

ГУ «Республиканский научный центр сердечно-сосудистой хирургии»

УДК: 616-001.4; 616-005; 617.5-089; 617.57

На правах рукописи

Шодизода Хайрулло Нарзилло

**Оптимизация хирургической тактики при сочетанных повреждениях
сосудисто-нервных пучков верхних конечностей**

**Диссертация на соискание учёной степени
кандидата медицинских наук
по специальности 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия**

Научный руководитель:
доктор медицинских наук
Маликов М.Х.

Душанбе – 2021

Оглавление

Список сокращений и условных обозначений	4
Введение	5
Общая характеристика работы	8
Глава 1. Обзор литературы. Важнейшие аспекты эпидемиологии, диагностики и хирургической тактики при повреждениях сосудисто-нервных пучков верхних конечностей	
1.1. Эпидемиология и этиологические факторы повреждения сосудисто-нервных пучков верхних конечностей	15
1.2. Диагностика сочетанных повреждений структур верхних конечностей	22
1.3. Хирургическая тактика при сочетанных повреждениях верхней конечности	27
Глава 2. Характеристика клинического материала и методы исследования	
2.1. Общая характеристика клинических наблюдений	34
2.1.1. Характеристика больных с повреждением сосудисто-нервных пучков, сухожильно-мышечного аппарата и их осложнений	43
2.1.2. Характеристика больных с сочетанными костно-сосудистыми повреждениями	44
2.1.3. Сочетание повреждений сосудисто-нервных пучков с дефектами покровных тканей	46
2.2 Методы исследования	47
2.2.1. Рентгенографическое исследование конечностей	48
2.2.2. Ультразвуковая доплерография и цветное дуплексное сканирование сосудов верхних конечностей	50
2.2.3. Рентгеноконтрастная ангиография верхней конечности	51
2.2.4. Электротермометрия	53
2.2.5. Тетраполярная реография	53
2.2.6. Интраоперационная электростимуляция мышц	54
2.2.7. Фото-документация	54
2.3. Статистические методы исследования	55
Глава 3. Анализ организационных, диагностических и тактических ошибок на этапах оказания первичной медицинской помощи и результаты дополнительных методов исследования	
3.1. Анализ ошибок при оказании врачебной помощи в стационарах общего профиля	57
3.1.1. Анализ диагностических ошибок	58
3.1.2. Неадекватно выполненная первичная хирургическая обработка раны	58
3.2. Анализ тактических ошибок	64
3.2.1. Первичная хирургическая обработка раны, перевязка сосуда ...	64

3.2.2. Необоснованное и неадекватное восстановление сосудисто-нервных пучков	66
3.2.3. Неадекватно выполненное временное шунтирование сосуда ...	68
3.3. Анализ организационных ошибок	69
3.3.1. Необоснованная транспортировка тяжелых больных	70
3.3.2. Неправильная транспортировка пострадавших	71
3.4. Результаты дополнительных методов исследования	77
3.4.1. Результаты ультразвукового исследования сосудов верхней конечности	77
3.4.2. Рентгенологические характеристики повреждения костей верхней конечности	80
3.4.3. Ангиографическая семиотика сосудистых повреждений верхней конечности	82
3.4.4. Показатели термометрии при повреждениях артерий плеча и предплечья	83
Глава 4. Хирургическая тактика при сочетанных травмах сосудисто-нервных пучков и костей верхних конечностей	
4.1. Некоторые сведения о пострадавших с сочетанными повреждениями верхних конечностей	86
4.2. Хирургическая тактика при повреждении сосудисто-нервных пучков, сухожильно-мышечного аппарата и их осложнениях	88
4.3. Хирургическая тактика при сочетанных костно-сосудистых повреждениях	91
4.4. Хирургическая тактика при сочетанных повреждениях верхней конечности, сопровождающихся дефектами покровных тканей	98
Глава 5. Результаты хирургического лечения больных с сочетанной травмой верхней конечности	
5.1. Результаты хирургического лечения сочетанных сосудисто-нервных и сухожильно-мышечных повреждений	107
5.1.1. Результаты операций на сосудах	107
5.1.2. Результаты хирургического лечения поврежденных нервных стволов	111
5.1.3. Результаты хирургического лечения повреждений сухожилий верхней конечности	113
5.2. Результаты хирургического лечения костно-сосудистых повреждений	115
5.3. Результаты хирургического лечения сочетанных повреждений, сопровождающиеся дефектами покровных тканей	118
5.4. Изучение состояния способности кисти при анкетировании пациентов по опроснику Quick DASH	121
Обсуждение полученных результатов	126
Заключение	135
Рекомендации по практическому использованию результатов	136
Список литературы	137

Список сокращений и условных обозначений

ДМТ	—	дефекты мягких тканей
ДТП	—	дорожно-транспортное происшествие
КМТ	—	комплекс мягких тканей
ЛСК	—	линейная скорость кровотока
ОР	—	огнестрельное ранение
ССС	—	сердечно-сосудистая система
СНП	—	сосудисто-нервный пучок
СПИ афф.	—	скорость проведения импульса по афферентным волокнам
СПИ эфф	—	скорость проведения импульса по эфферентным волокнам
СТВК	—	сочетанная травма верхней конечности
УКп	—	удельный пульсирующий кровоток
УЗДАС	—	ультразвуковое ангиосканирование
УЗДГ	—	ультразвуковая доплерография
УДК	—	удельный кровоток
ЦДС	—	цветное дуплексное сканирование
ЧПП	—	чрезмышечковые переломы плеча
ЧСС	—	число сердечных сокращений
ЭНМГ	—	электронейромиография

Введение

Актуальность и востребованность проведения исследований по теме диссертации. В последние десятилетия в связи с ростом дорожно-транспортных происшествий, производственного и бытового травматизма, локальных военных конфликтов с применением современного огнестрельного оружия, участились случаи сочетанных повреждений верхней конечности [Аюпов А.М. и др., 2018; Гаибов А.Д. и др., 2015; Inkellis E. et al., 2018; Sari A. et al., 2020]. В большинстве случаев отмечается сочетанные повреждения как сосудисто-нервных пучков, так и сухожильно-мышечного аппарата и костей верхних конечностей, нередко приводящие к глубокой инвалидизации и/или афункциональности конечности [Губочкин Н.Г., 2011; Маликов М.Х. и др., 2018; Ходжамурадов Г.М. и др., 2015].

Частота осложнений при подобных травмах также остаётся высокой [Губка В.А. и др., 2015; Масляков В.В. и др., 2016; et al., 2011; Franz R.W. et al., 2011], летальность, в среднем, по миру составляет от 5% до 25% [Engelmann E.W.M. et al., 2019; Ramponi D.R. et al., 2016].

Многие исследователи, занимающиеся сугубо костно-сосудистой травмой, утверждают, что одновременное нарушение магистрального и других коллатеральных компонентов кровообращения при сочетанных травмах в более 15% случаев заканчивается ампутацией конечностей [Гаибов А.Д. и др., 2015; Костырной А.В. и др., 2017; Fodor L. et al., 2012; Inkellis E. et al., 2018].

Сочетанный характер повреждения, в частности повреждения двух и более нервных стволов, периферических артерий и сухожильно-мышечного аппарата способствуя развитию необратимых изменений, является основной причиной развития стойкой инвалидизации пострадавших, частота которой, по данным литературы, достигает 60% [Карим-заде Г.Д. и др., 2018; Ходжамурадов Г.М. и др., 2015; Sah B. et al., 2017].

Длительная нетрудоспособность и снижение качества жизни пациентов требуют выполнения неоднократных операций, результаты которых порою

бывают малоутешительными [Губочкин Н.Г., 2011; Королёв М.П. и др., 2011; Ходжамурадов Г.М. и др., 2012; Scott D.J. et al., 2014]. Многие пострадавшие в связи с развитием афункциональной кисти либо ограничения функции захвата вынуждены менять свою профессиональную деятельность [Артыков К.П. и др., 2013; Донченко Е.В. и др., 2012; Feliciano D.V., 2017].

Решающую роль в исходах лечения при травме сосудисто-нервного пучка (СНП) верхней конечности играют своевременная диагностика и оказание адекватной медицинской помощи пострадавшим в стационарах разного уровня. В этом плане, несмотря на повсеместное внедрение современных и высокоинформативных методов диагностики, до сих пор отмечаются случаи запоздалой диагностики и оказания неадекватной помощи на этапах медицинской эвакуации пострадавших [Баранов Н.А., Масляков В.В., 2015; Вишневский В.А., 2014; Киселёв В.Я. и др., 2015].

Особые затруднения возникают при повреждениях нервных стволов, при которых из-за нестабильности состояния пациента и наличия сочетанных тяжелых травм не всегда возможно использование инструментальных методов для экстренной диагностики их целостности [Маликов М.Х. и др., 2014; Карим-заде Г.Д. и др., 2018]. Также зачастую врачи обращают внимание, в основном, на состояние артериального кровообращения, а повреждения нервных стволов остаются незамеченными [Гаибов А.Д. и др., 2017]. Диагностические, тактические, а в ряде случаев и технические ошибки являются основными негативными предикторами развития ряда осложнений, требующих в последующем неоднократных операций и длительной реабилитации [Вишневский В.А., 2014].

Таким образом, повреждение сосудисто-нервных пучков верхних конечностей относится к категории тяжелых травм с частыми негативными последствиями. В связи с тяжестью общего состояния пострадавших и масштабом поражения при оказании первичной врачебной помощи наиболее часто допускаются диагностические и тактические ошибки, способствующие развитию грозных осложнений, угрожающих не только жизнеспособности

конечности, но и жизни самого пострадавшего. Вместе с тем, допущенные в остром периоде травмы ошибки являются одной из основных причин выполнения сложных и многоэтапных реконструктивных и восстановительных операций.

Степень изученности научной задачи. Анализ данных литературы показало, что различным аспектам диагностики и лечения повреждений сосудисто-нервных пучков верхних конечностей посвящены множество работ, в том числе отечественных авторов [Артыков К.П. и др., 2012; Гаибов А.Д. и др., 2015; Давлятов А.А., 2008; Курбонов З.А., 2006; Файзуллаева М.Ф., 2012; Ходжамурадов Г.М., 2012]. Однако в них достаточно не обсуждены вопросы допущения тактических и технических ошибок при оказании помощи и лечения пациентов с повреждениями сосудисто-нервных пучков верхних конечностей. Также остаются малоизученными роль и место современных методов исследования в диагностике повреждения СНП из-за невозможности должного их применения, как из-за повреждения сосудов, так и тяжестью состояния пациентов требующее экстренных оперативных вмешательств. Алгоритм выбора тактики лечения в зависимости вида повреждения, характера травмирующего агента и поврежденных структур требует дальнейшего усовершенствования в плане повышения эффективности лечения. Также мало обсуждены вопросы отдаленных результатов восстановления СНП, а также качество жизни пациентов в зависимости от степени функционирования поврежденной конечности.

Теоретические и методологические основы исследования. Теоретическую и методологическую основу диссертационного исследования составляли ранее выполненные фундаментальные и клинические исследования, в которых были продвинуты различные научные положения, идеи и теории по отношению диагностической тактики и выбора метода лечения при травмах и повреждениях сосудисто-нервных пучков верхних конечностей. Методологическая основа преследовала цель улучшения результатов лечения пациентов с повреждениями СНП, костей и других

мягких структур верхних конечностей. В связи с этим проводилось критический анализ диагностической возможности лучевых методов исследования и оценка результатов существующих методов лечения с составлением плана по повышению эффективности лечения.

Общая характеристика работы

Связь работы с научным проектом

Диссертационная работа выполнена в рамках исполнения постановления Правительства Республики Таджикистан от 3 декабря 2012 года № 676 «О перспективах профилактики и контроля неинфекционных заболеваний и травматизма в Республике Таджикистан на 2013-2023 годы».

Цель исследования. Улучшить результаты комплексной диагностики и хирургического лечения сочетанных травм верхних конечностей.

Объект исследования. Объектом исследования диссертационной работы явились 158 пациентов с повреждениями сосудисто-нервных пучков, сухожильно-мышечного аппарата и костей верхних конечностей, которым была проведена различные реконструктивно-восстановительные операции.

Предмет исследования. Предметом исследования явились изучения особенностей характера, причины, уровня и комбинации повреждений сосудисто-нервных пучков и других анатомических структур верхних конечностей, диагностических возможностей современных методов исследования, сведений относительно объёма ранее выполненных операций, улучшения результатов лечения со степенью восстановления поврежденной конечности и качества жизни пострадавших в отдаленной периоде.

Задачи исследования

1. Проанализировать тактические и технические ошибки, допущенные при оказании помощи пострадавшим с сочетанными травмами сосудисто-нервных пучков верхних конечностях.

2. Изучить возможности современных визуализирующих методов в диагностике и выборе тактики лечения при травмах сосудисто-нервных пучков верхних конечностях.

3. Разработать хирургическую тактику при сочетанных травмах сосудисто-нервных пучков, сухожильно-мышечного аппарата и костей верхних конечностях в зависимости от степени ишемии, характера и тяжести повреждения, определить последовательность выполнения отдельных этапов операции.

4. Дать комплексную оценку результатам реконструктивных и восстановительных операций при сочетанных травмах сосудисто-нервных пучков, сухожильно-мышечного аппарата и костей верхних конечностей.

Методы исследования. Для реализации цели и задачи исследования были применены общеклинические (оценка исходного состояния поврежденной конечности, степень компенсации кровообращения, наличия кровотечения, степень тяжести повреждения конечности), инструментальные (рентгенография, ультразвуковая доплерография и цветное дуплексное сканирование сосудов, электротермометрия, электронейромиография, реография и рентгеноконтрастная ангиография), социологические (опросник DASH) и статистические методы исследования.

Область исследования. 14.01.26 – Сердечно-сосудистая хирургия.

Этапы исследования. Исследование носило ретро- и проспективный характер и выполнялось в 3 этапа. На первом этапе выполнен сбор и анализ ретроспективного материала, опубликованных по тематике исследования научных работ, с разработкой цели и задач исследования по нерешенным вопросам повреждения сосудисто-нервного пучка верхних конечностей. Второй этап включил сбор проспективной части материала и проведение предполагаемого лечебно-диагностического алгоритма. В этом этапе были налажены некоторые дополнительные методы исследования и разработка индивидуального подхода к выбору тактики лечения пациентов в зависимости от характера и степени тяжести повреждения. На третьем этапе изучены непосредственные и отдаленные послеоперационные результаты лечения с изучением степени восстановления утраченной функции

поврежденной конечности при помощи опросника DASH и статистическая обработка полученных результатов.

Основная информация и исследовательская база. Информационно-исследовательской базой для выполнения настоящей работы служили хранящиеся научные работы по теме исследования в базе данных научной электронной библиотеки диссертаций и авторефератов «DisserCat», Российской электронной библиотеки – Elibrary.ru, библиотеке ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино», «Национальной библиотеки Таджикистана» и Национальной медицинской библиотеки Соединенных штата Америки «PubMed» и официальные сайты рецензируемых научных журналов Стран независимых государств и ближнего и дальнего зарубежья.

Достоверность результатов диссертации. Достоверность основных научных положений, выводов и рекомендаций по практическому их применению обеспечена критическому анализу ранее проведенных научно-исследовательских работ, адекватному построению плана и составления целью и задач исследования, достаточного клинического материала, применением в исследовании современных дополнительных методов исследования, качественного и количественного анализа полученных данных, апробирование полученных результатов в клинической практике.

Научная новизна

Впервые на достаточном клиническом материале изучены основные причины диагностических, тактических и организационных ошибок, допущенных на этапах оказания медицинской помощи пострадавшим с травмами периферических сосудисто-нервных пучков, сухожилий и костей верхних конечностей.

Установлены диагностические возможности дополнительных визуализирующих методов исследования в оценке степени ишемии, характера и тяжести повреждения при сочетанных травмах периферических сосудисто-нервных пучков, сухожилий и костей верхних конечностей.

В зависимости от характера и тяжести травмы, а также степени нарушения кровообращения конечности уточнены критерии и очередность выполнения восстановительных операций на поврежденных структурах верхних конечностей.

При сопутствующем дефекте покровных тканей с целью изоляции восстановленных подлежащих сосудисто-нервных пучков предложен новый способ использования вакуляризированного комплекса тканей.

При дефекте большого пальца кисти с нарушением оттока крови предложена новая методика восстановления венозного кровотока с использованием вен тыльной поверхности кисти.

Теоретическая значимость исследования. Результаты проведенных исследований позволили выявить характер, тяжесть и сочетанность повреждения сосудисто-нервного пучка верхних конечностей, что не только дополняют имеющиеся теоретические данные, но и позволили качественно улучшить диагностику и уточнить критерии выбора реконструктивных вмешательств. Полученные результаты также дополняют и систематизируют имеющиеся данные об клинико-лучевой семиотике повреждений анатомических структур верхних конечностей, а предложенные методики использования вакуляризированного комплекса тканей для изоляции восстановленных подлежащих сосудисто-нервных пучков при больших дефектах и способ восстановления венозного кровотока с использованием вен тыльной поверхности кисти позволяют улучшить результаты лечения пациентов и служит в качестве теоретической базы для выполнения последующих научных исследований.

Практическая значимость

В диссертационной работе изучено значение современных дополнительных методов исследования для диагностики тяжести сосудисто-нервных повреждений при сочетанных травмах верхних конечностей.

Разработана тактика лечения пострадавших при сочетанных травмах сосудов, сопровождающихся повреждением других анатомических структур и ишемией конечности.

В работе показана тактика хирурга и объем необходимой помощи для каждого этапа эвакуации пострадавших. С целью сокращения числа повторных операций предложено оперативное вмешательство с применением васкуляризированных тканей.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Основными ошибками при оказании медицинской помощи пострадавшим с повреждениями сосудов и других структур верхних конечностей являются необоснованная перевязка, реконструкция и шунтирование сосуда, и перевод пострадавших в специализированное учреждение в состоянии травматического шока, что оказывают значимое влияние на выбор объема и метода реконструкции и результаты лечения.

2. В оценке характера, масштаба и степени тяжести повреждения сосудов и других анатомических структур верхней конечности, наряду с общеклиническими данными, лучевые методы визуализации сосудов и костей верхней конечности имеют высокую чувствительность и диагностическую точность.

3. Выбор объема и последовательности оперативных вмешательств при сочетанных травмах сосудисто-нервных пучков, сухожильно-мышечного аппарата и костей верхних конечностей зависит от степени тяжести ишемии, характера и тяжести повреждения, а также сопутствующего дефекта покровных тканей.

4. Использование кровоснабжаемых трансплантатов с созданием полноценного кожного покрова при травмах сосудисто-нервных пучков с обширным дефектом мягких тканей позволяет защитить восстановленные нижележащие структуры, положительно влияя на процессы регенерации нервных стволов и скольжение сухожилий.

5. Индивидуальный подход с комплексной оценкой масштаба травмы с правильным выбором тактики оперативного лечения при сочетанных травмах сосудисто-нервных пучков, сухожильно-мышечного аппарата и костей верхних конечностей позволяют значительно снизить частоту инвалидности и улучшить функциональное состояние конечности в отдаленном послеоперационном периоде.

Личный вклад соискателя учёной степени кандидата наук. Автор принимал участие в ретро- и проспективном клинического материала, его анализе и статистической обработке, разработке плана диссертационного исследования. Самостоятельно подбирал отечественные и зарубежные литературные источники, касающиеся тематики исследования, провел их анализ с написанием литературного обзора, составил карту обследования пациентов и создал электронную базу данных. Также соискатель принимал личное участие в предоперационном обследовании 54 пациентов, выполнении инструментальных методов исследования с их фотодокументацией. Ассистировал в качестве первого и второго помощника при выполнении оперативных вмешательств 52 пациентам с повреждениями сосудисто-нервных пучков верхней конечности. Им также были проведены оценка функции поврежденной конечности при помощи опросника исходов и неспособности руки и кисти (Disability of the Arm, Shoulder and Hand), написаны результаты собственных исследований, опубликованы научные работы в отечественных и зарубежных журналах.

Апробация работы и информация о результатах её применения. Основные полученные результаты диссертационной работы были доложены и обсуждены на: годичных научно-практических конференциях студентов и молодых ученых ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино» с международным участием (2018, 2020); 66-ой международной научно-практической конференции ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино (2018); Конгрессе кардиологов и терапевтов Азии и СНГ (Душанбе, 2019). Диссертационная

работа была обсуждена на заседании Ученого совета ГУ РНЦССХ (Душанбе, 17.10.2020 г., протокол №6).

Полученные данные в ходе выполнения работы были внедрены в ежедневную практическую деятельность отделения сосудистой хирургии и отделения реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии, а также используются при лекционных и практических занятиях у студентов и клинических ординаторов на кафедре хирургических болезней №2 ГОУ «ТГМУ имени Абуали ибни Сино».

Публикация результатов диссертации. Материалы диссертационной работы отражены в 16 научных работах, в том числе 6 статей в журналах, входящих в реестр рекомендуемых ВАК при Президенте Республики Таджикистан изданий для публикации результатов кандидатских и докторских диссертаций.

Структура и объем диссертации. Диссертационная работа изложена на 156 страницах и состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследования, 3 глав собственных исследований, обсуждения полученных результатов, заключения, рекомендаций по практическому их использованию и списка литературы. Работа иллюстрирована 56 рисунками и 15 таблицами. Список литературы включает 164 источников, в том числе 73 на русском и 91 на иностранных языках.

Глава 1. Обзор литературы.

Важнейшие аспекты эпидемиологии, диагностики и хирургической тактики при повреждениях сосудисто-нервных пучков верхних конечностей

1.1. Эпидемиология и этиологические факторы повреждения сосудисто-нервных пучков верхних конечностей

На протяжении многих десятилетий основное внимание хирургов и травматологов направлено не уменьшение инвалидности среди лиц, получивших тяжелые травмы верхних конечностей. Согласно сводным статистическим данным, частота ампутации конечностей при травматических повреждениях периферических сосудов достигает 5,3-9,1% [35, 46], а у 3% пострадавших из-за тяжести травмы и кровопотери отмечается летальный исход [10, 22, 46].

Анализ литературы последних десятилетий показывает, что высокие показатели ампутации конечности и летальных исходов отмечаются при сочетанных повреждениях структур верхней конечности [109]. По данным авторов, частота летального исхода при повреждениях крупных артериальных сегментов верхней конечности в сочетании с травмами мягких тканей, повреждениями нервных стволов и переломами костей колеблется от 3% до 33% [24, 110, 114]. Некоторые авторы указывают, что нередко ампутации конечности при сочетанной травме выполняются при повреждениях сосудов более крупного диаметра [116, 119]. Так, в работах R.A. Fitridge et al. (1994) указывается, что среди 114 пациентов с повреждениями подключичной и подмышечной артерий, которые сочетались с травмами нервных стволов и мягких тканей, частота ампутации составила 14%, а при повреждении плечевого сосудисто-нервного пучка (СНП) ампутации были выполнены у 8% пострадавших [155]. Вместе с тем, по этим же данным, неподдающийся коррекции шок тяжелой степени стал причиной летального исхода в 3 наблюдениях.

Среди всех травм опорно-двигательного аппарата травматические повреждения верхней конечности составляют около 70%, которые в ряде случаев приводят к инвалидизации пострадавших [2, 11, 67].

Неуклонный рост частоты травм верхних конечностей среди людей молодого и трудоспособного возраста подчеркивает важную медицинскую и социальную значимость данной проблемы. В абсолютном большинстве случаев этот показатель прямо пропорционален росту производственного и дорожно-транспортного травматизма [67, 115]. Показатель сочетанного повреждения структур верхней конечности среди этой категории пострадавших составляет 50%, инвалидность - до 45% [10, 26, 121].

Изучение этиологических факторов повреждения показывает, что травмы СНП и других структур верхних конечностей являются результатом воздействия нескольких факторов [25]. Многие исследователи сообщают, что среди факторов повреждения в большинстве случаев превалируют ранения, наносимые острыми предметами [18, 20].

Нередко повреждение нескольких важных анатомических структур конечности носит вторичный характер и основным фактором их травматизации является перелом длинных трубчатых костей [91, 92]. Анализ работ, посвященных костно-сосудистым травмам, показывает, что частота повреждения СНП при закрытых чрезмыщелковых переломах плеча варьирует от 4% до 28% [84, 90, 94]. Вместе с тем, во время оказания травматологической помощи этой категории больных нередко возникают ятрогенные повреждения СНП [51, 53, 63, 64, 66]. Подобные повреждения занимают одно из ведущих мест среди этиологических факторов повреждения структур верхней конечности. Авторы указывают, что повреждение СНП при проведении спиц и различных винтов с целью достижения стабильного остеосинтеза стало частой причиной повреждения как сосудов, так и нервных стволов. По данным этих же авторов, частота ятрогенных повреждений СНП при сопоставлении костных отломков варьирует от 0,49% до 10,2% [46, 72, 76, 81].

Повышение частоты ятрогенных повреждений структур верхней конечности в последние годы в определенной степени связано и с широким внедрением рентгено-эндоваскулярных процедур в диагностике различных заболеваниях сердечно-сосудистой системы [64, 66]. В связи с широким их применением участились случаи ятрогенных васкулярных повреждений верхней конечности как у детей [149], так и у взрослых [55, 153]. По данным Beşir Y. (2017), среди пострадавших с ятрогенными ранениями сосудов в результате диагностических процедур удельный вес детей составляет 0,06% [76].

Параллельно этому участились и случаи посткатетеризационных аневризм лучевой и бедренной артерии при эндоваскулярных методах диагностики и лечения пороков различных органов и систем организма [8, 48, 107, 112, 125, 134-136]. Пульсирующие гематомы, тромбоз артерии, инфицирование и разрыв аневризмы относятся к тяжелым осложнениям после различных внутриартериальных диагностических и лечебных манипуляций [52, 65, 105, 120, 123], а также применения наркотических препаратов [154].

Особое место в развития различных вторичных осложнений при повреждении структур конечности и, порою, усугубления тяжести общего состояния играет транспортировка пострадавшего. Констатировано немало случаев вторичных повреждений СНП при неправильной транспортировке больных с переломами костей. Некоторые авторы утверждают, что нередко у пострадавших отмечается развитие протяженных дефектов мягких тканей, повреждение СНП со стороны острых концов костных отломков [70, 81, 87]. Авторы указывают, что вторичное повреждение структур при необоснованной и неправильной транспортировке на фоне имеющейся исходной травмы наряду с отрицательным влиянием на общее состояние пострадавшего непосредственно влияет и на сроки выполнения реконструктивных вмешательств, а также исходы проведенных вмешательств в последующем.

Повреждения СНП у детей дошкольного и школьного возрастов встречаются преимущественно при переломах в результате падения с высоты, при этом частота надмыщелковых переломов варьирует от 0,3% до 1,7% случаев [19, 84].

В некоторых работах приводятся данные о повреждении плечевого сосудисто-нервного пучка при переломе дистальной части плеча в результате тупой травмы [159], в то время как случаи повреждения сосудов в результате перелома проксимальной части плечевой кости встречаются редко [81]. Наряду с этим имеются работы, где указывается, что при чрезмыщелковом переломе плеча не повреждается сосудисто-нервный пучок [61]. Прощенко Я.Н. (2012) при анализе лечения 58 пострадавших с чрезмыщелковым разгибательным переломом плеча ни у одного из этих пациентов не отмечал повреждения сосудисто-нервного пучка [54]. Такого же мнения придерживается и Сафаров Д.М. [61]. Автор при лечении 186 детей с чрез- и надмыщелковыми переломами плеча утверждает, что повреждения СНП у этих пострадавших ни разу не было отмечено. Однако, данные автора показывают, что у 14,5% пострадавших имели место клинические признаки тяжелой ишемии кисти, а у 21,5% пациентов отмечались неврологические нарушения.

В отдельных наблюдениях этиологическим фактором повреждения плечевой СНП послужили операции по восстановлению дистальной головки двуглавой мышцы плеча [83], ятрогения - при рентгеноэндоваскулярных процедурах [14, 76, 87] и редкие виды травмы – повреждения плечевой артерии рогом быка [131]. Нередки случаи, где повреждения сосудов происходят в результате нанесения тупых травм [7, 79], при переломах [20], вывихах [84, 117], размозженных ранах и тракциях [78, 104, 113].

При бытовом травматизме особое место занимает недооценка тяжести перелома и неадекватно выполненная иммобилизация поврежденной конечности. Зачастую первичную помощь этим пострадавшим оказывает немедицинский персонал. В таких ситуациях повреждение СНП и других

структур костными отломками носит вторичный характер. Авторы заявляют, что наиболее часто вторичное повреждение СНП и других структур отмечается при закрытых переломах плеча и костей предплечья, нередко протяженные повреждения СНП и мышц верхней конечности имеют место при переднем вывихе предплечья [3, 26, 80].

Учащение криминальных разборок и локальных военных конфликтов в последние два десятилетия с применением огнестрельного оружия стали частыми причинами сочетанных повреждений структур верхней конечности [34, 35]. При этом в структуре травматизма конечности особое место занимают огнестрельные ранения, для которых характерно массивное поражение не только СНП, но и костно-мышечной системы с нарушением всех компонентов кровообращения. Нередки случаи тяжелой ишемии поврежденной конечности, связанные не только с нарушением магистрального, но также костного и мягкотканого компонентов кровообращения [35, 56, 71].

По данным исследователей США, Германии и Канады, при гражданских конфликтах частота огнестрельных повреждений сосудов составляет 5%, тогда как удельный вес резаных ран варьирует от 5% до 15%, хотя авторы утверждают, что эти показатели в других странах могут быть большими. Авторы этот феномен связывают с ношением бронежилета и других средств защиты, что предотвращают ранение органов грудной и брюшной полостей [161].

В сообщениях ряда авторов приведено, что частота повреждения сосудов военного времени имеет явную тенденцию к увеличению. Так, если частота повреждения сосудов в период Второй мировой войны составила 10%, то при войне в Афганистане эта цифра увеличилась до 15% от всех видов повреждений. Повышение частоты сочетанных осколочных ранений сосудов до 22% на Северном Кавказе при недавних военных конфликтах авторы связывают с применением ствольной артиллерии и реактивных

систем залпового огня в густонаселенных городах, причем в 18-22% случаев эти ранения заканчивались ампутацией конечностей [21, 58].

Использование современного вида оружия способствовало увеличению числа пострадавших с комбинированными ранениями нескольких анатомических областей, что значительно повышает частоту смертности среди этой категории пострадавших [71]. Наиболее тяжелые комбинированные повреждения регистрируются у пострадавших при минно-взрывных ранениях и ранах, полученных в результате применения тяжелой артиллерии [23, 31, 35].

Данные литературы показывают, что при огнестрельных и минно-взрывных ранениях до 70% случаев травмы структур верхней конечности сопровождаются тяжестью поражения не только поврежденной конечности, но и состоянием самого пострадавшего [67, 118]. Тяжелое состояние пострадавших, одновременное повреждение нескольких анатомических структур и расширенный масштаб поражения являются характерными чертами этих травм. Вместе с тем, хирургическое лечение подобных травм считается одной из сложных и нерешенных задач сосудистой хирургии и реконструктивной микрохирургии и требует решения ряда важнейших проблем хирургии сосудов, травматологии и нейрохирургии [5, 117, 132]. При этом функциональные результаты лечения остаются малоутешительными, многие аспекты данной проблемы остаются малоизученными и требуют дальнейшего исследования [3, 133].

Немаловажное значение имеют и возрастные особенности повреждений верхней конечности. Из данных литературы, посвященной этой проблеме, вытекает, что большинство пострадавших являются мужчинами молодого трудоспособного возраста. Из опыта лечения 200 пострадавших с огнестрельными сосудистыми и сосудисто-органными повреждениями Гаибов А.Д. с соавт. (2015) сообщают, что из общего числа пострадавших 17% были мужчины молодого трудоспособного возраста, при этом авторы

подчеркивают важную медицинскую и социальную значимость проблемы [35].

Большинство работ, посвященных данной проблеме, показывают, что частота изолированных повреждений сосудов варьируется от 5% до 25 % [76, 78], нервных стволов - 30% [11], сочетание повреждения СНП - 31% [20]. Также растет количество пострадавших с тяжелыми костно-сосудистыми повреждениями, частота которых достигает 12% [34]. Опыт лечения этих пострадавших показывает, что из-за сочетанного характера повреждения СНП и мягких тканей более 40% пострадавших сменили свою профессиональную деятельность [11, 71].

Ряд сообщений показывает, что частота повреждения сосудов во время Великой Отечественной Войны достигала до 4,9%, при этом в 90,5% случаев поврежденные сосуды были перевязаны [10, 36], после чего частота ампутации конечностей составила от 50% до 73% случаев [10, 118]. Исследования последующих лет показывают, что в локальных конфликтах Кореи и Вьетнама в связи с усовершенствованием техники сосудистого шва частота ампутации конечностей минимизировалась, при этом в более 95% случаев поврежденные конечности были сохранены [93].

Опыт работы большинства авторов в области хирургии травм сосудов показывает, что среди всех повреждений артерий верхних конечностей наиболее часто уязвимой является плечевая артерия [124, 126]. По данным Hasan Ekim et al. (2009), повреждения плечевой артерии составляют 28% от всех сосудистых повреждений [94], а в исследованиях Nwafor I.A. et al. (2016) этот показатель снижается до 23% [147].

Одномоментное повреждение артерии с переломами костей и травмами нервных стволов конечности, несомненно, приводит к снижению качества жизни пострадавших и в ряде случаев завершается ампутацией конечности [9]. В своих работах В.М. Pereira et al. (2015) сообщают, что зачастую травмы сосудов верхних конечностей сочетаются с повреждениями других важных структур верхних конечностей, а перевязка основного ствола плечевой

артерии от 18% до 55% случаев заканчивается ампутацией [164]. Авторы утверждают, что при невосстановленном повреждении артерии ниже бифуркации либо перевязке одной из артерий предплечья количество ампутации конечности значительно уменьшается, и при таком виде травм они рекомендуют применение прецизионной техники [164].

1.2. Диагностика сочетанных повреждений структур верхних конечностей

Трудности диагностики и тяжесть клинического течения повреждения сосудисто-нервных пучков верхних конечностей являются основными факторами, влияющими на исходы лечения пострадавших. Диагностика повреждений СНП, в основном, базируется на объективных клинических признаках травмы и дополняется инструментальными методами [26, 101]. Высокую информативность при этом имеет ультразвуковое дуплексное сканирование (УЗДС) сосудов поврежденной конечности [164]. Применение арсенала дополнительных методов диагностики зависит от времени, прошедшего от момента получения травмы, и тяжести состояния пострадавших. Так, Singh D. (2005) “золотым периодом” считает поступление больных в первые часы после получения травмы, где в 72% диагноз устанавливают на основе объективных данных и применения УЗДС [143]. По истечении более 10 часов от момента травмы автор утверждает, что развитие ишемии конечности намного затрудняет диагностику поражения и возникает необходимость в применении дуплексной ультрасонографии и ангиографии периферических сосудов [143].

Rasouli M.R. et al. (2010) также утверждают, что в большинстве случаев для выявления повреждения сосудов достаточными являются объективное исследование и доплерография. Однако, авторы утверждают, что в случаях, когда эти исследования не дают важной информации относительно повреждения сосуда, то возникает необходимость к контрастному исследованию [150].

Некоторые работы свидетельствуют о том, что выявление признаков повреждения структур верхних конечностей не вызывает особых затруднений [86]. Наличие ран, деформация и отечность в области травмы, кровотечение из раны являются характерными клиническими признаками сочетанного характера повреждения анатомических структур конечности [35, 89]. Вместе с тем, отсутствие движения в суставах, гипостезия или анестезия пальцев кисти, отсутствие пульсации подтверждают повреждение СНП конечности [45].

Порою возникают определенные затруднения в диагностике и выборе метода лечения при травме верхних конечностей. Анализ литературных данных показывает, что нередко сочетанный характер травмы, допущенные тактические ошибки при оказании первичной помощи и запоздалое обращение пациентов в специализированное учреждение требуют применения более сложных методов диагностики [13, 37, 42, 101].

Park K.J. (2017) описывает клинический случай тромбоза плечевой артерии на почве отрыва интимы сосуда, при этом отмечалось определенное затруднение в ходе установления диагноза [128]. Клинические данные и данные УЗДС не были убедительными, в связи с чем использована КТ ангиография, при которой отсутствовало контрастирование артерий плеча и предплечья. Автор указывает, что сложности диагностики явились причиной запоздалого возобновления кровообращения в пораженной конечности и длительного пребывания пострадавшего в стационар [164].

Ozsvath K.J. et al. (2006) на большом опыте лечения пострадавших с сочетанными травмами сосудов разных анатомических областей разрабатывали алгоритм диагностики и лечения [160]. При стабильном состоянии гемодинамики авторы рекомендуют всем пациентам выполнить УЗДС, компьютерную томографию и ангиографию, тогда как при нестабильной гемодинамике авторы в качестве адекватного метода диагностики рекомендуют неотложную операцию.

Ряд авторов информативным при диагностике осложнений травм сосудов, в частности аневризмы, считают применение магнитно-резонансной ангиографии, использование которой дает хорошую визуализацию массы с четкими размерами, информацию о состоянии стенок сосудов, отношении их к окружающим тканям [111, 122, 138, 141].

Prichayudh S. et al. (2009) на опыте лечения 52 пострадавших, у которых причинами повреждения явились тупые травмы и резаные ранения, повреждения сосудов установили исключительно на основе клинических данных [115]. Предоперационную ангиографию авторы рекомендуют выполнять по показаниям в сложных ситуациях и при нетипичной локализации раны.

Fishman E.K. et al. (2008) подтверждают, что использование КТ с 2D и 3D реконструкцией при сочетанных и сложных повреждениях дает отчетливую визуализацию перелома костей, повреждения мягких тканей и СНП [102].

Информативность более простых методов диагностики при массивном поражении СНП и мягких тканей ограничивается и в ряде случаев может стать причиной запоздалой диагностики, что намного усугубляет тяжесть ишемии пораженной конечности. Тяжесть и многокомпонентность повреждения, затрудняя своевременную диагностику, требуют применения более широкого диапазона современных методов исследования [94]. В подобных ситуациях исчерпывающую информацию относительно уровня и характера перелома даёт рентгенография конечности, что имеет немаловажное значение при выборе метода операции [19, 59, 157, 159].

Ряд авторов подтверждают, что сочетанный характер и масштаб травмы, запоздалое обращение пострадавших и неадекватно оказанная помощь пострадавшим на этапах медицинской эвакуации являются частыми факторами для допущения диагностических ошибок в специализированных стационарах. Подобные ситуации требуют широкого применения инвазивных методов диагностики [78, 100, 106].

Wahlgren C.M. et al. (2016) при повреждениях сосудов верхней конечности выполнение ангиографии считают необходимой процедурой во всех случаях. Использование компьютерно-томографической ангиографии авторы рекомендуют при стабильном состоянии пострадавших [161].

Функциональная несостоятельность кисти остаётся одной из сложных проблем реконструктивной хирургии верхней конечности, связанной с повреждением нервных стволов. Диагностика повреждений нервных стволов при неосложнённых травмах не вызывает особых затруднений. Однако сложности диагностики возникают у детей и у пострадавших с сочетанной травмой конечности [20]. В зависимости от характера повреждения ствола нерва (анатомический перерыв, внутриволоковое повреждение, травматический неврит) клинические проявления могут меняться. Однако нарушение болевой и тактильной чувствительности, ограничение либо потеря объёма движений в нижележащих суставах могут свидетельствовать о повреждении сопутствующего артерии нерва либо других повреждениях нервных стволов [3, 15].

Особые затруднения возникают при диагностике повреждения нервных стволов у детей, а также при нестабильном состоянии пациента и сочетанном характере травмы, особенно, когда повреждаются и сухожилия сгибателей пальцев кисти. В подобных ситуациях определяющими считаются также клинические проявления повреждения нервного ствола, но выполнение ЭНГМ намного облегчает топическую диагностику [26, 45]. В ряде случаев при повреждении нервных стволов, несмотря на детальное клиническое исследование и использование ЭНМГ, возникает необходимость в применении УЗИ, МРТ и КТ [4, 68, 144, 148]. Нередки и случаи выявления повреждения нервного ствола при выполнении операции по поводу травмы других структур. Относительно этого в литературе имеются ряд сообщений, где авторы устанавливали повреждения нервных стволов при выполнении операции по поводу травм других структур [115, 158]. Имеются сообщения, в которых указывается о трудности нахождения поврежденных нервных

стволов при выполнении операции и использования УЗИ с целью выявления нервного ствола [6, 144].

Диагностические ошибки при повреждении нервных стволов, особенно при сочетании их с повреждениями сухожилий и дефектами покровных тканей, составляют до 75% [4, 17, 68]. Вишневский В.А. (2014) на опыте лечения 72 пострадавших с травмами нервных стволов установил, что нарушение функции нервного ствола отмечалось как при полном перерыве ствола, так и без его повреждения в результате тракции и сдавления гематомой [4]. Автор отмечает, что в большинстве случаев у пострадавших возникали сложности в ходе обследования и установления точного диагноза.

Запоздавшая диагностика и неадекватная коррекция поврежденных нервных стволов являются причинами функциональной несостоятельности кисти, что требует применения самых сложных, порою многоэтапных операций с целью восстановления простых функций кисти [28, 43, 56].

Сопутствующее повреждение сухожилий сгибателей кисти и пальцев, усугубляя тяжесть повреждения, намного повышают уровень инвалидизации пострадавших. Развитие сгибательных и разгибательных контрактур пальцев и кисти нередко требует применения более сложных методов реконструкции [3, 11, 127, 137].

Результаты функционального восстановления кисти после реконструкции сухожилий зависят от уровня повреждения и способа наложения шва [49]. Своевременная диагностика и адекватно наложенный шов в абсолютном большинстве случаев улучшают скольжение восстановленных сухожилий и обеспечивают функциональную состоятельность кисти [15].

Таким образом, функциональное восстановление кисти во многом зависит от ранней диагностики и адекватной реконструкции поврежденных нервных стволов. Порою диагностика повреждения нервных стволов становится более проблематичной и наряду с учетом общеклинических данных требует применения более сложных методов диагностики.

1.3. Хирургическая тактика при сочетанных повреждениях верхней конечности

Сочетанные травмы верхних конечностей, независимо от тяжести состояния пострадавших, уровня и масштаба повреждения, требуют выполнения неотлагательной операции на фоне параллельно проведенных противошоковых мероприятий. Учет общего состояния пострадавших, степень тяжести ишемии и сочетанный характер повреждения имеют важное значение в выборе окончательного метода реконструкции [7, 30, 47].

Многие специалисты, занимающиеся проблемой лечения травм верхней конечности, придерживаются мнения, что выбор метода операции при сочетанной травме, безусловно, зависит от тяжести состояния пострадавшего. Авторы едины во мнении, что тактика всегда должна быть направлена на улучшение общего состояния пострадавшего и адекватное восстановление кровообращения в пораженной конечности при стабильной фиксации костных отломков [30, 56].

Оказание целенаправленной медицинской помощи на этапах медицинской эвакуации является залогом успеха лечения пострадавших в специализированных стационарах. Адекватное проведение противошоковых мероприятий, надежная остановка кровотечения, правильно выполненная иммобилизация и временное шунтирование намного облегчают задачи хирурга при выполнении окончательного объема реконструкции [67].

При повреждении СНП верхней конечности на сегодняшний день разработано множество традиционных и современных методов операции. Однако определяющим при выборе метода операции при повреждении СНП являются факторы повреждения, локализация ранения и степень ишемии в поврежденной конечности. Немаловажную роль имеет время, прошедшее от момента получения травмы, и общее состояние пострадавших [5, 103, 160]. Следовательно, в одних случаях восстановительные операции выполняются с целью сохранения жизнеспособности конечностей, тогда как ряд ситуаций

требует только лишь остановки кровотечения во имя спасения жизни пострадавших [5, 29].

Применение лигатурных методов операции и временного шунтирования на этапах медицинской эвакуации обосновано при тяжелом состоянии пострадавших и прогрессирующей ишемии пораженных конечностей. Вместе с тем, лигатурные методы операции более приемлемы при массивном поражении тканей и различных инфекционных осложнениях ран. Данные литературы показывают, что необоснованное использование лигатурных методов операции и временного шунтирования, наряду с расширением масштаба операции, могут повлиять и на исходы реконструкции [31]. В сообщениях ряда авторов приводится, что в более половине случаев отмечается тромбоз временных шунтов. Вместе с тем, анализ повторных операций показывает, что травмирование внутренней стенки артерии при проведении временных шунтов во всех случаях требует их замены аутовенозными [7], либо синтетическими трансплантатами [46, 82].

Восстановление сосуда по типу “конец в конец” используется нередко, когда травмы сосудов охватывает ограниченную протяженность, что часто встречается при резаных и колотых ранениях конечности. По данным ряда авторов, реконструкцию сосуда по типу “конец в конец” удаётся осуществить до 55,5% случаев [46, 143].

Следовательно, при протяженных дефектах сосуда идеальным для возобновления кровообращения конечности считается использование аутовенозных вставок. Многие авторы высказывают мысль, что среди всех видов восстановительных операций на сосудах при больших дефектах и выраженной степени ишемии лидирующее место занимает пластика сосуда различными трансплантатами. Нередко при повреждениях сосудов верхних конечностей используются аутовенозные трансплантаты, однако повреждение сосуда крупного диаметра требует применения искусственных трансплантатов [65, 94].

Знакомство с работами, посвященными проблемам лечения пострадавших с сочетанными повреждениями верхней конечности, показывает, что результаты восстановительных операций на повреждённых сосудах в начале шестидесятых годов прошлого столетия в США были малоутешительными, неудовлетворительные результаты были зарегистрированы у более половины оперированных пострадавших. Авторы утверждают, что некое улучшение непосредственных результатов операции было достигнуто с усовершенствованием техники сосудистого шва и использованием дополнительных визуализирующих методов диагностики. Вместе с тем, важную роль для улучшения результатов операции и предотвращения развития “compartment syndrome” сыграло применение аутовенозных трансплантатов и экстраанатомического шунтирования [85, 100, 108, 140].

Частота использования аутовенозных вставок с целью восстановления кровообращения верхних конечностей, по данным ряда авторов, колеблется от 24,8% до 53% [46, 117, 142]. Трансплантаты, в основном, используются при тупых травмах, размозженных и огнестрельных ранах, которые сопровождаются большим дефектом кровеносного сосуда. Идеальной по всем критериям для восстановления сосудов верхней конечности считается большая подкожная вена [158]. Доступность и соответствующий диаметр большой подкожной вены ещё раз свидетельствуют о неоспоримом её преимуществе перед другими трансплантатами. Однако, высокая травматичность и продолжительность операции, риск развития инфекционных осложнений, риск развития тромбоза аутовены требует поиска других альтернативных вариантов восстановления кровотока [60].

В последние годы при ограниченных проникающих ранениях сосудов применяются менее травматичные эндоваскулярные технологии, позволяющие кроме адекватного восстановления просвета сосуда предоставить широкий обзор зоны повреждения [97, 98, 130]. Однако, как считает Wahlgren C.M. & Riddez L. (2016), необходимо дальнейшее

усовершенствование этих методик с целью улучшения результатов лечения [161].

Вместе с тем, при анализе опубликованных работ в библиотеке PubMed все чаще встречаются сообщения относительно применения эндоваскулярных методов остановки кровотечения, а также восстановления поврежденных сосудов разного калибра и локализации, путем имплантации эндостентов и эндографтов. Методика имеет строгие показания, и применение её более приемлемо при тупых травмах артерий верхних конечностей, когда отмечается повреждение интимы либо площадь повреждения сосуда не протяженная [96, 100]. Однако данная методика приемлема лишь при изолированных повреждениях сосудов.

Другие авторы также наряду с описанием преимущества эндоваскулярного метода восстановления кровообращения конечности утверждают, что методика требует дальнейшего усовершенствования и более широкого применения [14, 99]. Частота восстановительных операций при травмах периферических сосудов эндоваскулярным методом, по данным Ganapathy A. et al. (2017), варьирует от 7% до 50% [95]

Сдерживающим фактором применения эндоваскулярных технологий является сочетанный характер повреждения, при котором кроме восстановления целостности сосуда также необходима реконструкция костей, нервных стволов и мышечно-сухожильного комплекса [145, 149]. Данные литературы показывают, что объем оперативных вмешательств на сосудах при сочетанной травме верхних конечностях наряду с другими факторами во многом зависит и от этиологического фактора поражения. Так, частота восстановительных сосудистых вмешательств при резаных, колото-резаных ранениях и повреждениях артерий в результате тупой травмы составляет от 90% до 95% случаев [11, 46], в то время как при огнестрельных ранениях и ранах минно-взрывного характера этот же показатель снижается до 76% [31, 35].

Вместе с тем, тип реконструкции сосуда также имеет свои определенные показания. Так, среди восстановительных вмешательств частота наложения циркулярного и бокового швов поврежденного сосуда при неогнестрельных ранах варьирует от 41,8% до 43,5% и лишь от 17,8% до 19,3% случаев подобных ран требуется выполнение аутовенозной пластики [22, 46]. Иные показатели выявляются при лечении огнестрельных ранений сосудов, где массивность повреждений до 43,4% случаев требует применения аутовенозных трансплантатов [31, 57, 71].

Сопутствующие повреждения нервных стволов, сухожильно-мышечного аппарата и костей верхней конечности, намного расширяя объем операции, в ряде случаев требуют строгого индивидуального подхода. Потеря функции верхней конечности при повреждении нервных стволов является стойкой и требует длительной реабилитации пострадавших [6, 77]. Результаты операции зависят от уровня повреждения, числа поврежденных нервных стволов. В литературе имеется много сообщений относительно изолированных повреждений нервных стволов, тогда как публикации по сочетанным повреждениям скудные [11, 62].

Реконструкция нервных стволов и сухожилий зависит от характера и этиологического фактора повреждения, тогда как достижение стабильности конечности, независимо от фактора повреждения, является определяющим этапом операции. В зависимости от фактора повреждения объем операции на нервных стволах и сухожилий расширяется либо суживается. Повреждение нервных стволов и сухожилий при резаных, колото-резаных ранениях требует выполнения адекватной реконструкции. Совершенно другого подхода придерживаются при огнестрельных ранениях этих структур, при которых реконструкция осуществляется в отсроченном порядке [23, 62].

С целью восстановления непрерывности поврежденного нервного ствола до сегодняшнего дня эпинеуральный шов не имеет альтернативы и имеет много сторонников. Однако целесообразно применение данного вида шва нерва при резаных и колото-резаных ранениях, где диастаз нерва не

превышает 3 см [3, 15, 158]. Возможности шва резко сужаются при протяженных дефектах нервных стволов, развившихся при переднем вывихе предплечья либо переломо-вывихах плеча. Подобные ситуации требуют использования аутонервных трансплантатов. Однако многие исследователи не являются сторонниками использования трансплантатов при свежих дефектах нервных стволов, мотивируя тем, что риск развития инфекции высок [12, 27]. Данные литературы показывают, что приемлемым вариантом для аутонервной пластики являются последствия травм нервов конечности. Последний метод пластики дефекта нервного ствола нашел широкое применение при последствиях ранений нервных стволов [40].

Ходжамурадов Г.М. с соавт. (2012), имея огромный опыт лечения пострадавших с повреждениями нервных стволов, в своих работах сообщают, что дефекты нервных стволов, превышающие 3,5 см, являются прямыми показаниями к использованию аутонервных трансплантатов. Автор при протяженных дефектах также рекомендует применение кровоснабжаемых трансплантатов [69].

Terzis J.K. & Kostopoulos V.K. (2010) в своих работах приводят данные, что первые сообщения относительно двухэтапной пластики срединного нерва за счет васкуляризированного трансплантата локтевого нерва на сосудистой ножке появились ещё в 1945 году в больнице St. Clair Strange. Позже, в 1976 году было осуществлено первое васкуляризированное устранение дефекта срединного нерва, равного 24 см, при контрактуре Фолькмана с использованием поверхностной веточки лучевого нерва [146].

Различные варианты невротизации нервных стволов также не нашли широкого применения при свежих дефектах нервных стволов. Эти операции, в основном, осуществляются в отсроченном порядке при протяженных дефектах нервных стволов [6].

Хирургическое лечение травматических дефектов покровных тканей в сочетании с повреждениями СНП и сухожилий считается более сложной задачей реконструктивной микрохирургии и требует применения сложных

методов реконструкции. Несмотря на широкие возможности реконструктивной хирургии последних десятилетий, многие аспекты хирургической тактики при сопутствующем дефекте покровных тканей остаются нерешенными [68, 73]. До настоящего времени нерешенными остаются вопросы этапности реконструкции поврежденных структур, ведется поиск новых донорских зон, более приемлемых для создания полноценного кожного покрова [73, 75].

Выбор метода пластики при сопутствующем травматическом дефекте зависит от глубины и площади повреждения, важное значение при этом имеет этиологический фактор ранения [44, 50]. При поверхностных и непротяженных дефектах используются лоскуты бассейна лучевой и локтевой артерии, тыльно-боковой лоскут II пальца, межпальцевой и другие лоскуты [88, 139, 151], тогда как протяженные и глубокие дефекты требуют применения более сложных видов трансплантатов [50, 155, 162].

Таким образом, сочетанные повреждения верхних конечностей зачастую сопровождаются тяжелым состоянием пострадавших, что требует в первую очередь проведения реанимационных мероприятий, направленных на спасение жизни пострадавших. Объем оперативных вмешательств на поврежденных структурах напрямую зависит от тяжести состояния пострадавшего, масштаба и характера повреждения. Вместе с тем, выбор адекватной тактики при реконструкции поврежденного СНП и сухожилий зависит и от этиологического фактора повреждения. Расширение объема операции связано с наличием сопутствующего дефекта кожного покрова, что в зависимости от глубины и протяженности дефекта требует применения тех или иных видов трансплантатов.

Глава 2. Характеристика клинического материала и методы исследования

2.1. Общая характеристика клинических наблюдений

Настоящая работа основана на результатах обследования и хирургического лечения 158 пострадавших с сочетанными повреждениями сосудисто-нервных пучков, сухожильно-мышечного аппарата и костей верхних конечностей. Все пациенты находились на лечении в отделении реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии Министерства здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан в период с 2000 по 2020 годы. Среди общего количества пострадавших 113 (71,5%) явились лицами молодого и трудоспособного возраста, 24 (15,3%) их них были дети и подростки в возрасте до 14 лет. Остальной 21 (13,2%) пострадавший имел средний или пожилой возраст, т.е. свыше 46 лет.

Большинство пострадавших являлись лицами мужского пола – 120 (76%), женщин было 38 (24%). Более высокие показатели частоты повреждения структур верхней конечности у мужчин связано с занятостью их на производстве, дорожно-транспортными происшествиями и травмами полученными в состоянии алкогольного опьянения. В зависимости от характера повреждения пациенты были распределены на 3 клинические группы (таблица 2.1).

Таблица 2.1. - Распределение пострадавших в зависимости от характера повреждения

Характер повреждения	Количество больных	%
Повреждение сосудисто-нервных пучков, сухожильно-мышечного аппарата	91	57,6
Сочетанные костно-сосудистые повреждения	52	33
Сочетание повреждения СНП с дефектами покровных тканей	15	9,4
Всего	158	100

Несмотря на сочетанный характер травмы, часто отмечалось преобладание повреждения сосудов, нежели нервных стволов, сухожилий и костей. Данный феномен, на наш взгляд, в определенной степени был связан с характером травмирующего агента. Если при резаных ранах отмечалось одновременное повреждение СНП, то при переломах костей превалировало повреждение сосудов. У 57,6% пациентов отмечалось сочетанное повреждение СНП и сухожильно-мышечного аппарата верхних конечностей, из них у 9 пациентов имелась травматическая ложная аневризма артерий с сочетанным повреждением срединного ($n=2$) или лучевого нервов ($n=5$).

Во вторую клиническую группу были включены 52 пострадавших с сочетанным костно-сосудистым повреждением верхних конечностей. В этой группе переломы плеча ($n=42$) и передний вывих предплечья ($n=5$) с повреждением плечевой артерии имелись у 47 (90,4%), костей предплечья с нарушением целостности одноименных сосудов – у 5 (9,6%) пострадавших. Открытые переломы имели 24 (46,2%), закрытые - 23 (44,2%) пострадавших, открытый передний вывих предплечья с повреждением плечевой артерии наблюдался у 5 (9,6%) человек.

Третью клиническую группу составили 15 (9,5%) пациентов, у которых на фоне травматического дефекта покровных тканей отмечалось одновременное повреждение СНП и сухожилий. У этих пострадавших мягкотканые дефекты с повреждениями СНП и сухожилий локализовались, главным образом, в области нижней трети предплечья ($n=9$) и кисти ($n=6$).

Важное значение в выборе хирургической тактики и исходах лечения имел уровень полученной травмы. Распределение больных в зависимости от уровня повреждения анатомических структур верхней конечности приведено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. - Распределение пациентов в зависимости от уровня повреждения

Уровень повреждения	Количество больных	%
Нижняя треть плеча	52	33
Верхняя треть предплечья	10	6,4
Средняя треть предплечья	8	5
Нижняя треть предплечья	66	41,7
Кисть	22	13,9
Всего	158	100

Анализ причин травм среди детей (n=24) показал, что в 20 (83,3%) наблюдениях повреждения анатомических структур верхней конечности были получены в результате падения с высоты. Данный механизм травмы привел к развитию чрез- и надмышечковых переломов плеча с одномоментным повреждением сосудисто-нервных пучков. При таком механизме перелома повреждения плечевой артерии и срединного нерва имели вторичный характер, т.е. были обусловлены повреждениями острыми концами костных отломков. В 4 (16,7%) остальных наблюдениях повреждения сосудисто-нервных пучков и сухожилий у детей явились следствием резаных ран предплечья.

Сроки госпитализации пострадавших в специализированный центр зависели от региона, где была получена травма, тяжести общего состояния больного и объема оказанной помощи на догоспитальном этапе (рисунок 2.1). В первые шесть часов от момента получения травмы для оказания специализированной помощи были госпитализированы 67% пострадавших, а треть пациентов (n=52; 33%) были доставлены в более поздние сроки, что, несомненно, повлияло на исходы лечения. Причины позднего обращения у 13 (8,2%) пострадавших были связаны с проживанием их в отдаленных от города регионах и зимним периодом года, когда имелись определенные сложности в транспортировке пострадавших. Из-за тяжести состояния 18 (11,4%) пострадавшим были проведены противошоковые мероприятия на

местах первичного обращения, и по стабилизации гемодинамики пациенты были направлены в специализированный центр. Однако, полученные нами данные показали, что объём проведенных противошоковых мероприятий у 10 (6,3%) пострадавших был недостаточным и пациенты доставлены в центральное учреждение в состоянии продолжающегося комбинированного (геморрагического и травматического) шока.

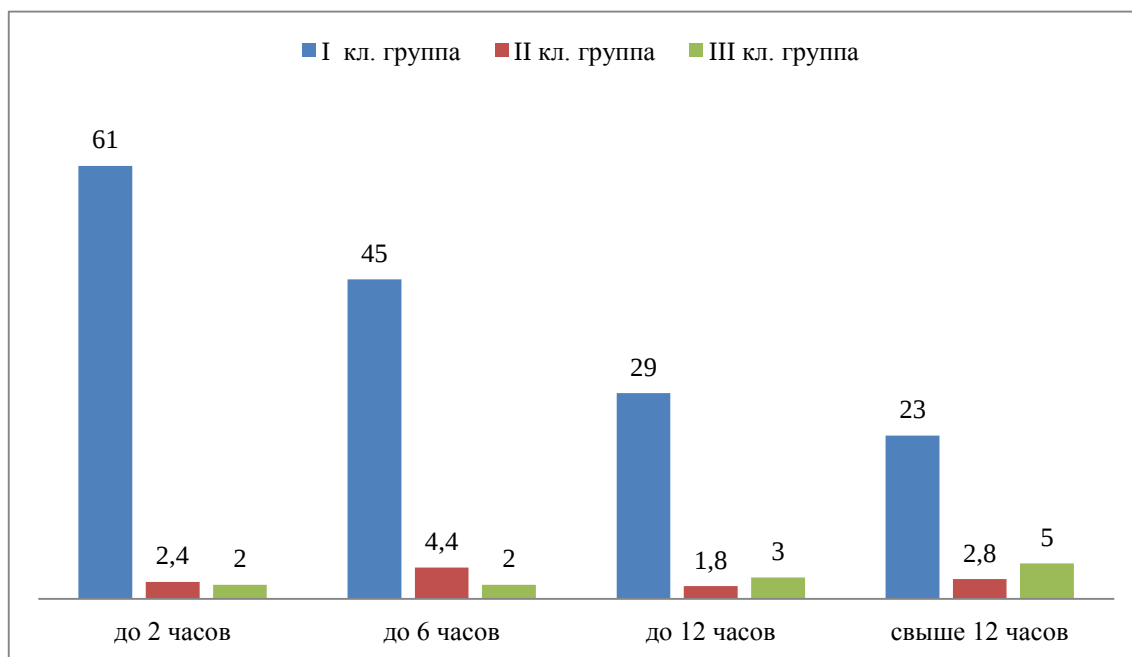


Рисунок 2.1. - Сроки поступления пострадавших в специализированный центр

Анамнестические данные и изучение этиологии и характера повреждения у этих 18 пострадавших показали, что у 10 (55,6%) из них имел место обширный дефект мягких тканей нижней трети предплечья ($n=6$) и кисти ($n=4$) с повреждениями сосудисто-нервных пучков и сухожилий, которые сопровождалась шоком различной степени тяжести. У одного пострадавшего имелось огнестрельное ранение локтевого изгиба с повреждением плечевой артерии, переломом плеча, массивным разрушением мышц. У другого пострадавшего огнестрельное ранение верхней трети предплечья сопровождалось массивным разрушением мягких тканей, многооскольчатый перелом лучевой и локтевой костей с обильным

кровотечением. Повреждения плечевой артерии с профузным кровотечением сопровождались шоковым состоянием в 4 наблюдениях.

Причиной поздней доставки у 10 (6,3%) пострадавших явились выполненные на местах различные операции по жизненным показаниям: остеосинтез, временное шунтирование, восстановление сосудисто-нервного пучка. Следует особо отметить, что родители 3 пострадавших детей с закрытым чрезмышечковым переломом плеча первично обращались к народным знахарям, где им была выполнена “иммобилизация” поврежденной конечности подручными средствами. Несмотря на развитие отека конечности и болевого синдрома двое из них повторно обратились к целителям, третий ребенок был доставлен в травматологическое отделение районной больницы. В итоге трое детей за специализированной помощью обратились лишь на второй день после получения травмы. Анализ выполненных вмешательств, тактические и технические ошибки, допущенные в ходе оказания первичной медицинской помощи этим пострадавшим, приводятся в соответствующем разделе настоящей работы.

Анализ обращаемости пострадавших в специализированное учреждение показал, что в последние годы отмечается тенденция к увеличению сочетанных повреждений анатомических структур конечности, что, по нашему мнению, обусловлено не только дорожно-транспортным травматизмом, но и повсеместным использованием различных электрических станков без соблюдения техники безопасности. Так, если с 2000 по 2010 годы поступили 63 (39,8%) пострадавших с сочетанными повреждениями структур верхних конечностей, то с 2011 по 2019 годы этот показатель составил 95 (60,2%) случаев, что указывает на рост производственного и дорожно-транспортного травматизма.

Вместе с тем, преемственность в работе ряда хирургических учреждений, занимающихся вопросами травмы, в последние годы способствовала улучшения ранней диагностики и оказания своевременной помощи пострадавшим с тяжелыми сочетанными повреждениями верхних

конечностей. Так, проведенный нами анализ показал, что в последние годы увеличился поток больных с костно-сосудистыми повреждениями из травматологических отделений республики. Совместное оказание помощи этим пострадавшим намного улучшило показатели диагностики и лечения поврежденных структур при переломах костей, особенно при чрез- и надмыщелковых переломах плеча.

Изучение этиологии повреждений показало, что наиболее частыми причинами сочетанного повреждения анатомических структур верхней конечности были режущие предметы. Так, из общего числа пострадавших в 78 (49,4%) наблюдениях повреждения структур конечности явились следствием колотых и резаных ран, при этом 22 (28,2%) пациента получили травму в состоянии алкогольного опьянения. Из этого количества поступивших у 6 пострадавших имела место суицидная цель, другие 16 пациентов получили ранения в ходе бытового конфликта. Этиологические факторы повреждения приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3. - Этиологические факторы повреждения верхних конечностей

Факторы повреждения	Количество больных	%
Колото-резаные раны	78	49,4
Дорожно-транспортные происшествия	4	2,5
Падение с высоты	39	24,6
Тупая травма	5	3,2
Травмы электрическими станками	28	17,8
Огнестрельные ранения	4	2,5
Всего	158	100

Как видно из представленной таблицы 2.3, почти у трети пациентов переломы костей верхней конечности служили в качестве этиологического фактора повреждения СНП верхней конечности. Так, среди 48 пострадавших с переломами костей 39 (24,6%) пациентов получили травму при падении с высоты, при этом у 37 имели место чрез- и надмыщелковые переломы плеча и в двух наблюдениях - переломы костей предплечья. При чрез- и

надмышелковых переломах плеча и костей предплечья повреждения сосудисто-нервных пучков имели вторичный характер. При дорожно-транспортных происшествиях (4) на фоне перелома плеча и повреждения СНП имелись сотрясения головного мозга легкой степени (1), ушиб грудной клетки без перелома ребер (2), рваная рана правой нижней конечности (1). Тупая травма плеча имела локальный характер, на фоне закрытого перелома плеча отмечалось повреждение плечевого СНП.

Резкое сокращение число пострадавших с огнестрельными ранениями вплотную связано со стабилизацией обстановки в республике, начиная с 2000 года. В наших наблюдениях пациентов с огнестрельными ранениями верхней конечности были всего 4, они являются военнослужащими, которые получили травму при неосторожном обращении с оружием. В двух наблюдениях огнестрельного ранения нижней трети предплечья с повреждением сосудисто-нервных пучков, сухожилий и переломы костей сопровождались дефектом покровных тканей. В остальных двух случаях костно-сосудистые повреждения не сопровождались обширным мягкотканым дефектом конечности.

Наиболее тяжелый характер имели раны, полученные электрическими станками, при которых отмечались большие площади повреждения и протяженные дефекты сосудисто-нервных пучков и сухожилий. Так, среди 28 поступивших с ранами, полученными при работе с электрическими станками, повреждения локализовались в области нижней трети предплечья ($n=13$) и кисти ($n=15$), что было обусловлено большей подверженностью этих зон травме. У 13 из них повреждения сосудисто-нервных пучков и сухожилий сопровождались различной площадью мягкотканого дефекта нижней трети предплечья и кисти.

Травматический шок разной степени тяжести был выявлен у 32 (20.3%) пострадавших. Как было указано выше, 18 (11,4%) пострадавшим были выполнены противошоковые мероприятия в других лечебных учреждениях, и по стабилизации гемодинамики и общего состояния они были переведены в

специализированный центр. В 10 наблюдениях больные были направлены в стационар без оказания противошоковых мероприятий из различных медицинских учреждений.

Клинические признаки повреждения сосудов выражались в виде разной степени острой ишемии конечности. Наиболее характерными критериями повреждения сосудов явились наружное кровотечение, отечность и припухлость, похолодание кисти и пальцев, отсутствие пульсации на дистальных сегментах артерий конечности.

Степень тяжести ишемии была связана с этиологическими факторами повреждения. Травмирующим агентом у всех этих пострадавших явились режущие инструменты. У абсолютного большинства пострадавших ($n=126$; 79,8%) имел место компенсированный характер кровообращения конечности. Степень артериального кровообращения поврежденных конечностей приведена на рисунке 2.2.

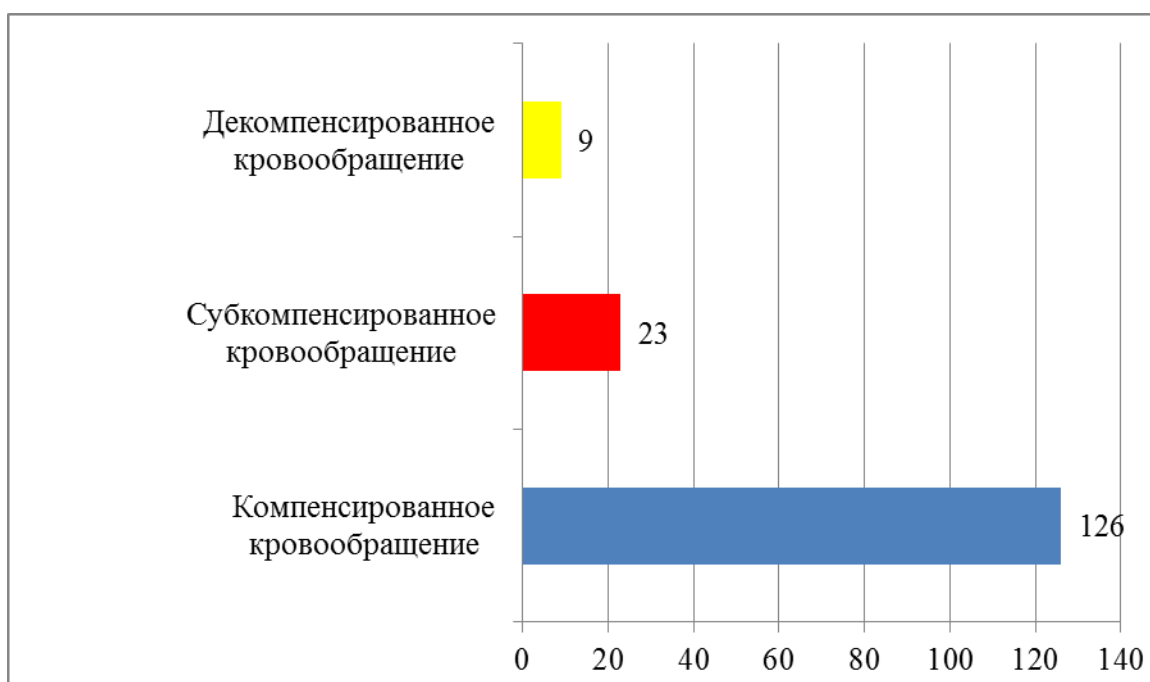


Рисунок 2.2. - Степень нарушения артериального кровообращения поврежденной конечности

Субкомпенсация кровообращения конечности у 23 пострадавших явилась следствием чрезмыщелкового перелома плеча ($n=12$), ранений, полученных при работе с электрическими станками ($n=10$) и огнестрельных

ранений (n=1). У пострадавших на фоне чрезмыщелкового перелома плеча отмечалась выраженная отечность предплечья и кисти, бледность кожных покровов и наличие ишемических пузырьков кожи (рисунки 2.3, 2.4).



Рисунок 2.3. - Рентгенограмма **Рисунок 2.4. - Вид конечности при**
больного с чрезмыщелковым нарушением кровообращения
переломом плеча

Тяжелая степень ишемии конечности имела место у 9 пострадавших при чрезмыщелковых переломах плеча (n=6) и огнестрельных ранениях (n=3) конечностей, сочетавшихся с травмами сосудов. Огнестрельный перелом плечевой кости с повреждением бифуркации плечевой артерии в одном наблюдении и костно-сосудистым повреждением нижней трети предплечья с наличием дефекта покровных тканей в двух наблюдениях сопровождались декомпенсацией кровообращения поврежденной конечности.

Все 7 случаев переломов плеча сопровождались повреждением плечевой артерии с обширной гематомой и отеком конечности, что привело к развитию декомпенсации кровообращения конечности.

Таким образом, изучение данных объективного исследования и применение дополнительных методов диагностики, сбор сведений относительно объема ранее выполненных операций, а также исследование ангиологического и неврологического состояния конечности явились

основными критериями для установки диагноза и определения тяжести повреждения верхней конечности.

2.1.1. Характеристика больных с повреждением сосудисто-нервных пучков, сухожильно-мышечного аппарата и их осложнений

Среди 91 пострадавшего первой клинической группы у 78 этиологией травмы явились повреждения, нанесенные острыми режущими предметами, в 13 наблюдениях травмы были получены при работе с электрическими станками. Уровень локализации травматического повреждения структур верхней конечности и факторы повреждения приведены в таблице 2.4.

Таблица 2.4. - Локализация и причины повреждения верхней конечности

Уровень повреждения	Фактор повреждения		Всего
	резаные раны	электрические станки	
Нижняя треть плеча	5	-	5 (5,4%)
Верхняя треть предплечья	9	-	9 (9,9%)
Средняя треть предплечья	8	-	8 (8,8%)
Нижняя треть предплечья	49	7	56 (61,6%)
Кисть	7	6	13 (14,3%)
Всего	78	13	91 (100%)

При объективном исследовании было установлено, что повреждения плечевой артерии и срединного нерва на уровне нижней трети плеча были установлены в 5 наблюдениях, при этом также было пересечено брюшко двуглавой мышцы плеча.

При резаных ранениях предплечья (n=73) одновременное повреждение лучевой и локтевой артерий было отмечено в 46 наблюдениях, изолированное повреждение лучевой артерии - у 17 пострадавших и локтевой артерии - в 10 случаев. Сочетанное повреждение срединного и локтевого нервов на уровне верхней трети предплечья было отмечено в 7, средней трети предплечья – в 9 и нижней трети предплечья - в 22 наблюдениях. Изолированное повреждение срединного нерва было

установлено в 7, локтевого - в 12 наблюдениях. В 9 наблюдениях повреждения нервных стволов не были отмечены. Повреждение поверхностной ладонной дуги при ранениях кисти было установлено у 2, четырех пальцевых артерий - у 5 остальных пациентов. Повреждение срединного и локтевого нервов на уровне кисти было выявлено в 2, пальцевых нервов - в 5 наблюдениях.

Наряду с повреждением СНП у больных II группы встречались повреждения сухожилий на уровне нижней трети предплечья и кисти (56 пострадавших). Всего было повреждено 224 сухожилий сгибателей кисти и пальцев.

Таким образом, у 91 пострадавшего отмечалось повреждение 114 артерий и 100 нервных стволов на уровне плеча и предплечья и более 200 сухожилий. У 7 пострадавших с ранениями кисти были повреждены артериальная дуга кисти и пальцевые артерии, срединный нерв на уровне карпального канала, локтевой нерв на уровне канала Гийона.

2.1.2. Характеристика больных с сочетанными костно-сосудистыми повреждениями

Во вторую клиническую группы были включены 52 пострадавших с костно-сосудистыми повреждениями, у которых повреждения сосудисто-нервных пучков носили вторичный характер, вследствие ранения их острыми концами костных отломков (таблица 2.5).

Таблица 2.5. – Локализация и причины повреждения сосудисто-нервных пучков

Уровень повреждения	Причина повреждения		Всего
	переломы костей	огнестрельные раны	
Нижняя треть плеча	46	1	47
Верхняя треть предплечья	-	1	1
Средняя треть предплечья	-	-	-
Нижняя треть предплечья	2	2	4
Всего	48	4	52

В абсолютном большинстве случаев (88,4%) повреждения сосудисто-нервных пучков встречались при чрез- и надмышцелковых переломах плеча. В двух наблюдениях при падении с высоты у детей отмечались переломы лучевой и локтевой костей и повреждения сосудисто-нервных пучков.

Наиболее тяжелый характер имели огнестрельные ранения плеча и предплечья. Так, при огнестрельном ранении нижней трети плеча (n=1) имел место оскольчатый перелом плечевой кости с повреждением плечевого сосудисто-нервного пучка, массивным разрушением мышц плеча. При этом у пациента отмечалась тяжелая степень ишемии конечности. В другом случае при огнестрельном ранении верхней трети предплечья отмечался перелом обеих костей предплечья с повреждением СНП и мягких тканей. Кровообращение у обоих пострадавших оставалось субкомпенсированным. Огнестрельные раны нижней трети предплечья (n=2) наряду с переломом костей, повреждениями СНП сопровождались обширными дефектами мягких тканей.

Ишемические проявления повреждения плечевой артерии имели место у 47, лучевой и локтевой артерии - у троих пациентов. Кроме того, в результате перелома костей нижней трети предплечья при падении с высоты у одного пациента имелось повреждение лучевой, у другого - локтевой артерии. Симптомы повреждения срединного нерва на уровне нижней трети плеча были установлены в 7 наблюдениях, тракция нервного ствола имела место у 5 пациентов. При огнестрельных ранениях верхней трети предплечья нарушений целостности нервных стволов не отмечалось. Повреждения срединного и локтевого нервов на уровне нижней трети предплечья имелись у 2, изолированное повреждение локтевого нерва - у одного пациента. В обоих случаях была тяжелая травма сухожилий.

Таким образом, у пострадавших с сочетанными костно-сосудистыми травмами имелись повреждения 55 артерий и 12 нервных стволов.

2.1.3. Сочетание повреждений сосудисто-нервных пучков с дефектами покровных тканей

Дефекты покровных тканей верхней конечности отмечены у 15 пациентов третьей клинической группы с повреждениями сосудисто-нервных пучков и сухожилий. Наиболее частыми причинами дефектов покровных тканей, сочетавшихся с повреждениями сосудисто-нервных пучков и сухожилий, явились травмы от различных электрических станков. Протяженные дефекты имелись у пострадавших, которые получили травму при работе с хлопкоочистительными станками. Средняя площадь дефекта нижней трети предплечья у этих пострадавших была равна 6×6,5 см, а средняя площадь дефекта кисти составило 5,5×7см. Локализации дефектов покровных тканей и факторы повреждения приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6. - Локализация дефекта покровных тканей и причины травмы

Уровень повреждения	Фактор повреждения		Всего
	электрические станки	огнестрельные раны	
Нижняя треть предплечья	7	2	9
Кисть	6	-	6
Всего	13	2	15

В двух наблюдениях при неосторожном обращении с оружием пациенты получили огнестрельные ранения нижней трети предплечья, в результате которых произошли переломы костей предплечья и травма сосудисто-нервных пучков с образованием мягкотканого дефекта. Площадь этих дефектов, по сравнению с площадью дефектов, полученных от электрических станков, была несколько меньших размеров. У одного пациента размеры исходного дефекта покровных тканей был равным 4×4,5 см, у другого - 4×5,5 см.

Из общего числа пострадавших с дефектами покровных тканей (n=15) переломы лучевой и локтевой костей имели место у 2 больных с огнестрельными ранениями нижней трети предплечья. У этих же пациентов

отмечалось повреждение лучевой и локтевой артерий, срединного и локтевого нервов. Повреждение лучевой и локтевой артерии на уровне нижней трети предплечья отмечалось у 5, лучевой артерии - у 2 пациентов. Сопутствующее повреждение срединного и локтевого нервов на уровне нижней трети предплечья отмечалось у 4, срединного нерва - у двух пациентов. Повреждение пальцевых сосудисто-нервных пучков кисти было установлено у всех 6 пациентов.

Таким образом, анализ полученных данных показал, что у 15 пациентов третьей клинической группы в общей сложности имело место повреждение 16 сосудов и 14 нервных стволов. Вместе с тем, у 6 пациентов с повреждениями кисти отмечалось повреждение ладонных дуг, пальцевых сосудисто-нервных пучков.

Полученные данные показывают, что раны, полученные от электрических станков и огнестрельного оружия, всегда сопровождаются тяжелым течением и протяженным повреждением структур верхней конечности. При этом развившийся дефект мягких тканей, намного усугубляя тяжесть состояния пострадавших, усложняет определение исходной степени тяжести поврежденных структур конечности. Сочетанный характер травмы и сопутствующий дефект покровных тканей являются основными факторами допущения диагностических и тактических ошибок.

2.2. Методы исследования

Оценка исходного состояния поврежденной конечности при сочетанной травме носит сложный характер, чему способствуют определенные затруднения. Трудности диагностики поврежденных структур, прежде всего, связаны с сочетанным характером травмы, ограничением возможности использования дополнительных методов исследования и времени обследования из-за тяжести состояния пациентов. Немаловажное значение имели различные манипуляции и оперативные вмешательства, выполненные на этапах эвакуации пациентов с целью остановки кровотечения. В наших работах обследование, прежде всего, было

направлено на полноценную оценку общего состояния пострадавших с последующим определением степени тяжести повреждения конечности. Своевременная правильная оценка состояния пострадавших и определение характера повреждения позволили адекватно выбрать хирургическую тактику. Правильно собранный анамнез, адекватная оценка тяжести состояния пострадавших и характера повреждения явились основными критериями для выбора метода операции.

Наряду с клиническим обследованием пострадавших с целью получения максимальной информации о состоянии поврежденной конечности пациентам были проведены дополнительные методы диагностики. С этой целью выполнялись рентгенография костей, ультразвуковая доплерография и цветное дуплексное сканирование сосудов, электротермометрия, реография, электронейромиография и рентгеноконтрастная ангиография. Перечисленные методы исследования, за исключением электронейромиографии, были выполнены в дооперационном периоде с целью планирования объема операции и выбора тактики хирургического лечения. В разные сроки после операции с целью изучения ближайших и отдаленных результатов лечения вышеперечисленные дополнительные методы исследования были использованы всем пациентам. Электронейромиография использовалась в отдаленные сроки после операции с целью изучения её результатов на нервных стволах.

2.2.1. Рентгенографическое исследование конечностей

Рентгенография была выполнена пострадавшим с переломами костей верхней конечности ($n=48$) и пострадавшим с огнестрельными ранениями ($n=4$). Исследование костей верхней конечности проводили в двух проекциях с целью определения уровня и характера повреждения, объема поражения костей, состояния костных отломков. Также рентгеновские исследования костей выполняли в послеоперационном периоде с целью оценки состояния сопоставленных костных отломков, степени консолидации костей.

В предоперационном периоде при рентгенографии костей верхней конечности при чрез- и надмыщелковых переломах плеча (рисунок 2.5) и костей предплечья (рисунок 2.6) определяли уровень, характер и тяжесть перелома, состояние костных отломков.



Рисунок 2.5. - Чрезмыщелковый перелом плеча

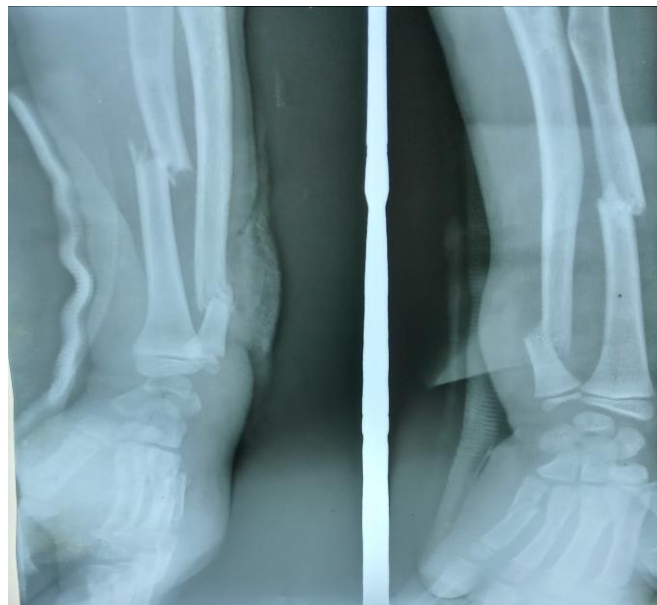


Рисунок 2.6. - Перелом костей предплечья

Также всем пострадавшим с передним вывихом предплечья (рисунок 2.7) в пред- и послеоперационном периодах выполняли рентгенографии конечности, где определяли вид вывиха.

В послеоперационном периоде периодически производили контроль за состоянием костных отломков, качеством их сопоставления и степенью консолидации костных отломков, а также состоянием суставной щели (рисунок 2.8).

Рентгенографию осуществляли в условиях отделения функциональной диагностики РНЦССХ (зав. отделением Шоев Д.И.) аппаратами “EDR – 750 В” (Венгрия) и Bucky Diagnost (Philips) (Германия), снабженными электронно-оптическим преобразователем и телевизионным устройством.



**Рисунок 2.7. - Передний вывих
предплечья**



**Рисунок 2.8. - Открытый
остеосинтез плеча**

Таким образом, полученные данные при рентгенографии костей верхней конечности имели важное значение для определения уровня и характера перелома, величины дефекта между костными отломками. Выбор и очередность выполнения операции в большинстве случаев зависели от характера и вида перелома, состояния костных отломков. В зависимости от характера, этиологического фактора перелома и возраста пострадавших динамический рентгенографический контроль осуществляли в течение более 6 месяцев. При этом оценивали качество и надежность остеосинтеза, степень консолидации костных отломков и адекватность капсулорафии при переднем вывихе предплечья.

2.2.2. Ультразвуковая доплерография и цветное дуплексное сканирование сосудов верхних конечностей

В предоперационном периоде УЗДГ и ЦДС выполнены 72 пострадавшим, а в послеоперационном периоде - всем пациентам. УЗДГ выполнена на аппарате “Vingmed” фирмы “Medata” (Швеция), ЦДС - диагностическими системами Philips SD 800” (США) и “Mindray DC-7”

(КНР, 2013), снабженными линейными и конвексными датчиками частотой 3,5; 5; 7,5 и 10 МГц. Все исследования проведены в отделении функциональной диагностики РНЦССХ профессором Султановым Д.Д. и к.м.н. Мирзоевым С.А.

Ультразвуковыми методами проводили изучение как скоростных параметров кровотока (ЛСК) в поврежденных сосудах конечности в дистальном и проксимальном сегментах, так и состояние коллатерального кровообращения. Полученные результаты скоростных параметров кровотока сравнивали с аналогичными данными здоровой контрлатеральной конечности. Методику также повторяли в ближайшие часы после операции, что имело большое значение для оценки проходимости восстановленных сосудов. Степень кровообращения конечности, состояние оперированных сосудов, функция аутовенозных трансплантатов и восстановленных артерий изучались в отдаленные сроки после операции.

Необходимо подчеркнуть, что ЦДС по информативности намного превышало ультразвуковую доплерографию, так как, кроме изучения параметров объемного кровотока, также позволяло визуализировать сам сосуд, органические его изменения, структуру паравазальных тканей и наличие гематом.

Таким образом, ультразвуковое исследование сосудов являлось главенствующим в диагностике поражения сосудов и определении степени кровообращения конечности в до- и послеоперационном периодах. Возможность оценки нарушения проходимости восстановленных сосудов и использованных аутовенозных трансплантатов, являющихся важными в плане предупреждения различных грозных осложнений, является одним из главных преимуществ цветового дуплексного сканирования.

2.2.3. Рентгеноконтрастная ангиография верхней конечности

Ангиография при тяжелых травмах верхней конечности явилась самым высокоинформативным методом диагностики поражения сосудов. Контрастное исследование было выполнено в 12 наблюдениях в

предоперационном периоде, когда возникали затруднения в ходе обследования пострадавших. Показанием к ангиографии явились случаи, когда на фоне выраженного отека конечности возможность неинвазивных методов диагностики была резко ограничена. Вместе с тем, в двух наблюдениях огнестрельного ранения верхней конечности считали необходимым использование инвазивного метода исследования.

В 5 наблюдениях ангиографию выполняли при проведении операции открытым доступом с использованием портативного рентгеновского аппарата Practixtoo Philips. В остальных 7 наблюдениях она была выполнена в специально оборудованной рентгенооперационной, оснащенной цифровыми ангиографическими системами “Infinix CC, Toshiba” (Япония, 2001) и “Infinix VS-i Toshiba” (Япония, 2011), в РНЦССХ к.м.н., доцентом Баратовым А.К. (зав. отделением к.м.н. Джураев Ш.М.).

При выполнении открытой ангиографии детям использовали общее обезболивание, взрослым – местную анестезию. После мобилизации плечевой артерии выполняли артериотомию либо использовали одну из веточек артерии для контрастирования с последующим введением контраста. По завершении процедуры отверстие в артерии зашивали нитью Polypropylene 7.0. В 7 наблюдениях производилась катетеризация бедренной артерии по Сельдингеру. Пункцию артерии осуществили иглой 18 G ниже паховой связки. Гепарин из расчета 70 Ед на кг массы тела пациента вводился внутривенно. Запись ангиографических данных производилась в два режима: DSA 3 (дигитальная субтракционная ангиография со скоростью 7,5 кадров в секунду) или DT 7,5 (дигитальная ангиография со скоростью 7,5 кадров в секунду). Из контрастных веществ использовались омнипак’350 или ультравист’370.

При выполнении процедуры оценивались диаметр сосудов, скорость продвижения контраста, уровень обрыва сосуда, степень коллатерального кровообращения пораженной конечности.

Таким образом, при сложных и тяжелых травматических повреждениях сосудов верхней конечности данные рентгеноконтрастной ангиографии являлись решающими для установления факта повреждения сосуда и выбора объема и метода реконструкции.

2.2.4. Электротермометрия

Методику электротермометрии использовали перед выполнением операции и в разные сроки послеоперационного периода. Целью его проведения явилось определение состояния кровообращения пальцев непосредственно после получения травмы и в послеоперационном периоде для изучения эффективности выполненных операций.

Исследование было проведено 35 пациентам в предоперационном и 56 пациентам - в послеоперационном периодах. Оно проводилось в отделении реконструктивной и пластической микрохирургии РНЦССХ (зав. отд. к.м.н. Джононов Д.Д.) цифровым термометром фирмы "Green singer electronic" (Германия) Digital Thermometer 1200 при комнатной температуре 22-28°C. Температуру пальцев обеих кистей измеряли путем наложения накожных электродов в области кисти и дистальных фаланг пальцев. В ближайшие часы после операции датчики термометра устанавливали на кожу фаланг пальцев и обеих кистей и определяли температуру кожи. В пред- и послеоперационном периодах сравнивали показатели и высчитывали градиент температуры поврежденной конечности по отношению к здоровой стороне.

2.2.5. Тетраполярная реография

Методика использовалась 24 пациентам в предоперационном и 62 больным - в послеоперационном периодах на аппарате РГ-02 (СССР) с самописцем - НЕК. Визуальный контроль колебаний пульсовых волн осуществлялась осциллографом. При выполнении исследования электроды накладывали на области предплечья, ладони кисти и пальцы обеих верхних конечностей. Целью ее проведения явилось определение удельного

пульсирующего кровотока (УКп), который высчитывали по следующей формуле:

$$\text{УКп} = K * Z / Z * 100 * \text{ЧСС} \text{ (мл/100 г/мин)},$$

где: K - соотношение удельного сопротивления крови и тканей (для пальцев K=0,6); Z - пульсовое приращение импеданса по Нейбору; Z - базовый импеданс в Ом; ЧСС - число сердечных сокращений.

При использовании реовазографии изучали формы реографических кривых и отношение амплитуды основной волны к высоте калибровочного сигнала, т.е. реографический индекс. Этот индекс свидетельствует об интенсивности кровотока в исследуемой конечности.

Реовазографию выполняли в отделении реконструктивной и пластической микрохирургии РНЦССХ (зав. отделением к.м.н. Джононов Д.Д.).

2.2.6. Интраоперационная электростимуляция мышц

С целью определения жизнеспособности ишемизированных мышц и нервных стволов поврежденной верхней конечности была выполнена их электростимуляция аппаратом ЭКС В-1 с порогом стимуляции 2-2,5 мА. Стимуляцию мышц выполняли на разных участках и слоях, нервных стволов - выше места поражения и на здоровых участках нервного ствола ниже области повреждения. В зависимости от реакции мышцы на стимуляцию материалы для патогистологического изучения брали из разных отделов мышц конечности. Исследование проводилось 38 пациентам при огнестрельных повреждениях верхней конечности (n=4) и чрез- и надмышечковых переломах плеча (n=34).

2.2.7. Фото-документация

В ежедневной практической деятельности отделения реконструктивной и пластической микрохирургии проводится фотографирование практически всех поступивших больных с различными травмами, патологией и деформациями конечностей. Всем пострадавшим с использованием цифрового фотоаппарата документировали состояние конечностей до

операции, стадии операции и результаты проведенных реконструкций в ближайшем и отдаленном периодах после операции.

С появлением компьютерной технологии расширились возможности фотографирования, улучшилось качество снимков. В последние годы многие снимки получаем прямо на выходе рентгенографического цифрового аппарата и аппарата УЗДС. Снимки выполнялись с помощью цифрового аппарата всем больным.

Таким образом, широкое использование современной технологии при диагностике травм верхней конечности позволяет своевременно установить степень тяжести повреждения различных структур и в определенной степени способствует адекватному выбору метода лечения. Вместе с тем, использование некоторых методов диагностики в послеоперационном периоде позволяет своевременно установить наличие тех или иных осложнений и устранить их. Достоверные данные относительно функциональных результатов выполненных реконструкций также получают при использовании большого арсенала дополнительных методов диагностики в отдаленном периоде.

2.3. Статистическая обработка полученных результатов

Статистическую обработку проводили на ПК с использованием программы “Statistica 6.0” (StatSoft, США). Методами описательной статистики определяли средние тенденции с вычислением средне-арифметического значения и стандартной ошибки. Дисперсионный анализ проводили методом ANOVA. Нулевая гипотеза отвергалась при $p < 0,05$. Эффективность операций и частоту ранних и поздних послеоперационных осложнений определяли методом Каплана-Майера с построением графического изображения. Зависимость параметров друг от друга определяли с помощью коэффициента корреляции Спирмана. По Каплану-Майеру сравнивали частоту исходов для нескольких выборок с помощью критерия χ^2 . Различия были статистически значимы при $p < 0,001$.

Глава 3. Анализ организационных, диагностических и тактических ошибок на этапах оказания первичной медицинской помощи и результаты дополнительных методов исследования

На результаты лечения пациентов с повреждениями сосудисто-нервных пучков верхней конечности, несомненно, влияет своевременная диагностика и адекватное оказание специализированной медицинской помощи. На основании анализа медицинской документации нами было установлено, что ряду пострадавших в ходе оказания первой врачебной помощи в непрофильных лечебных учреждениях были допущены ошибки диагностического, тактического и организационного характера, что значительно повлияло на выбор дальнейшей лечебной тактики.

Нередко допущенные ошибки в других лечебных учреждениях были связаны с тяжестью состояния пострадавших, а также характером травмы. В большинстве случаев травмы носили сочетанный характер, что, нивелируя клинические признаки повреждения, значительно усложняло первичную диагностику. Так, при костно-сосудистых повреждениях основное внимание медицинского персонала при оказании первичной помощи было уделено переломам костей, а повреждениям сосудов и нервных стволов не было удалено должного внимания.

Большая площадь повреждения при травмах от электрических станков и огнестрельным оружием была основной причиной ошибок диагностического и тактического характера. Вместе с тем, парадокс имелся и при наличии колото-резаных ран конечности с менее выраженной симптоматикой. Так, наличие колотых и резаных ран маленьких размеров, не сопровождающихся отечностью и наружным кровотечением, нередко явилось причиной невнимательной оценки характера ранений, в результате чего повреждения СНП не были диагностированы.

Таким образом, проведенный нами анализ ошибок, допущенных при оказании первичной врачебной помощи, показал, что они были связаны не только с квалификацией медицинского персонала, но в большинстве случаев

- с сопутствующими факторами. Ниже в отдельных подглавах работы приводится подробный анализ ошибок, допущенных на этапах медицинской эвакуации пострадавших.

3.1. Анализ ошибок при оказании врачебной помощи в стационарах общего профиля

Важное значение при сочетанной травме верхней конечности играет своевременная диагностика повреждений анатомических структур и оценка степени тяжести самого пострадавшего. Значимую роль при этом играет правильно оказанная первичная помощь пострадавшим, от которой напрямую зависит исход окончательной операции. В ходе обследования пострадавших нами было установлено, что, как в условиях районных больниц, так и городских стационаров, был допущен ряд ошибок, которые подробно приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1. - Объем оказанной помощи пострадавшим на этапах медицинской эвакуации

Объем оказанной помощи на этапах медицинской эвакуации	Количество больных	Исход оказанной помощи
Неадекватная хирургическая обработка ран (без ревизии СНП)	25	Кровотечение (16) Развитие аневризмы (9)
Первичная хирургическая обработка раны, перевязка сосуда	33	Ишемия конечности
Ошибочное и неправильное наложение сосудистого шва	15	Тромбоз восстановленного сосуда
Временное шунтирование артерий	6	Тромбоз шунта, травматизация артерии
Транспортировка пострадавших в состоянии шока	10	Усугубление тяжести состояния больных
Транспортировка больных без иммобилизации	6	Вторичное повреждение сосудисто-нервных пучков и мышц
Всего	95	

Как видно из таблицы, из общего числа пострадавших (158) с сочетанным повреждением анатомических структур верхних конечностей ошибки были допущены в 95 наблюдениях, что составило 60,1%. Все ошибки были разделены на диагностические, тактические и организационные. В

связи с тем, что приведенная цифра имеет важную значимость как в плане спасения жизни пострадавших, так и влияния на исходы повреждения, считали нужным провести анализ полученных данных. Вместе с тем, важное медицинское и социальное значение данной патологии требует принятия адекватных мер профилактики, направленных на снижение частоты допущенных ошибок такого рода.

3.1.1. Анализ диагностических ошибок

К ошибкам диагностического характера отнесена неадекватно выполненная первичная хирургическая обработка ран, что в последующем способствовало развитию осложнений более грозного характера. Особенно часто обработка не проводилась при колото-резаных ранениях плеча и области предплечья с небольшим диаметром входного отверстия. Допущенные ошибки, вероятно, были связаны с незнанием топографии сосуда и особенностей клинического проявления повреждения сосуда. Ограниченная возможность использования дополнительных методов диагностики на местах, на наш взгляд, также существенно повлияла на диагностику и исходы повреждения.

3.1.2. Неадекватно выполненная первичная хирургическая обработка раны

Одним из критериев повреждения сосуда без признаков наружного кровотечения является расположение раны в проекции сосудисто-нервного пучка, недоучет которого может привести к допущению ошибок диагностического характера. Анализ осложнений показал, что при выполнении первичной хирургической обработки ран в 25 случаях не была выполнена ревизия сосудисто-нервного пучка. При этом во внимание не бралась степень нарушения кровообращения и функции поврежденной конечности, не определялась степень нарушения чувствительности кисти и пальцев.

Среди 25 больных, которым первичная хирургическая обработка ран была произведена в других лечебных учреждениях, активное артериальное

кровотечение при поступлении имело место у 16 пациентов. У остальных 9 пострадавших в последующем сформировалась пульсирующая гематома и ложная аневризма сосудов.

Из 16 пациентов кровотечение из ушитых ран в течение первых 6 часов после хирургической обработки имело место у 11, до 12 часов - у 3, на вторые сутки – у 2 пострадавших. Пациентам с колото-резаными ранениями конечности первичная хирургическая обработка была выполнена в поликлиниках города Душанбе (n=14) и некоторых больницах районов республиканского подчинения (n=2). Кровотечение из поврежденной лучевой артерии имело место у 11, локтевой артерии – у 5 пострадавших. Анализ операционных находок показал, что во всех наблюдениях (n=11), когда пациенты обратились в течение первых 6 часов после неадекватно проведенной обработки ран, отмечалось краевое повреждение стенки сосуда. Подобный механизм повреждения не приводит к сокращению обоих концов поврежденного сосуда и вскоре отмечается кровотечение. Среди трех пациентов, которые поступили в сроки до 12 часов от момента первичной обработки ран, в одном наблюдении имелось краевое, в двух - полное пересечение сосуда. У двух больных, которые поступили на вторые сутки после получения травмы, отмечалось полное пересечение сосуда.

Изучение состояния обработанных ран показало, что она была выполнена неадекватно, без рассечения краев и ревизии подлежащих структур. Из 16 пострадавших 14 были направлены в отделение реконструктивной и пластической микрохирургии врачами, которые выполнили первичную хирургическую обработку ран, двое остальных пациентов обратились самостоятельно.

У 5 пострадавших с повреждением локтевой артерии имелась травма одноименного нерва, а среди 11 пациентов с повреждением лучевой артерии в 6 наблюдениях также имелось повреждение поверхностной веточки лучевого нерва.

Таким образом, в 16 наблюдениях повреждение периферического сосуда при ранениях конечности не было диагностировано, что в последующем осложнилось кровотечением. Развитие данного осложнения было связано с неадекватно выполненной первичной хирургической обработкой ран, без ревизии магистрального сосуда.

Одним из тяжелых последствий при ранениях сосудов является образование пульсирующей гематомы. Недиагностированное повреждение артерий в 9 наблюдений привело к её развитию. Во всех случаях первичная хирургическая обработка ран этим больным производилась общими хирургами в непрофильных медицинских учреждениях.

Из 9 пострадавших с пульсирующей гематомой в одном наблюдении травма плечевой артерии сопровождалась повреждением срединного нерва, в 5 наблюдениях повреждение лучевой артерии сочеталось с травмой поверхностной ветви лучевого нерва. Сроки поступления пострадавших от момента получения травмы варьировали от 15 до 24 дней. В обоих наблюдениях пульсирующая гематома при повреждении плечевой артерии располагалась выше бифуркации сосуда. В 5 наблюдениях отмечалась пульсирующая гематома при повреждении лучевой артерии в области нижней трети предплечья, при наличии повреждения кожной ветви лучевого нерва в 3 наблюдениях. Повреждение локтевой артерии с развитием пульсирующей гематомы (2) локализовалось в области нижней трети предплечья, при этом повреждений одноименного нерва и других структур не отмечалось.

В одном наблюдении возникло инфицирование пульсирующей гематомы лучевой артерии, что потребовало неотложной операции. Данный случай имеет интерес как в плане диагностики, так и возможного исхода другого осложнения. Особенностью данного случая является то, что после получения травмы в области нижней трети предплечья у пациента имелось боковое повреждение лучевой артерии, которая на фоне давящей повязки временно тромбировалась и кровотечение остановилось. В связи с этим при

проведении первичной хирургической обработки раны хирург не произвел ревизии сосуда, накладывая глухие швы на кожу. В последующем образовалась пульсирующая гематома с динамичным нарастанием её в объёме, с последующим развитием кровотечения. Ниже приводим пример успешного лечения последствий диагностической ошибки.

Клинический пример. Пациент С., 2004 г.р., поступил 15.03.2018 года с жалобами на наличие пульсирующего образования в нижней трети правого предплечья. Из анамнеза: 2 декабря 2017 года порезал руку стеклом. Обратился в одну из городских клинических больниц г. Душанбе, где была произведена первичная хирургическая обработка раны. Спустя 3-4 дня после ПХО раны появилось опухолевидное образование в области ушитой раны. Обратился повторно по месту первичного обращения, где была назначена консервативная терапия. В последующем образование стало пульсировать и увеличиваться в объёме, в связи с чем был направлен в РНЦССХ.

При поступлении общее состояние относительно удовлетворительное. Местно в нижней трети предплечья в проекции лучевой артерии имеется инфицированная рана с наличием пульсирующего образования размерами $4 \times 4 \times 3$ см, при пальпации отмечается дрожание над образованием (рисунок 3.1), движения в пальцах кисти сохранены, чувствительность не нарушена. Аускультативно над образованием выслушивается систолический шум.

При цветовом дуплексном сканировании в проекции дистального сегмента лучевой артерии визуализируется пульсирующее образование с тонкими стенками, размерами 33×31 мм, внутри которого регистрируется извращенный магистральный кровоток (рисунок 3.2). Линейная скорость кровотока в приводящем колене составила 21 см/с, в отводящем - 14 см/с.



Рисунок 3.1. - Инфицированная пульсирующая гематома лучевой артерии

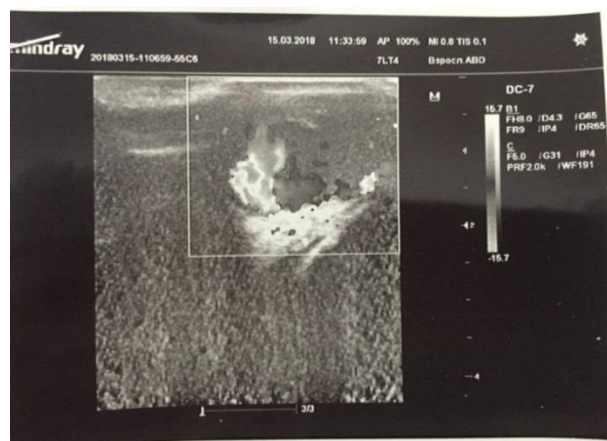


Рисунок 3.2. – Цветовое дуплексное сканирование

На основании анамнеза заболевания, данных ангиологического осмотра и ЦДС выставлен диагноз: инфицированная посттравматическая пульсирующая гематома дистального сегмента правой лучевой артерии.

Под блокадой плечевого сплетения произведена операция – иссечение образования с восстановлением непрерывности лучевой артерии путем анастомоза «конец в конец». Под оптическим увеличением произведена мобилизация основного ствола лучевой артерии на протяжении с обнажением самой пульсирующей гематомы (рисунок 3.3). При мобилизации имело место плотное сращение образования с нижележащими тканями, при дальнейшей ревизии установлено, что оно исходит из боковой стенки лучевой артерии.



Рисунок 3.3. - Мобилизация пульсирующей гематомы



Рисунок 3.4. - Вид образования после удаления

При дальнейшей мобилизации образования и его полном иссечении выявлено, что по боковой стенке артерии имеется травматический дефект размерами 4×3 мм, края неровные, зубристые (рисунок 3.4). Произведена резекция области дефекта в пределах здоровых участков, диастаз концов суда составил 2 см (рисунок 3.5). Анте- и ретроградный кровоток по лучевой артерии удовлетворительный. Под оптическим увеличением сформирован анастомоз “конец в конец”, проведен пуск кровотока, проходимость анастомоза хорошая (рисунок 3.6).



Рисунок 3.5. - Резекция образования



Рисунок 3.6. – Окончательный вид восстановленного сосуда

Учитывая инфицированность раны, проводили рациональную антибактериальную терапию. Послеоперационный период протекал гладко, рана зажила первичным натяжением. При ЦДС после операции проходимость линии анастомоза хорошая, на лучевой артерии магистральный кровоток с ЛСК 22 см/с, ткани вокруг восстановленного сосуда без изменений (рисунок 3.7).

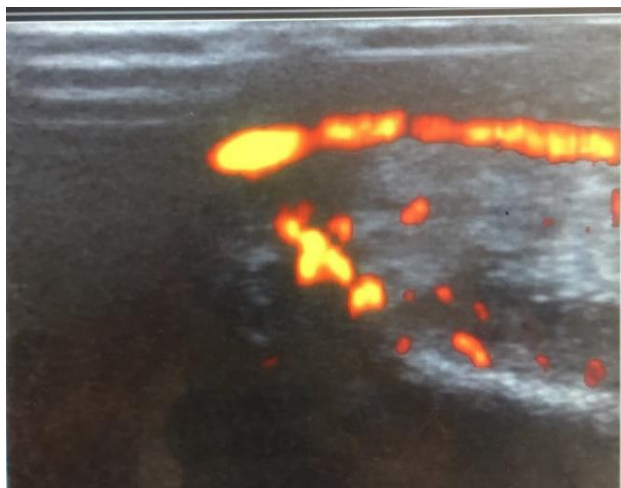


Рисунок 3.7. - ЦДС восстановленной лучевой артерии. Визуализируется магистральный кровоток в дистальном сегменте артерии.

Таким образом, неполноценно выполненная первичная хирургическая обработка ран чревата развитием осложнений, которые являются грозными не только для поврежденной конечности, но и для жизни самого пострадавшего. Своевременное распознавание этих осложнений и их адекватная коррекция в большинстве случаев определяют благополучный исход.

3.2. Анализ тактических ошибок

Среди тактических ошибок наиболее значимыми явились перевязка магистрального сосуда в гемодинамически ответственных сегментах, временное внутрисосудистое протезирование и восстановление сосуда без наличия показаний. Допущенные ошибки, удлиняя сроки поступления пострадавших в специализированное учреждение, явились причинами развития осложнений, угрожающих жизнеспособности конечности.

3.2.1. Первичная хирургическая обработка раны, перевязка сосуда

Нами было установлено, что на этапах оказания первичной помощи 33 (20,9%) пострадавшим были перевязаны сосуды. Так, перевязка плечевой артерии была выполнена 5, одновременная перевязка лучевой и локтевой артерий - 12, изолированная перевязка лучевой артерии - 10 и локтевой артерии - 6 пациентам. Полученные данные показали, что все случаи перевязки сосуда не имели обоснования, а произведенные манипуляции стали

причинами дополнительного повреждения сосудов. Протяженное ятрогенное повреждение проксимального и дистального отрезков сосуда при перевязке намного расширило зону травмы, ухудшая условия для последующих восстановительных операций.

Уровень перевязки сосуда располагался на 1,5 см и больше выше проксимального и ниже дистального отрезков поврежденного конца сосуда. При этом отмечалось увеличение дефекта сосуда от 3,5 см до 5 см.

Интерес представляет случай, когда при повреждении плечевой артерии в области нижней трети плеча во время первичной хирургической обработки раны были перевязаны плечевая артерия и обе артерии предплечья.

Указанные действия явились причиной образования большого дефекта между концами поврежденных сосудов: диастаз между плечевой и лучевой артериями составил 3,5 см, а между плечевой и локтевой - 4 см (рисунок 3.8). Восстановление такого дефекта потребовало применения венозного трансплантата (рисунок 3.9.). Кровообращение конечности было восстановлено бифуркационной пластикой плечевой артерии У-образным аутовенозным трансплантатом (рисунок 3.10.).



Рисунок 3.8 - Дефект бифуркации плечевой артерии



Рисунок 3.9. - Применение аутовенозного трансплантата

Для изучения степени функционирования восстановленного сосуда была произведена УЗДГ, где отмечается магистральный кровоток по обеим артериям предплечья ниже области реконструкции (рисунок 3.11).



Рисунок 3.10. - Восстановление бифуркации плечевой артерии

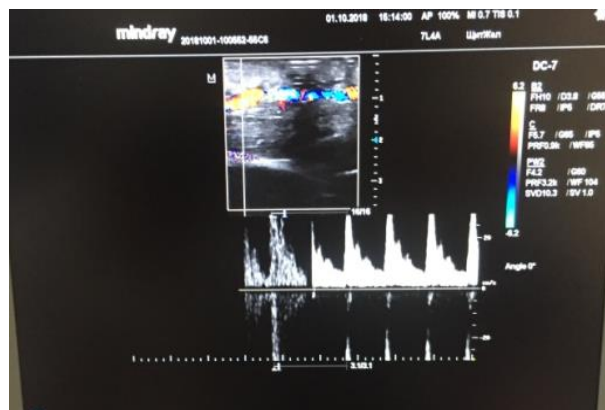


Рисунок 3.11. – ЦДС восстановленной плечевой артерии

Таким образом, необосновано были перевязаны 33 артерии. Среди перевязанных сосудов значимым считалась перевязка плечевой артерии выше бифуркации и одновременная перевязка обеих артерий предплечья. Среди 5 перевязанных плечевых артерий выше бифуркации в 2 наблюдениях кровообращение конечности было оценено как субкомпенсированное. В одном из этих наблюдений артерия была перевязана вместе со срединным нервом.

3.2.2. Необоснованное и неадекватное восстановление сосудисто-нервных пучков

Одной из тактических ошибок, которые допускаются в условиях неспециализированного медицинского учреждения, является необосновано и неадекватно выполненный шов поврежденного сосудисто-нервного пучка. Анализ показал, что у 15 пострадавшим с травмами СНП верхней конечности хирургами общего профиля были выполнены восстановительные операции на артериях и нервных стволах. Во всех случаях операции были выполнены под контролем невооруженного глаза, в момент их выполнения не была

использована прецизионная техника, необходимый инструментарий и шовный материал.

Анализ операционных находок показал, что необосновано шов плечевой артерии был наложен в 9, лучевой артерии - в 5 и локтевой артерии - в одном наблюдении. В двух случаях при резаных ранах нижней трети плеча одновременно с восстановлением плечевой артерии были наложены швы на срединный нерв. Пострадавшие были направлены в специализированное учреждение врачами, которыми была выполнена реконструкция сосуда. Причиной направления пострадавших в 12 случаях явилось отсутствие пульсации на сосудах верхней конечности. В 3 наблюдениях целью направления пациентов в специализированный центр явилась консультация специалиста. Сроки поступления этих пострадавших варьировали от 6 до 26 часов от момента выполнения оперативных вмешательств.

Всем поступившим было выполнено ЦДС сосудов верхней конечности, где отмечался тромбоз восстановленных сосудов. При выполнении операции было установлено, что в 4 наблюдениях в шов была захвачена задняя стенка сосуда, в 3 случаях был использован несоответствующий шовный материал и в 8 остальных случаях независимо от использования приемлемого шовного материала, развился тромбоз восстановленных сосудов. Неадекватное восстановление срединного нерва имело место в 2 случаях.

Среди 9 случаев, при которых был наложен анастомоз плечевой артерии, поврежденная медиальная головка двуглавой мышцы плеча не была восстановлена. При выполнении операции после резекции измененной стенки сосуда диастаз варьировал от 2,5 до 4 см. Анастомоз по типу “конец в конец” был наложен в 9 случаях, в остальных 6 наблюдениях была выполнена аутовенозная пластика поврежденных сосудов. Венозные трансплантаты были взяты в пределах самих ран. Наряду с реконструкцией сосуда были восстановлены поврежденные мышцы и нервные стволы.

Таким образом, необоснованно и неадекватно восстановленные СНП наряду с развитием тромбоза сосуда явились причиной позднего обращения пострадавших в специализированное учреждение. Вместе с тем, некорректный шов сосудов явился причиной травматизации поврежденных концов сосуда и увеличения масштаба травмы, что потребовало применения аутовенозных вставок.

3.2.3. Неадекватно выполненное временное шунтирование сосуда

При повреждении плечевой артерии 6 пострадавшим на этапах оказания первичной врачебной помощи было произведено временное шунтирование полиэтиленовыми трубками. Во всех наблюдениях операции были выполнены в условиях отдаленных городских (n=4) и районных (n=2) больниц. Действия врачей были связаны с тем, что повреждение сосуда локализовалось в значимой зоне для гемодинамики, кровообращение конечностей оценивалось как субкомпенсированное. При этом города и районы, где была оказана первая помощь, находились вдали от столицы республики. Среди 6 пострадавших 2 получили ранения в зимний период года, что создало определенные затруднения для транспортировки пострадавших, и с целью устранения ишемии им было выполнено временное шунтирование поврежденного сосуда.

Ретроспективно, учитывая тяжесть повреждения, наличие ишемии конечности и протяженность пути, можно предположить, что показания к выполнению временного шунтирования были поставлены правильно. Однако в ходе его технического выполнения был допущен ряд ошибок, которые вскоре привели к тромбозу как шунтов, так и проксимальных концов поврежденных сосудов. Было установлено, что в 4 наблюдениях выбранные шунты были несоразмерны сосудам, в 2 случаях их диаметры совпадали с диаметрами сосудов. При выполнении процедуры шунты были проведены в проксимальные концы сосуда на 2,5–3 см выше, в дистальной - более 2 см. В период транспортировки пострадавших гепаринизация не была выполнена ни в одном наблюдении. Все шунты были выведены неправильно,

иммобилизация конечности не производилась. Следует отметить, что лишь в одном наблюдении пострадавшего сопровождал фельдшер районной больницы, транспортировка всех пострадавших была осуществлена попутной машиной, в сопровождении родственников.

В ходе обследования и выполнения УЗДГ и ЦДС было установлено, что отмечался тромбоз шунтов и проксимальных концов сосуда. Изучение степени кровообращения поврежденных конечностей показало, что в 4 наблюдениях кровообращение оставалось субкомпенсированным, в 2 случаях степень кровообращения конечности была оценена как компенсированная. Среди 6 пострадавших ни в одном наблюдении сопутствующего повреждения рядом идущего срединного нерва не отмечалось.

Во всех случаях имелось протяженное повреждение как проксимальных, так и дистальных концов сосудов, что потребовало применения аутовенозных вставок. В одном наблюдении отмечалось повреждение бифуркации плечевой артерии полиэтиленовой трубкой, что потребовало применения бифуркационного аутовенозного трансплантата.

Таким образом, в ряде ситуаций использование процедуры временного шунтирования сосудов считается оправданным, а техническое его выполнение должно проводиться адекватно, без нарушения правил. Следует отметить, что успех данной процедуры напрямую зависит от принятых мер, направленных на профилактику тромбоза шунтов.

3.3. Анализ организационных ошибок

Ошибки организационного характера, допущенные в ходе первичного обследования и оказания врачебной помощи, являются определяющими в плане спасения жизни пострадавших, а также поврежденной конечности. Подобные ошибки, усугубляя тяжесть шока, причиняют больному дополнительную травму и тем самым усугубляют его состояние. Вместе с тем, степень шока непосредственно может повлиять на кровообращение и привести к развитию необратимых изменений в тканях конечности.

Другой более частой ошибкой организационного характера, которая допускается на этапах медицинской эвакуации, является неадекватная иммобилизация либо транспортировка пострадавшего без надлежащей иммобилизации поврежденной конечности. В свою очередь, подобное действие не только может привести к вторичному повреждению СНП, но и усугубить состояние шока.

3.3.1. Необоснованная транспортировка тяжелых больных

Трудности диагностики и тяжесть клинического течения повреждений сосудисто-нервных пучков верхних конечностей являются основными факторами неудовлетворительных исходов лечения. Запоздалое обращение пострадавших за специализированной помощью, допущение тактических ошибок при оказании первичной помощи, усугубляя тяжесть повреждения, могут способствовать развитию критической ишемии поврежденной конечности.

Транспортировка пострадавшего в состоянии шока, независимо от его степени тяжести, считается грубой ошибкой организационного характера. Анализ наших данных показал, что в состоянии шока тяжелой степени были направлены 10 пострадавших с сочетанным повреждением верхней конечности. Данные о проведении противошоковых мер свидетельствовали о неполноте выполнения этих мероприятий. Сроки поступления пострадавших от момента получения травмы в ближайшие лечебные учреждения варьировали от 25 минут до одного часа. Сроки поступления в специализированное учреждение колебались от 3 до 10 часов от момента получения травмы.

В подобных ситуациях считаем необходимой отправку специалиста по линии санитарной авиации в непрофильное лечебное учреждение с целью профилактики и снижения различных осложнений и спасения жизни пострадавших.

Тяжесть шока была обусловлена костно-сосудистым повреждением, разрушением мягких тканей и профузным кровотечением. Огнестрельное

ранение нижней трети плеча и верхней трети предплечья у 2 пострадавших явились причиной оскольчатого перелома костей, разрушения мягких тканей и профузного артериального и венозного кровотечения. Повреждение плечевой артерии и мышц плеча в 4 наблюдениях сопровождалось профузным кровотечением и сопровождалось развитием шока тяжелой степени.

В одном наблюдении ребенок при падении с высоты получил осколочный чрезмышечковый перелом плеча. При этом повреждение плечевой артерии и мышц привели к развитию футлярного синдрома, что сопровождалось развитием шока тяжелой степени. Обширный дефект покровных тканей нижней трети предплечья с повреждением мягких тканей, повреждением сосудов и переломом обеих костей предплечья в 3 наблюдениях стали причиной шокового состояния пострадавших.

Таким образом, тяжелые сочетанные повреждения верхней конечности, неадекватный объем противошоковых мероприятий в 10 наблюдениях явились причиной усугубления тяжести пострадавших и запоздалой реконструкции.

3.3.2. Неправильная транспортировка пострадавших

Наличие шока разной степени тяжести может усугубить состояние больных в момент транспортировки, когда иммобилизация является неадекватной либо она вообще не выполняется. Вместе с тем, вторичное повреждение СНП при переломах плеча нередко отмечается при погрешности оказания первичной помощи на этапах медицинской эвакуации. Среди 6 пострадавших неадекватная иммобилизация была осуществлена лишь одному пациенту, 5 пострадавших с костно-сосудистыми повреждениями были направлены без иммобилизации конечностей. Все пострадавшие были доставлены из различных лечебных учреждений города Душанбе (n=4) и соседних районов города (n=2).

Сроки поступления пострадавших варьировали от 40 минут до 2,5 часов от момента получения травмы. Объем оказанной помощи

пострадавшим заключался в инъекции обезболивающих, наложении давящих повязок, в одном наблюдении конечность была иммобилизована шиной Дитерихса. В последнем наблюдении иммобилизация была неадекватная. В остальных случаях поврежденные конечности не были иммобилизованы вообще.

Во всех наблюдениях отмечались отечность конечности на фоне чрезмыщелкового перелома плеча, деформация области перелома, снижение чувствительности кисти и пальцев, отсутствие пульсации лучевой артерии. У всех пострадавших кровообращение конечности оставалось компенсированным. В одном наблюдении клиничко-anamnestические данные и представленная документация свидетельствовали о возможности вторичного повреждения плечевой артерии в момент транспортировки. Наличие пульсации лучевой артерии, но клиническое проявление повреждения срединного нерва побудило врачей направить ребенка в отделение реконструктивной и пластической микрохирургии для оказания адекватной специализированной медицинской помощи.

Ниже приводим пример успешного хирургического лечения повреждения плечевой артерии и срединного нерва на уровне нижней трети плеча при закрытом чрезмыщелковом переломе плеча у этого ребенка.

Больная С.Х. 2010 г.р., и/б №122 доставлена бригадой скорой медицинской помощи 04.01.2017 года в РНЦССХ с жалобами на интенсивные боли в левой верхней конечности, отечность конечности, отсутствие движения в локтевом суставе, отсутствие чувствительности I-II-III пальцев.

Из анамнеза: за 3 часа до поступления упала с высоты, получила травму. В условиях одной из поликлиник города Душанбе была оказана первая медицинская помощь. Пострадавшая без иммобилизации поврежденной верхней конечности была направлена в РНЦССХ.

При поступлении состояние средней тяжести, в сознании. При сравнительном осмотре верхних конечностей имеется равномерный отек

левой верхней конечности с деформацией области локтя (рисунок 3.12.). Кисть и пальцы холодные на ощупь, пульс на лучевой артерии не определяется, отсутствует чувствительность I-II-III пальцев. Движения в лучезапястном и суставах пальцев резко ограничены, сгибание ногтевых фаланг I-II пальцев не представляется возможным. Кровообращение левой верхней конечности соответствует II Б степени.

На рентгенограмме конечности отмечается чрезмыщелковый оскольчатый перелом плеча со смещением костных отломков (рисунок 3.13).

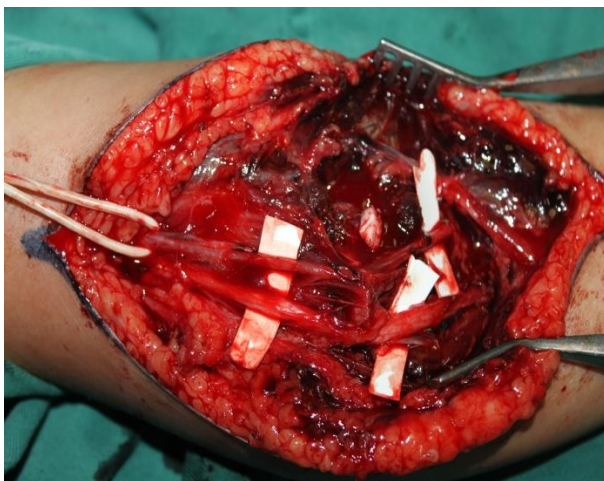
Под общим эндотрахеальным наркозом была выполнена операция. Стандартным доступом обнажены поврежденные структуры, опорожнена гематома. Отмечается интерпозиция плечевой артерии и срединного нерва между костными отломками (рисунок 3.14), пульс на плечевой артерии выше области перелома отсутствует. После высвобождения СНП был выполнен остеосинтез проведением трех спиц Киришнера (рисунок 3.15.).



Рисунок 3.12. – Деформация поврежденной конечности



Рисунок 3.13. – Рентгенограмма костей верхней конечности. Отмечается чрезмыщелковый перелом плеча

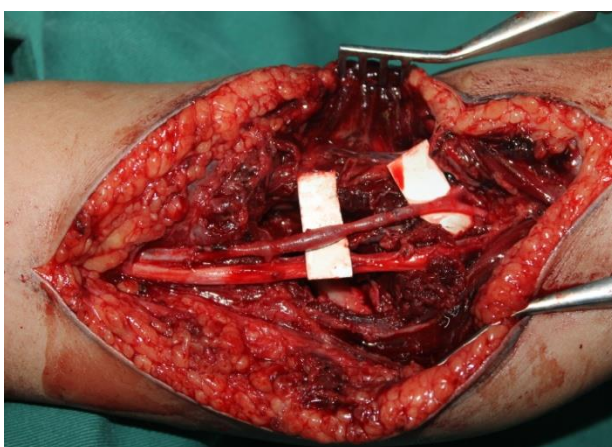


**Рисунок 3.14. - Интерпозиция
плечевой артерии и срединного
нерва**

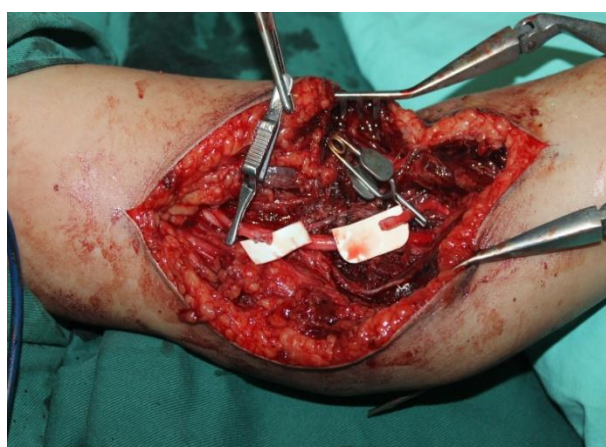


**Рисунок 3.15. – Рентгенография
конечности после сопоставления
костных отломков и остеосинтеза**

Вскоре после сопоставления костных отломков появилась пульсация плечевой и лучевой артерий в нижней трети предплечья, однако отмечается “мешковидное” расширение плечевой артерии выше бифуркации (рисунок 3.16). Заподозрен отрыв интимы в этой области. Несмотря на наличие хорошей пульсации плечевой и лучевой артерий, указанный сегмент был резецирован в месте, где отмечался отрыв внутренней стенки плечевой артерии (рисунок 3.17). При диастазе между концами артерии равном 2,5 см был наложен анастомоз “конец в конец” (рисунок 3.18.).



**Рисунок 3.16. - “Мешковидное”
расширение поврежденного
участка плечевой артерии**



**Рисунок 3.17. - Резекция
измененной плечевой артерии**

Течение послеоперационного периода гладкое, заживление раны первичным натяжением. Пульс на лучевой артерии отчетливый. При цветном дуплексном сканировании проходимость плечевой и артерий предплечья хорошая, имеется магистральный кровоток на лучевой артерии (рисунок 3.19.). ЛСК в плечевой артерии 38 см/с, в лучевой - 22 см/с.

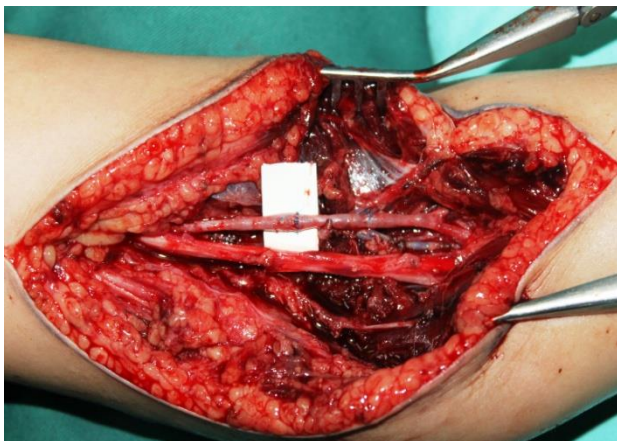


Рисунок 3.18. - Анастомоз “конец в конец”

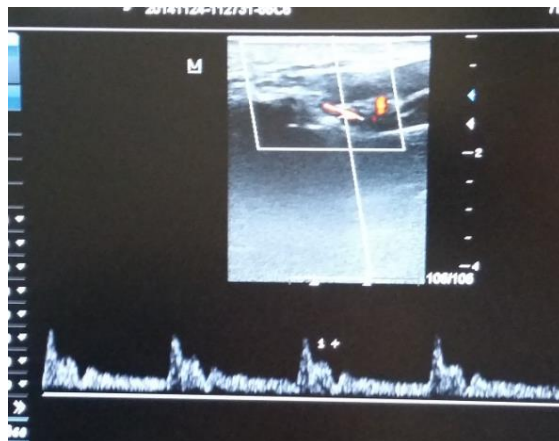


Рисунок 3.19. - Цветное дуплексное сканирование после операции

Спустя 30 дней после операции при контрольной рентгенографии верхней конечности отмечается удовлетворительная консолидация костных отломков, в связи с чем спицы были удалены (рисунки 3.20, 3.21).



Рисунок 3.20 – R-гр. конечности спустя 6 месяцев. Отмечается полное сращение надмыщелкового отдела плечевой кости



Рисунок 3.21. – R-гр. той же пациентки, где визуализируется восстановление сгибания плече-локтевого сустава

Клинические проявления тракционного неврита срединного нерва исчезли, восстановилось сгибание ногтевых фаланг I-II пальцев, противопоставление I удовлетворительное.

При изучении динамики движений в конечности отмечается адекватное восстановление функции локтевого сустава, сгибание и разгибание в полном объёме. Также произошло восстановление как грубого захвата (рисунок 3.22), так и тонких видов движений в пальцах кисти (рисунок 3.23).



Рисунок 3.22. - Восстановление грубого захвата

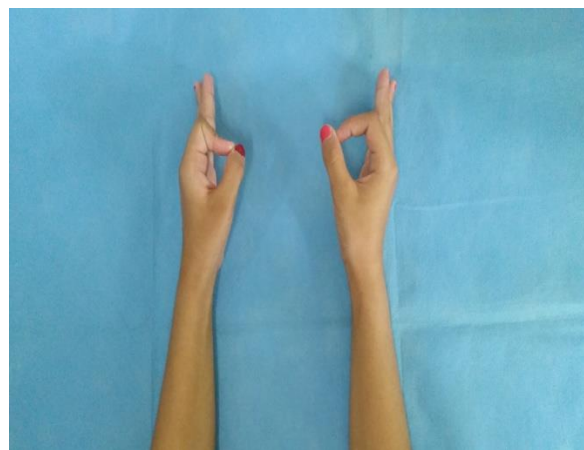


Рисунок 3.23. - Восстановление тонкого захвата

Также восстановились простые и сложные виды чувствительности, дискриминационная чувствительность равна 12,10 мм.

Вышеприведенный пример является свидетельством оказания своевременной адекватной специализированной помощи с восстановлением всех утраченных функций левой верхней конечности. Повреждение СНП, вероятно, имело вторичный характер из-за неадекватной иммобилизации повреждённой конечности на догоспитальном этапе оказания первичной медицинской помощи. Вместе с тем, временное возобновление кровообращения конечности при отрыве интимы сосуда вскоре завершилось бы тромбозом артерии с развитием рецидивной ишемии. Завершение операции без реконструкции сосуда считалось бы тактической ошибкой специализированного лечебного учреждения.

Демонстрацией данного клинического наблюдения хотелось показать сложности диагностики повреждения СНП верхней конечности и возможности допущения тактических ошибок как на догоспитальном, так и госпитальном этапах оказания медицинской помощи. На первый взгляд, независимо от отрыва интимы сосуда, после устранения интерпозиции артериальное кровообращение в конечности восстановилось. При этом выбор метода реконструкции сосуда является вполне оправданным.

При изучении функциональных результатов в отдаленном периоде у девочки отмечено восстановление всех видов сенсорной и моторной деятельности оперированной конечности.

Таким образом, подытоживая главу, посвященную ошибкам на этапах оказания первичной врачебной помощи, надо отметить, что при этом нередко допускаются различного рода ошибки, от которых не только зависит судьба поврежденной конечности, но и жизнь самого пострадавшего.

3.4. Результаты дополнительных методов исследования

Кроме клинического обследования пациентов, весомую роль в диагностике и выборе тактики лечения повреждений сосудисто-нервного пучка и костей верхних конечностей оказывали дополнительные методы исследования. Главную роль при выборе тактики лечения пострадавших играли ультразвуковое исследование сосудов (УЗДГ и ЦДС) и рентгенография костей верхней конечности.

3.4.1. Результаты ультразвукового исследования сосудов верхней конечности

Изучение характера кровообращения поврежденной конечности показало, что нарушение артериального притока крови зависит как от вида повреждения сосудов, так и от его локализации. Линейные показатели кровотока в зависимости от поврежденного сосуда и его локализации приведены в таблице 3.2.

Таблица 3.2. – Скоростные параметры кровотока в поврежденной и здоровой конечностях

Артерия		Линейная скорость кровотока	ПИ	ИС
Плечевая артерия	поврежденная конечность*	23,1±4,1	5,2±0,9	7,9±0,8
	здоровая конечность	35,8±6,2	11,9±1,3	1,4±0,02
Лучевая артерия	поврежденная конечность*	12,2±1,3	4,8±0,7	6,9±0,7
	здоровая конечность	21,3±1,61	13,9±0,4	1,16±0,1
Локтевая артерия	поврежденная конечность*	13,1±1,4	4,2±0,6	6,8±0,8
	здоровая конечность	24,7±2,12	12,1±0,6	1,22±0,1
Поверхностная ладонная дуга	поврежденная конечность*	10,2±1,1	2,9±0,3	5,8±0,6
	здоровая конечность	22±1,6	9,4±0,5	1,3±0,2

*Примечание: * ЛСК определена проксимальнее уровня повреждения*

Как видно из представленной таблицы, при повреждениях артерий верхних конечностей в большинстве случаев отмечается значимое нарушение кровотока в виде снижения ЛСК, а также отсутствия магистрального характера кровотока. Однако при повреждениях одной из артерий предплечья значимых нарушений кровотока не было отмечено из-за его компенсации за счет другой артерии – локтевой или лучевой. Особую роль в кровообращении конечности играла степень функционирования коллатеральной системы между плечевой артерией и артерией предплечья, а также проходимость поверхностной и глубокой артериальной дуги.

Необходимо отметить, что значимое снижение кровотока с его суб- или декомпенсацией было отмечено при повреждениях бифуркации плечевой артерии при над- и чрезмышечковых переломах плечевой кости. Так, по сравнению со здоровой конечностью, ЛСК в поврежденной артерии снизилась почти до 80%, что обусловлено не только повреждением самого сосуда, но и рефлекторным его спазмом.

При острых травмах сосудов верхних конечностей отмечалось также снижение пульсационного индекса (ИП), который характеризует упруго-эластические свойства сосуда, и регистрировалось повышение индекса резистентности (ИР), вследствие повышения периферического сосудистого сопротивления. Выраженность этих нарушений также зависела от анатомической локализации поврежденной артерии, а также функционирования окольных путей притока крови.

Кроме скоростных параметров кровотока, ЦДС позволило также дополнительно выявить и другие нарушения целостности сосуда по типу нарушения непрерывности хода сосуда, тромботических масс в его просвете, а также наличие паравазальных гематом и развитие ложных аневризм (рисунки 3.24, 3.25). Другим преимуществом ЦДС явилась возможность определения разрыва интимы сосуда при чрез- и надмышечковых переломах с ограниченным тромбом поврежденного сегмента плечевой артерии.

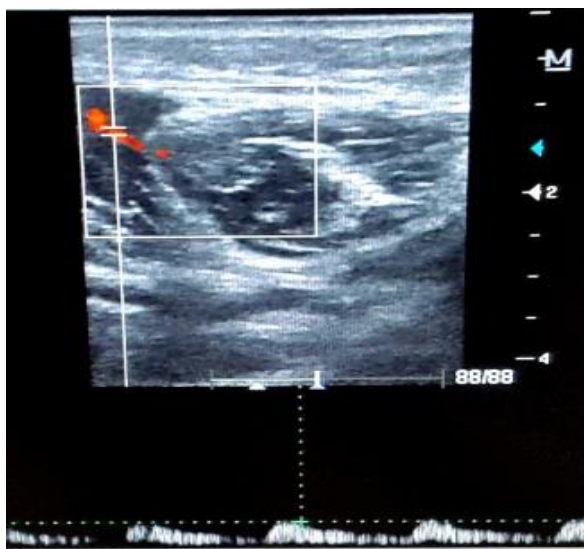


Рисунок 3.24. – ЦДС поврежденной плечевой артерии с образованием паравазальной гематомы

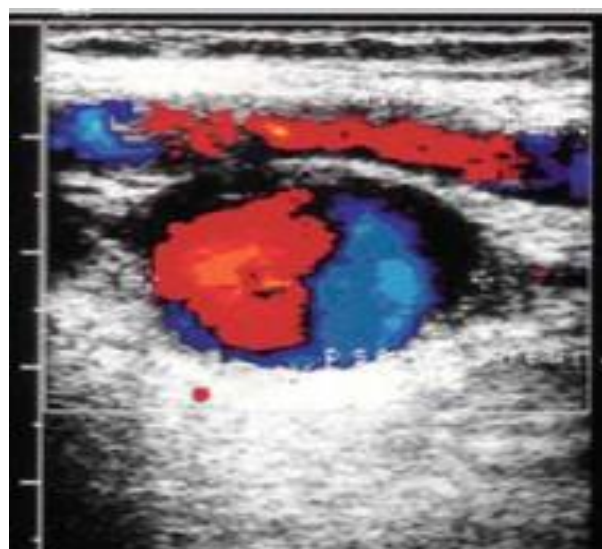


Рисунок 3.25. – ЦДС ложной аневризмы поврежденной плечевой артерии с образованием паравазальной гематомы

Таким образом, при повреждении сосудов отмечается значимое снижение скоростных параметров кровотока, что имеет высокую корреляционную связь с анатомической локализацией повреждения. При

повреждениях сосудов в гемодинамически незначимых зонах отмечаются менее выраженные нарушения кровотока с компенсацией кровообращения конечности.

3.4.2. Рентгенологические характеристики повреждения костей верхней конечности

Важнейшее значение в диагностике сочетанного повреждения сосудисто-нервного пучка и костей верхней конечности имело рентгенографическое исследование. Именно оно позволяет исключить или подтвердить повреждение костей и правильно определить тактику оперативного лечения. Повреждения костей при рентгенологических исследованиях были выявлены у 52 пострадавших. Так, наиболее часто имелись переломы плеча с повреждением плечевой артерии - у 46 (88,5%) и костей предплечья с нарушением целостности сосудов предплечья – у 6 (11,5%) пострадавших (рисунки 3.26, 3.27).



Рисунок 3.26 – Рентгенографическая картина надмыщелкового перелома плечевой кости



Рисунок 3.27 – Рентгенография большого передним вывихом предплечья и переломом дистальной части лучевой кости

Открытые переломы имели 24 (42,9%) и закрытые 23 (44,2%) пострадавшие, открытый передний вывих предплечья наблюдался у 5 (9,6%) пациентов.

По простоте и доступности рентгенография костей верхней конечности имеет большое преимущество при переломо-вывихах конечности и даёт исчерпывающую информацию относительно уровня поражения, характера перелома. Во всех случаях нами рентгенологические исследования были проведены как в прямой, так и в боковой проекциях. При необходимости проводилось исследование в косой проекции, которое позволяло получить оптимальный обзор костей и суставов верхней конечности, включая лучезапястный сустав, кисть и пальцы.

При проведении рентгенологического исследования костей верхней конечности положение пострадавшего имело большое значение. Для получения стандартных изображений производится соответствующая укладка руки. Больного усаживали боком к столу, плечо отводили на 45-50°. В зависимости от области исследования конечность устанавливали в нужной плоскости, т.е. вертикальной или горизонтальной. Для получения изображений суставов кисти и пальцев при необходимости кисть с предплечьем пронировали или получали снимки при супинации. В случаях плохо различимых поражений костей и суставов в стандартных прямой и боковой проекциях для получения дополнительной информации и уточнения характера поражения производили рентгенографию с горизонтальными укладками в косых проекциях. Кроме того, при сомнениях в интерпретации найденных костно-суставных изменений иногда сравнивали полученные данные со здоровой конечностью. Только правильно выполненная рентгенография и умелая ее интерпретация являются достаточными для уточнения диагноза и выбора метода лечения.

Рентгенография костей верхней конечности также являлась ценным методом для определения степени сращения костей и оценки состояния суставов в послеоперационном периоде.

Специфичность и чувствительность рентгенографии в диагностике перелома костей верхней конечности составила 100%, диагностическая точность - 98,1%.

3.4.3. Ангиографическая семиотика сосудистых повреждений верхней конечности

В наших исследованиях у 12 пострадавших с повреждением артерий и других структур верхних конечностей с целью получения максимальной информации о локализации, протяженности, характере и обширности повреждения сосудов, а также состояния коллатерального кровообращения была выполнена рентгеноконтрастная ангиография. Несмотря на инвазивность, ангиография при тяжелых травмах верхней конечности, а также в случаях несоответствия между границей ишемических расстройств и уровнем отсутствия пульса служила в качестве самого высокоинформативного и окончательного метода диагностики поражения сосудов. В 5 наблюдениях ангиографию выполнили интраоперационно открытым путем, в 7 наблюдениях - перед операцией.

При выполнении процедуры оценивались диаметр сосудов, скорость продвижения контраста, уровень обрыва сосуда, степень коллатерального кровообращения пораженной конечности.

Одним из характерных ангиографических признаков полного пересечения артерии явилось отсутствие её контрастирования ниже места повреждения, а также экстравазация контрастного вещества при неполной остановке кровотечения и прямая линия обрыва контрастного вещества - в случаях ее тромбоза. Необходимо отметить, что именно затек контраста в паравазальное пространства является основным дифференциальным признаком между полным пересечения сосуда и его тромбозом вследствие сдавления или отрыва внутренней стенки.

При разрыве интимы сосуда без нарушения целостности остальных слоев стенки артерий отмечались признаки закупорки сосуда в виде резкого обрыва контрастного вещества с дефектами заполнения дистального его сегмента, т.е. отмечался так называемый признак «обрыва артерии» или «блок контрастного вещества».

Также характерными ангиографическими признаками повреждения артерий явились замедление движения контраста, отклонение и смещение сосуда из-за паравазальной гематомы или осколками сломанных костей.

При неполном пересечении сосуда с его тромбозом в двух наблюдениях ангиографически был отмечен линзообразный выпуклый дефект наполнения просвета артерии проксимальнее тромбированного участка. Также проксимальнее места пересечения артерии и ее закупорки отмечалось компенсаторное расширенные коллатералей, которые имели важное значение в притоке крови в дистальном русле. Однако при полных разрывах и тромбозах артерий в большинстве наблюдений при контрастном исследовании нами было отмечено обеднение дистального русла с большими аваскулярными зонами, что явилось патогномоничными симптомами острой травмы или закупорки сосудов.

При краевом дефекте артерий верхней конечности характерным ангиографическим признаком явилось слабое контрастирование дистальных её отделов из-за сужения просвета с выхождением контраста в паравазальное пространство именно на уровне повреждения.

Таким образом, при сложных и тяжелых травматических повреждениях сосудов верхней конечности ангиография играла решающую роль для установления уровня и характера повреждения сосуда, тем самым позволяя правильно выбрать объем реконструктивных вмешательств.

3.4.4. Показатели термометрии при повреждениях артерий плеча и предплечья

При повреждениях СНП верхней конечности из-за нарушения притока артериальной крови отмечалось нарушение нормальных обменных процессов в мягких тканях со снижением температуры поврежденной конечности. Так, разница градиента температуры между поврежденной и здоровой конечностями варьировала от $-0,5$ до $-4,5^{\circ}\text{C}$ и, в основном, зависела от давности полученной травмы и степени нарушения артериального

кровообращения. Также в снижении температуры конечности играло роль и одновременное повреждение нервных стволов (таблица 3.3).

Таблица 3.3. - Показатели термометрии в зависимости от целостности сосуда (n=42)

Артерия	Здоровая конечность	Поврежденная конечность	p
Плечевая артерия (n=5)	36,122±0,003	33,076±0,002	>0,001
Лучевая артерия (n=20)	35,546±0,005	33,023±0,005	<0,001
Локтевая артерия (n=17)	35,533±0,006	34,076±0,006	<0,001

Примечание: p - статистическая значимость различий температуры здоровой и поврежденной конечностей (по Т-критерию Вилкоксона)

Как видно, при повреждениях одной из артерий предплечья отмечалось незначительное снижение температуры, по сравнению с сочетанным их повреждением или же повреждением плечевой артерии. Так, при повреждении плечевой артерии выше бифуркации были получены наиболее значимые сдвиги показателей температуры и удельного веса кровотока как из-за декомпенсации кровотока, так и обширности полученной травмы. Вместе с тем, в связи с доминантностью лучевой артерии в кровообращении конечности отмечалось различие снижения температуры при изолированном повреждении лучевой артерии, по сравнению с локтевой артерией.

При сопутствующем повреждении нервного ствола кожная температура оказалась сниженной, по сравнению с противоположной конечностью, по сравнению с аналогичными данными при изолированном повреждении сосудов с сухожилиями.

Однако, у 47,6% пострадавших отмечалось незначимое снижение температуры конечности как из-за компенсации кровообращения конечности, так и из-за давности полученной травмы.

Таким образом, снижение температуры кожного покрова поврежденной конечности имеет прямую корреляционную связь как со степенью нарушения артериального кровообращения, так и давностью и обширностью полученной травмы. Использование термометрии позволяет с

высокой достоверностью выявлять признаки ишемии конечности и тем самым способствовать правильной диагностике и тактике лечения.

Необходимо отметить, что при остром повреждении сосудов мы ограничились проведением вышеперечисленных методов исследования, т.к. ограничение временного фактора и тяжелое состояние пострадавших не позволили провести электронейромиографическое и реографическое исследования. Однако в разные периоды после реконструктивных вмешательств эти методы были проведены абсолютному большинству пациентов, результаты которых подробно приводятся в пятой главе настоящей работы.

Таким образом, резюмируя данную главу, необходимо отметить, что 95 (60,1%) пострадавшим с повреждением сосудов и других структур верхних конечностей на этапах оказания первичной медицинской помощи был допущен ряд ошибок диагностического, тактического и организационного характера, которые повлияли на сроки поступления пострадавших в специализированное учреждение, выбор метода операции и исходы лечения. Полноценная оценка характера и масштаба повреждения анатомических структур и установление степени тяжести ишемии конечности возможны только при комплексном клиническом обследовании пострадавших и проведении дополнительных визуализирующих лучевых методов исследования.

Глава 4. Хирургическая тактика при сочетанных травмах сосудисто-нервных пучков и костей верхних конечностей

4.1. Некоторые сведения о пострадавших с сочетанными повреждениями верхних конечностей

Анализ полученных данных показал, что с каждым годом растет число пострадавших с сочетанными повреждениями анатомических структур верхних конечностей. Частота повреждений обусловленных режущими предметами, имеет явную тенденцию к увеличению, однако по тяжести повреждения эти ранения намного уступают переломам, огнестрельным ранениям и ранам, полученными при работе с электрическими станками.

Полученные нами данные показали, что до настоящего времени существуют определенные затруднения при диагностике сочетанных повреждений анатомических структур верхней конечности на этапах оказания первичной медицинской помощи. Вместе с тем, нередко тяжесть состояния пострадавших и необходимость экстренной операции резко ограничивают возможность применения дополнительных методов диагностики. Немаловажное значение имеет квалификация медицинского персонала при оказании помощи на этапах эвакуации. Наряду с этим в ряде случаев пострадавшим с костно-сосудистыми повреждениями помощь оказывают народные целители, чьи действия не только усугубляют тяжесть повреждения, но и становятся причиной поздней госпитализации пострадавших.

Неправильно выбранная тактика врачами хирургического и травматологического профиля, неадекватно оказанная первичная помощь, допущенные ошибки в ходе обследования и оказания первичной помощи, намного усложняя объем специализированной помощи, являются основными факторами позднего поступления пострадавших в специализированное лечебное учреждение. В ходе обследования, ревизии ран и изучения степени тяжести травмы было установлено, что в 60% случаев у пострадавших на этапах оказания первичной помощи были допущены ошибки. С другой

стороны, нередко состояние пострадавших оценивается как тяжелые, они считаются нетранспортабельными и нуждаются в проведении противошоковых мероприятий на местах.

Анализ наших данных показал, что шок тяжелой степени при получении травмы имел место у 11% пострадавших. Изучение сопроводительных документов показало, что состояние их было тяжелое, противошоковые меры были предприняты на местах. Прогрессирующая степень ишемии конечности явилась причиной транспортировки 10 (6,3%) больных, без оказания надлежащих противошоковых мероприятий.

При изучении сроков обращения пациентов нами было установлено, что 67% из них поступили в сроки до 6 часов от момента получения травмы. Остальные пострадавшие (33%) доставлены в более поздние сроки, что намного удлиняло время оказания специализированной помощи.

Более сложной проблемой является обращение пострадавших при получении травмы к народным знахарям, которые, не имея представления относительно структуры конечности, наносят им скорее вред, чем оказывать помощь. Насильственное слепое сопоставление костных отломков, тугое бинтование конечности подручными средствами нередко приводят к развитию “compartment syndrome” и позднему поступлению пострадавших в специализированные центры. Анализ наших данных показал, что народными целителями была оказана помощь трём детям, у которых впоследствии развился “compartment syndrome”.

Таким образом, рост числа пострадавших с сочетанной травмой верхней конечности требует улучшения первичной диагностики на местах и оказания адекватной квалифицированной медицинской помощи. Наличие сопутствующего шока различной степени тяжести является противопоказанием к транспортировке пострадавших. Проведение противошоковых мероприятий, адекватная иммобилизация конечности, остановка кровотечения являются обязательными аспектами лечения подобной категории больных. При этом динамический контроль общего

состояния пострадавшего и кровообращения конечности определяет дальнейшую тактику медицинского персонала. Организация консультации специалиста на местах при тяжелом состоянии пациента положительно влияет на исходы травмы.

4.2. Хирургическая тактика при повреждении сосудисто-нервных пучков, сухожильно-мышечного аппарата и их осложнениях

У пострадавших с повреждениями сосудисто-нервных пучков, сухожилий и их осложнениях (n=91) показания к операции были выставлены с учетом характера повреждения и степени ишемии поврежденной конечности. Наиболее часто ошибки на этапах оказания первичной помощи были допущены пациентам этой клинической группы. Среди 91 пострадавшего в 65 (71,4%) наблюдениях был допущен ряд ошибок: неадекватная обработка ран (n=25), перевязка сосуда (n=23), шов СНП (n=11) и временное шунтирование сосуда (n=6). Остальным 26 (28,6%) пациентам вмешательство на ранах не было выполнено, после наложения давящей повязки они были направлены в головное учреждение.

Данные операционных находок свидетельствуют, что у 26 пострадавших, которым вмешательство на сосудах при оказании первичной помощи не было осуществлено, дефекты сосудов не превышали 3 см. Среди 25 пострадавших, которым была выполнена хирургическая обработка ран лишь в 9 наблюдениях, при развитии пульсирующей гематомы, дефекты варьировали от 2 до 5 см. У остальных 16 пострадавших дефекты сосудов не превышали 3 см.

Абсолютно иные данные получены у пострадавших, которым были выполнены: перевязка (n=23), шов (n=11) и временное шунтирование сосуда (n=6). У них из-за дополнительной травмы артерий дефекты после иссечения концов сосуда составили от 4 до 8 см.

Показания к хирургическому методу лечения имелись у всех пациентов, но не во всех наблюдениях они были выставлены для восстановления поврежденного сосуда и нервного ствола.

Дети были оперированы под общим обезболиванием, взрослым в большинстве случаев была выполнена блокада плечевого сплетения. Взрослым пациентам, которые находились в состоянии травматического шока и алкогольного опьянения, использовали общее обезболивание.

Повреждение плечевой артерии (n=5) локализовалось выше бифуркации, дефект между концами поврежденного сосуда составил от 1,5 до 4 см. В одном наблюдении неопознанное повреждение плечевой артерии привело к развитию пульсирующей гематомы, после резекции которой выполнена аутовенозная пластика сосуда. В другом наблюдении ребенку в условиях общехирургического стационара были перевязаны плечевая, лучевая и локтевая артерии. В этом случае большой дефект потребовал применения бифуркационного аутовенозного трансплантата. Остальным 3 пациентам циркулярным швом удалось восстановить кровообращения конечности.

Поврежденные мышцы на уровне плеча были восстановлены наложением П-образных и восьмиобразных швов. Всем 5 пострадавшим было выполнено эпиневральное восстановление срединного нерва на уровне нижней трети плеча.

У 43 пациентов отмечалось одновременное повреждение лучевой (43) и локтевой (43) артерий, но было решено осуществить реконструкцию 70 поврежденных сосудов. Тяжелые повреждения сосуда имели место при ранениях, полученными от электрических станков, при этом и отмечались протяженные дефекты сосуда. В связи с этим аутовенозная пластика при дефекте локтевой артерии была выполнена 8 и лучевой артерии - 12 пациентам. При дефекте сосуда до 3 см циркулярный шов на лучевой артерии был наложен в 28 и на локтевой артерии - в 22 наблюдениях.

Из общего числа поврежденных обеих артерий предплечья показания к восстановлению лучевой артерии не были выставлены 3, локтевой артерии - 13 пациентам. Выбранная тактика была обусловлена наличием больших дефектов между поврежденными концами сосудов, риском развития

тромбоза аутовенозных трансплантатов и компенсированным характером кровообращения конечности.

При изолированных повреждениях лучевой артерии (n=15) циркулярный шов был наложен в 6, аутовенозная пластика в 5 наблюдениях. При протяженных дефектах сосуда в 4 наблюдениях показания к реконструкции сосуда не были выставлены.

При изолированных повреждениях локтевой артерии шов сосуда был наложен в 3 случаях, в 4 наблюдениях была произведена аутовенозная пластика сосуда и в одном наблюдении из-за большого дефекта сосуд был перевязан. Таким образом, среди 114 поврежденных артерий в 21 (18,4%) случае показания к восстановлению сосуда не были выставлены.

Всего в этой клинической группы были повреждены 109 нервных стволов на уровне плеча (n=5), предплечья (n=95) и кисти (n=9).

При ранениях, полученных от электрических станков, в 3 наблюдениях было решено восстановить срединный (n=3) и локтевой нервы (n=3) в плановом порядке. При ранениях нервных стволов на уровне кисти во всех случаях были восстановлены нервные стволы, однако реконструкция сосудов не была выполнена. Таким образом, у 6 пациентов с повреждениями нервных стволов показания к восстановлению нервов не были выставлены.

Среди 224 поврежденных сухожилий показания к восстановлению сухожилия длинной ладонной мышцы не были выставлены в 17, поверхностных сгибателей пальцев - в 13 наблюдениях. В остальных случаях сухожилия сгибатели кисти, пальцев, разгибатели были восстановлены.

Таким образом, выбор метода реконструкции артерий зависел от уровня повреждения и величины дефекта между концами поврежденного сосуда. Протяженные дефекты сосуда в гемодинамически незначимых зонах не требовали выполнения сложных реконструкций. Реконструкцию протяженных дефектов нервных стволов выполняли в плановом порядке.

4.3. Хирургическая тактика при сочетанных костно-сосудистых повреждениях

Среди 52 пострадавших второй клинической группы ошибки разного характера были допущены 26 (50%) пострадавшим. Так, необоснованная перевязка ($n=8$) и восстановление сосуда ($n=4$) были выполнены 12 пациентам. Было установлено, что 8 пострадавших были транспортированы в тяжелом состоянии, у 6 с костно-сосудистыми повреждениями иммобилизация конечности вообще не производилась.

В абсолютном большинстве случаев (88,4%) повреждения сосудов локализовались в нижней трети плеча, причиной повреждения явился перелом плеча. В 4 (7,7%) наблюдениях переломы предплечья явились причинами повреждения СНП и в 2 (3,9%) огнестрельные ранения плеча и предплечья сопровождались повреждением СНП и костей (рисунки 4.1, 4.2).



Рисунок 4.1. - Рентгенограмма левой верхней конечности у больного Х. с огнестрельным ранением, прямая проекция. Отмечается перелом локтевой кости.



Рисунок 4.2. - Рентгенограмма левой верхней конечности того же больного с огнестрельным ранением, боковая проекция. Отмечается перелом локтевой кости со смещением.

При необоснованной перевязке ($n=8$) и восстановлении сосуда ($n=4$) дефекты плечевой артерии варьировали от 3 до 7 см. Отмечался тромбоз всех 4 восстановленных сосудов. У этих 12 пострадавших переломы носили открытый характер. При остальных 12 открытых переломах плеча ($n=7$) и предплечья ($n=5$) дефекты плечевой артерии варьировали от 2,5 до 5 см, а сосудов предплечья - от 2 до 7 см. Среди поврежденных сосудов предплечья протяженный дефект до 7 см имел место при огнестрельных ранениях верхней ($n=1$) и нижней третей предплечья ($n=1$).

Повреждения срединного нерва имели место у 9, тракции нерва – у 5 пострадавших. Повреждение локтевого нерва отмечалось у 3 пациентов.

Всего среди 52 пострадавших с переломами плеча ($n=47$) и костей предплечья ($n=5$) отмечались повреждения 55 сосудов.

При повреждении плечевой артерии 47 пациентам были выставлены показания к реконструкции, однако у 5 пациентов, у которых отмечались повреждения 8 сосудов, лишь в 3 наблюдениях были восстановлены 3 артерии. Показания к восстановлению 5 артерий не были выставлены. Критериями выбора метода операции (перевязка или восстановление) явились локализация травмы, площадь повреждения мягких тканей и степень ишемии.

При открытых передних вывихах предплечья ($n=5$) в 3 наблюдениях отмечалось повреждение бифуркации артерии с дефектом от 4 до 7 см, в двух остальных наблюдениях повреждение артерии выше бифуркации с дефектом равным 5 см.

При огнестрельном ранении плеча многооскольчатый перелом сопровождался повреждением плечевой артерии, мышц плеча и верхней трети предплечья (рисунок 4.3).

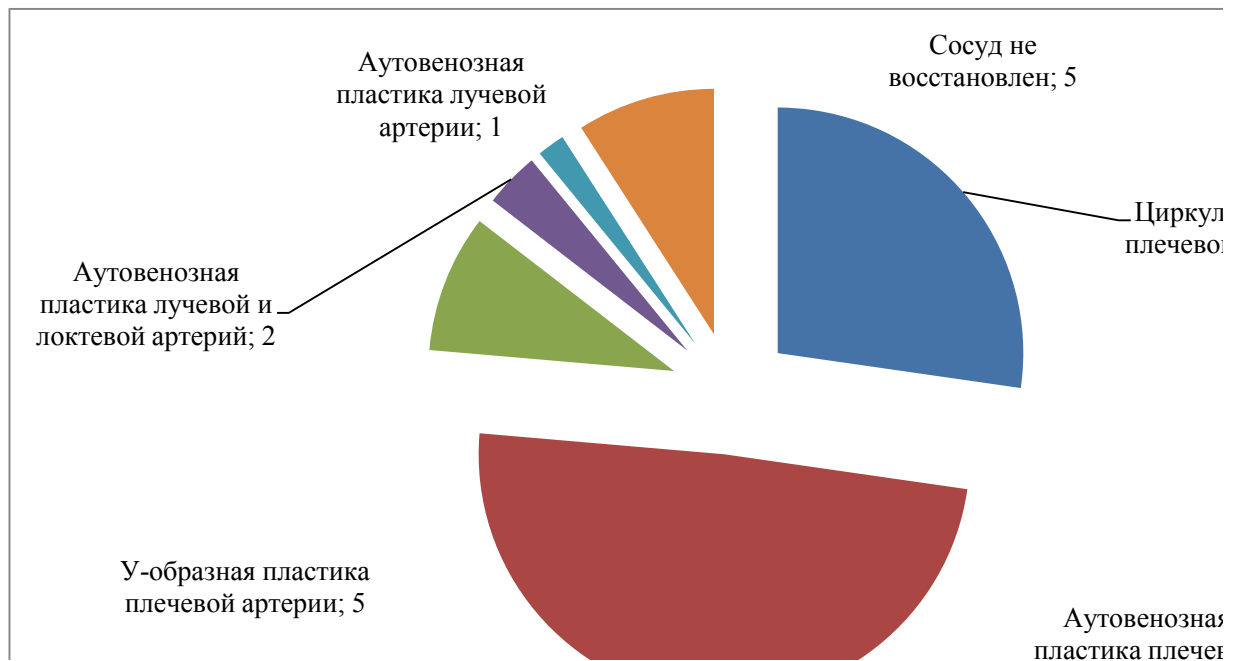


Рисунок 4.3. – Виды операций на поврежденных сосудах верхних конечностей

Среди 12 внутривидовых поврежденных нервных стволов в 3 случаях огнестрельного ранения плеча ($n=1$) и предплечья ($n=2$) показания к восстановлению 5 нервных стволов не были выставлены. В 5 наблюдениях при повреждении срединного нерва по типу аксонотмезиса показания к операции не были поставлены. При повреждении сухожилий в области нижней трети предплечья на почве огнестрельного ранения ($n=2$) было решено выполнить их реконструкцию в плановом порядке. Все виды реконструкции на СНП, мышцах были осуществлены лишь при достижении стабильного остеосинтеза плечевой кости и костей предплечья.

Таким образом, выбор метода реконструкции СНП зависит от уровня локализации и характера повреждения. При повреждении плечевой артерии независимо от степени кровообращения были выставлены показания к возобновлению кровотока в пораженной конечности. Показанием к реконструкции плечевой артерии явилась ее высокая значимость для кровоснабжения крупного сегмента конечности. Вместе с тем, в литературе имеются сведения о развитии гангрены конечности при неопознанном повреждении артерии. Хроническая ишемия кисти, как следствие

повреждения этой артерии, значительно влияя на функциональную способность конечности, является непосредственной причиной утомления кисти и усиления болевой симптоматики при выполнении физической нагрузки.

Улучшение регенерации поврежденного нерва напрямую зависит от восстановления артерии. В связи с этим, по возможности всегда старались выполнить реконструкцию сосуда, независимо от уровня повреждения при одномоментном повреждении и нервного ствола. Травмы обеих артерий предплечья также требовали восстановления кровообращения конечности. При огнестрельных ранениях нервных стволов и сухожилий показания к их восстановлению выставляли в плановом порядке.

Определение очередности выполнения этапов операции при костно-сосудистых повреждениях имеет важное значение при выборе метода операции. При этом строго соблюдался принцип оказания специализированной помощи этой категории пострадавших. Считали необходимым в первую очередь достичь стабильности поврежденной конечности путем осуществления различных вариантов операции на костях (рисунки 4.4-4.7).

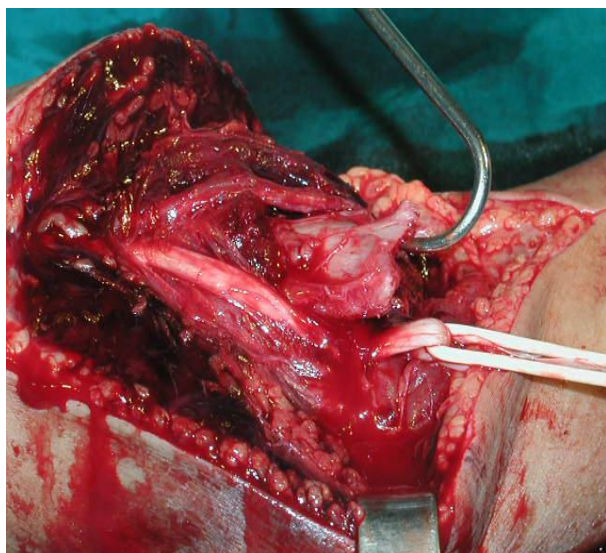


Рисунок 4.4. - Мобилизация СНП поврежденной конечности от костных отломков

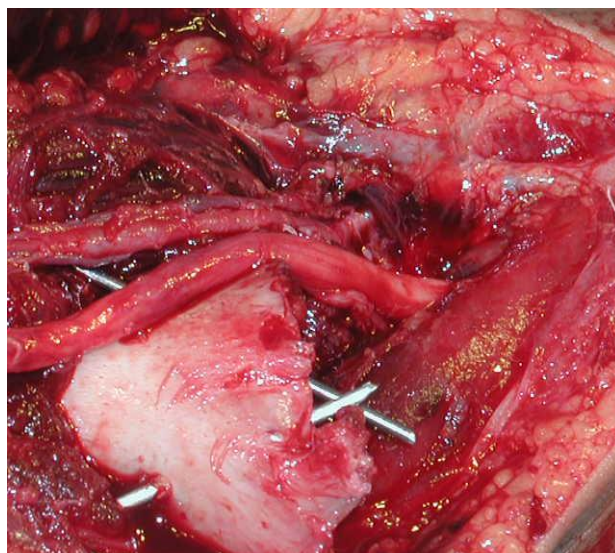
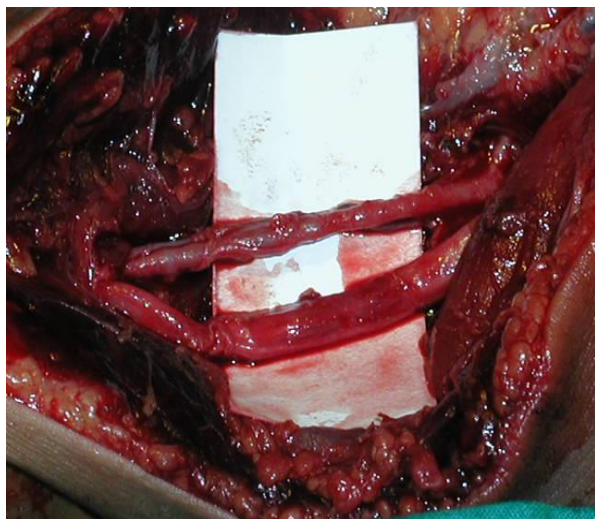
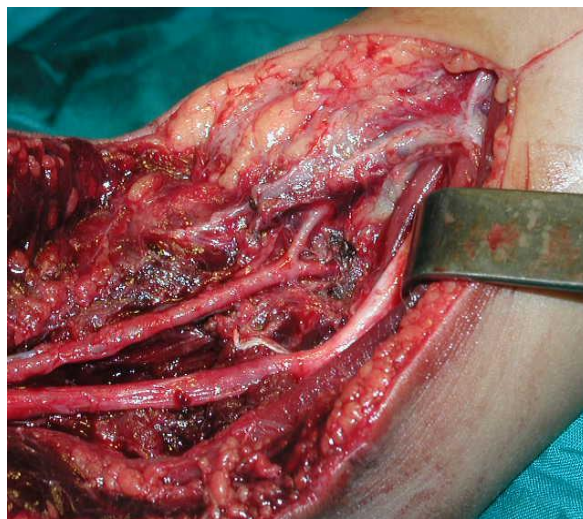


Рисунок 4.5. - Этапы остеосинтеза плечевой кости



**Рисунок 4.6. - Плечевой СНП
размещен на исходной позиции**



**Рисунок 4.7. - Мобилизация
бифуркации плечевой артерии**

При переднем вывихе предплечья (n=5) осуществление капсулорафии считает адекватным способом операции, который обеспечивает стабильную фиксацию сустава. Среди 47 переломов плеча в абсолютном большинстве случаев (97,8%) стабильный остеосинтез был получен проведением 2-3 спиц и лишь в одном наблюдении (2,2%), при огнестрельном переломе плеча, был проведен внеочаговый остеосинтез аппаратом Илизарова.

Стоит отметить, что среди 52 больных 9 (17,3%) пациентам были переведены из травматологического отделения НМЦ со стабильным остеосинтезом, осуществленным врачами – травматологами, и 7 (13,4%) больным манипуляции на костях были осуществлены совместно с врачами - травматологами НМЦ. Остальным 36 (69,3%) остеосинтез костей был выполнен врачами отделения реконструктивной пластической микрохирургии РНЦССХ.

Фиксация переломов костей предплечья (n=5) была осуществлена проведением спиц Киршнера. После достижения стабильной фиксации конечности (кроме внеочагового остеосинтеза аппаратом Илизарова) конечность была фиксирована дополнительно гипсовой лонгетой. Лишь после получения стабильной фиксации костных отломков осуществляли

вмешательства на других поврежденных структурах под оптическим увеличением с применением прецизионной техники.

Ниже приводим случай успешного лечения переднего вывиха предплечья с повреждением плечевой артерии и тракцией срединного нерва.

Больная Б. 19 г.р., и/б №1437 обратилась с жалобами на наличие открытой раны правой кубитальной области, онемение и похолодание конечности. Из анамнеза: упала в ванную, получила травму верхней конечности, в результате чего произошел передний вывих предплечья и закрытый перелом дистальной головки лучевой кости. При осмотре имеется открытый передний вывих предплечья (рисунок 4.8), из раны выступает головка плечевой кости, края раны разможженные, неровные. На рентгенограмме конечности имеется передний вывих предплечья и перелом дистальной головки лучевой кости (рисунок 4.9).



Рисунок 4.8. - Передний вывих предплечья

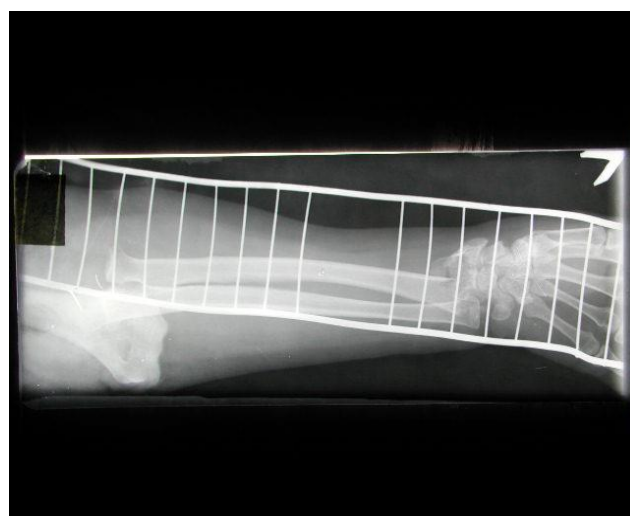


Рисунок 4.9. - Рентгенограмма той же больной. Отмечается передний вывих предплечья, перелом лучевой кости

Под общим обезболиванием произведена операция. Рассечены края раны, произведено вправление вывиха предплечья, выполнена капсулорафия. При мобилизации плечевого СНП имеется пересечение артерии с отрывом интимы, дефект после освежения превышал 4 см. Имеется тракция

срединного нерва, характер повреждения последнего схож с аксонотмезисом (рисунок 4.10).

После освежения артерии получен удовлетворительный ante- и ретроградный кровоток. Под оптическим увеличением соответственно размеру и диаметру артерии с этой же конечности выкроена подкожная вена. После освежения и реверсии вены произведена аутовенозная пластика плечевой артерии (рисунок 4.11). Пройодимость анастомоза хорошая. Произведена закрытая репозиция перелома дистальной части лучевой кости. Конечность иммобилизована передней гипсовой лонгетой.

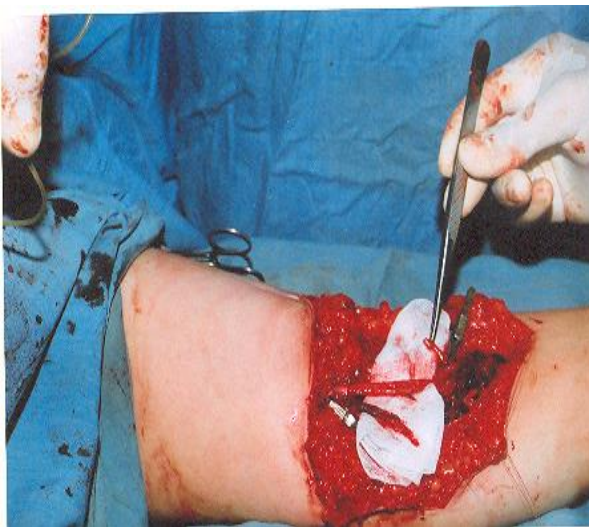


Рисунок 4.10. - Повреждение плечевого СНП

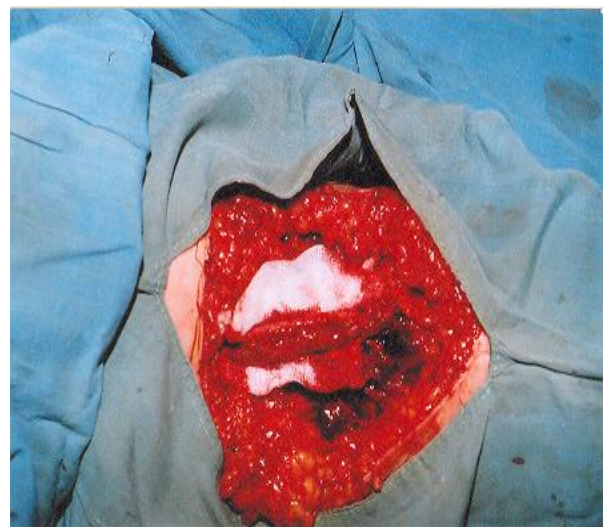


Рисунок 4.11. - Аутовенозная пластика плечевой артерии

Течение послеоперационного периода гладкое, заживление раны первичное. На повторной рентгенограмме конечности состояние костных отломков лучевой кости удовлетворительное, локтевой сустав без изменений (рисунок 4.12).



Рисунок 4.12. - Рентгенограмма после операции

Приведенный выше пример свидетельствует о сочетанном характере тяжелой травмы верхней конечности и адекватно проведенном объеме реконструкции.

Таким образом, соблюдение очередности выполнения отдельных этапов операции при сочетанных костно-сосудистых повреждениях имеет немаловажное значение при оказании специализированной помощи. Несоблюдение этого принципа может привести к допущению ряда технических и тактических ошибок с развитием интраоперационных осложнений. Вместе с тем, достижение стабильного остеосинтеза, выполненного первоочередно, намного облегчает выполнение других этапов операции на СНП и мышцах конечности.

4.4. Хирургическая тактика при сочетанных повреждениях верхней конечности, сопровождающихся дефектами покровных тканей

Повреждения СНП и сухожилий в сочетании с дефектами покровных тканей имелись у 15 пострадавших и локализовались на уровне нижней трети предплечья (n=9) и кисти (n=6). Ошибки тактического (перевязка двух магистральных сосудов) и организационного (транспортировка тяжелых больных) характера были допущены в 4 (26,6%) наблюдениях из общего числа пострадавших этой клинической группы.

На фоне обширного дефекта покровных тканей конечности, оскольчатого огнестрельного перелома лучевой и локтевой костей, перевязки обеих магистральных артерий отмечалось нарушение кровообращения кисти.

Транспортировка двух пострадавших в состоянии шока потребовала проведения длительных противошоковых мероприятий, что несколько задержало осуществление реконструкции поврежденных структур конечности.

При огнестрельных ранениях нижней зоны предплечья в обоих наблюдениях после стабилизации костей спицами Киршнера была произведена аутовенозная пластика лучевой артерии. Из-за протяженности дефекта показания к восстановлению локтевой артерии не были выставлены.

Восстановление срединного и локтевого нервов и сухожилий было решено выполнить в плановом порядке.

В связи с тем, что причинами повреждения в этой клинической группе явились электрические станки ($n=13$) и огнестрельное оружие ($n=2$), дефекты сосудов были протяженными и не во всех наблюдениях были выставлены показания к их реконструкции. Среди 9 пациентов с повреждениями 16 сосудов на уровне предплечья всего были восстановлены 11. Аутовенозная пластика лучевой артерии была выполнена у 8, локтевой - у 3 пострадавших. Показания к восстановлению 5 остальных сосудов не были выставлены. Из 14 поврежденных нервных стволов у 4 они не были восстановлены при огнестрельных ранениях. При ранениях, полученных от электрических станков, где отмечались повреждения срединного и локтевого нервов на двух уровнях, расположенные на расстоянии 3-4 см друг от друга, несмотря на этажность повреждения, показания к осуществлению реконструкции были абсолютными. В обоих наблюдениях промежуточные поврежденные участки нервов считались васкуляризированными, реконструкция была осуществлена без каких-либо технических затруднений.

Среди 6 пострадавших, у которых дефекты и повреждения СНП располагались на уровне кисти, лишь в двух наблюдениях удалось

восстановить пальцевые СНП. В остальных наблюдениях сосуды и нервы были размозжены, но кровообращение пальцев оставалось компенсированным.

Сухожилия при огнестрельных ранениях ($n=2$) не восстанавливали, при ранениях электрическими станками условия для их реконструкции были более благоприятными.

Устранение мягкотканого дефекта считалось одной из основных задач при выполнении операции на СНП, сухожилий и костей. Формирование полноценного кожного покрова явилось основой успеха получения удовлетворительных функциональных и эстетических результатов как в ближайшем, так и в отдаленном послеоперационном периодах.

Оптимальным вариантом воссоздания полноценного кожного покрова считали использование осевого пахового лоскута. Выбор такой тактики был связан сугубо с локализацией дефекта в нижней зоне конечности и относительно большим объёмом площади дефекта. Вместе с тем, лоскут является более устойчивым к инфекции, так как все раны считались первично инфицированными, предварительное иссечение размозженных краев ран еще больше увеличивало площадь дефекта.

Во всех 15 наблюдениях первоочередно была осуществлена реконструкция подлежащих поврежденных структур и операция завершалась укрытием дефекта паховым лоскутом. Из 15 пострадавших у двоих дефекты были укрыты на 4 сутки. У этих пострадавших риск инфицирования был высок, но область восстановленного СНП временно была укрыта утильной кожей. В остальных 13 случаях дефекты были укрыты одновременно с восстановлением СНП, сухожилий и костей.

Всем 15 пострадавшим, у которых отмечались сопутствующие дефекты покровных тканей, с целью создания полноценного кожного покрова был использован несвободный осевой паховый лоскут. Показанием к применению пахового лоскута явились большие мягкотканые дефекты, оголения важных подлежащих структур конечности и размозжение краев

кожи с большим риском некроза. Выставляя показания к применению осевого пахового лоскута, мы преследовали две цели. Во-первых, создание полноценного кожного покрова наряду с закрытием обширного дефекта предотвращало риск развития раневых инфекционных осложнений. Инфицирование раны с нагноением способствует развитию ряда других осложнений: некроз кожи, сухожилий и нервных стволов, аррозивное кровотечение, остеомиелит и др. Во-вторых защита линии реконструкции СНП и сухожилий полноценным трансплантатом наряду с улучшением регенерации восстановленного нервного ствола намного облегчает скольжение сухожильно-мышечного аппарата, что предотвращает развитие контрактур и деформацию кисти и пальцев.

Нами с целью предотвращения инфицирования линии шва реконструированных структур конечности при сопутствующем мягкотканом дефекте разработана методика одномоментной реконструкции поврежденных структур с использованием осевого пахового лоскута на сосудистой ножке.

Ниже приводим случай одноэтапной реконструкции поврежденных структур и формирование полноценного кожного покрова.

Больной П., 39 лет, и/б. №983, поступил 04.03.2018г. Клинический диагноз: Раздавлено-размозженная рана нижней трети предплечья и кисти с повреждением СНП, сухожилий. Дефект покровных тканей предплечья и кисти.

Из анамнеза: при работе кисть попала под электрический станок, получил травму.

При осмотре состояние средней тяжести, в сознании, на вопросы отвечает адекватно. Повреждения других частей тела не отмечается. АД 110/70 мм рт. ст., пульс 89 в минуту, ритмичный.

Местно: имеется обширный раневой дефект нижней трети предплечья и кисти размером 19×6 см, края раны размозжены, раздавлены. Дефект простирается с нижней зоны предплечья до основания пальцев кисти и переходит на тыльную ее поверхность. Отмечается отрыв

большого пальца и неполная ампутация указательного пальца, повреждение СНП в нижней трети предплечья и по тыльной поверхности кисти (рисунок 4.13) Сегмент II пальца держится на маленьком кожном мостике, кровообращение его декомпенсировано.

На рентгенограмме отмечается перелом ряда пястных костей и пальцев кисти на уровне I-II луча (рисунок 4.14). Кровообращение большого пальца также декомпенсированное, в остальных пальцах капиллярная реакция отчетливая, пальцы наполнены.



Рисунок 4.13. - Обширный дефект мягкий тканей с отрывом большого пальца

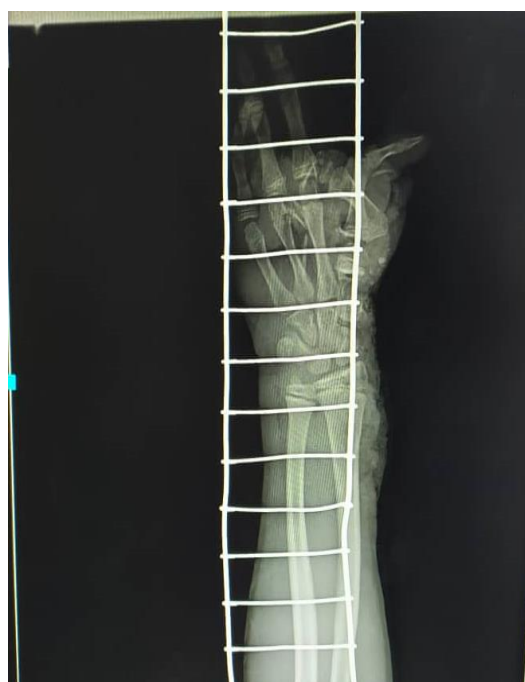


Рисунок - 4.14. Рентгенограмма конечности (перелом костей запястья и пальцев)

После предоперационной подготовки и стабилизации состояния больного под общим обезболиванием произведена операция: иссечение разможенных тканей, удаление большого пальца, восстановление сухожилий и лучевой артерии. Дефект после освежения стал равным 20×7,5см. Выкроен кожно-фасциальный осевой паховый лоскут, соответствующий размерам дефекта, и произведено укрытие дефекта этим лоскутом (рисунок 4.15, 4.16). На тыльной поверхности предплечья

остался открытый дефект мягких тканей размером 8×5 см, который был укрыт полнослойным кожным аутотрансплантатом (рисунок 4.17).

Послеоперационное течение гладкое, наличие раневых осложнений неотмечалось. Лоскут прижился, ножка его была отсечена на 14 сутки после операции.



Рисунок 4.15. - Диафаноскопия при поднятии лоскута



Рисунок 4.16. - Мобилизация осевого пахового лоскута



Рисунок 4.17. - Укрытие дефекта паховым лоскутом

Описанный клинический случай является бесспорным доказательством успешного лечения тяжелого сочетанного повреждения нескольких важных

анатомических структур конечности, последствием которого явилась потеря двух важных пальцев кисти. Сохранение остальных пальцев и самой кисти напрямую зависело от правильности выбранной тактики лечения.

Таким образом, сочетание повреждений СНП, сухожилий и костей, сопровождающееся большими дефектами покровных тканей, требуют применения более сложных методов реконструкции. Важным при этом считается обеспечение безопасности зоны реконструкции СНП и сухожилий путем использования комплекса тканей. На почве травматизации нервных стволов, сухожилий и костей, особенно магистральных сосудов, исчерпываются возможности использования лоскутов самой конечности. При этом идеальным остается использование несвободного осевого пахового лоскута для создания полноценного кожного покрова и защиты зоны реконструкции СНП и сухожилий.

Глава 5. Результаты хирургического лечения больных с сочетанной травмой верхней конечности

Диагностика и хирургическое лечение сочетанных травм верхней конечности в последние десятилетия значительно улучшились в связи с появлением нового визуализирующего медицинского оборудования и усовершенствованием методов хирургического лечения. Широкое применение микрохирургических методов оперирования, совместная работа смежных специалистов при сочетанных травмах положительно сказались на ближайших и отдаленных функциональных результатах лечения. Однако анализ данных литературы и клинического материала показывает, что многие аспекты этой проблемы остаются нерешенными, до сих пор на этапах оказания помощи допускается ряд диагностических и тактических ошибок, которые, несомненно, отрицательно влияют на результаты лечения.

Исходы лечения пострадавших с сочетанными повреждениями СНП и костей, как было отмечено в предыдущей главе, во многом зависели от ранней диагностики и оказания адекватной помощи на этапах оказания первой медицинской помощи.

Использование инновационных технологий, конкретизация показаний к различным видам реконструктивных вмешательств, одновременная реконструкция нескольких поврежденных структур при сочетанной травме позволяют более убедительно определить и оптимизировать хирургическую тактику. Достижение функциональной состоятельности оперированной конечности с улучшением качества жизни пациентов, возвращение их к активной трудовой деятельности являются конечным исходом многочасовых и сложных видов операции.

Увеличение числа послеоперационных осложнений требует длительной и трудоёмкой реабилитации пострадавших. Развитие раннего тромбоза сосуда в гемодинамически значимых зонах представляет угрозу для жизнеспособности поврежденной конечности.

Широкое применение дополнительных методов диагностики, таких как УЗДГ и дуплексное ангиосканирование, намного облегчая задачу хирурга, остаются важными методами для диагностики сосудистых повреждений.

При изучении результатов хирургического лечения пострадавших с сочетанными костно-сосудистыми повреждениями верхней конечности нами в первую очередь учитывалось общее состояние больного, степень инвалидности, состояние неврологического статуса, кровообращение конечности, степень консолидации костных отломков.

Объём оказанной помощи в непрофильных медицинских учреждениях и сроки поступления пострадавших в специализированный центр также влияли на результаты лечения. При этом важное значение имели характер повреждения структур и степень кровообращения конечности. В зависимости от характера повреждения сосудов в одних случаях выполняли циркулярный шов, в других – более сложные виды реконструкции. Вместе с тем, повреждения сосуда в гемодинамически значимых зонах, одновременное повреждение двух магистральных сосудов, независимо от срока поступления больных и тяжести травмы, в большинстве случаев требовали осуществления реконструкции сосуда. Однако, в других ситуациях, независимо от имеющейся возможности реконструктивной микрохирургии, не были поставлены показания к восстановлению сосудисто-нервного пучка и сухожилий.

Выбор метода восстановления поврежденного СНП в основном зависел от степени тяжести состояния пострадавших, тяжести травмы и уровня локализации. При этом немаловажное значение имел этиологический фактор повреждения. Так, все случаи неогнестрельного повреждения СНП и сухожилий подлежали реконструкции, тогда как при огнестрельных костно-сосудистых повреждениях всегда осуществляли стабильный остеосинтез и по показаниям - реконструкцию основного сосуда. Восстановление нервных стволов и сухожилий было осуществлено в плановом порядке.

Наиболее важным явился выбор подхода к поврежденным периферическим нервным стволам. Результаты операции при этом зависели от характера и уровня повреждения нервного ствола. Основной целью при реконструкции нервных стволов являлось восстановление двигательной и сенсорной функции конечности, от которой напрямую зависит и функциональная состоятельность кисти.

5.1. Результаты хирургического лечения сочетанных сосудисто-нервных и сухожильно-мышечных повреждений

5.1.1. Результаты операций на сосудах

Из 114 поврежденных артерий реконструкции подверглись 89 сосудов, что составило 78%. Кроме данных объективного исследования, при изучении результатов реконструкции сосудов использовали дополнительные методы исследования. При этом широко применяли УЗДГ и ЦДС в ближайшие и отдаленные сроки после восстановительных операций.

В ближайшие часы после операции среди 89 оперированных пациентов клинические признаки тромбоза сосуда имели место у 8 больных, что составило 8,9%. Отсутствие пульсации на сосудах предплечья, снижение капиллярной реакции, похолодание пальцев свидетельствовали о вероятности развития тромбоза восстановленного сосуда. Во всех 8 случаях была выполнена ЦДС, с помощью которой определяли уровень и распространенность тромбоза восстановленного сосуда.

Среди 8 больных тромбоз плечевой артерии отмечался у пациентов, которым аутовенозная пластика была выполнена по поводу пульсирующей гематомы сосуда. Все случаи тромбоза локтевой ($n=3$) и лучевой артерий ($n=3$) были отмечены при одновременном повреждении обеих сосудов. Лишь в одном наблюдении тромбоз лучевой артерии имел место при изолированном ее повреждении.

Из 8 случаев тромбоза артерий показания к повторной реконструкции были выставлены в 5 (62,5%) наблюдениях. В одном наблюдении была восстановлена плечевая и в 4 - лучевая артерии. Все случаи повторной

реконструкции сосуда были успешными. Показания к повторной реконструкции лучевой артерии были связаны с доминантностью сосуда.

В ранние и отдаленные сроки после реконструкции сосудов термометрия была выполнена 42 пациентам. При этом исследованию подвергались обе верхние конечности, были выявлены незначительные отличия в градиенте температуры. Градиент температуры в оперированной конечности был несколько ниже, чем противоположной, и это мы связывали с тем, что одновременное повреждение нервных стволов также могло повлиять на данные термометрии (таблица 4.1).

Таблица 4.1. - Показатели термометрии при восстановлении сосуда (n=42)

Артерия	Здоровая конечность	Поврежденная конечность	P
Плечевая артерия (n=5)	36,122±0,003	33,076±0,002	>0,001
Лучевая артерия (n=20)	35,546±0,005	33,023±0,005	<0,001
Локтевая артерия (n=17)	35,533±0,006	34,076±0,006	<0,001

Примечание: p – статистическая значимость различия температуры здоровой и поврежденной конечности (по T-критерию Вилкоксона)

Градиент температуры здоровой и поврежденной конечности у обследованных пациентов составлял от 1,5 до 3,1°C. Выявленные показатели температуры кожи поврежденной конечности варьировали в зависимости от пораженного сосуда. При этом значение имели и сопутствующие повреждения нервных стволов. Так, при повреждении плечевой артерии выше бифуркации были получены наиболее значимые сдвиги показателей температуры и удельного веса кровотока. Последний показатель был вычислен при УЗДГ сосудов. В связи с доминантностью лучевой артерии показатели также отличались от данных, полученных при повреждении локтевой артерии.

При сопутствующем повреждении нервного ствола кожная температура оказалась сниженной, по сравнению с противоположной конечностью.

Наиболее достоверные данные, свидетельствующие о восстановлении кровообращения поврежденной конечности, были получены при реографии и ультразвуковой доплерографии. Используя реографию в послеоперационном периоде, мы получили качественные и количественные показатели удельного кровотока (УдК мл/100 г/мин). Среднее значение показателя УдК здоровой верхней конечности на уровне плеча составило 7,0 мл/мин. Этот показатель на уровне предплечья и кисти составлял 5,5 мл/мин, и $4,84 \pm 0,40$ мл/100 г/мин. соответственно (таблица 4.2). Эти показатели были приняты за норму.

Таблица 4.2. – Показатели удельного кровотока здоровой и оперированной конечности по данным реовазографии

Плечо		Предплечье		Кисть	
Здоровая конечность Норма (мл/мин) *	Поврежденная конечность	Здоровая конечность Норма (мл/мин) *	Поврежденная конечность	Здоровая конечность Норма (мл/мин) *	Поврежденная конечность
7,0	$4,54 \pm 0,42$	5,5	$3,67 \pm 0,21$	4,8	$3,52 \pm 0,11$

*Примечание: *-единица измерения мл/мин на 100 г ткани*

После адекватного восстановления кровообращения поврежденной конечности данные были практически равными здоровой верхней конечности, некоторое снижение параметров по отношению с противоположной верхней конечностью мы связывали с сопутствующим повреждением нервных стволов и постишемическим отеком конечности в ближайший послеоперационный период. Однако в последующем эти показатели практически никак не отличались от параметров здоровой верхней конечности.

Особо информативным методом, свидетельствующим об эффективности проведенных реконструкций на сосудах, считается УЗДГ. Методика была использована в послеоперационном периоде 34 пациентам. Если в предоперационном периоде методика использовалась с целью определения уровня повреждения сосуда, степени коллатерального кровообращения, то основной целью выполнения её в отдаленные сроки явилось изучение параметров кровообращения конечности в целом.

Параметры УЗДГ в зависимости от поврежденного сосуда приведены в таблице 4.3.

Таблица 4.3. - Параметры скорости кровотока до и после восстановления сосуда

Артерия			Линейная скорость кровотока	ИП	ИС
Плечевая артерия	поврежденная конечность*	до операции	23,1±4,1	5,2±0,9	7,9±0,8
		после операции	34,7±5,9	11,2±1,1	1,3±0,1
	здоровая конечность		35,8±6,2	11,9±1,3	1,4±0,02
Лучевая артерия	поврежденная конечность*	до операции	12,2±1,3	4,8±0,7	6,9±0,7
		после операции	20,9±1,4	13,2±0,5	1,1±0,08
	здоровая конечность		21,3±1,61	13,9±0,4	1,16±0,1
Локтевая артерия	поврежденная конечность*	до операции	13,1±1,4	4,2±0,6	6,8±0,8
		после операции	23,9±1,9	11,8±0,7	1,1±0,05
	здоровая конечность		24,7±2,12	12,1±0,6	1,22±0,1
Поверхностная ладонная дуга	поврежденная конечность*	до операции	10,2±1,1	2,9±0,3	5,8±0,6
		после операции	20,8±1,2	9,1±0,6	1,2±0,1
	здоровая конечность		22±1,6	9,4±0,5	1,3±0,2

Примечание: * p – статистическая значимость различия температуры здоровой и поврежденной конечности (по T-критерию Вилкоксона)

Данные, приведенные в таблице, показывают, что возобновление магистрального кровотока в пораженной конечности привело к улучшению всех параметров. При этом наряду с улучшением количественных параметров отмечались значительные сдвиги со стороны качественных характеристик. Восстановление магистрального кровотока, открытое артериальное окно под систолическим пиком, отрицательный диастолический кровоток, отсутствие периферического сопротивления свидетельствовали об улучшении качественных показателей кровотока.

Таким образом, правильно выбранный метод реконструкции поврежденного сосуда в большинстве случаев приводит к полному восстановлению кровотока в поврежденной верхней конечности, улучшению всех его параметров. Своевременное установление тромбоза восстановленного сосуда в ближайшие часы после операции и адекватное выполнение повторных операций в большинстве случаев дают положительные результаты. Поврежденные главные периферические магистрали в значимых для гемодинамики зонах, одновременное повреждение двух сосудов предплечья, несомненно, подлежат реконструкции. Полученные результаты подтвердили, что все случаи повреждения плечевой артерии, вне зависимости от уровня повреждения, одновременное повреждение обеих артерий предплечья, повреждение одноименной артерии с нервным стволом являются прямыми показаниями к проведению восстановительных операций.

5.1.2. Результаты хирургического лечения поврежденных нервных стволов

С целью изучения результатов операции на поврежденных нервных стволах наряду с объективными критериями широко использовали ЭНМГ. Среди 109 поврежденных нервных стволов показания к их восстановлению не были выставлены лишь в 6 случаях, когда отмечался протяженный их дефект. Протяженность дефекта была обусловлена повреждением нерва на

нескольких уровнях у пациентов, которые получили травму во время работы с различными электрическими станками.

У пациентов, которые имели травмы срединного нерва на уровне нижней трети плеча (n=5), срединного и локтевого нервов на уровне верхней трети предплечья (n=7), несмотря на восстановление защитной и дискриминационной чувствительности, атрофия собственных мышц оказалась необратимой. У этих пострадавших регенерация нервных стволов была длительной, и в некоторых случаях остаточная функция кисти потребовала выполнения корригирующих операций на самой кисти.

Хорошие результаты восстановления двигательной и сенсорной функции кисти были получены при осуществлении шва нервного ствола на уровне средней трети предплечья (n=9). У этих пострадавших дискриминационная чувствительность в сроки спустя 1,5 года после операции восстановилась в пределах 10-12 мм.

Наилучшие результаты восстановления дискриминационной чувствительности отмечались при восстановлении нервных стволов на уровне нижней трети предплечья (n=22) и кисти (n=7). У этих пострадавших в сроки от 8 месяцев до одного года восстановились все виды движения и чувствительности пальцев кисти. Чувство дискриминации у них равнялось 8-10 мм (таблица 4.4).

Таблица 4.4. – Результаты ЭНМГ в отдаленном послеоперационном периоде (n=29)

Критерии	Здоровая сторона		Пораженная сторона	
	нервы			
	срединный	локтевой	срединный	локтевой
СПИ афф.	48,3	46,5	30,1	24,3
СПИ эфф.	52,2	50,3	46,2	32,2
ДЕ	350	335	198	152
Макс. ампл.	13,0	9,2	4,3	7,8
Лат. период	3,5	4,1	5,8	6,0

Из данных таблицы вытекает, что проводимость нервных импульсов по афферентным волокнам практически снизилась в пределах от 12% до 37%. Значительное колебание этих показателей отмечалось по эфферентным волокнам, которые варьировали от 43% до 56%. Отмечалось снижение величины М ответа мышц пораженной конечности и удлинение периода латенции.

Таким образом, результаты восстановления двигательной и сенсорной функции кисти после операций на нервных стволах напрямую зависели от уровня повреждения. Важное значение при этом имел фактор повреждения. В ряде случаев остаточные явления травмы кисти при неадекватном восстановлении функции нервного ствола требуют применения корригирующих операций на самой кисти с целью восстановления её двигательной активности. Однако, восстановление защитных видов чувствительности достигается различными вариантами невротизации.

5.1.3. Результаты хирургического лечения повреждений сухожилий верхней конечности

Из 91 пациента первой клинической группы повреждения сухожилий имели место у 56 больных. Повреждения, в основном, локализовались на уровне нижней трети предплечья и кисти. У 56 пострадавших отмечались повреждения 224 сухожилий сгибателей кисти и пальцев. Восстановительные операции не были осуществлены при повреждении 30 сухожилий длиной ладонной мышцы и мышцы поверхностного сгибателя пальцев в связи с протяженностью их дефекта. Протяженные повреждения сухожилий, которые не подвергались восстановлению, имелись у больных, где факторами повреждения явились различные электрические станки.

Активная реабилитация пациентов начиналась спустя 21 день после реконструкции и снятия лонгеты, когда все сроки подходили для укрепления линии их шва. Однако немаловажной считалась ежедневная пассивная разработка пальцев врачами для улучшения скольжения и предотвращения спаечного процесса.

Критериями адекватности восстановления функции восстановленных сухожилий явились активные сгибания кисти в лучезапястном суставе, большого пальца и длинных пальцев по отдельности. Адекватное восстановление функции грубого захвата напрямую зависело от скольжения восстановленных сухожилий, тогда как восстановление тонких видов захвата зависело от регенерации восстановленных нервных стволов. При высоких повреждениях нервных стволов восстановление тонких видов движения в виде противопоставления большого пальца, приведения и отведения мизинца не отмечалось. После восстановления срединного нерва на уровне плеча (5), срединного и локтевого нервов на уровне верхней трети предплечья (7) функция тонкого вида захвата была достигнута выполнением оппонентопластики (n=14) и операции Zancolli (n=7).

Ориентация в разборе соответствующих поврежденных сухожилий и восстановление однородных и одноименных сухожилий имела большое значение для достижения адекватного восстановления двигательной функции кисти. Принцип «восстановления одно сухожилие - одно действие» был соблюден во всех случаях восстановительных операций. Учет анатомической особенности структуры сухожилий, подбор шовного материала и восстановление сухожилия под оптическим увеличением с применением прецизионной техники, особенно детям, профилактика различных осложнений после реконструкции явились основной прерогативой при лечении данной категории пострадавших.

Таким образом, своевременная диагностика и восстановление поврежденных СНП и сухожилий верхней конечности значительно улучшают результаты лечения сочетанных травм верхней конечности. Достижение благоприятных результатов лечения во многом зависит и от объёма ранее оказанной помощи на этапах эвакуации пострадавших. При этом немаловажную роль играет объём проведенной противошоковой терапии, адекватность иммобилизации поврежденной конечности и, конечно, своевременность госпитализации.

5.2. Результаты хирургического лечения костно-сосудистых повреждений

Результаты хирургического лечения пациентов с костно-сосудистыми повреждениями (вторая клиническая группа) зависели от характера и уровня повреждения структур конечности. Важное значение имел характер перелома костей и вид реконструкции сосуда в зависимости от травмы костей.

В ближайшие часы после аутовенозной пластики плечевой артерии (n=27) тромбоз сосуда имел место у 3 (11,1%), после Y-образной пластики сосуда (n=5) тромбоз отмечался в одном наблюдении, что составило 20%. Адекватным считался циркулярный шов, после которого (n=15) тромбоз артерии не развился ни в одном случае. Среди 5 аутовенозных пластик артерий предплечья клинические проявления тромбоза локтевой артерии наблюдались у одного пациента. Во всех случаях тромбоза плечевой артерии повторная реконструкция привела к успеху, показания к повторной реконструкции локтевой артерии не были выставлены.

В отдаленном периоде результаты восстановления сосудов были изучены у 34 пациентов, при этом все сосуды были проходимы.

Эффективность реконструкции плечевой артерии была изучена при помощи УЗДГ в зависимости от вида реконструкции сосуда (таблица 4.5).

Таблица 4.5. – Показатели кровотока плечевой артерии после различных вариантов реконструктивных вмешательств

Вид реконструкции	Линейная скорость кровотока	ИП	ИС
Циркулярный шов (n=12)	35,4±5,9	11,2±1,1	1,3±0,1
Аутовенозная пластика (n=17)	34,3±5,5	10,1±0,9	1,1±0,1
Y-образная пластика (n=5)	34,7±5,3	10,9±1,1	1,2±0,1

Изучались и результаты реконструкции восстановленных нервных стволов. Результаты их восстановления зависели от уровня и протяженности повреждения. Наилучшие показатели восстановления двигательной и

сенсорной функций срединного нерва ($n=5$) были получены при аксонотмезисе, когда не отмечалось внутриволокового повреждения нерва. Восстановление двигательной активности кисти при этом происходило в сроки 3-4 месяца после получения травмы, тогда как, несмотря на ранние признаки восстановления регенерации нервного ствола (положительный симптом Тинеля), защитные виды чувствительности восстановились лишь на 6-7 месяц после операции. Степень дискриминационной чувствительности при этом в эти сроки была равной 8-10 мм. При ЭНМГ СПИ эфф. 54-56 м/с, тогда как этот показатель на здоровой верхней конечности был равен 60 м/с. Полученные показатели СПИ эфф. поврежденной конечности у этих пациентов были ближе к нормальным величинам и свидетельствовали об адекватном восстановлении сенсорной функции конечности.

При изучении двигательной активности кисти на 6-8 месяцы после реконструкции было выявлено полное восстановление функции нервного ствола. У пациентов степень активности грубых и тонких видов движения пораженной конечности практически была равной здоровой верхней конечности.

Плохие показатели восстановления моторной функции кисти были получены у 3 пациентов, у которых нервные стволы при поступлении пострадавших первично не были восстановлены. Огнестрельный характер повреждения явился показанием к отсроченной операции. В связи со сроком, прошедшим от момента получения травмы, атрофия мышц кисти у них оказалась необратимой. Остаточная функция кисти в последующем была восстановлена выполнением корригирующих операций на самой кисти. Сенсорная функция кисти была достигнута выполнением невротизации, в отдаленные сроки отмечалось восстановление только защитных видов чувствительности.

Совершенно иные показатели были получены после восстановления срединного нерва на уровне нижней трети плеча ($n=9$). При этом показатели защитных видов чувствительности были хорошими, но восстановление

дискриминационной чувствительности продолжалось в течение длительного срока. Спустя 1,5 года от момента получения травмы показатели дискриминационной чувствительности приравнивались к 10-12 мм. Тонкие виды захвата этим пострадавшим корригировались использованием сухожильно-мышечной транспозиции.

Изучение результатов операции при вывихе и переломе костей выполняли в сроки от 3 месяцев до одного года. После вправления вывиха предплечья объём движений в локтевом суставе восстановился в течение 1,5-2 месяцев, ни в одном наблюдении двигательных проблем в суставе не возникало. Замедление консолидации имело место при огнестрельных переломах костей, однако тугоподвижности суставов, независимо от тяжести перелома, не имелось. Консолидация костных отломков продолжалась в течение 3-5 месяцев.

При остеосинтезе плечевой кости лишь в одном наблюдении мы имели неполный объём движений в локтевом суставе из-за долгой иммобилизации конечности и позднего обращения пациента. Контрольная рентгенография всем оперированным пациентам осуществлялась во время их нахождения в стационаре, и в динамике процедуру повторяли от одного до 3 раз в зависимости от характера перелома и сроков консолидации. При изучении отдаленных результатов костных операций ни в одном наблюдении развития остеомиелита либо ложного сустава мы не отмечали.

Таким образом, контингент пострадавших с сочетанным костно-сосудистым повреждением относится к числу тяжелой сложной категории, у которых повреждение одной структуры сопутствует другому, усугубляя тяжесть травмы. Правильно проведенная предоперационная подготовка и адекватное выполнение этапов операции с соблюдением очередности травматологического, нейрососудистого этапов операции являются залогом успеха как в ближайшем, так и в отдаленном периодах после операции.

5.3. Результаты хирургического лечения сочетанных повреждений, сопровождающиеся дефектами покровных тканей

У 15 пострадавших третьей клинической группы повреждения сосудисто-нервных пучков и сухожилий локализовались в нижней трети предплечья и кисти. У всех пострадавших наряду с повреждениями СНП и сухожилий имели место дефекты мягких тканей различной площади.

Всем пострадавшим наряду с проведением реконструкции поврежденных структур конечности был сформирован полноценный кожный покров за счет васкуляризированного осевого пахового лоскута.

Результаты оперативных вмешательств в ранний послеоперационный период и в отдаленном сроке были изучены у всех 15 пациентов. Среди этих пациентов наиболее сложным считалось лечение пострадавших с огнестрельными ранениями нижней трети предплечья ($n=2$). После достижения стабильного остеосинтеза пациентам была выполнена аутовенозная пластика лучевой артерии в связи с нарушением всех компонентов кровообращения конечности. В ближайшие часы после операции проходимость восстановленных артерий не вызывала сомнений. Показаниями к возобновлению кровотока обоим пациентам послужила декомпенсация кровообращения конечности. В связи с риска развития инфекции из-за характера травмы с целью защиты линии сосудистого анастомоза в обоих наблюдениях был использован паховый лоскут на сосудистой ножке. Использование этого лоскута в подобных ситуациях является оправданным и не имеет лучшей альтернативы.

В ближайшие часы после операции ($n=11$) тромбоз лучевой артерии имел место в 2 наблюдениях, где показания к повторной реконструкции сосуда не были выставлены. Кровообращение конечности у этих больных оставалось компенсированным.

В отдаленном периоде при изучении степени кровообращения конечности наряду с объективными данными использовали дополнительные

методы диагностики. Показатели термометрии после аутовенозной пластики лучевой и локтевой артерии приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6. - Показатели термометрии после аутовенозной пластики сосудов предплечья (n=11)

Артерия	Здоровая конечность	Поврежденная конечность	Р
Лучевая артерия (n=8)	38,442±0,006	34,045±0,007	<0,001
Локтевая артерия (n=3)	37,622±0,005	32,029±0,008	<0,001

Примечание: Р – статистическая значимость различия температуры здоровой

Снижение градиента температуры поврежденной конечности было связано с этиологическим фактором повреждения, когда у пострадавших имелись нарушения многих компонентов кровообращения конечности. Обширный дефект покровных тканей также способствовал нарушению мягкотканого компонента кровообращения кисти и пальцев. С другой стороны, тромбоз аутовенозных трансплантатов в двух наблюдениях также повлиял на полученные результаты. Градиент температуры конечностей у этих пациентов варьировал от 4,4 до 5,6°C.

Наряду с термометрией в ближайшие часы после операции и в отдаленном периоде степень кровообращения конечности и проходимости сосудов изучалась с использованием УЗДГ.

Результаты восстановления нервных стволов изучались в сроки от 3 месяцев до одного года и более. В связи с низким расположением уровня повреждения у большинства больных были получены хорошие результаты восстановления двигательной и сенсорной функции кисти. Лишь в двух наблюдениях огнестрельного ранения нижней трети предплечья, где нервные стволы были восстановлены в отдаленные сроки, результаты восстановления двигательной функции кисти считались неудовлетворительными. Остаточная функция кисти этим пациентам была улучшена применением сухожильно-мышечной транспозиции. У обоих пациентов восстановились защитные виды чувствительности в сроки от 6 месяцев до одного года. Дискриминационная

чувствительность была равна 6-8 мм спустя 1,5 лет после реконструкции, что практически считается как нормальный показатель.

В 2 наблюдениях, где пальцевые нервы были восстановлены непосредственно после получения травмы, результаты считались наилучшими. У них адекватное восстановление всех видов защитной чувствительности отмечалось в ранние сроки после операции. Вместе с тем были получены наилучшие показатели восстановления дискриминационной чувствительности. Показатель стал равным 4 мм спустя 8 месяцев после операции. У 4 остальных пациентов с повреждениями пальцевых нервов в связи с отсроченной реконструкцией результаты восстановления несколько удлинялись. Защитные виды чувствительности у них восстановились в сроки 8-10 месяцев, тогда как чувство дискриминации было близко к норме лишь на 12 месяц после операции.

Динамический контроль ввелся за состоянием перемещенных паховых лоскутов. Клинических признаков острого нарушения кровообращения в перемещенных паховых лоскутах не отмечалось. Все лоскуты прижились, пересечение ножки лоскута при огнестрельных ранениях ($n=2$) выполнили спустя 18 дней после укрытия. В остальных случаях ($n=13$) ножки лоскутов были пересечены на 14 сутки после операции.

В отдаленном периоде показания к коррекции пересаженных трансплантатов не возникали, эстетический эффект их был удовлетворительным.

Таким образом, пострадавшие с одновременным повреждением важных анатомических структур нижней зоны предплечья и кисти, сопутствующим мягкотканом дефектом относятся к разряду тяжелого контингента, когда перед хирургов ставится решение двух важных задач области реконструктивной хирургии. Одноэтапное выполнение операции, намного сокращая сроки реабилитации больных, позволяет получить наиболее хорошие эстетические и функциональные результаты.

Перемещение осевого васкуляризированного пахового лоскута наряду с созданием полноценного кожного покрова и защита области шва СНП и сухожилий, костей создают благоприятную почву для регенерации нервных стволов и скольжения восстановленных сухожилий. Вместе с тем, с учетом первичной инфицированности раны и устойчивости пахового лоскута к инфекции можно прийти к выводу, что применение этого лоскута является оправданным и до настоящего времени не имеет лучшей альтернативы.

5.4. Изучение состояния способности кисти при анкетировании пациентов по опроснику Quick DASH.

В отдаленном периоде для изучения эффективности результатов проведенных реконструкций мы использовали опросник DASH – (Disability of the Arm, Shoulder and Hand; Опросник исходов и неспособности руки и кисти). Результаты анкетирования были изучены у 132 пациентов (77, 43 и 12 лиц первой, второй и третьей групп соответственно) в сроки от 6 месяцев до 3 лет во всех клинических группах. Данный опросник включает в себя 30 вопросов, посвященных состоянию функционирования кисти за последние 7 дней до исследования. Следует отметить, что более половины опросника (21 вопрос) посвящены различным физическим движениям и функциям кисти, 20% вопросов отражают некоторые клинические проявления и симптомы поврежденной конечности, а 3 пункта касаются сугубо социально-ролевого функционирования пострадавшего. Каждый вопрос оценивали по 5-балльной шкале, где 0 – означает отсутствие признака, а 5 – неспособность выполнять определенные функции. Показатели исходов и неспособности руки и кисти у пациентов первой группы до операции и спустя 12 месяцев после неё приведены на рисунке 5.1.

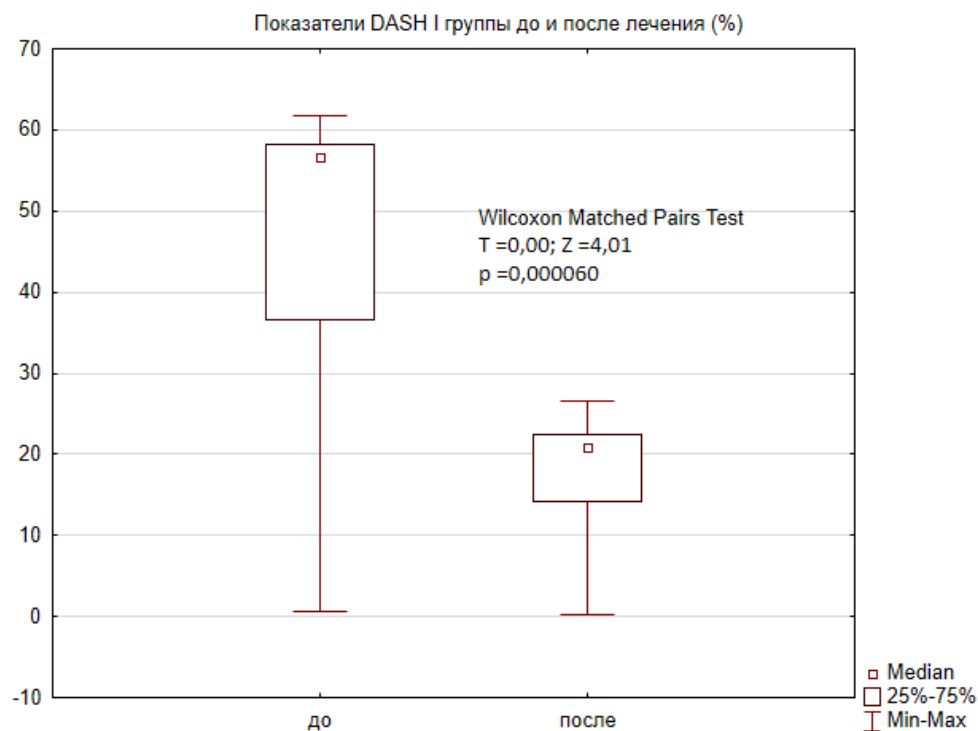


Рисунок 5.1. – Показатели инвалидности руки у пациентов первой группы до и после оперативного вмешательства

Как видно из представленного рисунка, при поступлении у пациентов с повреждением СНП и сухожильно-мышечного аппарата отмечалось значимое нарушение функции поврежденной верхней конечности. В частности, пострадавшие не могли выполнить элементарные действия типа высоко поднять поврежденную конечность, писать, повернуть ключ и т.п. Вместе с тем, после адекватного оказания специализированной помощи и восстановления всех поврежденных структур конечности отмечалось постепенное восстановление функции кисти.

Необходимо отметить, что часть пациентов встречались с некоторыми трудностями при действиях или занятиях, требующих некоторую силу или воздействие поврежденной конечности. Однако, полученные результаты после лечения показали, что степень неспособности руки и кисти в отдаленном периоде значительно уменьшаются и приблизительно равняются с показателями неповрежденной контрлатеральной конечности, до 80%. Также отметим, что у части (17%) пациентов из-за тяжести поврежденных структур и поздней регенерации нервных стволов не отмечалось значительного

улучшения функционирования кисти и руки, что стало причиной ограничения в работе или других регулярных ежедневных действий пострадавших.

Необходимо отметить, что наиболее хорошие результаты и почти полное восстановление утраченной функции руки были отмечены среди пациентов с костно-сосудистыми повреждениями без нарушения анатомической целостности нервных стволов и сухожильно-мышечного аппарата конечности (рисунок 5.2).

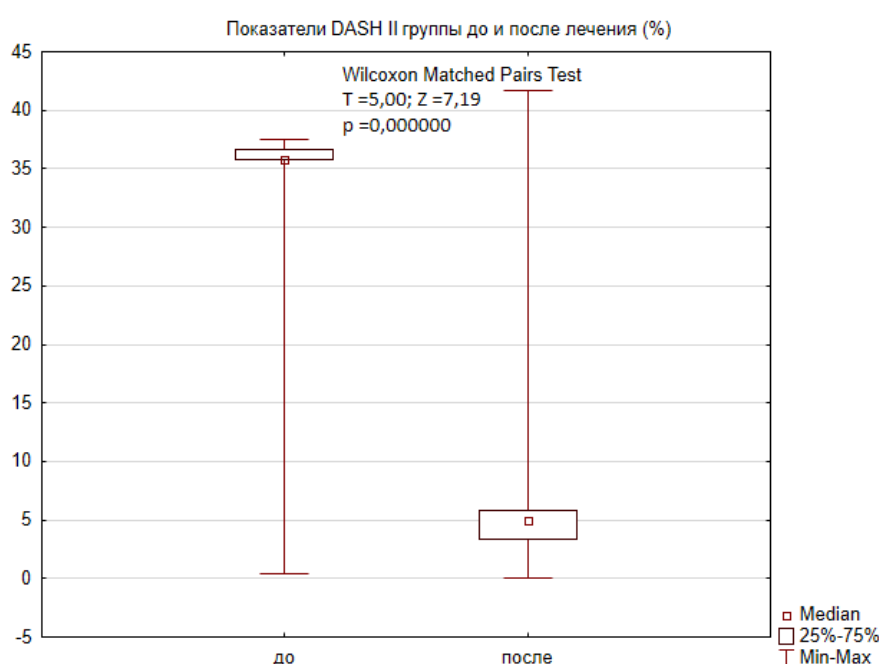


Рисунок 5.2. – Показатели инвалидности руки у пациентов второй группы до и после оперативного вмешательства.

Как видно из представленного рисунка, у этой группы пациентов при поступлении также отмечалось значимое нарушение функции поврежденной верхней конечности. Вместе с тем, после реваскуляризации конечности и стабилизации костных отломков произошло полное восстановление функции руки, абсолютное большинство пациентов (94,5%) возвратились к привычной жизни и выполняли самые сложные действия без особых затруднений.

По сравнению с пострадавшими первой и второй групп, у пациентов с травмами СНП верхней конечности с дефектами покровных тканей были получены наиболее худшие результаты (рисунок 5.3).

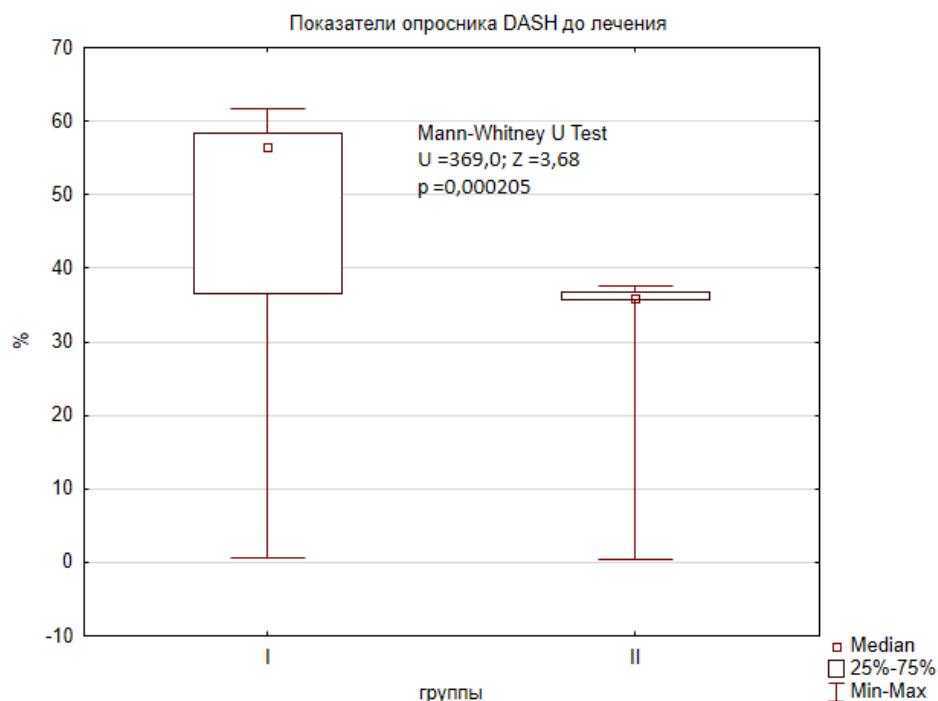


Рисунок 5.3. – Показатели инвалидности руки у пациентов третьей группы до и после оперативного вмешательства

Как видно из представленного рисунка, несмотря на выполнение самых сложных операций как по восстановлению СНП, так и укрытию больших дефектов, полного восстановления функции поврежденной конечности не отмечено, хотя данные до и после лечения различались значительно ($p=0,000205$). По нашему мнению, такой исход был обусловлен массивным повреждением и разрушением мышц конечности, которые выполняют большинство движений. Хотя кровообращение конечности было компенсированным, но руки у большинства пациентов этой группы оставались не пригодными к функционированию, что требовало проведения последующих восстановительных операций. Отрадно, что таких пациентов в третьей группе было мало – всего 12 человек, что сильно не влияло на сумму результатов лечения всех пострадавших пациентов.

Сумма полученных данных у всех 158 пострадавших до и 136 пациентов после лечения показала, что спустя год после оперативных вмешательств у большинства пациентов отмечается полное восстановление функции поврежденной конечности. Как видно из рисунка 5.4, степень

инвалидности или непригодности поврежденной конечности в отдаленном периоде составляет 17%, что является приемлемым, особенно в группе пациентов, получивших тяжелую многокомпонентную травму конечности.

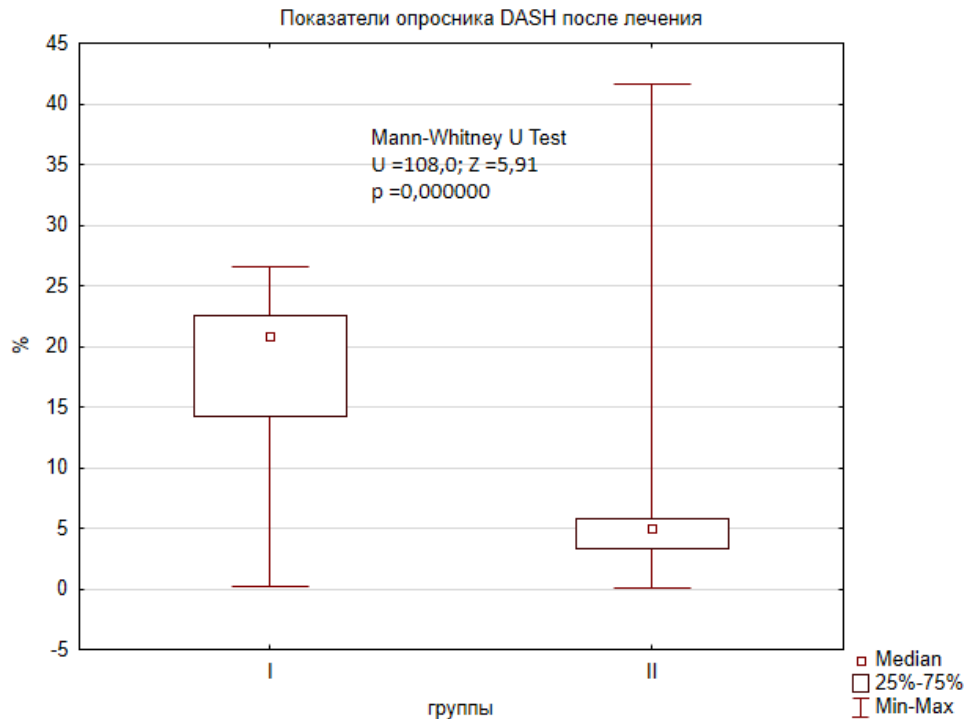


Рисунок 5.4. – Показатели инвалидности руки у пациентов всех трех клинических групп до и после оперативного вмешательства

Таким образом, опросник DASH позволяет более объективно оценить состояние и функции поврежденной конечности, а также способность пострадавшей руки выполнять легкие и сложные действия, как при поступлении, так и в отдаленные периоды после лечения.

ОБСУЖДЕНИЕ ПОЛУЧЕННЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Интенсивный рост производства, учащение случаев дорожно-транспортных происшествий и локальные военные конфликты в последние два десятилетия являются основными причинами тяжелых сочетанных травм верхних конечностей. Параллельно растет и бытовой травматизм, при котором тяжесть повреждения структур конечности нередко превосходит травмы другой этиологии [35, 51, 116].

Анализ литературы показывает, что при травмах конечностей наиболее часто повреждается кисть, что связано с её активной трудовой деятельностью [1, 79, 137]. Причем по тяжести травмы повреждения кисти намного превосходят травмы предплечья [49].

В мирное время травматическое повреждение различных анатомических структур верхней конечности достигает 50% [11], а в условиях локальных военных конфликтов частота пострадавших с травмой верхней конечности превышает 70% [31].

Тяжесть состояния пострадавших с травмой верхней конечности обусловлено, главным образом, повреждением крупных периферических сосудов, таких как подмышечная и плечевая артерии, частота повреждения которых, по данным ряда авторов, достигает 50% [93, 128]. Однако, изолированные повреждения сосудов верхней конечности встречаются в 30% случаев [99, 156]. Наиболее часто отмечается сочетание травмы сосудов и нервных стволов, а также костей, сосудов и нервов, которые, по данным ряда авторов, составляют 48% [37, 78, 93].

Настоящая диссертационная работа выполнена на основании анализа 158 пострадавших с сочетанной травмой анатомических структур верхних конечностей, которым были выполнены различные виды хирургического лечения в отделении реконструктивной и пластической микрохирургии Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии.

Детей в возрасте до 14 лет было 24 (15,3%). От общего количества пострадавших лица молодого возраста составили 113 (71,5%), что указывает на важную медицинскую и социальную значимость проблемы.

Сроки обращения пострадавших и госпитализация их в специализированное отделение имели важное значение, поскольку сочетанные травмы чаще сопровождаются нарушением кровообращения конечности, чем изолированные травмы. Так, у 32 (26%) пациентов при поступлении установлена критическая ишемия конечности.

Анамнестические данные показали, что причиной позднего обращения пациентов явились диагностические и тактические ошибки, которые были допущены на этапах оказания первичной помощи. Допущенные ошибки оказали отрицательное влияние как на выбор метода операции, так и на исходы реконструкции.

Полученные нами данные относительно запоздалой диагностики и допущения ряда ошибок на этапах оказания первичной медицинской помощи совпадали с данными изученной литературы [4, 37, 42].

Несмотря на то, что у всех 158 пострадавших имели место повреждения структур верхней конечности, в зависимости от превалирования фактора повреждения и особенностей некоторых ран пациенты были разделены на три клинические группы. Подобное разделение больных на клинические группы способствовало выбору метода операции в зависимости от характера повреждения. В первой группе среди 91 пациента с повреждениями СНП и сухожилий у 78 (85,7%) факторами повреждения явились острые режущие предметы. Среди 52 пациентов второй клинической группы повреждения плечевой артерии, срединного нерва и мышц плеча у 46 (88,4%) имели место после перелома плеча и вывиха предплечья. У 15 пострадавших третьей клинической группы повреждения СНП и сухожилий сопровождались сопутствующим мягкотканым дефектом нижней трети предплечья и кисти. Факторами повреждения у этих пострадавших явились электрические станки (86,7%) и огнестрельное оружие (13,3%).

Состояние кровообращения поврежденной конечности было изучено с использованием УЗДГ и ЦДС. Изучение степени кровообращения показало, что среди общего количества пострадавших субкомпенсация (17%) и декомпенсация кровообращения (9%) имели место у 32 (20,2 %). Факторами развития нарушения кровообращения поврежденной конечности явились чрезмыщелковые переломы (56,3%), электрические станки (31,2%) и огнестрельное оружие (12,5%).

В изученной нами отечественной и зарубежной литературе имеются много сообщений относительно применения инвазивных методов диагностики при повреждениях сосудов верхней конечности. Авторы рекомендуют широкое применение этих методов при повреждении сосудов, независимо от уровня и тяжести повреждения [128, 143, 150, 164].

Наш клинический опыт показал, что сопоставление данных объективного исследования с данными неинвазивных методов диагностики в более чем 90% случаев является информативным. Методика была использована нами в 12 сложных ситуациях, когда возможности других методов диагностики из-за тяжести поражения и отека конечности были ограничены.

Адекватная оценка исходного состояния поврежденной конечности, определение степени нарушения кровообращения кисти и в зависимости от них целенаправленная коррекция исхода травмы явились основой нашей работы. При этом выбор объема операции во многом зависел от тяжести состояния пострадавших и характера повреждения. Немаловажную роль при этом имели сроки поступления пострадавших и объем оказанной помощи на догоспитальном этапе.

Допущенные ошибки диагностического, тактического и организационного характера на этапах оказания первичной медицинской помощи нами были установлены в более чем 60% случаев. Несомненно, эти ошибки влияли на сроки поступления пострадавших в специализированное учреждение, выбор метода реконструкции и исходы операции.

Наиболее грубой ошибкой организационного характера нами считалась транспортировка пострадавших в состоянии травматического шока (6,3%), которая является серьезной угрозой для жизни пострадавшего. Противошоковые мероприятия были направлены на стабилизацию общей гемодинамики и спасение жизни пострадавшего. Прогрессирующая ишемия поврежденной конечности в подобных ситуациях не явилась прямым показанием к экстренной операции, при этом во всех случаях нам удалось получить стабилизацию гемодинамики в короткие сроки. В ряде случаев противошоковые мероприятия продолжались параллельно операции.

Транспортировка пострадавших в состоянии тяжелого шока явилась причиной поздней реконструкции, что позволило ограничить объём реконструкции в ряде случаев. Достижение стабильного остеосинтеза и улучшение кровообращения поврежденной конечности являются основным этапом операции. Реконструкция других поврежденных структур, в том числе и при развитии хронической ишемии конечности выполнялось позже. Подобную тактику придерживаются и ряд исследователей [32, 33, 38].

Менее угрожающими для жизни больного явились ошибки диагностического и тактического характера, но последствия их могли быть и серьезными. Более сложными в плане реконструкции явились случаи посттравматической ложной аневризмы (9). Развитие аневризмы в ряде случаев наряду с использованием неинвазивных методов исследования требует применения инвазивных методов лучевой диагностики о чем свидетельствуют данные литературы [111, 120, 122, 141].

Вместе с тем, наличие аневризмы сосуда, кроме развития инфекционных осложнений, повышает риск развития аррозивного кровотечения, при котором ограничиваются показания к расширению объёма реконструкции [107]. Некоторые авторы утверждают, что перевязка сосуда в гемодинамически значимой зоне при развитии аррозивного кровотечения может привести к декомпенсации кровообращения поврежденной конечности [120].

Перевязка сосуда (33) и наложение сосудистого шва (15) явились наиболее частыми среди всех ошибок, которые были допущены на этапах оказания первичной помощи, и составили 50,5%.

Анализ литературы показывает, что частота перевязки сосуда варьирует от 1,2% до 9,8% и процедура обоснована при тяжелом состоянии пострадавших [9, 22, 44], тогда как из данных других авторов вытекает, что частота гангрены конечности при перевязке сосуда равняется 24,2% [42]. Среди 15 перевязанных сосудов в 2 случаях имел место субкомпенсированный характер кровообращения при перевязке плечевой артерии. Более серьёзной ошибкой тактического характера в наших случаях явился шов срединного нерва (2). Подобная тактика наряду со сведением функционального результата на нет намного удлиняет сроки реконструкции нервного ствола, особенно при повреждении его на более высоком уровне.

Необоснованным является восстановление сосуда в непрофильных лечебных учреждениях. Осуществление циркулярного шва невооруженным глазом и без подбора соответствующего шовного материала в большинстве случаев заканчивается тромбозом линии анастомоза.

Среди 15 восстановленных сосудов отмечался тромбоз всех артерий. Анализ показал, что из 9 случаев повреждения плечевой артерии наложение шва имело ограниченные показания в 2 случаях (более далекие районы от города и субкомпенсированный характер кровообращения конечности), тогда как восстановление 7 других плечевых артерий, лучевой (5) и локтевой (1) артерий не имело оснований и показаний.

Другой тактической ошибкой при повреждении сосудов на этапах оказания первичной помощи является процедура временного шунтирования сосуда. Как было указано в главе 3 работы, во всех случаях временного шунтирования плечевой артерии (6) полиэтиленовыми трубками, которые были осуществлены в непрофильных учреждениях, отмечался тромбоз шунтов. Неадекватно выполненная процедура наряду с поздним обращением пострадавших в специализированный центр намного расширила объём

операции из-за травматизации концов поврежденного сосуда. При изучении собственного материала и сравнения его с данными литературы нами было уточнено, что временное шунтирование при повреждении сосудов верхней конечности не поддерживается некоторыми авторами [35, 64]. В связи с этим учет клинико-анамнестических данных оперированных пациентов показал, что выполненная процедура врачами общехирургического профиля имела свои определенные показания. Зимний период, проживание пострадавших в отдаленных районах республики, характер кровообращения конечности считались основанием к выполнению данной процедуры. Однако при осуществлении данной операции был допущен ряд ошибок, которые вскоре привели к тромбозу временного шунта. Использование несоразмерного материала, проведение его вглубь сосуда, травматизация интимы, не использование гепарина явились основными техническими ошибками, которые вскоре привели к тромбозу шунта. Литературные данные также подтверждают значимую роль ошибок в развития тромбоза при выполнении процедуры временного шунтирования [35].

Допущенные технические ошибки в ходе выполнения процедуры временного шунтирования во всех случаях потребовали применения аутовенозных вставок, а известно, что использование аутовены в качестве трансплантата при протяженных дефектах сосуда также часто приводит к развитию тромбоза [64].

Достижение поставленной перед нами цели напрямую зависело от внедрения в клиническую практику микрохирургических способов оперирования. Внедрение прецизионной техники и реконструктивной микрохирургии при лечении травм и последствий травм верхней конечности является большим достижением современной медицины [163]. При этом расширились возможности осуществления более сложных методов реконструкции при протяженных дефектах СНП, удалось внедрить в практику методы свободной и несвободной пластики комплекса тканей при травматических обширных дефектах тканей. Вместе с тем, заметно снизилась

частота ампутации конечности при тяжелых сочетанных травмах, включая и огнестрельные ранения [151]. Использование свободных и осевых комплексов тканей благодаря использованию микрохирургической техники и оптического увеличения, намного предотвращая риск развития инфекционных, сосудистых осложнений, заметно улучшило качество жизни пациентов. Благодаря широкому внедрению этой техники в клиническую практику трудоспособность оперированных больных удалось восстановить свыше 80%.

Показатели проходимости восстановленных сосудов нами были изучены с использованием УЗДГ и ЦДС. Градиент температуры при термометрии варьировал от 1,5 до 3,1°C. Достоверные данные улучшения качественного и количественного удельного кровотока были получены при реографии и УЗДГ. Отмечалось улучшение этих показателей и практически они лишь слегка отличались от здоровой конечности и были связаны с сопутствующим повреждением нервных стволов. Отмечалась статистическая значимость различий показателей до и после операции.

В отдаленные периоды степень регенерации восстановленных нервных стволов, наряду с сопоставлением объективных критериев, была изучена с использованием ЭНМГ [40, 45]. При этом результаты восстановления нервных стволов зависели от уровня и характера операции. У больных, которым нервные стволы были восстановлены на уровне плеча и верхней трети предплечья, результаты восстановления защитной чувствительности и показатели двухточечной дискриминации были длительными и достигали 14-16 мм. У некоторых из них остаточная функция кисти потребовала применения корригирующих операций.

Сравнивая собственные результаты с литературными данными, мы получили некоторые другие показатели, в отличие от авторов, при подобных ситуациях получивших более хорошие функции [3, 63, 68].

Результаты восстановления функции кисти после шва на нерве на уровне средней трети предплечья считались хорошими. Спустя 1,5 года

дискриминационная чувствительность равнялась 12-14 см. У 29 пациентов, которым нервные стволы были восстановлены на уровне нижней трети предплечья, результаты считались лучшими. На фоне адекватного восстановления защитной чувствительности дискриминационная чувствительность в короткие сроки равнялась 10-12 мм. У пациентов показания к выполнению корригирующих операций на кисти не возникали.

Показатели восстановления функции кисти в третьей клинической группе у 87% пострадавших считались хорошими. Операции были направлены на воссоздание полноценного кожного покрова и адекватное восстановление функции кисти. Полученные хорошие результаты были связаны с преимущественным дистальным повреждением структур конечности.

Всем 15 пострадавшим с дефектами мягких тканей мы использовали лоскуты на сосудистой ножке. Большинство авторов при наличии травматического протяженного дефекта покровных тканей кисти и предплечья предпочтение отдают несвободной пластике [26, 41], отдельные авторы являются сторонниками свободной пластики [62]. В ряде работ имеются сообщения об использовании лоскутов самой поврежденной конечности на сосудистой ножке [88].

Все использованные трансплантаты прижились, осложнений со стороны донорских зон мы не имели. Некроз пересаженного лоскута не отмечался, хотя по данным ряда авторов оно имело место в 2,4% наблюдений [88].

Результаты регенерации нервных стволов у этой категории пострадавших считались хорошими в 13 (86,7%) наблюдениях. Удовлетворительные результаты при огнестрельных ранениях были получены у 2 (13,3%) оперированных. У обоих пациентов результаты восстановления нервных стволов были длительными. Спустя 1,5 года дискриминационная чувствительность стала равной 6-8 мм. Остаточная двигательная функция кисти была восстановлена путем выполнения

сухожильно-мышечной транспозиции, которую рекомендуют и ряд исследователей [152].

Таким образом, результаты восстановительных операций при травматических повреждениях анатомических структур верхней конечности во многом зависели от характера и уровня повреждения. Немаловажное значение при этом имели объём оказанной первичной медицинской помощи, а также этиология травмирующего агента. Адекватный выбор метода реконструкции в зависимости от характера и объема повреждения (травмы), динамический контроль и длительная целенаправленная реабилитация, проведение повторных корригирующих вмешательств в ряде случаев явились основным залогом успеха в лечении столь тяжелого контингента больных.

Адекватный подход к выбору метода реконструкции позволил нам получить хорошее функциональное восстановление в абсолютном большинстве случаев.

Заключение

1. Для объективной оценки характера и масштаба повреждения анатомических структур и степени тяжести ишемии информативными являются цветное дуплексное ангиосканирование, рентгенография, и электронейромиография [3-А, 4-А].

2. Допущенные на этапах оказания медицинской помощи диагностические и тактические ошибки значительно влияют на выбор метода операции, продолжительность госпитализации и исходы лечения [1-А, 2-А, 5-А].

3. Установлено, что при тяжелых сочетанных травмах верхней конечности основные задачи врача заключаются в спасении жизни пострадавшего и максимальном восстановлении функции поврежденной конечности [3-А, 6-А].

4. При сопутствующих травматических дефектах мягких тканей использование кровоснабжаемых трансплантатов наряду с созданием полноценного кожного покрова позволяет надежно защитить подлежащие восстановленные структуры, создавая благоприятные условия для их регенерации [1-А, 2-А, 6-А].

5. Положительные функциональные результаты при тяжелых сочетанных травмах верхней конечности зависят от уровня, характера и масштаба травмы. Использованная хирургическая тактика позволила получить хорошие и удовлетворительные функциональные результаты у 87,2% пострадавших, неудовлетворительных – у 12,8% [2-А, 6-А].

Рекомендации по практическому использованию результатов

1. Диагностика костно-сосудистого и нервного повреждений при оказании первичной медицинской помощи должна базироваться на данных клинических признаков и рентгенограмм верхней конечности.
2. Объем первичной медицинской помощи на местах при тяжелом состоянии пострадавших должен быть направлен на коррекцию шока и остановку кровотечения. Перевод пациентов в специализированное лечебное учреждение осуществляется при стабильном состоянии, после адекватного обезболивания и иммобилизации конечности.
3. Реконструктивные операции на поврежденных структурах при сочетанной травме конечности должны быть выполнены только в условиях специализированного лечебного учреждения.
4. При наличии диастаза, превышающего 3-4 см между концами сосуда, идеальным вариантом восстановления повреждения является аутовенозная пластика.
5. При сочетанных огнестрельных ранениях конечности объём операции должно включать стабильный остеосинтез с восстановлением магистрального кровотока. Реконструкция нервных стволов и сухожилий осуществляется в отсроченном порядке.
6. Для укрытия больших мягкотканых травматических дефектов целесообразным является применение кровоснабжаемого комплекса тканей.

Список литературы

- [1] Артыков, К.П. Посттравматические повреждения артерий пальцев и кисти / К.П. Артыков, З.Р. Абдуллоев, Х.С. Таджибаев // Научно-практический журнал ТИППМК. – 2013. – № 2. – С. 137-138.
- [2] Аутомиелотрансплантация в комплексном хирургическом лечении хронической ишемии верхних конечностей / А.Ю. Полищук [и др.] // Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2006. – Т. 7, № 3. – С. 516-521.
- [3] Баранов, Н.А. Улучшение результатов лечения пациентов с травмами нервов и сухожилий путем объективизации выбора способа их восстановления с учетом индивидуальных биомеханических свойств / Н.А. Баранов, В.В. Масляков // Вопросы реконструктивной и пластической хирургии. – 2015. – Т. 18, № 3. – С. 8-24.
- [4] Вишневский, В.А. Причины, диагностические ошибки при повреждениях периферических нервов конечностей / В.А. Вишневский // Запорожский медицинский журнал. – 2014. – № 4. – С. 50-55.
- [5] Войновский, Е.А. Хирургическая тактика "Damage control" при повреждении сосудов (обзор литературы) / Е.А. Войновский, А.П. Колтович // Медицина катастроф. – 2011. – №. 1. – С. 54-58.
- [6] Восстановительная хирургия посттравматических дефектов нервных стволов верхней конечности огнестрельной этиологии / Г.М. Ходжамурадов [и др.] // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. – 2011. – № 3. – С. 75-82.
- [7] Выбор тактики хирургического вмешательства при травматическом повреждении сосудов / А.В. Костырной [и др.] // Вестник науки и образования. – 2017. – № 1. – С. 95-97.
- [8] Гареев, Р.Н. Травматические забрюшинные кровоизлияния / Р.Н. Гареев, Р.Р. Фаязов // Медицинский вестник Башкортостана. – 2013. – Т. 8, № 3. – С. 107-112.

[9] Губка, В.А. Результаты лечения больных с острой артериальной ишемией конечностей / В.А. Губка, И.А. Коноваленко, А.В. Суздаленко // Патологія. – 2015. – № 2. – С. 55-58.

[10] Губочкин, Н.Г. Лечение пострадавших с огнестрельными ранениями и повреждениями сосудов конечностей / Н.Г. Губочкин, В.М. Гайдуков, С.И. Микитюк // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2015. – № 4. – С. 38-41.

[11] Губочкин, Н.Г. Реконструктивно-восстановительное лечение раненых и пострадавших с сочетанными повреждениями сухожилий и нервов верхней конечности / Н.Г. Губочкин // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – 2011. – № 7. – с. 45-50.

[12] Давлятов, А.А. Хирургическое лечение последствий одновременного повреждения срединного и локтевого нервов: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Душанбе, 2008. - 23 с.

[13] Диагностические и тактические ошибки при острой артериальной непроходимости / А.Д. Гаибов [и др.] // Вестник Академии медицинских наук Таджикистана. – 2017. – №1. –С. 20-24.

[14] Дистальный отдел лучевой артерии при эндоваскулярных вмешательствах / А.Л. Каледин [и др.] // Эндоваскулярная хирургия. – 2017. – Т. 4, № 2. – С. 125-133.

[15] Донченко, Е.В. Оценка качества жизни больных после хирургического восстановления нервов на уровне предплечья и реабилитации / Е.В. Донченко, М.А. Щедрина, А.В. Новиков // Вопросы травматологии и ортопедии. – 2012. – № 2. – С. 28-32.

[16] Дрюк, Н. Ф. Инновационные технологии и нестандартные подходы в хирургическом лечении хронической ишемии верхних конечностей / Н.Ф. Дрюк, Л.И. Олейник, С.В. Мельник // Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2010. – Т. 11, №. 3. – С. 366-369.

[17] Дутикова, Е.Ф. Ультразвуковое исследование магистральных артерий конечностей / Е.Ф. Дутикова, Ю.В. Зияева – М., – 2018. – 24 с.

[18] Жакиев, Б.С. Лечение травматических повреждений магистральных сосудов конечностей в условиях стационара общехирургического профиля / Б.С. Жакиев, Б.Ж. Касымов, У.П. Карсакбаев // Медицинский журнал Западного Казахстана. – 2011. – Т. 31, № 3. – С. 82-83.

[19] Золотов, А.С. Лечение чрезмышечковых разгибательных переломов плечевой кости у детей: к вопросу об истории метода “collar and cuff” / А.С. Золотов, С.А. Дубовый // Травматология и ортопедия России. – 2013. – Т. 67, № 1. – С. 146-148.

[20] Зорин, В.И. Нейрососудистые повреждения при травме верхних конечностей у детей / В.И. Зорин, Н.Г. Жила // Дальневосточный медицинский журнал. – 2013. – № 1. – С. 61-64.

[21] Иваненко, А.А. Возможности и проблемы сосудистой хирургии в Донецкой Народной Республике / А.А. Иваненко, В.Н. Пшеничный, Д.Ш. Дюба // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. – 2016. – Т. 1, № 1. – С. 132-135.

[22] Киселёв, В.Я. Анализ ошибок диагностики и тактики хирургического лечения повреждений магистральных артерий конечностей / В.Я. Киселёв, Е.М. Мохов, А.М. Вардак // Вестник экспериментальной и клинической хирургии. – 2015. – № 4. – С. 325-334.

[23] Козлов, В.К. Клинический опыт применения различных методик комплексного лечения раненых с огнестрельными переломами костей конечностей / В.К. Козлов, Б.Г. Ахмедов, А.М. Чилилов // Хирургия. – 2017. – № 3. – С. 61-69.

[24] Корелин, С.В. Организация специализированной медицинской помощи пациентам с острой артериальной непроходимостью / С.В. Корелин, Н.П. Макарова, С.М. Хмельникер // Пермский медицинский журнал. – 2013. – Т. 30, № 5. – С. 125-128.

[25] Королёв, М.П. Хирургическое лечение повреждений крупных сосудов / М.П. Королёв, Ш.К. Уракчиев, Н.К. Пастухова // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2011. – Т. 170, № 6. – С. 56-58.

[26] Коррекция мягкотканых дефектов и последствий повреждения сосудисто-нервных пучков верхних конечностей / Г.Д. Карим-заде [и др.] // Вестник Авиценны. – 2018. – Т. 20, № 4. – С. 395-401.

[27] Курбонов, З.А. Лечение последствий повреждения сосудисто-нервных пучков верхних конечностей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Душанбе, 2006. – 24 с.

[28] Курганский, О.В. Метод лазерной доплер-флоуметрии в оценке эффективности десимпатизации у пациентов с ишемией верхних конечностей / О. В. Курганский // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2006. – Т. 165, № 3. – С. 71-73.

[29] Лапароскопическая модель повреждения магистральной артерии для сравнительного изучения эффективности открытых и эндоваскулярных вмешательств при травмах сосудов / В.А. Рева [и др.] // Политравма. – 2017. – № 4. – С. 67-75.

[30] Лернер, А.А. Использование принципов «damage control» при лечении тяжелых повреждений конечностей / А.А. Лернер, М.В. Фоменко // Новости хирургии. – 2012. – № 3. – С. 128-132.

[31] Масляков, В.В. Непосредственные и отдаленные результаты лечения огнестрельных ранений магистральных сосудов конечностей гражданского населения в условия локальных военных конфликтов / В.В. Масляков, В.Г. Барсуков, А.В. Усков // Вестник Смоленской государственной медицинской академии. – 2016. – Т. 15, № 1. – С. 35-40.

[32] Миминошвили, О.И. Грудная симпатэктомия в лечении хронической дистальной ишемии верхних конечностей / О.И. Миминошвили, С.В. Перепелица // Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2009. – Т. 10, № 1. – С. 121-125.

[33] Михайличенко, В.Ю. Методы хирургической коррекции хронической акральной ишемии верхних конечностей / В.Ю. Михайличенко, А.Г. Орлов, А.А. Иваненко // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 4. – С. 23-28.

[34] Мусоев, Д.С. Остеосинтез при лечении диафизарных переломов длинных трубчатых костей у детей / Д.С. Мусоев // Вестник Авиценны. – 2015. – № 3. – С. 37-41.

[35] Огнестрельные ранения сосудов / А.Д. Гаибов [и др.]. – Душанбе, РТ: Мега-Принт; 2015. – 136 с.

[36] Оказание хирургической помощи раненым с повреждениями магистральных сосудов / С.Н. Переходов [и др.] // Военно-медицинский журнал. – 2010. – № 6. – С. 78-81.

[37] Организационно-тактические аспекты оказания специализированной ангиохирургической помощи больным с повреждениями сосудов / В.Г. Герасимов [и др.] // Вестник неотложной и восстановительной медицины. – 2010. – Т. 11, № 3. – С. 360-361.

[38] Орлов, А.Г. Актуальные вопросы лечения хронической акральной ишемии верхних конечностей / А.Г. Орлов // Таврический медико-биологический вестник. – 2017. – Т. 20, № 1. – С. 45-49.

[39] Оценка состояния кровообращения пальцев и кисти при последствиях травм и после хирургического лечения / К.П. Артыков [и др.] // Известия Академии наук Республики Таджикистан. Отделение биологических и медицинских наук. – 2012. – № 4 (181). – С. 72-79.

[40] Оценка трудоспособности при повреждениях нервных стволов верхних конечностей в отдаленные сроки после восстановительных операций / Г.М. Ходжамурадов [и др.] // Вестник Тамбовского университета. Серия: Естественные и технические науки. – 2012. – Т. 17, № 3. – С. 895-897.

[41] Оценка функциональных результатов пластики дефектов верхней конечности несвободным паховым лоскутом при помощи инструмента

быстрой оценки DASH / Г.М. Ходжамурадов [и др.] // Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2015. – Т. 58, № 2. – С. 167-173.

[42] Ошибки диагностики и тактика лечения острой артериальной непроходимости верхней конечности / А.Х. Зугуров [и др.] // Вестник ТГУ. – 2017. – Т. 22, № 6. – С. 1629-1636.

[43] Первая успешная гибридная операция при острой ишемии верхней конечности в Таджикистане / У.М. Авгонов [и др.] // Вестник Академии медицинских наук Таджикистана. – 2017. – №3. –С. 5-9.

[44] Первый опыт выполнения срочных реконструктивных операций на артериях при сочетанном повреждении / В.М. Дмитриев [и др.] // Гений ортопедии. – 2005. – № 4. – С. 122-124.

[45] Повреждение срединного и локтевого нерва при чрезмыщелковом переломе плеча / М.Х. Маликов [и др.] // Вестник Авиценны. – 2014. – № 1. – С. 79-83.

[46] Повреждения магистральных кровеносных сосудов. Эволюция неотложной ангиотравматологической помощи на среднем Урале / Н.П. Макарова [и др.] // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2010. – № 3. –С. 73-78.

[47] Пономаренко, Е.В. Особенности хирургической тактики при травматических ампутациях конечностей / Е.В. Пономаренко // Патология. – 2016. – № 3. – С. 48-51.

[48] Посттравматическая ложная аневризма лучевой артерии: краткий обзор литературы и описание клинического случая / М.Х. Маликов [и др.] // Вестник Авиценны. – 2019. – Т. 21, № 3. – С. 513-519.

[49] Посттравматические особенности нарушения кровообращения пальцев и кисти / К.П. Артыков [и др.] // Вестник Авиценны. – 2013. – № 1. – С. 15-22.

[50] Применение несвободного пахового лоскута при простых поверхностных дефектах верхней конечности / М.М. Исмоилов [и др.] //

Доклады Академии наук Республики Таджикистан. – 2015. – Т. 58, № 5. – С. 440-445.

[51] Принципы оказания медицинской помощи больным с повреждением магистральных сосудов / А.М. Аюпов [и др.] // Бюллетень Национального научно-исследовательского института общественного здоровья имени Н.А. Семашко. – 2018. – № 3. – С. 5-13.

[52] Проблема лечения постпункционных ложных аневризм: компрессионный, хирургический, пункционный подходы / Д.С. Панфилов [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – Т. 27, № 1. – С. 39-44.

[53] Прозоров, С.А. Эндоваскулярные методы лечения при переломах костей таза (обзор литературы) / С.А. Прозоров, П.А. Иванов // Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. – 2015. – № 1. – С. 24-32.

[54] Прощенко, Я.Н. Хирургический доступ при лечении детей с чрезмышечковыми переломами плечевой кости / Я.Н. Прощенко // Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 2(64). – С. 86-90.

[55] Результаты лечения пациентов с острой артериальной непроходимостью / Ю.А. Коновец [и др.] // Бюллетень ВСНЦ со РАМН. – 2007. – № 4 (56). – С. 98-99.

[56] Реконструктивная хирургия сочетанных повреждений верхних конечностей / М.Х. Маликов [и др.] // Вестник Авиценны. – 2018. – Т. 20, № 4. – С. 410-415.

[57] Розин, А.Ю. Оказание медицинской помощи при огнестрельном повреждении магистральных сосудов / А.Ю. Розин, Н.В. Антипов, М.А. Бердников // Украинский морфологический альманах имени профессора В.Г. Ковешникова. – 2017. – Т. 15, № 4. – С. 59-62.

[58] Розин, Ю.А. Специализированная хирургическая помощь в лечении боевой травмы сосудов / Ю.А. Розин, А.А. Иваненко // Вестник неотложной и восстановительной хирургии. – 2016. – Т. 1, № 1. – С. 32-36.

[59] Садриев, О.Н. Сочетанные костно-сосудистые повреждения нижних конечностей / О.Н. Садриев, З.С. Ахмаджонов // Наука молодых. – 2015. – № 1. – С. 67-73.

[60] Салимов, Д.Р. Подмышечно-плечевое шунтирование аутовеной «insitu» при острой ишемии верхней конечности / Д.Р. Салимов, И.М. Игнатъев, С.Ю. Насунов // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2012. – Т. 18, № 3. – С. 128-130.

[61] Сафаров, Д.М. Хирургическое лечение надмышечковых и мягкотканых повреждений плеча у детей: диссертация ... канд. мед. наук: 14.00.27 / Сафаров Джафар Музафарович. – Душанбе, 2006. – 106 с.

[62] Случай успешно выполненной реконструктивной операции при сочетанной травме верхней конечности с нарушением кровообращения и наличием обширного дефекта кожи и мягких тканей / Ш.М. Муминов [и др.] // Вестник экстренной медицины. – 2018. – Т. 11, № 3. – С. 64-70.

[63] Файзуллаева, М.Ф. Повреждение сосудисто-нервных пучков верхних конечностей у детей : автореферат дис. ... канд. мед. наук. - Душанбе, 2012. - 23 с.

[64] Хирургическая тактика при ятрогенной травме сосудов и ее последствиях / А.Д. Гаибов [и др.] // Анналы хирургии. – 2009. – № 2. – С. 35-39.

[65] Хирургическое лечение повреждений сосудов конечностей / А.К. Жигунов [и др.] // Вестник хирургии имени И.И. Грекова. – 2006. – Т. 165, № 2. – С. 45-47.

[66] Хирургия травмы магистральных вен / А.Т. Цилиндзь [и др.] // Новости хирургии. – 2007. – № 4. – С. 103-107.

[67] Хмара, А.Д. Тактика лечения при сочетанной травме груди и сегментов конечностей / А.Д. Хмара, И.А. Норкин, Т.Г. Хмара // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2012. – Т.8, №4. –С. 982-988.

[68] Ходжамурадов, Г.М. Восстановительная хирургия верхних конечностей при травматических дефектах нервных стволов: автореф. дис. ... доктора мед. наук. – Душанбе, 2012. – 44 с.

[69] Ходжамурадов, Г.М. Выбор способа реконструкции при посттравматических дефектах нервных стволов / Г.М. Ходжамурадов, К.П. Артыков // Вестник Ивановской медицинской академии. – 2012. – Т. 17, № 4. – С. 63-68.

[70] Ходжамурадов, Г.М. Пластика глубоких обширных дефектов покровных тканей верхней конечности / Г.М. Ходжамурадов, М.М. Исмоилов // Анналы пластической, реконструктивной и эстетической хирургии. – 2013. – № 2. – С. 58-66.

[71] Штейнле, А.В. Compartment syndrome и коллатеральное кровообращение при сочетанных огнестрельных костно-артериальных повреждениях конечностей в эксперименте / А.В. Штейнле// Сибирский медицинский журнал. – 2010. – Т. 25, № 3. –С. 60-63.

[72] Эндоваскулярное лечение сосудистых осложнений после травматологических операций / С.А. Прозоров [и др.] // Эндоваскулярная хирургия. – 2017. – Т. 4, № 3. – С. 213-218.

[73] Эстетические результаты применения несвободного пахового лоскута при дефектах верхней конечности / М.М. Исмоилов [и др.] // Вестник Авиценны. – 2015. – № 1 (62). – С. 33-38.

[74] A 5-year review of management of lower extremity arterial injuries at an urban level I trauma center / R.W. Franz [et al.] // Journal of Vascular Surgery. – 2011. – V. 53, No. 6. – P. 1604-1610.

[75] A review of upper limb injuries in bear maul victims: Consistent pattern and inverse relation in severity with facial and scalp injuries / T.A. Bhat [et al.] // Chinese Journal of Traumatology. – 2018. – V. 21, No. 1. – P. 38-41.

[76] A surgical approach to iatrogenic vascular injuries in pediatric cases / Y. Beşir [et al.] // Ulus TravmaAcilCerrahiDerg. – 2017. – V. 23, No. 3. – P. 217-222.

[77] Acute limb shortening for major near and complete upper extremity amputations with associated neurovascular injury: a review of the literature / N. Kusnezov [et al.] // Orthopaedic surgery. – 2015. – V. 7, No.. 4. – P. 306-316.

[78] Analysis of consecutive cases of vascular injury in tertiary level hospital in Central Nepal / B. Sah [et al.] // Journal of College of Medical Sciences - Nepal. – 2017. – V. 13, No.. 3. – P. 357-362.

[79] Approaches to distal upper-extremity trauma: a comparison of plastic, orthopedic, and hand surgeons in academic practice / C.R. Dasari [et al.] // Annals of Plastic Surgery. – 2016. – V. 76. – P. 162-164.

[80] Atraumatic compartment syndrome of the dorsal compartment of the upper arm / M.J. Gardner [et al.] // American Journal of Orthopedics-belle Mead. – 2006. – V. 35, No. 12. – P. 581-583.

[81] Axillary artery and brachial plexus injury secondary to proximal humeral fractures: A report of 2 cases / Y.Karita [et al.] // International Journal of Surgery Case Reports. – 2018. – V. 50. – P. 106-110.

[82] Bovine carotid graft as a conduit in arterial trauma / B. Reilly [et al.] // Journal of Vascular Surgery. – 2018. – V. 67. – P.227-228.

[83] Brachial artery injury during surgical repair of distal biceps rupture: a report of two cases / H. Singh [et al.] // Cresco Journal of Clinical Case Reports. – 2016. – V. 2, No. 1. – P. 1-6.

[84] Brachial artery injury in a child following closed elbow dislocation: case report of a rare injury / K. Vickash [et al.] // Malaysian Orthopedic Journal. – 2016. – V. 10, No. 3. – P. 36-38.

[85] Compartment Syndrome following snake bite arm caused by Transcatheter Angiography or Angioplasty / O. Shinsuke [et al.] // Case report. Orthopedics. – 2013. – V. 36, No. 1. – P. 121-125.

[86] Complex upper extremity vascular trauma in an urban population / S.I. Myers [et al.] // Journal of Vascular Surgery. – 1990. – V.12, No. 3. – P. 305-309.

[87] Corneille, M.G. Pediatric vascular injuries: Acute management and early outcomes / M.G. Corneille [et al.] // The Journal of Trauma. – 2011. – V. 70, No. 4. – P. 823-828.

[88] Davami, B. Versatility of local fasciocutaneous flaps for coverage of soft tissue defects in upper extremity / B. Davami, G. Porkhamene // Journal of Hand and Microsurgery. – 2011. – V. 3, No. 2. – P. 58.

[89] Dhar, D. Compartment syndrome following snake bite/ D. Dhar // Oman Medical Journal. – 2015. – V. 30, No. 2. – P. 1-3.

[90] Diesselhorst, M.M. Compartment syndrome of the upper arm after closed reduction and percutaneous pinning of a supracondylar humerus fracture / M.M. Diesselhorst, J.W. Deck, J.P. Davey // J Pediatr Orthop. – 2014. – V. 34, No. 2. – P. 1-4.

[91] Documentation of neurovascular status in supracondylar fractures and the development of an assessment proforma / A.I.W. Mayne [et al.] // Emergency Medicine Journal. – 2013. – V. 30, No. 6. – P. 480-482.

[92] Duckworth, A.D. Focus on diagnosis of acute compartment syndrome / A.D. Duckworth, M.M. McQueen // The Journal of Bone and Joint Surgery. – 2011. – V. 1. – P. 1-8.

[93] Ekim, H. Management of concomitant brachial artery and brachial vein injury // H. Ekim, M. Ekim // Clinics in Surgery. – 2018. – V. 3. – P. 1-2.

[94] Ekim, H. Management of traumatic brachial artery injuries: A report on 49 patients / H. Ekim, M. Tuncer // Ann Saudi Med. – 2009. – V. 29, No. 2. – P. 105-109.

[95] Endovascular management for peripheral arterial trauma: The new norm? / A. Ganapathy [et al.] // Injury. – 2017. – Vol. 48, No. 5. – P. 1025-1030.

[96] Endovascular treatment of blunt traumatic injury to the brachial artery: Case report and review of the literature / R.R. Smeets [et al.] // Clin Med Rev Case Rep. – 2017. – V. 179, No. 4. – P. 1-7.

[97] Evaluation and management of penetrating lower extremity arterial trauma: An Eastern Association for the Surgery of Trauma practice management

guideline / N. Fox [et al.] // J Trauma Acute Care Sur. – 2012. – V. 73, No. 5. – P. S315-S320.

[98] Faisal, M.S. An immediate exploration of penetrating upper extremity injury for unexpected vascular trauma: a case of limb salvage / M.S. Faisal, S.D. Muhammad, A. Ahmed // Pak J Surg. – 2015. – V. 30, No. 1. – P. 80-82.

[99] Feliciano, D.V. Evaluation and management of peripheral vascular in injury. Part 1. Western trauma Association / Critical Decisions in Trauma / D.V. Feliciano [et al.] // The Journal of Trauma. – 2011. – V. 70, No. 6. – P. 1551-1556.

[100] Feliciano, D.V. Pitfalls in the management of peripheral vascular injuries / D.V. Feliciano // Trauma Surgery & Acute Care Open. – 2017. – V. 2. – P. e000110.

[101] Feliciano, D.V. Vascular trauma revisited / D.V Feliciano // The Journal American College of Surgery. – 2018. – V. 226, No. 1. – P. 1-13.

[102] Fishman, E.K. Multidetector CT and three-dimensional CT angiography for suspected vascular trauma of the extremities / E.K. Fishman, K.M. Horton, P.T. Johnson // Radio Graphics. – 2008. – V. 28, No. 3. – P. 653-667.

[103] Fletcher, M.D.A. Decompression of Neglected Compartment Syndrome of the Arm. Journal of Orthopaedic Case Reports. – 2015. – V. 5, No. 2. – P. 75-77.

[104] Fodor, L. Mangled lower extremity: can we trust the amputation scores? / L. Fodor [et al.] // Int J Burn Trauma. – 2012. – V. 2, No. 1. – P. 51-58.

[105] Forde, J.C. Delayed presentation of a traumatic brachial artery pseudoaneurysm / J.C. Forde, J.B. Conneely, S. Aly // Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery. – 2009. – V. 15, No. 5. – P. 515-517.

[106] Gakhal, M.S. CT angiography of lower extremity Vascular trauma / M.S. Gakhal, K.A. Sartip // AJR. – 2009. – V. 193. – P. 49-57.

[107] Ghanavati, R. Successful nonsurgical treatment of a radial artery pseudoaneurysm following transradial coronary angiography / R. Ghanavati, M.A. Ahmadi, B. Behnam // The Journal of Tehran Heart Center. – 2017. – V. 12, No. 2. – P. 82-84.

[108] Identification and Surgical Management of Upper Arm and Forearm Compartment Syndrome / A. Hanandeh [et al.] // *Cureus*. – 2019. – V. 11, No. 10. – P. 58-62.

[109] Incidence and Characterization of Major Upper-Extremity Amputations in the National Trauma Data Bank / E. Inkellis [et al.] // *JB JS Open Access*. – 2018. – V. 3, No. 2. – P. 0038.

[110] Ipsilateral supracondylar fracture and forearm bone injury in children: a retrospective review of thirty one cases / D. Dhoju [et al.] // *Kathmandu Univ Med J*. – 2011. – No. 9. – P. 11-16.

[111] Kimura disease mimicking an aneurysm of the radial artery / C. Picard [et al.] // *The Journal of Pediatrics*. – 2015. – V. 167, No. 5. – P. 1166-1166.

[112] Lobo, J. Pseudoaneurysm of brachial artery: A rare cause of median nerve compression / J. Lobo, M.C. Ferreira, P.N. Ramos // *Trauma Case Reports*. – 2018. – V. 14. – P. 8-10.

[113] Long-term clinical outcome and functional status after arterial reconstruction in upper extremity injury / A. Frech [et al.] // *Eur J VascEndovasc Surg*. – 2016. – V. 52. – P.119-123.

[114] Management of supracondylar humerus fractures in children: current concepts / J.M. Abzug, M.J. Herman // *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. – 2012. – V. 20, No. 2. – P. 69-77.

[115] Management of upper extremity vascular injury: outcome related to the Mangled Extremity Severity Score / S. Prichayudh [et al.] // *World Journal of Surgery*. – 2009. – V. 33, No. 4. – P. 857-863.

[116] Management of upper extremity war injuries in the subacute period: A review of 62 cases / A. Sari [et al.] // *Injury*. – 2020. – V. 51, No. 11. – P. 2601-2611.

[117] Management of vascular trauma: A single center experience / D. Sharma [et al.] // *Indian Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. – 2014. – V. 1, No. 1. – P. 3-7.

[118] Mishwani, A.H. Combat related vascular trauma / A.H. Mishwani, A. Ghafar, S. Janjua // Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan. – 2012. – V. 22, No. 4. – P. 213-217.

[119] Moramarco, L.P. Endovascular Management of Upper and Lower Extremity Vascular Trauma / L.P. Moramarco, I. Fiorina, P. Quaretti // Endovascular Today. – 2014. – № 9. – P. 53-58.

[120] Multiple aneurysms of the radial artery in a woman with neurofibromatosis type 1 presenting as aneurysm rupture / F. De Santis [et al.] // Journal of Vascular Surgery. – 2013. – V. 58, No. 5. – P. 1394-1397.

[121] Neurological and vascular injury associated with supracondylar humerus fractures and ipsilateral forearm fractures in children / R.D. Muchow [et al.] // J Pediatr Orthop. – 2015. – V. 35, No. 2. – P. 121-125.

[122] Nieddu, M.E. Post-traumatic aneurysm of the radial artery: A case report / M.E. Nieddu // Journal of Ultrasound. – 2012. – V. 15, No. 3. – P. 174-175.

[123] Ogiwara, M. Idiopathic radial artery true aneurysm / M. Ogiwara, M. Ozaki // J Vasc Surg Cases Innov Tech. – 2017. – V. 3, No. 3. – P.180-181.

[124] Okonta, K.E. Delayed brachial artery reconstruction after traumatic injury: a case for sustainment of surgical intervention / K.E. Okonta, E.O. Ocheli, T.J. Gbeneol // The Pan African Medical Journal. – 2017. – V. 27. – P. 1-7.

[125] Open surgical management of complications from indwelling radial artery catheters / K. Garg [et al.] // Journal of Vascular Surgery. – 2013. – V. 58, No. 5. – P. 1325-1330.

[126] Outcome assessment of patients with posttraumatic “Ultra –Time Vascular Injuries” of the extremities / Y.F. Sun [et al.] // Scientific Reports. – 2015. – V. 5. – P.17913.

[127] Pacifico, B. Spontaneous acute compartment syndrome of the forearm in a patient on oral anticoagulant therapy / B. Pacifico, D. Lim // Saman Publishing Co. – 2015. – V. 3, No. 1. – P. 13-15.

[128] Park, K.J. Acute brachial artery occlusion following blunt trauma / K.J. Park // *Treatment Progression in Trauma*. – 2017. – No. 2. – P. 87-89.

[129] Patient-based outcomes and quality of life after salvageable wartime extremity vascular injury / D.J. Scott [et al.] // *Journal of Vascular Surgery*. – 2014. – V. 59, No. 1. – P. 173-179.

[130] Penetrating extremity trauma: Identification of patients at high-risk requiring arteriography / R.J. Anderson [et al.] // *Journal of Vascular Surgery*. – 1990. – V. 11, No. 4. – P. 544-548.

[131] Pit Bull attack causing limb threatening vascular trauma - A case series / P. Harnarayan [et al.] // *International Journal of Surgery Case Reports*. – 2018. – V. 42. – P. 133-137.

[132] Pit Bull attack Limb threatening vascular trauma - A case series / H. Patrick [et al.] // *Int J Surg Case Reports*. – 2018. – Vol. 42. – P. 133-137.

[133] Population-Based Study of Incidence, Risk Factors, Outcome, and Prognosis of Ischemic Peripheral Arterial Events / D.P.J. Howard [et al.] // *Circulation*. – 2015. – V. 132, No. 19. – P. 234-234.

[134] Radial artery pseudoaneurysm as an extremely rare complication associated with transradial catheterisation / E. Suchoń [et al.] // *Kardiologia Polska (Polish Heart Journal)*. – 2013. – V. 71, No. 5. – P. 542-547.

[135] Radial artery pseudoaneurysms after transradial cardiac catheterisation / J.N. Din [et al.] // *Vasa*. – 2016. – V. 45, No. 3. – P. 229-232.

[136] Radial mycotic aneurysm complicated with infective endocarditis caused by *Streptococcus Sanguinis* / M. Kadowaki [et al.] // *Internal Medicine*. – 2013. – V. 52. – P. 2361-2365.

[137] Ramponi, D.R. Management of hand injuries: Part II / D.R. Ramponi, E.G. Ramirez, K.S. Hoyt // *Advanced Emergency Nursing Journal*. – 2016. – V. 38, No. 4. – P. 266-278.

[138] Reconstructive surgery of true aneurysm of the radial artery: a case report / S.B. Erdogan [et al.] // *Northern Clinics of Istanbul*. – 2018. – V. 5, No. 1. – P. 72-74.

[139] Rich, N.M. Vascular trauma: A 40-year experience with extremity vascular emphasis / N.M. Rich, A. Leppaniemi // *Scandinavian Journal Surgery*. – 2002. – V. 91. – P.109-126.

[140] Sayar, U. Forearm compartment syndrome caused by reperfusion injury / U. Sayar, T. Özer, İ. Mataracı // *Case reports in Vascular Medicine*. – 2014. – V. 2014. – P. 1-3.

[141] Shaabi, H.I. True idiopathic saccular aneurysm of the radial artery / H.I. Shaabi // *JSCR*. – 2014. – V. 6. – P. 1-3.

[142] Shalabi, R. Vascular injuries of the upper extremity / R. Shalabi, Y.A. Amri, E. Khoujah // *Journal Vascular Bras*. – 2006. – V. 5, No. 4. – P.271-276.

[143] Singh, D. Management of peripheral vascular trauma: Our experience / D. Singh, R.K. Pinjala // *Int J Surg*. – 2005. – V. 7, No. 1. – P. 1-7.

[144] Sonographic evaluation of uncommonly assessed upper extremity peripheral nerves: anatomy, technique, and clinical syndromes / J.M. Youngner [et al.] // *Skeletal Radiology*. – 2019. – V. 48, No. 1. – P. 57-74.

[145] Tai, N.R.M. Military junctional trauma / N.R.M. Tai, E.J. Dickson // *JR Army Med Corps*. – 2009. – V. 155, No. 4. – P. 285-292.

[146] Terzis, J.K. Vascularized nerve grafts for lower extremity nerve reconstruction / J.K. Terzis, V.K. Kostopoulos // *Ann Plast Surg*. – 2010. – Vol. 64, № 2. – P. 169-176.

[147] The pattern and outcome of civilian vascular injury in a teaching hospital over a 7-year period / I.A. Nwafor [et al] // *World Journal of Cardiovascular Diseases*. – 2016. – V. 6, No. 2. – P. 44-53.

[148] The pearls and pitfalls of magnetic resonance imaging of the upper extremity / M.W. Strudwick [et al.] // *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. – 2011. – V. 41, No. 11. – P. 861-872.

[149] Traumatic extremity arterial injury in children: epidemiology, diagnostics, treatment and prognostic value of Mangled Extremity Severity Score / P. Mommsen [et al.] // *Journal of Orthopedic Surgery and Research*. – 2010. – V. 25, No. 5. – P.1-8.

[150] Traumatic vascular injuries of the lower extremity: report of the Iranian trauma project / M.R. Rasouli [et al.] // Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery. – 2010. – V. 16, No. 4. – P. 308-312.

[151] Treating fractures in upper limb gunshot injuries: The Cape Town experience / E.W.M. Engelmann [et al.] // Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. – 2019. – V. 105, No. 3. – P. 517-522.

[152] Tung, T.H. Nerve transfers: indications, techniques, and outcomes / T.H. Tung, S.E. Mackinnon // The Journal of Hand Surgery. – 2010. – V. 35, No. 2. – P. 332-341.

[153] Upper and lower limb fractures with concomitant arterial injury / W. Schlickewei [et al.] // The Journal of Bone and Joint Surgery. – 1992. – V. 74, No. 2. – P. 181-187.

[154] Upper arm compartment syndrome secondary to intramuscular cocaine and heroin injection / A. Ikponmwosa [et al.] // EJVES Extra. – 2006. – V. 12, No. 6. – P. 76-78.

[155] Upper extremity arterial injuries: experience at the Royal Adelaide Hospital, 1969 to 1991 / R.A. Fitridge [et al.] // Journal of Vascular Surgery. – 1994. – V. 20, No. 6. – C. 941-946.

[156] Upper extremity compartment syndrome after minor trauma: An imperative for increased vigilance for a rare, but limb-threatening complication / D. Seigerman [et al.] // Patient Safety in Surgery. – 2013. – V. 7, No. 1. – P. 5.

[157] Upper extremity compartmental anatomy: clinical relevance to radiologists / G.A. Toomayan [et al.] // Skeletal Radiology. – 2006. – V. 35, No. 4. – P. 195-201.

[158] Upper extremity vascular injury: A current in-theater wartime report from operation Iraqi Freedom / W.D. Clouse [et al.] // Annals of Vascular Surgery. – 2006. – V. 20, No. 4. – P. 429-434.

[159] Vascular injuries after minor blunt upper extremity trauma; pitfalls in the recognition and diagnosis of potential “near miss” injuries / J.T. Bravman [et

al.] // Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine. – 2008. – V. 16, No. 1. – P.1-6.

[160] Vascular Trauma. In: Vascular Surgery / K.J. Ozsvath [et al.]. Springer Specialist Surgery Series. London: Springer, 2006. – 126 p.

[161] Wahlgren, C.M. Penetrating vascular trauma of the upper and lower limbs / C.M. Wahlgren, L. Riddez // Curr Trauma Rep. – 2016. – No. 2. – P.11-20.

[162] Wali, M.A. Upper limb vascular trauma in the Asir region of Saudi Arabia / M.A. Wali // Annals of Thoracic and Cardiovascular surgery. – 2002. – V. 8, No. 5. – P. 298-301.

[163] Western Trauma Association critical decisions in trauma: evaluation and management of peripheral vascular injury, part II / D.V. Feliciano [et al] // Journal of Trauma and Acute Care Surgery. – 2013. – V. 75, No. 3. – P. 391-397.

[164] WSES position paper on vascular emergency surgery / B.M. Pereira [et al.] // World Journal of Emergency Surgery. – 2015. – V. 10. – P.1-22.

Список публикаций соискателя ученой степени

1. Статьи в рецензируемых журналах

[1-A] Коррекция мягкотканых дефектов и последствий повреждения сосудисто-нервных пучков верхних конечностей / Х.Н. Шодизода [и др.] // Вестник Авиценны. – 2018. – Т. 20, № 4. – С. 395-401.

[2-A] Реконструктивная хирургия сочетанных повреждений верхних конечностей / Х.Н. Шодизода [и др.] // Вестник Авиценны. – 2018. – Т. 20, № 4. – С. 410-415.

[3-A] Диагностика и лечение костно-сосудистого повреждения верхних конечностей / Х.Н. Шодизода [и др.] // Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения. – 2019. – № 2. – С. 19-24.

[4-A] К вопросам диагностики и лечения повреждений сосудов верхних конечностей / Х.Н. Шодизода [и др.] // Вестник Авиценны. – 2019. – Т. 21, № 2. – С. 305-313.

[5-А] Посттравматическая ложная аневризма лучевой артерии: краткий обзор литературы и описание клинического случая / Х.Н. Шодизода [и др.] // Вестник Авиценны. – 2019. – Т. 21, № 3. – С. 513-519.

[6-А] Хирургия травм сосудисто-нервных пучков верхних конечностей и их осложнений / Х.Н. Шодизода [и др.] // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2020. – Т. 4, № 2. – С. 41-48.

2. Статьи и тезисы в сборниках конференций

[7-А] Восстановление сосудисто-нервных пучков верхних конечностей при мягкотканых дефектах / Х.Н. Шодизода [и др.] // Матриалы Превого микрохирургического саммита Сибири. – Томск, 2019. – С. 70-71.

[8-А] Хирургия травм артерий верхних конечностей / Х.Н. Шодизода [и др.] // Материалы 66-ой годичной научно-практической конференции ТГМУ им. Абуали ибни Сино с международным участием: «Роль и место инновационных технологий в современной медицине». – Душанбе, 2018. – С. 253-255.

[9-А] Ведение больных с повреждением сосудисто-нервных пучков верхних конечностей в экстренных условиях / Х.Н. Шодизода [и др.] // Материалы XIV международной научно-практической конференции молодых учёных и студентов ТГМУ им. Абуали ибни Сино: «Научная дискуссия: актуальные вопросы, достижения и инновации в медицине». – Душанбе, 2019. – С.

[10-А] Возможности реконструктивной микрохирургии при тяжелых ранениях кисти / Х.Н. Шодизода [и др.] // Материалы 65-ой годичной научно-практической конференции ТГМУ им. Абуали ибни Сино с международным участием: «Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире». – Душанбе, 2017. – С. 239-240.

[11-А] Анализ ошибок, допущенных на этапах оказания первичной помощи при повреждении сосудов верхних конечностей / Х.Н. Шодизода [и др.] // Материалы международной научно-практической конференции

Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии «Актуальные вопросы сердечно-сосудистой, эндоваскулярной и восстановительной хирургии». – Душанбе, 2020. – С. 81-82.

[12-А] Восстановление сосудов верхней конечности при посттравматических ложных аневризмах / Х.Н. Шодизода [и др.] // Материалы международной научно-практической конференции Республиканского научного центра сердечно-сосудистой хирургии «Актуальные вопросы сердечно-сосудистой, эндоваскулярной и восстановительной хирургии». – Душанбе, 2020. – С. 82-83.