegh [et al.] // *J. Occup. Rehabil.* - 2009.- V.19. -P. 245–255.
132. Devaux, N. The retinaculum flap for dorsal fixation of distal radius fractures [Text] / N. Devaux [et al.]// *J Hand Surg Am.*- 2018.-V.43(4)- P:391.e1-391.e7. doi: 10.1016/j.jhsa.2018.01.011. PMID: 29618418.

133. Dibbs, R. Free tissue transfer for upper extremity reconstruction [Text] / R. Dibbs, L. Grome, W.C. Pederson // *Seminars in Plastic Surgery*.- 2019. - Vol. 33. - N 1. - P. 17-23.
134. Early versus delayed surgical treatment in open hand injuries: a paradigm revisited [Text] / Angly B. [et al] // *World J. Surg.*- 2012.-Vol. 36.- P.- 826-829.
135. Effect of Vitamin E on reperfusion injuries during reconstructive vascular operations on lowerLimbs / E. Arató [et al.]// *Clinical Hemorheology and Microcirculation*. 2010.-V.44(1).-P. 125-136.
136. Effect of skin graft thickness on scar development in a porcine burn model [Text] / De Bruler D.M. [et al.] // *Burns*. 2018.- V. 44(4).-P. 917-930.
137. Escandón, J.M. The versatility of the DCIA free flap: a forgotten flap? systematic review and meta-analysis [Text] / J.M. Escandón [et al.]// *J Reconstr Microsurg*. -2022.-Vol.38 (5).-P.378-389.
138. Fang F., Chung K.C. An evolutionary perspective on the history of flap reconstruction in the upper extremity / F. Fang, K.C. Chung // *Hand Clin*. 2014. – V.30 (2). – P. 109-130.
139. Feliciano, D.F. Western trauma association critical decisions in trauma: evaluation and management of peripheral vascular injury [Text]/ D.F. Feliciano [et al.] // *J Trauma Acute Care Surg*.- 2013.- Vol. 75.- N 3.-P. 391-397.
140. Flow-through flaps: a review of current knowledge and a novel classification system [Text] / J. Bullocks [et al.] // *Microsurgery*.- 2006. - V. 26. - P. 439-449.
141. Fochtman, A. Third degree open fractures and traumatic sub-/total amputations of the upper extremity: outcome and relevance of the mangled extremity severity score [Text] / A. Fochtman [et al.] // *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*.- 2016.-V.-P. 785–790.

142. Free anterolateral thigh flaps for upper extremity soft tissue reconstruction [El.] / Splindler N. [et al.] // GMS Interdisciplinary plastic and reconstructive surgery DGPW.- 2015.- Vol. 4. -8 p.
143. Freid, R. Enzymatic and non-enzymatic assay of superoxide dismutase [Text] / R.Freid// Biochemie. -1975.-T. 57(5).- C. 657-660.
144. Friedrich, J.B. New workhorse flaps in hand reconstruction [Text] / J.B. Friedrich [et al.] // Hand. - 2012.- № 7 (1).- P. 45-54.
145. Fufa, D.T. Postburn Contractures of the Hand [Text] / D.T. Fufa, S.S. Chuang, J.Y. Yang // J Hand Surg Am. -2014.-Vol. 39(9).-P.1869-1876.
146. Functional latissimus dorsi transfer for upper extremity reconstruction: a case report and review of the literature [El.] /A. Sood et al. // An open access journal. www. eplasty.com.- 2017.- Vol 17. – P.51-63.
147. Gallo, L.K. Management and outcomes after upper versus lower extremity vascular trauma [Text] /L.K. Gallo [et al.] // Ann Vasc Surg.- 2021.- V.76.- P.152-158.
148. Garcia, R.M. Free flap functional muscle transfers [Text] / R.M. Garcia, D.S. Ruch // Hand Clin. - 2016. - Vol. 32(3). - P. 397-405.
149. Giesen, T. Retrograde free venous flaps for extremity reconstruction: a roadmap [Text] / T. Giesen [et al.] // Medicina (Kaunas).- 2022-V.58(8).- P.1065.
150. Georgescu, A.V. Reconstructive microsurgery in upper limb reconstruction: 30 years' experience of a single surgeon [El.] /A.V. Georgescu // Journal of Hand Surgery (EurVol).-2020,0(0) -P. 1–11.
151. Georgescu, A.V. Mangled upper extremity: our strategy of reconstruction and clinical results [Text]/ A.V. Georgescu, B. Battiston // Injury.- 2021.- V.52(12).-P. 3588-3604.
152. Hacquebord J.H., Douglas P. The pedicled latissimus dorsi flap provides effective coverage for large and complex soft tissue injuries around the elbow [Text] / J.H. Hacquebord [et al.] // J Hand.- 2018.- Vol. 13(5).-P. 586–592.

153. Hao R. The clinical effect of digital dorsal fascial island flap combined with crossfinger flap for repairing distal degloving injury and sensory reconstruction [Text] / R. Hao [et al.] // Front. Surg. - 2022.-Vol.8:732597.
154. Hao, R. Repair of distal thumb degloving injury using combination of reverse dorsoradial flap of the thumb and middle finger proper digital arterial island flap [El.] / R. Hao [et al.] // Journal of Orthopaedic Surgery and Research.- 2020.- V.15:417 (7pages).
155. Hoyt, B.W. Institutional experience and orthoplastic collaboration associated with improved flap-based limb salvage outcomes [Text] / B.W. Hoyt [et al.] // Clin Orthop Relat Res. -2021.-V.479 (11).-P. 2388-2396.
156. He, J. Customized reconstruction of complex soft tissue defects in the upper extremities with variants of double skin paddle anterolateral thigh perforator flap [Text] / J.He [et al.] // Injury. -2021.-V.52 (7).-P.1771-1777.
157. Heidekrueger, P.I. The lateral arm flap for reconstruction of tissue defects due to olecranon bursitis [Text] / P.I. Heidekrueger [et al.] // J Plast Surg Hand Surg.- 2018.-V.52 (6).- P.347-351.
158. Hihara, M. Reconstruction of extra-large severe punching hole injury in the palm: A case report [Text] / M. Hihara // Trauma Case Reports.- 2022.- V. 39: 100638.
159. Hong, J.P. The use of color duplex ultrasound for local perforator flaps in the extremity [Text] / J.P. Hong [et al.]// J. Reconstr Microsurg. -2022.- V.38(3).-P.233-237.
160. Hsu, W.M. Evolution of the free groin flap: the superficial circumflex iliac artery perforator flap [Text] / W.M. Hsu [et al.] // Plast Reconstr Surg. - 2007.-V.119(05).-P.1491–1498.
161. Ipsilateral supracondylar fracture and forearm bone injury in children: a retrospective review of thirty one cases [Text] /D. Dhoju [et al.]// Kothmandu Univ. Med. Journal. - 2011. - V. 9(34). -P. 11-16.

162. Jacobson, L. Severe fireworks-related injuries: demographic characteristics, injury patterns, and firework types in 294 consecutive patients [Text] / L. Jacobson // *Pediatr Emerg Care.*- 2021.-Vol.37(1).-P.e32-e36.
163. Jaquet, Y. The temporoparietal fascia flap: a versatile tool in head and neck reconstruction [Text] / Y. Jaquet, K.M. Higgins, D.J. Enepekides // *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg.* -2011.- №19(4).- P.235–241.
164. Jeski, C.A.E. Reconstruction of upper limb soft tissue injuries, except for finger tips lesions [Text] C.A.E. Jeski [et al.] // *Acta ortop Bras.*-2021.- V.29.- N2. - P. 81-86.
165. Kang, Y. Subacute reconstruction using flap transfer for complex defects of the upper extremity /Y. Kang [et al.] // *J Orthop Surg Res.* -2020.- V.15(1).-P.134. doi: 10.1186/s13018-020-01647-0. PMID: 32264917; PMCID: PMC7140501.
166. Kelada, M.N. Posterior interosseus artery flap for hand reconstruction: anatomical basis and clinical application [Text] / M.N. Kelada [et al.] *BMC Musculoskelet Disord.* -2022.-V.23 (1):662.
167. Khan, F.H. Altering the marking of the reverse posterior interosseous artery flap [Text] / F.H. Khan, O.U.Rahman, M.S.A. Beg / *JPRAS Open.*- 2022.- V.32.-V.9.-P. 48-53.
168. Kim, J. Usefulness of interposition arteriovenous bundle grafts in free flap surgery: a case series and systematic review [Text] / J. Kim, K.T. Lee // *Ann Plast Surg.*- 2022.-V.89(4).-P.412-418.
169. Kocman, E.A. An extended distally based reverse posterior interosseous artery flap reconstruction for the thumb and distal defects of the fingers [Text] / E.A. Kocman [et al.] // *Microsurgery.* -2021.-V.41(5).-P.430-437.
170. Kreutz-Rodrigues, L. Clinical and radiological safety of retained implantable doppler devices used for free flap monitoring [Text] / L. Kreutz-Rodrigues [et al.] // *Plast Surg (Oakv).* -2022.-V.30(1).-P. 20-24.

171. Las, D.E. Identification of independent risk factors for flap failure: A retrospective analysis of 1530 free flaps for breast, head and neck and extremity reconstruction [Text] /D.E. Las [et al.] // J. Plast Reconstr Aesthet Surg.- 2016.- Vol. 69(7).-P. 894–906.
172. Li, D. Predictors affecting anterolateral thigh flap in reconstruction of upper extremity [Text] /D. Li, F. Long, M. Lei // Medicine.- 2019.- 98(46):e17884.
173. Li, X. Neo-digit functional reconstruction of mutilating hand injury using transplantation of multiple composite tissue flaps [Text] / X. Li [et al.] // Medicine (Baltimore). -2016. - 95 (27): e4179.
174. Li, X. Reconstruction of circumferential upper extremity defect using a bipedicle expanded flank flap [Text] / X.Li // Ann Plast Surg. -2021.-V.86(3).- P.279-286.
175. Liang, P.F. Repair methods and clinical effects of full-thickness burn wounds deep to tendon or even bone in fingers [Text] / P.F. Liang [et al.] Zhonghua Shao Shang Za Zhi. -2021.- V.37(7).- P. 614-621.
176. Lin, M.Y., Manzano G., Gupta R. Nerve allografts and conduits in peripheral nerve repair [Text] / M.Y. Lin, G. Manzano, G.R. Gupta // Hand. Clin. - 2013.- V.29. - P.331-337.
177. Ling, L. A dorsalis pedis venous flap containing a U-shaped venous arch for the reconstruction of fingertip defects [Text] /L. Ling, X.Li // J. Hand Surg Eur Vol. 2022. - V. 47 (11). - P. 1155-1161.
178. Local and regional flaps for hand coverage [Text] / Biswas D. [et al.]// J Hand Surg Am. -2014.-Vol. 39(5).- P.992-1004.
179. Lovětínská, V. Free-flap monitoring: review and clinical approach [Text] /V. Lovětínská [et al.] //Acta Chir Plast. -2020.- V.61(1-4).-P.16-23.
180. Marecek, G.S. Management of critical bone defects [Text] / G.S. Marecek // Instr Course Lect.- 2020.-V.69.-P.417-432.



181. Masuda, T. Factors affecting sensory recovery after thumb reconstruction using a wrap-around flap [Text] / T. Masuda [et al.] // J. Hand Surg Eur Vol. -2020.- Vol.45(8).- P.838-841.
182. Mathes, S.J. Plastic surgery. Second Edition. Vol. VII. The hand and upper limb, Part 1 [Text] / S.J. Mathes // Saunders, 2006.- 1005 p.
183. Miyamoto, S. Large-to-small end-to-side venous anastomosis in free flap transfer [Text] / S. Miyamoto [et al.] // J. Surg Res.- 2020.-V.245.-P. 377-382.
184. Milone, M.T. Relationships between vein repairs, postoperative transfusions, and survival in single digit replantation [Text] / M.T. Milone [et al.] / Hand (N Y).- 2020.- V.15(4):488-494.
185. Miranda-Klein, J. Recognizing and managing upper extremity compartment syndrome [Text] / J. Miranda-Klein, C.M. Howell, M. Davis-Cheshire // JAAPA.- 2020.- Vol. 33(5).-P.15-20.
186. Mohseni, M.A. Primary and delayed repair and nerve grafting for treatment of cut median and ulnar nerves [Text] / M.A. Mohseni, J.S. Pour, J.G. Pour // Pak J. Biol Sci. -2010.- Vol. 13(6). – P. 287-292.
187. Müller-Seubert, W. Retrospective analysis of free temporoparietal fascial flap for defect reconstruction of the hand and the distal upper extremity/ W. Müller-Seubert [Text] // Arch Orthop Trauma Surg.- 2021.- V.141(1).- V.165-171.
188. Naalla, R. Reconstruction of post-traumatic upper extremity soft tissue defects with pedicled flaps. An algorithmic approach to clinical decision making [Text] / R. Naalla [et al.] // Chinese Journal of Traumatology.- 2018.- V2. - P.338-351.
189. Nappo, K.E. Union rates and reported range of motion are acceptable after open forearm fractures in military combatants [Text] / K.E. Nappo [et al.] // Clin Orthop Relat Res. -2019.-V.477(4).-P.813-820.

190. Negative Pressure wound therapy as a definitive treatment for upper extremity wound defects: a systematic review [Text] / J. Shine [et al.] // *Int Wound J.*- 2019.-V. 16.-P 960–967.
191. Neuwirth, M. The posterior interosseous artery flap: clinical results with special emphasis on donor site morbidity [Text] / M. Neuwirth, M. Hubmer, H. Koch // *J Plast Reconstr Aesthet Surg.*- 2013.-Vol. 66. – P. 623–628.
192. New Options for vascularized bone reconstruction in the upper extremity [Text] / Houdek [et al.] // *Seminars in Plastic Surgery.*- 2015.-Vol. 29.- No. 1.- P. 24-29.
193. Ng, Z.Y. Soft tissue coverage of the mangled upper extremity [Text] / Z.Y. Ng [et al.] // *Semin Plast Surg.*- 2015.- V.29(1).-P. 48-54.
194. Omental free-tissue transfer for coverage of complex upper extremity and hand defects – the forgotten flap [Text] / I.A. Seitz [et al.] // *Hand.*- 2009.- V.4.-P. 397-405.
195. Oxidation reduction potential and paraoxonase-arylesterase activity in trauma patients [Text] / L.T. Rael [et al.]// *Biochem Biophys Res Commun.* - 2007.-V. 361(2).-P.561-565.
196. Ou, Q. Complication of osteo reconstruction by utilizing free vascularized fibular bone graft [Text] / Q. Ou [et al.]// *BMC Surg.* 2020.- V.20(1).-P.216.
197. Pedicled groin flap for reconstruction of combined first webspace and dorsal hand contracture [Text] / L.Jacobson [et al.]// *Eplasty.*- 2022.-V.22:e36.
198. Petrella, G. Vascularized bone grafts for post-traumatic defects in the upper extremity [Text] / G. Petrella [et al.] // *Arch Plast Surg.*- 2021.-V 48(1). - P. 84-90.
199. Portincasa, A. Morphostructural changes in transferred fasciocutaneous free flaps: a preliminary clinical and immunohistochemical report [Text] / A. Portincasa [et al.] // *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2008.- Vol.61(6).-P.662-668.

200. Qin, H. Comparison of reverse dorsoradial flap for thumb reconstruction: narrow pedicle versus wide pedicle [Text] /H. Qin [et al.] // Arch Orthop Trauma Surg.- 2020.-140(7).-P. 987-992.
201. Rehim, Sh.A. Local flaps of the hand [Text] / Sh. A. Rehim, K.C. Chung // Hand Clin.- 2014.-Vol. 30(2).-P. 137-151.
202. Ren, J. The use of the posterior interosseous artery flap and anterolateral thigh flap for post-traumatic soft tissue reconstruction of the hand [El.] /J. Ren, L. Lu, F. Gao // Medicine (Baltimore). -2021.- V.100(26):e26517.
203. Repair of a severe palm injury with anterolateral thigh and ilioinguinal flaps: a case report [Text] /Gong H.Y. [et al] // World J Clin Cases.-2021.-Vol. 9(2).-P. 502-508.
204. Sabino, J. Revisiting the scapular flap: applications in extremity coverage for our U.S. combat casualties [Text] / J. Sabino [et al.]// Plast Reconstr Surg.- 2013.-Vol.132(4).-P.577e–585e
205. Saldanha, V. Wartime soft tissue coverage techniques for the deployed surgeon [Text] / V. Saldanha [et al.] // Mil Med.- 2018.- V.183(9-10).-P.-e247-e254.
206. Salvage of failed free flaps used in head and neck reconstruction [Text] / D. Novakovic [et al.] // Head & Neck Oncology. – 2009. – Vol. 1(33). – P. 1–5.
207. Shashaa, M.N. Newly repairing technique of deformed hand by a posterior interosseous flap in an infant: a case report [Text] / M.N. Shashaa [et al.]// Int J Surg Case Rep.- 2022.-V.95.-P.107207.
208. Shen, A.Y. Free flap monitoring, salvage, and failure timing: a systematic review [Text] / A.Y. Shen [et al.] // J. Reconstr. Microsurg.- 2021.- Vol. 37(3).-P. 300-308.
209. Sheean, A.J. Soft tissue and wound management of blast injuries [Text] / A.J. Sheean, S.M. Tintle, P.C. Rhee // Curr Rev Musculoskelet Med.- 2015.- Vol.8(3).-P. 265-71.

210. Sidhoum, N. Superficial Circumflex Iliac Artery Perforator flap (SCIP flap): Revival of the inguinal donor site? [Text] /N. Sidhoum, S. Dast, S. Perez // *Ann Chir Plast Esthet.*- 2017.-Vol. 62.-P.646-651.
211. Sifi, N. Pedicled groin flap surgical technique for reconstruction of hand skin defects [Text] /N. Sifi [et al.] // *Case Rep Orthop Res.*- 2022.- N5.- P. 18–23.
212. Sonmez, E. Venous super-drained posterior interosseous artery flap for dorsal hand defects [Text] /E. Sonmez [et al.].- *Microsurgery.*- 2018.- Vol. 38.-P. 876-881.
213. Soucacos, P.N. Reconstructive microsurgery [Text]/ P.N. Soucacos, A.F. Mavrogenis// *Eur J Orthop Surg Traumatol.* -2019.- V.29(2).-P.245-246.
214. Sparks, D.S. Bone reconstruction: A history of vascularized bone transfer [Text] /D.S. Sparks, M. Wagels, G.I. Taylor // *Microsurgery.* -2018.- Vol. 38(1).-P.7-13.
215. Sweeny, L. Factors impacting successful salvage of the failing free flap/ L. Sweeny [et al.] // *Head Neck.*- 2020.-V.42(12).-P.3568-3579.
216. Tawa, P. Lambeau libre SCIP en reconstruction pédiatrique : à propos d'un cas [Text] [Superficial circumflex iliac artery perforator free flap in pediatric reconstruction: A case report] / P. Tawa [et al.]// *Ann Chir Plast Esthet.* 2020.- V.65(4).-P.338-342.
217. Terziqi, H. Algorithms for management of post-burn contracture in upper extremity in children [Text] / H. Terziqi [et al.]// *Ann Burns Fire Disasters.*- 2021.-34(2).-P.192-198.
218. The use of modified glove-like abdominal flap for reconstruction of contracture following burns of dorsal hand and fingers: A case report / Putri A.C. [et al] // *Int J Surg Case Rep.* -2022.- V. 94:106962.
219. Thomas, B. A retrospective comparative functional and aesthetic outcome study of muscle versus cutaneous free flaps for distal upper extremity reconstruction [Text] / B. Thomas [et al.] // *J. Reconstr Microsurg.*- 2022.- V.38(1).-P.64-74.

220. Van Bekkum, S. Long-term quality of life after free flap upper extremity reconstruction for traumatic injuries [Text] // S. van Bekkum, De Jong [et al.] // J. Reconstr Microsurg. – 2020.- V.36 (3).- P.213-222.
221. Versatility of free cutaneous flaps for upper extremity soft tissue reconstruction [Text] /Wang H.D. [et al.] //J Hand Microsurg.- 2017.- V.9 (N2).- P. 58–66.
222. Virtual planning of profunda femoral artery and superficial circumflex iliac artery perforator flaps / Heredero S. [et al] // Plast Reconstr Surg Glob Open. 2021.R- V.9(6): e3617.
223. Wade, S.M. A Modified scapular-parascapular flap design for optimal coverage of the residual limb [Text] / S.M.Wade [et al.] // Ann Plast Surg.- 2022.- V.89(4).- P.408-411
224. Wagner, R.D. Current indications for abdominal-based flaps in hand and forearm reconstruction [Text] / R.D. Wagner, L. Carr, D.T. Netscher// Injury.- 2020.-V.51(12).-P. 2916-2921.
225. Wang, C.H. Application of concatenated arterialized venous flaps in finger reconstruction [Text] / C.H. Wang, C.Y. Wei // Ann Plast Surg.- 2020.- V.84(5).- P. 623.
226. Xuefeng, Z. Clinical effect of thumb finger reconstruction using dorsal foot flap transplant for treating thumb defects [Text] / Xuefeng Z [et al.] // Med Hypotheses. - 2020. - V. 134:109435.
227. Yuen, J.C. Monitoring free flaps using the laser Doppler flowmeter: five-year experience [Text] / J.C. Yuen, Z. Feng // Plast. Reconstr. Surg.- 2000.- Vol. 105.- №1.- P.55–61.
228. Zahran, M. Late free flap failure in head and neck reconstruction: unusual etiology in two case studies and literature review [Text] / M. Zahran [et al.]// Indian J Otolaryngol Head Neck Surg. -2022.- V.74(2).- P.2527-2532.

229. Zaidenberg, E.E. Antegrade posterior interosseous flap for nonhealing wounds of the elbow: anatomical and clinical study [Text] / E.E. Zaidenberg [ et al.] // *Plast Reconstr Surg Glob Open.*- 2018.-V. 6(11):e1959.
230. Zancolli, E.A. Colgajo dorsal de antebrazo: (pediculo de vasos interoseos posteriores) [Text] / E.A.Zancolli, C. Angrigiani // *Revista Asociacion Argentina Ortopedia Traumatologia.*- 1986.- V.51.-P. 161-168.
231. Zhang, Y. A meta-analysis evaluating risk factors for compound free flaps for upper extremity defect reconstruction comparing complications and functional outcomes of compound free flaps with and without bone components [Text] / Y. Zhang [et al.] //2021.-V. 41(7).-P. 688-696.
232. Zhang, Y. Soft tissue free flap for reconstruction of upper extremities: a meta-analysis on outcome and safety [Text] / Y. Zhang [et al.] // *Microsurgery.* -2019.-P.1–13.

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

### Статьи в рецензируемых журналах

[1-А]. Карим-заде, Г.Д. Ортопедическая коррекция кисти при тяжелой форме ишемической контрактуры Фолькмана [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, А.А. Давлатов, З.Ш. Мухамедова //Здравоохранение Таджикистана. – 2005. – № 1-2. – С. 33-37.

[2-А]. Карим-заде, Г.Д. Укрытие дефектов покровных тканей при тяжелых повреждениях кисти [Текст] / Г.Д. Карим-заде, У.А. Курбанов, М.Х. Маликов, А.А. Давлатов // Здравоохранение Таджикистана.- № 1-2.- 2006.- С. 32-38.

[3-А]. Карим-заде, Г.Д. Свободная пересадка мышц при повреждениях и последствиях повреждений мышц предплечья [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, А.А. Давлатов, Н.А. Махмадкулова // Здравоохранение. Таджикистана.-№ 3.- 2006.- С. 27-29.

[4-А]. Карим-заде, Г.Д. «Compartment syndrome» - понятие, профилактика и хирургическое лечение [Текст] / Г.Д. Карим-заде, А.А. Давлатов, М.Х. Маликов, Н.А. Махмадкулова // Здравоохранение Таджикистана.-2007.-№ 4.- С. 67-70.

[5-А]. Карим-заде, Г.Д. Пересадка мышечных трансплантатов при тяжелых последствиях травм верхней конечности [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, У.А. Курбанов, С.М. Джанобилова // Анналы пластической и реконструктивной хирургии. – 2013.- № 1.- С. 63-71.

[6-А]. Карим-заде, Г.Д. Диагностика и коррекция нарушений кровообращения мышечных трансплантатов, пересаженных на верхнюю конечность [Текст] / М.Х. Маликов, Г.Д. Карим-заде, У.А. Курбанов // Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова. – 2013.-№ 6.- С. 51-54.

[7-А]. Карим-заде, Г.Д. Повреждение срединного и локтевого нерва при чрезмышечковом переломе плеча [Текст] / М.Х. Маликов, Г.Д. Карим-

заде, А.А. Давлатов, И.Н. Хван // Вестник Авиценны.- 2014.-№1.-С.79-83.

[8-А]. Карим-заде, Г.Д. Реконструктивно-восстановительные операции на верхней конечности при тяжелых последствиях травм / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов // Вестник академии медицинских наук Таджикистана.-2015.-№2.-с.30-43.

[9-А]. Карим-заде, Г.Д. Коррекция мягкотканых дефектов и последствий повреждения сосудисто-нервных пучков верхних конечностей [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, Э.К. Ибрагимов, Х. Нарзилло, Х.Ф. Мирзобеков, Н.А. Махмадкулова // Вестник Авиценны.-2018.-Т.20.-№ 4.-С. 395-401.

[10-А]. Карим-заде, Г.Д. Реконструктивная хирургия сочетанных повреждений верхних конечностей [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, А.А. Давлатов, Э.К. Ибрагимов, А.Н. Камолов, Н.А. Махмадкулова, Х. Нарзилло, Х.Ф. Мирзобеков // Вестник Авиценны.- 2018.-Т.20.-№ 4.-С. 410-415.

[11-А]. Карим-заде, Г.Д. «Compartment syndrome» - верхней конечности, понятие, профилактика и хирургическое лечение [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, Н.А. Махмадкулова, Х. Нарзилло // Вестник медицинского комплекса «Истиклол».- 2019.- № 1.- С.35-40.

[12-А]. Карим-заде, Г.Д. К вопросам диагностики и лечения повреждений сосудов верхних конечностей [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, О. Неъматзода, А.А. Давлатов, Х. Нарзилло, Н.А. Махмадкулова // Ж. Вестник Авиценны.- 2019.- Т. 21.- №2.- С. 305-313

[13-А]. Карим-заде, Г.Д. Устранение посттравматических мягкотканых дефектов тканей верхних конечностей [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, Н.А. Махмадкулова, М.А. Хасанов // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии.- 2019.-Т.22.- №3(70).-С. 69-70.



[14-А]. Карим-заде, Г.Д. Коррекция остаточной функции кисти при застарелых повреждениях локтевого нерва [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, М.А. Хасанов, Х. Нарзилло // «Симург».-№4.- 2019.-С. 24-30.

[15-А]. Карим-заде, Г.Д. Устранение посттравматических дефектов покровных тканей верхних конечностей [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, К.П. Артыков, Дж.Д. Джононов, Н.А. Махмадкулова, М.А. Хасанов // Пластическая хирургия и эстетическая медицина.- 2020. - № 1.- С. 74-82.

[16-А]. Карим-заде, Г.Д. Использование лоскутов предплечья при тяжёлых травмах верхней конечности и их последствиях [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, Б.А. Одинаев, М.А. Хасанов, Н.М. Мирзоев, Н.А. Махмадкулова // Вестник Авиценны.- 2021.-23( №3).-С. 450-461.

[17-А]. Карим-заде, Г.Д. Аутотрансплантация при хирургическом лечении тяжелых повреждений верхних конечностей [Текст] / Г.Д. Карим-заде // Евразийский научно-медицинский журнал «Сино».- 2021.-№ 2(3).-С.24-29.

[18-А]. Карим-заде, Г.Д. Применение кожно-фасциальных лоскутов при тяжелых повреждениях верхних конечностей [Текст] / Г.Д. Карим-заде // Евразийский научно-медицинский журнал «Сино».- 2021.-№ 2(4).- С.23-27.

[19-А]. Карим-заде, Г.Д. Использование лоскута широчайшей мышцы спины при посттравматической функциональной несостоятельности верхней конечности [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, А.А. Давлатов, Дж.Д. Джононов, Н.А. Махмадкулова, Б.А. Одинаев // Вестник Авиценны. 2022.- 24(№2).- С. 265-274.

[20-А]. Карим-заде, Г.Д. Отсроченные реконструктивные операции при тяжёлых травмах кисти [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, К.П. Артыков, А.А. Давлатов, Дж.Д. Джононов, Н.А. Махмадкулова // Вестник Авиценны.- 2022.- 24(№3).-С.404-412.

[21-А]. Карим-заде Г.Д. Алгоритм хирургического лечения при тяжелых сочетанных травмах верхней конечности [Текст] /// Г.Д. Карим-заде // Евразийский научно-медицинский журнал «Сино».- 2022.-№ 3(4).-С.28-33.

[22-А]. Карим-заде, Г.Д. Анализ осложнений после аутотрансплантации при последствиях тяжелой травмы верхней конечности [Текст] / Г.Д. Карим-заде // Вестник Авиценны.- 2023.- 25(№1).- С. 120-128.

[23-А]. Карим-заде, Г.Д. Окислительный стресс и антиоксидантная система при тяжёлой травме верхней конечности [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, А.М. Сабурова, Х.Н. Насырджонова // Вестник Авиценны.- 2023.- 25(№2).- С. 182-191.

#### **Статьи и тезисы в сборниках конференций**

[24-А]. Карим-заде, Г.Д. Коррекция нарушения кровообращения мышечных трансплантатов при последствиях травм верхней конечности [Текст] / М.Х.Маликов, Г.Д. Карим-заде, Д.Д. Джононов, Б.С. Сайфуллоев // Материалы 64 научно-практической конференции ТГМУ им. Абуали ибни Сино с международным участием, посвященной 25-летию независимости РТ.- Душанбе .- 2016.- С. 315-316

[25-А]. Карим-заде, Г.Д. Возможности реконструктивной микрохирургии при тяжелых ранениях кисти [Текст] / М.Х. Маликов, Г.Д. Карим-заде, Д.Д. Джононов, Н. Хайруллои, И.Т. Хомидов // Материалы 65 годичной научно –практической конференции ТГМУ им. Абуали ибни Сино «Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире».- 23-24 ноября.- Душанбе.- С. 239-240.

[26-А]. Карим-заде, Г.Д. Коррекция травматических дефектов покровных тканей верхних конечностей [Текст] / Г.Д Карим-заде., Н. Хайруллои, М.Х. Маликов, Д.Д. Джононов// Материалы 66 годичной научно-практической конференции ТГМУ им. Абуали ибни Сино с

международным участием «Роль и место инновационных технологий в современной медицине», в рамках которой проходят Симпозиум детских хирургов «Хирургия пороков развития у детей» и Веб-симпозиум по нормальной физиологии, посвященные «Году развития туризма и народных ремесел».- 23 ноября 2018.- Душанбе.- С. 255-256.

[27-А]. Карим-заде, Г.Д. Сосудистые осложнения после пересадки комплекса тканей на верхнюю конечность [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, А.А. Давлатов, Н. Хайруллои, Н.А. Махмадкулова //Материалы конгресса кардиологов и терапевтов стран Азии и Содружества независимых государств «Актуальные проблемы сердечно-сосудистых и соматических заболеваний».- 26-27 апреля 2019.- С.244.

[28-А]. Карим-заде, Г.Д. Устранение посттравматических дефектов покровных тканей верхних конечностей [Текст]/ Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, Н.А. Махмадкулова, М.А. Хасанов // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. Материалы I микрохирургического саммита Сибири.- Томск.- 28-29 сентября 2019.- Т.22.- №3(70)-С. 69-70.

29-А]. Карим-заде, Г.Д. Невротизация кисти при застарелых повреждениях нервных стволов верхних конечностей [Текст] / М.Х. Маликов, Г.Д. Карим-заде, М.А. Хасанов, Х.Ф. Мирзобеков //Материалы ежегодной XXV научно-практической конференции Института последипломного образования в сфере здравоохранения РТ «Опыт и перспективы формирования здоровья населения».- Душанбе.- 8 ноября 2019.- С. 132-133.

[30-А]. Карим-заде, Г.Д. Выбор трансплантатов при коррекции мягкотканого дефекта верхних конечностей [Текст] / М.Х. Маликов, Г.Д. Карим-заде, Н.А. Махмадкулова //Материалы 67 международной годичной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию ТГМУ им Абуали ибни Сино и «Годам развития села, туризма и

народных ремесел (2019-2021)».- 29 ноября 2019.- Душанбе.- Т. 1.- С. 267-268.

[31-А]. Карим-заде, Г.Д. Применение несвободного пахового лоскута при дефектах покровных тканей кисти в экстренной реконструктивной хирургии [Текст] / Г.Д. Карим-заде, Д.Д. Джононов, А.А. Давлатов // Материалы 67 международной годичной научно-практической конференции, посвящённой 80-летию ТГМУ им Абуали ибни Сино и «Годам развития села, туризма и народных ремесел (2019-2021)».- 29 ноября 2019.- Душанбе.- Т. 1.- С. 206-207.

[32-А]. Карим-заде, Г.Д. Хирургическая коррекция посттравматических мягкотканых дефектов первого межпальцевого промежутка с приводящей контрактурой большого пальца кисти [Текст] / Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, А.Н. Камолов // Материалы 70-й юбилейной научно-практической конференции ТГМУ им. Абуали ибни Сино с международным участием «Современная медицина: традиции и инновации».- Душанбе.- 25 ноября 2022.- С.177-178.

[33-А]. Карим-заде Г.Д., Маликов М.Х., Джононов Дж.Д., Давлатов А.А. Хирургическая тактика при тяжелых сочетанных травмах верхней конечности[Текст] //Биология ва тиббиёт муаммолари.-Самарканд.-12.12.2022.- № 6.1(141).- С.205-207.

[34-А]. Карим-заде, Г.Д. Корректирующие операции при последствиях травм верхней конечности [Текст]/ Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, Х.Х. Мамадаминова //Материалы 71 научно-практической конференции с международным участием «Инновации в медицине: от науки к практике».- 1 декабря 2023.-С. 129-130

[35-А]. Карим-заде, Г.Д. Применение PRP-терапии после пересадки васкуляризированных комплексов тканей при последствиях травм предплечья и кисти [Текст] /Г.Д. Карим-заде, М.Х. Маликов, Б.С. Сайфуллоев // Материалы республиканской научно-практической конференции ГОУ ХГМУ (IVгодичная), посвященной 32-летию

### **Изобретения:**

1. Способ реконструкции кисти при тяжелых обширных травмах // № ТЈ 759 от 06.04.2010 (Курбанов У.А., Давлатов А.А., Маликов М.Х., Карим-заде Г.Д., Камолов А.С.)
2. Способ реконструкции сухожилий при последствиях травмы локтевого нерва // № ТЈ 759 от 29.01.2016 (Маликов М.Х., Карим-заде Г.Д., Сайфуллоев Б.С., Ибрагимов Э.К., Дададжонов Дж.Ю., Карим-заде Б.Д.)
3. Способ одноэтапной ауто сухожильной пластики сгибателей кисти при последствиях травм верхней конечности // ТЈ № 914 от 11.05.2017 (Маликов М.Х., Карим-заде Г.Д., Ибрагимов Э.К., Джононов Дж.Д., Рахимов Х.С.)
4. Способ восстановления венозного оттока ампутированного большого пальца кисти // №ТЈ 1142, 07.04.2021г. (Маликов М.Х., Джононов Дж.Д., Карим-заде Г.Д., Шодизода Х.Н., Махмадкулова Н.А., Саидов М.С.)
5. Способ невротизации кисти при застарелых повреждениях нервных стволов. // №ТЈ 1151, 07.04.2021г. (Маликов М.Х., Карим-заде Г.Д., Хасанов М.А., Махмадкулова Н.А., Саидов М.С., Сатторов Х.И.)
6. Способ моделирования лучевого лоскута при устранении последствий травм кисти и пальцев // №ТЈ 1164 от 15.06.2021 (Маликов М.Х., Карим-заде Г.Д., Джононов Дж.Д., Саидов М.С., Мирзоев Н.М.)
7. Способ пластики последствий повреждений структур верхних конечностей. // №ТЈ 1165 от 15.06.2021г. (Маликов М.Х., Карим-заде Г.Д., Махмадкулова Н.А., Саидов М.С., Хайдаров М.М., Хасанов М.А.)
8. Способ реконструкции сухожилий глубоких сгибателей пальцев и кисти с невротизацией нервов // №ТЈ 1324 от 05.06.2022г. (Маликов М.Х., Карим-заде Г.Д., Ибрагимов Э.К., Махмадкулова Н.А., Саидов М.С.)

9. Способ реконструкции травматического циркулярного дефекта большого пальца // №ТЖ 1325 от 06.12.2022г. (Маликов М.Х., Карим-заде Г.Д., Давлатов А.А., Джононов Дж.Д., Саидов М.С.).
10. Способ реиннервации пересаженного пахового лоскута при посттравматических дефектах кисти // №ТЖ 1477 от 03.02.2023г. (Маликов М.Х., Карим-заде Г.Д., Джононов Дж.Д., Давлатов А.А., Саидов М.С., Махмадкулова Н.А.).