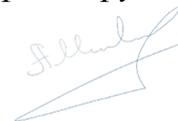


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА»

*На правах рукописи*



Маковский Алексей Андреевич

**Лечение пациентов средней и старшей возрастных групп с повреждением  
вращательной манжеты после вывиха плеча**

3.1.8. Травматология и ортопедия

Диссертация  
на соискание ученой степени  
кандидата медицинских наук

**Научный руководитель:**  
доктор медицинских наук  
Дубров Вадим Эрикович

Москва – 2023

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	4
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ .....	14
1.1. Механизм травмы при вывихе плеча .....	14
1.2. Повреждения вращательной манжеты при вывихе плеча .....	16
1.3. Повреждение суставной губы плечевого сустава при вывихе .....	17
1.4. Костные повреждения при вывихе плеча .....	18
1.5. Повреждение периферических нервов.....	19
1.6. Клиническое обследование пациентов с вывихом плеча .....	19
1.7. Обследование пациентов с вывихом плеча при помощи методов лучевой диагностики.....	20
1.8. Рентгенологические признаки повреждения сухожилий.....	24
1.9. Варианты лечения повреждений вращательной манжеты плеча .....	29
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ .....	35
2.1. Дизайн исследования.....	35
2.2. Клинико-инструментальные методы обследования.....	40
2.3. Методика рентгенологической оценки повреждений вращательной манжеты плеча.....	44
2.4. Стратегия лечения.....	46
2.5. Клиническая оценка результатов лечения.....	50
2.6. Обследование пациентов при помощи функциональных шкал .....	55
2.7. Статистическая обработка.....	57
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ .....	62
3.1. Характеристика групп исследования .....	62
3.2. Сравнение характера повреждений плечевого сустава.....	68
3.3. Исследование силы корреляционной связи между акромиоплечевым индексом и шириной субакромиального пространства, измеренного при магнитно-резонансной томографии. ....	72
3.4. Оценка результатов лечения пациентов .....	78
3.5. Клинический пример .....	95

ГЛАВА 4. СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ .....	104
4.1. Сравнительный анализ.....	104
4.2. Анализ ошибок и осложнений .....	109
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	112
ВЫВОДЫ .....	121
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	122
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ .....	123
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	124
Приложение А .....	140
Приложение Б .....	142
Приложение В.....	144
Приложение Г .....	146

## ВВЕДЕНИЕ

### Актуальность темы исследования

Повреждения плечевого сустава (ПС) занимают значительную часть от общего числа повреждений опорно-двигательного аппарата и составляют, по разным источникам, до 55% среди всех повреждений крупных суставов [1]. Вывихи плеча составляют от 34,8% до 73,3% всех вывихов суставов [4, 20], среди которых развитие привычного вывиха плеча отмечают у 20-68% больных, особенно у лиц трудоспособного возраста [121], что обуславливает актуальность проблемы в современной травматологии и ортопедии.

Травматическому вывиху плеча подвержены люди всех возрастов, но чаще всего страдают люди, ведущие активный образ жизни [13], поэтому встречаемость таких вывихов продолжает увеличиваться [19]. В то же время, около 20% всех вывихов плеча происходит у пациентов старше 60 лет [9, 123], при этом повреждение вращательной манжеты плеча (ВМП) во время вывиха плеча у пациентов старше 40 лет встречаются, по данным различных исследований, с частотой от 35% до 86% [122].

ПС является самым мобильным суставом, поэтому он обладает сложным комплексом статических и динамических стабилизаторов, играющих важную роль в работе и обеспечении стабильности сустава [1, 9, 10, 11, 24]. Одним из ключевых стабилизаторов ПС является ВМП, представляющая собой группу мышц, покрывающих и прикрепляющихся к головке плечевой кости (ПК). ВМП центрует, ограничивает и удерживает головку ПК в суставной впадине лопатки [9, 10, 11, 56, 119].

Вывих плеча может сопровождаться определенным характерным комплексом повреждений - среди которых как костные структуры, так и мягкотканые [4, 6, 40, 55, 107].

Несмотря на значительное количество исследований, посвященных этой теме [55, 89, 95, 123], определение повреждения, вносящего основной вклад в развитие

болевого синдрома, дисфункции и нестабильности ПС, на сегодняшний момент остается затруднительным [6], что делает непростым выбор правильного алгоритма лечения и хирургической тактики ведения больных с вывихом плеча [63, 125, 131].

Эффективность консервативного лечения всех без исключения пациентов после вывиха плеча давно ставится под сомнение в виду множества исследований, показавших высокую частоту развития болевого синдрома и ограничения движений в ПС из-за возможных повреждений анатомических структур, как например, сухожилий вращательной манжеты плеча после консервативного лечения в сравнении с оперативным лечением [11, 28, 34, 44, 76, 117].

### **Степень ее разработанности**

В настоящий момент разработано множество алгоритмов ведения пациентов с нестабильностью ПС, но эти схемы и алгоритмы лечения этой нестабильности ориентированы, в первую очередь, на молодых спортсменов и на пациентов с хронической нестабильностью ПС [12, 18, 34, 63, 76, 117].

В серии исследований [76, 125] авторы изучали результаты консервативного лечения пациентов средней и старшей возрастных групп после вывиха плеча с повреждением ВМП, и с долей до 78% наблюдали неудовлетворительные результаты, что подтверждает актуальность проблемы выбора правильной тактики лечения нестабильности ПС у пациентов средней и старшей возрастной групп.

Вопросы тактики диагностики и лечения пациентов средней и старшей возрастной групп с острой травмой в настоящий момент остаются открытыми, и хирургическое лечение активно обсуждается лишь в случаях хронической нестабильности ПС [9, 26, 50], в то время как именно консервативное лечение первичного вывиха плеча в большинстве случаев приводит к формированию стойкой дисфункции ПС [9, 18]. Традиционный подход к лечению вывиха плеча при помощи иммобилизации верхней конечности имеет значительные недостатки - риски стрессовой жировой дегенерации мышц ВМП, дегенерации поврежденных структур плеча, длительный период нетрудоспособности, высокий риск

формирования хронической нестабильности ПС, длительно сохраняющийся выраженный болевой синдром у пациентов средней и старшей возрастных групп [62, 98, 99, 123].

У молодых пациентов сухожилия ВМП наиболее часто травмируются при высокоэнергетической травме [14, 15, 17, 23, 25]. Пациенты же средней и старшей возрастных групп, в силу происходящих дегенеративных возрастных изменений в сухожилиях ВМП, чаще повреждают её даже при низкоэнергетической бытовой травме [14, 15, 23, 84, 104]. Поврежденные сухожилия ВМП не обеспечивают полноценную функцию ПС и это состояние может привести развитию хронического болевого синдрома и рецидивирующей нестабильности, поэтому раннее выявление такого вида повреждения является необходимым для формирования правильной лечебной тактики, грамотного клинического подхода ведения этой патологии, а также для выработки оптимальной клинической стратегии [15, 18].

В связи с преимущественным выбором консервативного лечения травматического вывиха плеча восстановительный период у лиц средней и старшей возрастных групп может занимать более 6 месяцев [11]. Пациентов долго и безуспешно лечат консервативно при помощи иммобилизации верхней конечности и лечебной физической культуры (ЛФК) [17]. В случае полнотканного повреждения сухожилий ВМП консервативное лечение может вести к увеличению рисков развития жировой дегенерации мышц и дегенерации сухожильной ткани ВМП [35, 91, 146], что увеличивает риск неудовлетворительного результата последующего оперативного лечения [35]. Поэтому необходимо формирование алгоритма диагностики главенствующего повреждения, приводящего к нарушению функции ПС, а также рациональных способов хирургической коррекции анатомических нарушений и нестабильности ПС [9, 31, 38, 54, 61, 70, 104, 142].

Ряд исследователей [41, 69, 98, 116] изучали связь повреждения сухожилий ВМП с формированием болевого синдрома и ограничения движений в ПС, продемонстрировав необходимость разделения подходов лечения нестабильности ПС у пациентов разных возрастных групп [62, 70, 75]. Актуальным

вопросом остается выработка клинических рекомендаций и алгоритмов для лечения пациентов средней и старшей возрастной группы после вывиха плеча [9, 70, 88, 145].

В настоящее время повсеместное применение методов визуализации позволяет определить локализацию повреждений и сформулировать полноценный диагноз. Имеются научные работы, в которых доказано наличие корреляционной связи между полнослойными застарелыми повреждениями сухожилий ВМП, жировой перестройкой мышц ВМП и проявлениями этих морфологических состояний на рентгенограммах [135, 139, 141]. Необходимо учитывать, что лишь с недавних пор повреждение сухожилий ВМП рассматривается как основное повреждение при вывихе ПС у пациентов средней и старшей возрастной группы [9, 62, 79, 123, 132], что, в свою очередь, свидетельствует об актуальности вопроса изучения повреждения ВМП при вывихе плеча и требует дополнительного изучения методов и способов лечения подобных пациентов.

Многие проблемы диагностики и лечения повреждений плечевого сустава после вывиха плеча недостаточно освещены в специализированной литературе травматолого-ортопедического профиля. Так, например, вопрос возможности определения полнослойного повреждения ВМП после острой травмы ПС на рентгенограммах остается открытым и требует изучения, как и сравнение исходов изолированного хирургического лечения ВМП.

В научной литературе вопрос повреждений сустава, возникающих при вывихе плеча, обсуждался неоднократно. В опубликованных монографиях, диссертационных работах авторы сообщают, что у пациентов средней и старшей возрастных групп после вывиха плеча при консервативном лечении наблюдаются неудовлетворительные результаты лечения до 78% [12, 28, 34, 58, 90, 117], причем особое внимание уделяется трудностям принятия решения относительно тактики ведения и объема хирургической коррекции при сформировавшейся посттравматической дисфункции [70, 94, 100]. По мнению некоторых авторов [2, 11] после вывиха плеча следует уделять основное внимание иммобилизации и консервативной терапии, и только при неудаче – рассматривать оперативное

лечение пострадавших. Однако у пациентов средней и старшей возрастной групп при полнослойном повреждении сухожилий ВМП ключевым фактором успешного хирургического восстановления целостности сухожилий является своевременность. Кроме того, при имеющемся повреждении ключевых структур ПС не всегда возможно проведение полного комплексного восстановительного лечения [44].

Именно поэтому важно совершенствование тактики ведения таких пациентов и дополнительное изучение механизмов возникновения и формирования нестабильности ПС, повреждений ПС в момент дислокации, оптимальных способов консервативного или хирургического лечения пациентов средней и старшей возрастных групп после вывиха плеча.

### **Цель исследования**

Улучшение результатов лечения пациентов средней и старшей возрастных групп с полнослойным повреждением сухожилий вращательной манжеты в результате первичного травматического вывиха плеча.

Для реализации этой цели исследования были поставлены следующие задачи:

### **Задачи исследования**

1. Определить особенности повреждений плечевого сустава, возникающих при первичном травматическом вывихе плеча у пациентов средней и старшей возрастных групп.
2. Изучить диагностическую ценность применения акромиоплечевого индекса для первичной диагностики полнослойных повреждений сухожилий вращательной манжеты плеча после его травматических вывихов.
3. Провести анализ результатов лечения пациентов средней и старшей возрастных групп после первичного травматического вывиха плеча.

4. Разработать и доказать эффективность лечебно-диагностического алгоритма для пациентов средней и старшей возрастных групп с первичным травматическим вывихом плеча.

### **Научная новизна**

По результатам работы впервые:

1. Установлено, что в случае острой травмы плечевого сустава акромиоплечевой индекс является маркером полнослойного разрыва сухожилий вращательной манжеты плеча.

2. Установлено, что результаты раннего хирургического лечения пациентов старше 45 лет с полнослойным повреждением сухожилий вращательной манжеты плеча после первичного травматического вывиха плеча статистически значимо лучше, чем результаты консервативного лечения таких пациентов, и сопоставимы с результатами консервативного лечения частичных повреждений сухожилий вращательной манжеты плеча.

3. Доказана эффективность алгоритма ведения пациентов 45 лет и старше после первичного травматического вывиха плеча, при котором необходимо измерение акромиоплечевого индекса на рентгенограммах, и при его значении менее 1,26 рекомендовать проведение МРТ плечевого сустава. При наличии полнослойного разрыва сухожилий вращательной манжеты плеча необходимо оперативное лечение, в иных случаях рекомендована консервативная тактика.

### **Теоретическая и практическая значимость работы**

Внедрение в клиническую практику результатов исследования позволит при первичном травматическом вывихе плеча в ходе первичной диагностики, в том числе в амбулаторном звене, на основе данных рентгенографии своевременно заподозрить полнослойное повреждение вращательной манжеты плеча у пациентов группы повышенного риска. Это, в свою очередь, позволит повысить

эффективность лечения за счет определения показаний к раннему оперативному вмешательству.

### **Методология и методы исследования**

В процессе исследования был использован системный анализ с применением методов: клинического осмотра, инструментальной диагностики, статистической обработки данных. Методология диссертационного исследования была построена на изучении и обобщении современных данных мировой литературы по лечению пациентов с передним травматическим вывихом плеча, оценке степени изученности и актуальности темы. Согласно поставленной цели и задачам, был разработан план диссертационной работы, определен объект исследования и подобран комплекс необходимых современных методов исследования. Проспективное простое открытое исследование основано на изучении собственных результатов диагностики и лечения 131 пациентов с первичным передним травматическим вывихом плеча в возрасте от 18 до 89 лет, обратившихся в период с 2015 по 2020 гг. в травматологическое отделение ГКБ им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ, отделение травматологии МНОЦ МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение ортопедии и сложной травмы МКНЦ имени А.С. Логинова ДЗМ, травматологическое отделение Клинической больницы № 123 ФНКЦ ФХМ ФМБА РОССИИ, отделение травматологии ГКБ №29 имени Н.Э. Баумана.

В процессе диссертационного исследования был проведен анализ анамнеза получения травмы, оценка данных инструментальных исследований, исходов лечения и осложнений.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием программ Microsoft Office Excel 2016 и IBM SPSS Statistics v.26. Для сравнения независимых совокупностей в случаях отсутствия признаков нормального распределения данных использовали U-критерий Манна-Уитни. При сравнении средних величин в нормально распределенных совокупностях количественных данных рассчитывали t-критерий Стьюдента. Критический

уровень значимости ( $\alpha$ ) при проверке статистических гипотез принимали равным 0,05. Различия во всех случаях оценивали как статистически значимые при  $p < 0,05$ .

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

1. Для пациентов старше 45 лет после первичного вывиха с полнослойным повреждением сухожилий вращательной манжеты плеча оперативное вмешательство в ранние сроки является приоритетным методом выбора по сравнению с консервативным лечением.

2. В случае острой травмы плечевого сустава акромиоплечевой индекс позволяет судить о наличии полнослойного разрыва сухожилий вращательной манжеты плеча.

### **Соответствие диссертации паспорту научной специальности**

Диссертационная работа соответствует паспорту научной специальности 3.1.8. Травматология и ортопедия, избранной для соискания ученой степени кандидата медицинских наук и областям исследований: п3. – разработка, усовершенствование и внедрение в клиническую практику методов диагностики, профилактики и диспансеризации при заболеваниях и повреждениях опорно-двигательной системы, а также их последствиях: п4. – экспериментальная и клиническая разработка и совершенствование методов лечения заболеваний и повреждений опорно-двигательной системы, их последствий, а также предупреждение, диагностика и лечение возможных осложнений.

### **Степень достоверности и апробация результатов**

Научные результаты опираются на статистически достоверные данные, полученные при проспективном сравнении репрезентативных клинических групп. Гипотезы и рассуждения подкреплены ссылками на достоверные, современные научные работы. Обследование, включенных в исследование больных,

произведено с использованием корректных методик и в достаточном объеме. Расчеты и статистические критерии соответствуют характеру математического распределения показателей, а значит корректны.

При проверке первичной документации установлено, что диссертация оформлена в соответствии с фактическими данными и содержит результаты, соответствующие полученному и хранящемуся у соискателя первичному материалу.

Основные положения диссертации представлены на совместных заседаниях кафедры общей и специализированной хирургии ФФМ МГУ имени М.В. Ломоносова и научного отдела МНОЦ МГУ имени М.В. Ломоносова, а также неоднократно доложены на общероссийских и международных конгрессах и конференциях:

1. I Международный Конгресс Ассоциации Ревмоортопедов, Москва, Россия, 28-29 сентября 2017.

2. Травма 2017 Мультидисциплинарный подход, Москва, Крокус-Экспо, Россия, 3-4 ноября 2017.

3. III Всероссийский конгресс с международным участием «Медицинская помощь при травмах мирного и военного времени. Новое в организации и технологиях», Санкт-Петербург, Россия, 15-16 февраля 2019.

4. III Международный Конгресс Ассоциации Ревмоортопедов, Москва, Россия, 21-22 сентября – 2019.

### **Личный вклад**

Автору принадлежит ведущая роль в выборе направления исследования, в определении цели работы, постановке и решении задач, формировании дизайна и схемы исследования, выборе объекта и предмета исследования, а также в поиске, сборе, обработке необходимой информации. Автор лично принимал участие во всех оперативных вмешательствах пациентов, осуществлял контроль в динамике пациентов в группах наблюдения в соответствии с используемым протоколом,

провел анализ полученных результатов, оценил степень значимости полученных различий с помощью программ статистической обработки, сформулировал выводы и практические рекомендации.

### **Внедрение полученных данных**

Изученные особенности диагностики и лечения пострадавших с вывихом плеча внедрены и успешно применяются в работе травматолого-ортопедического отделения ортопедии и сложной травмы МКНЦ имени А.С.Логинова ДЗМ. Также, результаты диссертационного исследования внедрены в учебный процесс кафедры общей и специализированной хирургии факультета фундаментальной медицины ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова.

### **Публикации по теме диссертации**

По результатам исследования автором опубликовано 6 работ, в том числе 1 научная статья в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/ Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук; 2 статьи в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus, 1 иная публикация, 2 публикации в сборниках материалов научных конференций.

### **Структура и объем диссертации**

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы. Работа изложена на 146 страницах текста, 36 рисунках, 19 таблицах, библиографический список использованной литературы включает 151 источник, из них 28 отечественных и 123 иностранных авторов.

## ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1. Механизм травмы при вывихе плеча

По разным источникам, частота встречаемости вывихов плеча составляет 1,7% в общей популяции. Передние вывихи плеча составляют примерно 95% всех случаев вывихов сегментов человеческого тела [1, 4, 19].

Примерно около 20% всех вывихов плеча встречаются у пациентов старше 60 лет [72]. По некоторым данным, частота рецидивов может достигать до 90% в зависимости от механизма травмы у пациентов в возрасте от 20 до 30 лет, и всего лишь до 10% в возрасте старше 40 лет [72, 104, 122, 123, 126].

У молодых пациентов со здоровыми и крепкими тканями сухожилий ВМП вывих плеча происходит преимущественно при высокоэнергетической травме, например, при занятии активным видом спорта в момент максимальной наружной ротации и переразгибания плеча [92, 104, 122, 123, 126, 137], при которых происходит повреждение и выход из строя группы передних статических стабилизаторов ПС - передних отделов губы и капсулы ПС. Как следствие, у молодых пациентов наиболее часто выявляется повреждение суставной губы по типу Банкарт (Bankart lesion), в том числе и с переломом края суставной впадины лопатки (костный Банкарт), и повреждение нижних плечелопаточных связок [122, 124, 126].

У пациентов в возрасте старше 40 лет на первый план выходит повреждение ВМП [14, 15, 15, 78, 121] (Рисунок 1.1). Из-за дисфункции мышц прогрессируют дегенеративные изменения в окружающих ПС тканях [14, 15, 98, 99], и это приводит к состоянию, при котором для возникновения разрыва сухожилий ВМП достаточно низкоэнергетического воздействия.

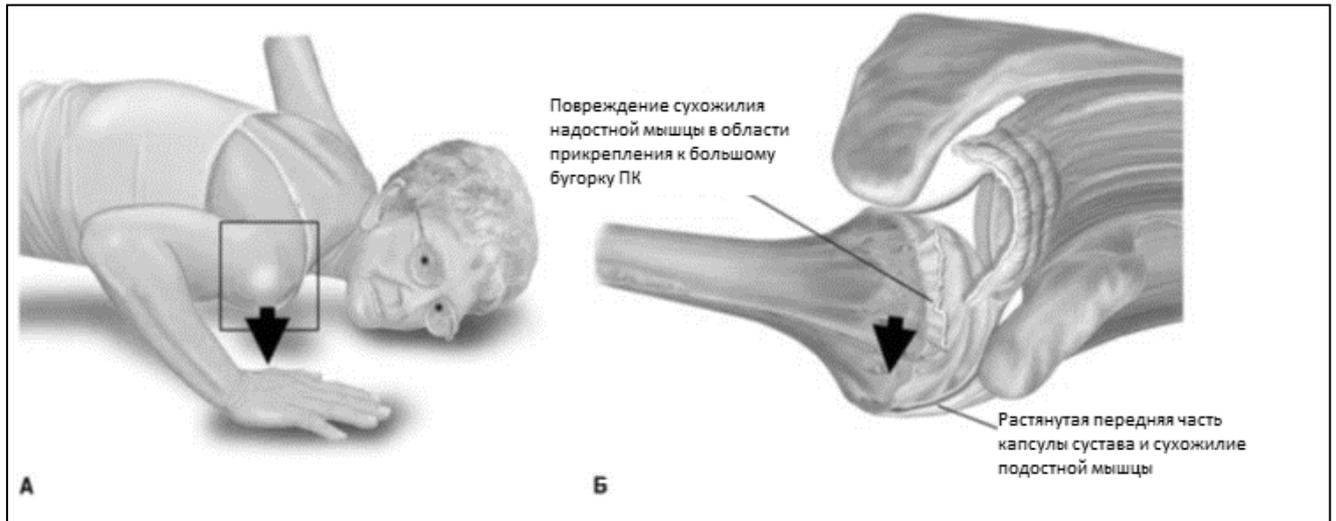


Рисунок 1.1 – Механизм переднего вывиха плеча у пожилых. А) падение с упором на кисть и наружная ротация плеча Б) Головка ПК смещается кпереди, передний отдел капсулы и сухожилие подлопаточной мышцы растягиваются и происходит разрыв ВМП в слабом месте: разрыв задней части сухожилия надостной мышцы [121]

На сегодняшний день учеными принята и обсуждается теория возникновения повреждений сухожилий ВМП из-за дегенеративных процессов и регулярных микротравм [96, 98, 108]. По этой теории предполагается что в результате возрастных изменений происходит снижение биомеханических процессов в сухожилиях ВМП, что значительно ослабляет процессы регенерации и репарации. Дегенеративные изменения, а именно биомеханические нарушения строения матрикса сухожилий мышц ВМП приводит к тому, что для разрыва достаточно получения небольшой по силе травмы [96].

С другой стороны, до сих пор есть сомнения может ли травма вызывать повреждения ВМП, или же частичное или полное повреждение сухожилия ВМП может индуцировать аномальные, дискоординированные движения в ПС, и связанная с этим нестабильность развивается в следствие низкоэнергетичной травмы [15, 65, 67, 112]. Давно известен факт, что ВМП плеча претерпевает дегенеративные изменения с возрастом [31, 43, 60, 77, 140]. Будучи важнейшим стабилизатором плеча, нельзя исключать что поврежденная в результате вывиха плеча ВМП может приводить к развитию нестабильности в ПС.

В любом случае, именно эти различия приводят к тому, что у пациентов молодого возраста преимущественно повреждения по типу Банкарт и ассоциированные костные повреждения приводят к потере статических ограничителей, и как в следствие, к развитию нестабильности, в то время как, у пациентов старшей возрастной группы присутствует повреждение ВМП [14, 15, 25].

Было установлено, что сухожилия ВМП играют меньшую роль в развитии нестабильности ПС и хронического болевого синдрома, нежели повреждения капсулолабрального комплекса или костные повреждения по типу «Банкарт», и, обычно, только выраженные массивные разрывы ВМП приводят к рецидивирующей нестабильности ПС [62, 66], поэтому у пациентов старшей возрастной группы повторные вывихи происходят намного реже, чем у пациентов молодого возраста.

Таким образом, возникла концепция, что хирургическое лечение последствий вывиха плеча должно включать восстановление ВМП, а не только реконструкцию капсулолабрального комплекса ПС [15, 66, 104, 122, 123, 126, 127].

В тот момент, когда головка ПК смещается кнаружи от суставной впадины лопатки, чаще всего происходит разрыв капсульной губы (повреждение Банкарт), разрыв ВМП, краевой перелом суставной впадины лопатки (костный Банкарт), импрессионный перелом головки ПК – повреждение Хилл-Сакс ( Hill-Sachs lesion), или перелом большого бугорка ПК [121, 126, 138].

## **1.2. Повреждения вращательной манжеты при вывихе плеча**

Изучение повреждений ВМП в результате вывиха плеча проводят в течение последних 50 лет [39, 45, 72, 125, 90, 124]. Установлено, что повреждение ВМП во время вывиха плеча у пациентов старше 40 лет колеблется от 35% до 86% [15, 56, 122, 124, 126, 147]; такое увеличение частоты повреждения ВМП связано с тем, что дегенеративные изменения в сухожилиях ВМП четко коррелируют с увеличением возраста пациентов [122, 142, 147].

К. Yamaguchi с соавт. [136] продемонстрировали, что у пациентов старше 66 лет шанс получить двустороннее повреждение ВМП в результате бытовой травмы составляет 50%, поэтому половина пациентов жаловались на боль только в одном суставе. Авторы сделали вывод, что в результате травмы у пациентов средней и старшей возрастных групп в первую очередь происходит разрыв дегенеративно-измененной ВМП, а не повреждение капсулолабрального комплекса как у молодых пациентов [136].

Исследование, проведенное G. Porcellini с соавт., продемонстрировало схожие результаты - они обнаружили высокую корреляционную связь ( $r = 0,79$ ,  $p < 0,001$ ) между разрывом сухожилия надостной мышцы и вывихом плеча у 150 пациентов 40-60 лет [123]. Повреждение ВМП было подтверждено во время артроскопической операции по поводу реконструкции ВМП или же нестабильности плеча [123].

Помимо этого, по мнению нескольких исследователей [104, 122, 123], при проведении дифференциальной диагностики следует учитывать, что у представителей старшей возрастной группы также гораздо чаще встречаются посттравматические периферические нейропатии, чем у пациентов молодого возраста, поэтому при признаках повреждения ВМП после вывихов плеча у людей старше 40 лет первым делом следует исключать повреждение нервов.

### **1.3. Повреждение суставной губы плечевого сустава при вывихе**

В своем раннем исследовании G. Porcellini и соавт. [67] установили, что у пациентов с нестабильностью ПС или с повреждением ВМП (как изолировано, так и совместно) имелось сопутствующее поражение капсулолабрального комплекса, или плечелопаточных связок. Автор в своей работе пришел к мысли, что одним из основных повреждений при нестабильности плеча следует считать повреждение суставной губы суставного отростка лопатки [67].

Повреждение «Банкарт» – это не определенный анатомический дефект, это совокупность схожих повреждений с различными вариациями, появляющихся в

результате дисфункции нижней плечелопаточной связки плеча [37, 130]. В момент смещения головки кпереди происходит перерастягивание капсулы сустава, которая натягивает суставную губу, и происходит отрыв передненижнего отдела губы суставной впадины лопатки с повреждением, в различной степени, плечелопаточных связок, надкостницы лопатки, капсулы сустава [130].

#### **1.4. Костные повреждения при вывихе плеча**

Среди костных повреждений в ПС во время вывиха рассматривают компрессионный перелом головки ПК (Hill-Sachs повреждение), переломы суставного края лопатки, а также переломы большого бугорка ПК [1, 4, 15, 137].

Компрессионный перелом Hill-Sachs возникает на задне-наружной поверхности головки ПК в результате соударения головки ПК с суставной впадиной лопатки [47]. Это повреждение важно учитывать при оценке нестабильности ПС [19, 11, 89]; так, например, у пожилых людей, особенно с выраженным остеопорозом, можно наблюдать дефект Hill-Sachs больших размеров даже при низкоэнергетических воздействиях. Такие огромные размеры могут способствовать увеличению нестабильности ПС и потери суставной конгруэнтности при наружной ротации плеча, а также приводить к рецидиву вывиха плеча [19, 89].

Перелом большого бугорка ПК при переднем вывихе плеча встречается у пострадавших с частотой до 47%, в зависимости от возраста исследуемой группы [90, 91, 112]. Некоторые авторы [112] отмечают, что перелом большого бугорка ПК имеет лучшие прогностические исходы по сравнению с повреждением ВМП. Также, у пациентов старшего возраста рецидивирующая нестабильность ПС после перелома большого бугорка ПК практически не встречается; исследователи связывают этот факт с тем, что при повреждении большого бугорка ПК ВМП остается интактной и восстановление биомеханики в суставе происходит с лучшими результатами, чем при разрывах сухожилий ВМП [73, 90, 112]. При принятии определенной тактики важно учесть род деятельности и активность

пациента, так как преимущественный вклад в перелом большого бугорка ПК вносит именно авульсионный механизм, а, следовательно, при дефектах позиционирования большого бугорка ПК в последующем возможна травматизация ВМП [90].

Переломы суставной впадины лопатки происходят также преимущественно по авульсионному механизму, когда во время смещения головка ПК воздействует на суставную губу и передненижние отделы капсулы, и происходит отрыв переднего края суставной впадины лопатки [71, 90], при этом формируется костный дефект суставной впадины лопатки, который также может стать причиной рецидивирующей нестабильности ПС, как результат потери костных и мягкотканых стабилизаторов [71].

### **1.5. Повреждение периферических нервов**

Травма периферических нервов наиболее часто случается именно у пациентов старшей возрастной группы [101, 104, 122, 123]. Подмышечный нерв повреждается наиболее часто, причем частота повреждения варьирует от 9,3% до 63%, повреждение надлопаточного нерва встречается в 29% случаев, мышечно-кожного нерва в 19%, лучевого нерва в 22% и локтевого нерва в 8% случаев [2, 4, 40, 67, 72, 92, 95, 98, 123, 125].

Большинство исследователей склоняются к тому, что возрастные изменения не минуют и нервную систему, в результате чего периферические нервные волокна становятся слишком восприимчивыми к тракционным и контузионным воздействиям травмирующего характера [101, 104, 122, 124, 150].

### **1.6. Клиническое обследование пациентов с вывихом плеча**

Сбор анамнеза необходим для определения механизма повреждения, и включает в себя вопросы о положении конечности во время травмы, приложенной силе и точке приложения данной силы. Передний вывих плеча предполагается при

травме в положении верхней конечности в состоянии разгибания, отведения и наружной ротации [148].

Особенности физикального обследования обусловлены тем фактором, что передний вывих плеча сопровождается очень интенсивной болью в травмированном плече. В попытке стабилизировать сустав мускулатура плеча после вывиха находится в спазмированном состоянии. При невправленном переднем вывихе пациент держит руку в вынужденном положении небольшого отведения, из-за боли и выхода головки ПК из суставной впадины лопатки пассивные и активные движения ограничены [148, 149]. При пальпации ПС головка ПК может пальпироваться кпереди от своего анатомического нормального положения, при этом в латеральном и заднем отделах плеча под акромиальным отростком лопатки определяется характерное западение мягких тканей [148, 149].

До устранения вывиха также необходимо учитывать нейроваскулярные нарушения для определения возможного сопутствующего повреждения нервов и сосудов [149].

### **1.7. Обследование пациентов с вывихом плеча при помощи методов лучевой диагностики**

В диагностике анатомического состояния ПС большое клиническое значение имеет рентгенологическое исследование. При обращении пациента в лечебно-профилактическую организацию и подозрении на вывих плеча выполняют стандартные переднезаднюю прямую и боковую трансторакальную проекции ПС. Многие авторы [2, 4, 12, 13, 19] рекомендуют для диагностики вывиха плеча выполнять прямую проекцию в так называемой лопаточной плоскости по Grashey, аксиллярную проекцию и так называемую Y-проекцию [12]. На полученных рентгенограммах можно определить наличие вывиха головки ПК, признаки предшествующих вывихов головки ПК, такие как переломы или эрозии края суставной впадины лопатки, а также признаки сопутствующих костных повреждений, таких как перелом суставного края суставного отростка лопатки и

повреждение Hill-Sachs [112]. Более того, при выполнении трех проекций появляется возможность исключить или подтвердить перелом большого бугорка ПК [112], особенно с учетом того факта, что дегенеративно-дистрофические процессы в большом бугорке ПК могут свидетельствовать о хронической травматизации ВМП или об ее измененном состоянии.

Так как на рентгенограммах невозможно визуализировать мышечно-связочный аппарат, то и оценить состоятельность ВМП напрямую невозможно. Тем не менее, существуют косвенные признаки повреждения ВМП, оцениваемые на рентгеновских снимках, такие как высокое стояние головки [54, 139], V-признак (нарушение параллельности контуров суставного отростка лопатки и головки плечевой кости) [54, 68, 110, 115, 127], расстояние между головкой ПК и акромиального отростка лопатки [66], помогающие косвенно судить о состоянии ВМП. Конечно же, предпочтительнее проведение магнитной резонансной томографии (МРТ) плеча для оценки всех возможных повреждений при вывихе плеча, как мягких тканей, так и костей [6, 7, 72] (Рисунок 1.2).

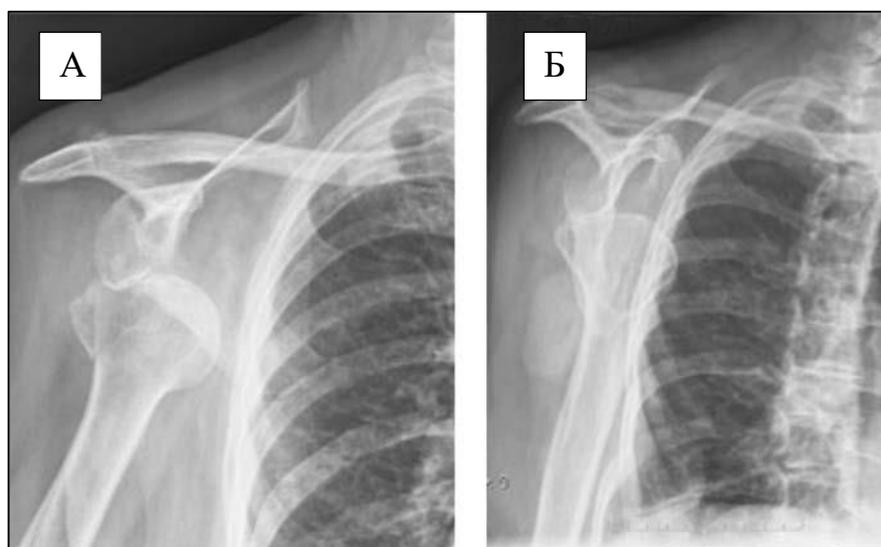


Рисунок 1.2 – Рентгенограмма в переднезадней (А) и Y-образной (Б) проекциях 70-летнего пациента с передним вывихом плеча [72]

Ультразвуковое исследование (УЗИ) стоит на втором месте по распространенности в качестве метода оценки состояния ВМП [29, 31, 86, 106]. Основная причина интереса к УЗИ – это экономическая дешевизна метода, а также

повсеместная распространенность УЗИ аппаратуры [51]. Дополнительным немаловажным плюсом УЗИ является возможность динамической оценки состояния ВМП во время исследования [29, 86]. Неоспоримым фактом является и то, что у пациентов с противопоказаниями к МРТ или компьютерной томографии (КТ), такими, как боязнь замкнутого пространства, беременность, УЗИ остается альтернативой для исследования состояния сухожилия ВМП [31, 51].

По последним данным [29, 31, 51], УЗИ сопоставимо по точности, чувствительности и специфичности с МРТ в определении разрыва ВМП после вывиха плеча [29]. Так, мета-анализ продемонстрировал, что точность, чувствительность и специфичность УЗИ в определении разрыва ВМП составили 88,9%, 86% и 49% соответственно, а у МРТ показатели составили 87,8%, 86% и 32% соответственно [51].

Тем не менее, следует учитывать, что УЗИ не позволяет оценивать ПК, суставную впадину лопатки, ПС, состояние которых может повлиять на принятие решения по поводу хирургической тактики у пациентов с повреждением ВМП [51, 86].

МРТ является наиболее предпочтительным методом визуализации суставов за счет высокой контрастности мягких тканей на изображениях [6, 7, 12]. Благодаря МРТ, определяются прямые признаки множества повреждений, сопровождающих вывих плеча, таких как: повреждение капсулолабрального комплекса, разрыв ВМП и др. [6, 12, 21].

Необходимо учитывать то, что УЗИ и МРТ сопоставимы по точности [51], чувствительности и специфичности в определении разрыва ВМП после вывиха плеча (для МРТ 87,8%, 86% и 32% соответственно) [51], однако для визуализации плечевого сустава МРТ предлагает более глобальную и всестороннюю оценку, чем УЗИ, поскольку при помощи МРТ возможно оценить состояние суставного хряща и суставной губы, внутрисуставных и глубоко расположенных мягкотканых структур, недоступных для визуализации при УЗИ. Также МРТ позволит оценить наличие внутрисуставных тел или дефекты суставного хряща благодаря высокой контрастности мягких тканей на изображениях [6, 7, 12, 51].

МРТ получила широкое применение в диагностике патологических изменений в ПС, в том числе при его нестабильности, позволяя с достаточно высоким разрешением оценить состояние суставной губы, капсулы сустава, суставно-плечевых связок, сухожилий мышц ВМП, наличие костных переломов и скопление жидкости в полости сустава [6, 7].

S. Gumina и соавт. рекомендовали проведение МРТ всем пациентам с необъяснимой постоянной болью после эпизода травмы плеча, у которых на рентгенограммах не было выявлено каких-либо признаков повреждений [74].

A. Atef с соавт. [109] в своем исследовании сделали аналогичное заключение и рекомендовали проведение УЗИ или МРТ ПС во всех случаях вывиха плеча для исключения основных и сопутствующих повреждений ПС, упущение которых может значительно ухудшить функционирование руки в будущем.

При анализе МР-изображений плеча выявляют основные повреждения, встречающихся при переднем вывихе плеча: повреждение ВМП, повреждение передне-нижних отделов суставной губы ПС, перелом края суставного отростка лопатки, импрессионный перелом головки ПК, повреждение капсулы и связок ПС [6, 7, 12].

Немаловажным является и то, что при помощи МРТ можно и определить степень повреждения сухожилий ВМП. В клинической практике и научных исследованиях чаще всего используется классификация по Elman (Ellman N classification 1990). Эта классификация предполагает три степени разрыва как со стороны сустава, так и со стороны субакромиального пространства. Первая степень разрыва — это нарушение хода волокон, то есть повреждение, менее 25% толщины сухожилия, вторая степени — более 25% но менее 50% толщины сухожилия, третья степень неполнослойного разрыва сухожилия – повреждение более 50 % толщины сухожилия [53].

На данный момент в мировой литературе большинство авторов едины во мнении, что КТ необходима в остром периоде для исключения переломов, а также для детального предоперационного планирования тактики хирургического вмешательства и в сложных случаях повреждений при наличии противопоказаний

к выполнению МРТ [29, 31, 51, 86]. Для пациентов в период восстановления после травмы КТ не является методом выбора для определения объема повреждения структур вокруг ПС [6, 7].

### **1.8. Рентгенологические признаки повреждения сухожилий**

Идея связи повреждения костных структур ПС с повреждением ВМП возникла давно. Так, в одном из самых ярких исследований в 1983 г., С. Neer описал костные изменения, соответствующие 3 степеням субакромиального импинджмента у пациентов старше 40 лет [97].

G. Nicholson с соавторами [135] подтвердили, что о субакромиальном импинджменте (тендинопатии надостной мышцы вследствие ее ущемления между акромиальным отростком лопатки и головкой ПК) и о повреждении ВМП можно косвенно судить по костным изменениям в ПС [135]. G. Nicholson и соавт. в своем исследовании продемонстрировали большое количество пациентов, у которых акромиальный отросток лопатки имел крючковидную форму, что сочеталось, вероятно, со вторичным повреждением сухожилия ВМП [135]. В 1988 г. J. Ozaki [133] описал различное строение и рентгенологические аномалии строения акромиального отростка лопатки на трупах с полнослойными разрывами ВМП. В исследовании S. W. Park и соавторов [100], у пациентов с подтвержденным разрывом ВМП субакромиальная шпора и артроз акромиально-ключичного сустава (АКС) были обнаружены в 60% и 61%, соответственно. Результаты подобных исследований подтверждают теорию о том, что по костным изменениям ПС можно косвенно судить о состоянии мягких тканей ПС и, вероятно, их вторичном повреждении [100].

Хотя различные исследования сообщают о связи морфологии акромиального отростка лопатки с патологией ВМП, некоторые результаты исследования тел умерших оспаривают морфологию акромиального отростка лопатки как причину изменений в ВМП [134]. G. Nicholson и соавт. [135] сообщили, что наличие шпоры на акромиальном отростке лопатки – это возрастные изменения. S. Bonsell и соавт.

[140] исследовали рентгенограммы людей от 40 до 83 лет, которые никогда не обращались к доктору по поводу проблем с плечом, и пришли к выводу, что изменения в ПС носят скорее возрастной характер. Они обнаружили что остеофиты и склероз нижней кортикальной пластики акромиального отростка лопатки и акромиального конца ключицы, артроз АКС коррелируют с возрастом пациента [140].

Вышеописанные костные изменения не позволяют достоверно определить характер повреждения ВМП, но наличие этих признаков увеличивает вероятность наличия повреждения ВМП [134].

Такой рентгеновский признак, как миграция головки ПК вверх, по-прежнему является клинически важным и полезным. Проксимальная миграция головки ПК клинически важна, поскольку это подразумевает нарушение нормальной суставной кинематики и часто является признаком некоторых патологий, связанных с ВМП [54, 110, 115]. D. Goutallier и соавт. предложили, что имеется связь между жировой дистрофией мышц и проксимальной миграцией головки плеча и предположили, что выраженная миграция головки ПК вверх приводит к более негативному исходу оперативного лечения ВМП [77].

Несмотря на важность оценки миграции головки ПК в клинической практике, понимание этого феномена остается не до конца исследованным. Этот рентгеновский признак является субъективным, к тому же степень миграции головки плеча зависит от компетенций и мнения врача, оценивающего снимок [86].

Большинство авторов, изучающих заболевания и травмы ПС, обращают внимание на размеры субакромиального пространства у пациентов с клиникой повреждения ВМП [54, 110, 115]. Результаты измерения субакромиального пространства на стандартных рентгенограммах плеча расцениваются учеными как важный критерий для оценки состояния ВМП [54, 110], поэтому исследование субакромиального пространства, средние размеры которого находились в диапазоне от 6 мм до 15 мм, стало частью повседневной ортопедической практики [54, 93, 111]. Эти показатели 6-15 мм были определены как наиболее показательные границы для определения наличия повреждения ВМП и нарушения биокинематики

ПС [54, 87, 93], значение же менее 6 мм - расценивали как доказательство повреждения ВМП [93].

В своем исследовании G. Gruber с соавт. рассматривали размеры субакромиального интервала в качестве прогностического фактора благоприятного исхода оперативного восстановления ВМП [93]. Сужение субакромиального пространства перед оперативным вмешательством коррелировало с более низкой предоперационной функцией плеча, объёмом движений, силой, а также с более низкой удовлетворенностью после операции [93]. Также, обнаружено, что значение субакромиального пространства менее 7 мм связан с менее результативными исходами операции по восстановлению ВМП по шкале Constant-Murley и с более низкой степенью восстановления мышечной силы плеча [93, 94].

Нужно отметить, что не всегда разрыв ВМП приводит к уменьшению субакромиального пространства. По результатам обзора литературы, проведенного L. Nove-josserand и соавторы, изменение ширины субакромиального пространства зависит от жирового перерождения ВМП при хроническом болевом синдроме ПС [134]. Однако надежного порога значений для суждения о наличии или отсутствии повреждения ВМП нет, кроме того, одно и тоже значение субакромиального пространства у пациентов разной комплекции и роста позволяет сделать совершенно разные выводы о состоянии ВМП [93, 134].

Однако, по результатам исследования G. Gruber с соавт. в 2010 г., ширина субакромиального пространства, измеренная по стандартным рентгенограммам ПС, слабо коррелирует с наличием или отсутствием повреждения ВМП, оцененной по данным МРТ и КТ [93].

В 1996 г. A. Hirooka с соавт. описали альтернативный метод измерения миграции головки ПК вверх у пациентов с ревматологическими заболеваниями плечевого сустава, заключающийся в определении акромиоплечевого индекса (АПИ) – отношение расстояния от нижней части акромиального отростка лопатки до центра головки ПК и радиуса головки ПК (Рисунок 1.3) [120]. АПИ учитывает различия пациентов по морфологии и размерам костей. В исследовании авторы

индекс 1,0 расценивали как признак серьёзной миграции головки вверх, а значение более 1,26 – как нормальное значение [120].

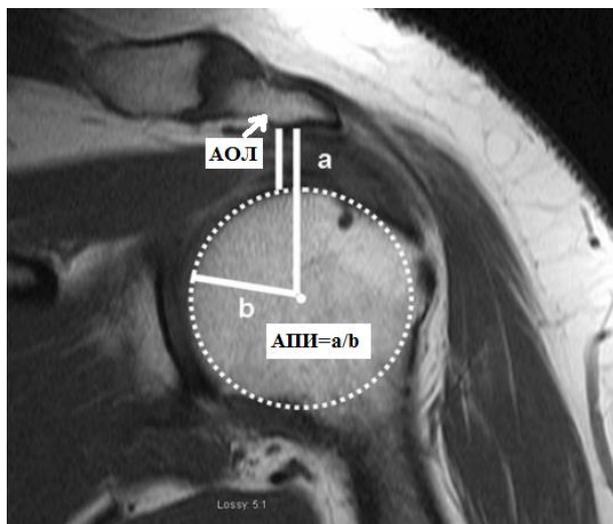


Рисунок 1.3 – Для определения АПИ через головку плеча проводят окружность, максимально соответствующую форме головки ПК. Затем измеряют радиус окружности (значение  $b$ ) и расстояние от центра головки плеча до нижнего края акромиального отростка лопатки (расстояние  $a$ ). Значение АПИ рассчитывают по формуле  $\text{АПИ} = a/b$  [120]

Этот показатель оказался более точным по сравнению с определением ширины субакромиального пространства [9, 145]. М. Van de Sande с соавт. подтвердили прогностическую точность АПИ, измеренного на стандартных рентгенограммах, который высоко коррелировал со степенью жировой инфильтрации мышц ВМП, а также с повреждением ВМП по данным КТ [145].

М. Van de Sande с соавт. исследовали пациентов с ревматоидным артритом и жалобами на боли в ПС, которым выполняли рентгенографию обоих ПС и УЗИ, КТ при этом исследованию подлежали оба плеча для взаимосвязи между проксимальной миграцией, жировой инфильтрацией, и наличием повреждения ВМП [145]. В результате своего исследования авторы установили три предварительные группы для определения степени жировой инфильтрации и степени миграции головки ПК [145]. Сильную степень жировой инфильтрации мышц (степень 3-4) по классификации D. Goutallier [77] отмечали при индексе

менее 1,25, жировая инфильтрация средней степени – при 1,25-1,35 и небольшая степень жировой инфильтрации мышц при значении индекса от 1,35 [145].

P. Larner с соавт. в 2010 г. провели исследование 118 пациентов, получивших оперативное лечение повреждения ВМП и подразделенных, по примеру M. Sande, на три группы: 1-ая группа – значение АПИ от 1,25 и менее, 2-ая группа – значение АПИ от 1,25 до 1,35 и 3-я группа – значение АПИ выше 1,35. В результате исследователи пришли к выводу, что чем ниже значение АПИ, тем больше степень повреждения ВМП: при значениях АПИ 1,25 и ниже разрыв ВМП определялся в 90% случаев, и ширина субакромиального пространства составляла менее 6мм, значение АПИ от 1,25 до 1,35 соответствовало ширине субакромиального пространства в 6-7 мм и позволяло заподозрить разрыв ВМП, значение АПИ выше 1,35 свидетельствовало об отсутствии повреждения ВМП [54, 145].

J. Lehtinen с соавт. в результате своего исследования получили результаты, что АПИ, равный 1,26, является пограничным значением для заключения о наличии выраженной жировой инфильтрации мышц ВМП [127].

Более того, многие авторы ссылаются на сильную корреляционную связь между результатами, полученными при КТ или МРТ исследованиях и обычных стандартных рентгенограммах [54, 127]. Таким образом, АПИ можно измерять на любом изображении ПС [9]: на рентгенограммах с любым масштабированием, на изображениях МРТ и КТ.

Следует отметить, что по данным литературы АПИ использовался преимущественно у ревматологических больных и пациентов с застарелыми повреждениями и запущенными стадиями заболеваний ПС. В травматологической и ортопедической практике АПИ не использовался и не применялся, с учетом широкого распространения рентгенографии в травматолого-ортопедической практике определение АПИ по рентгенограммам в случаях острой травмы может являться ценным прогностическим маркером повреждений мягкотканых структур ПС.

### 1.9. Варианты лечения повреждений вращательной манжеты плеча

Для решения вопроса об оперативном или консервативном лечении при повреждении сухожилий ВМП следует учитывать ряд факторов. Среди них возраст, уровень физической активности, ретракция сухожилий, жировое перерождение мышц [59]. По последним данным оперативное лечение показано пациентам с повреждением ВМП, которое является восстановимым по ряду критериев и результат может соответствовать ожидаемому уровню активности пациента [49].

У пациентов с застарелым повреждением, как правило, мышцы и сухожилия уже дегенеративно изменены и степень их репарации и регенерации низкая [8, 17, 49, 150]. Такие пациенты не стремятся к активной деятельности, когда необходимо поднимать руку выше головы [17]. Основная цель лечения у таких пациентов – купирование болевого синдрома и достижение достаточного функционального объема движений. В подобных случаях консервативное лечение, включающее адекватную реабилитацию, уменьшает болевой синдром и восстанавливает объем движений [17, 18, 22, 49, 88, 132].

По результатам одного систематического обзора литературы авторами, проводившими анализ, были сделаны выводы [125], что до 67% больных были неспособны отвести руку и испытывали боль в ПС после курса консервативного восстановительного лечения после вывиха плеча. Причиной потери функции плеча ошибочно считали паралич подмышечного нерва. У 95% данных пациентов было выявлено повреждение ВМП. От момента вывиха плеча до диагноза повреждение ВМП проходило, в среднем, 7,2 месяца [125]. За такой длительный срок в пациентов развивается стойкий болевой синдром и выраженные функциональные ограничения в ПС, а также происходят необратимые изменения в виде жировой дегенерации мышц ВМП.

D. Sonnabend в 1994 г. сообщил об исследовании 53 пациентов старше 40 лет, испытывавших постоянную боль и мышечную слабость через 3 недели после вывиха плеча; всем 53 пациентам впоследствии был поставлен диагноз

«Повреждение вращательной манжеты плеча». Авторы пришли к выводу что постоянная боль и слабость являются показанием для дальнейшего обследования пациентов [126].

Основные цели и задачи консервативного лечения – это купирование болевого синдрома, восстановление объема пассивных движений, улучшение координации мышц и мышечной силы [73, 74, 80]. После иммобилизации верхней конечности следующий этап лечения включает в себя реабилитацию с ЛФК и прием нестероидных противовоспалительных средств (НПВС) [44, 80, 126]. Консервативное лечение пациентов с полнослойным разрывом ВМП менее эффективно в долгосрочном периоде чем оперативное лечение [80, 149].

В 2007 г. P. Zingg с соавт. описали результаты консервативного лечения у 19 пациентов с массивным повреждением ВМП с последующим наблюдением пациентов течение 4 лет. Несмотря на хорошие клинические результаты исследования в раннем периоде наблюдения, у всех пациентов было отмечено прогрессирование остеоартроза ПС, увеличение размера разрыва ВМП, увеличение жирового перерождения мышц ВМП. Таким образом, авторы пришли к выводу, что у пациентов с массивным разрывом ВМП и при умеренном болевом синдроме симптоматике, удовлетворительная функция ПС поддерживается лишь поначалу, а затем неизбежно происходит прогрессирование дегенерации структур ПС [32, 42].

Консервативное лечение способствует снижению болевого синдрома [42, 43, 57, 80, 149]. Следует отметить, что консервативная тактика лечения не предотвращает развитие дегенеративных изменений в сухожилиях ВМП и увеличение размеров разрыва, включая развитие жирового перерождения и атрофии мышц, тем самым данная тактика ведения пациентов приводит к эволюции повреждения из восстановимого в невосстановимое [30, 73, 113]. Таким образом, консервативное лечение остается спорной и широко обсуждаемой стратегией лечения пациентов при полнослойном повреждении сухожилий ВМП.

В отличие от полнослойных повреждений, частичные повреждения ВМП не приводят к ретракции сухожилий, развитию жировой дегенерации мышц ВМП за счет сохранившегося места прикрепления к головке ПК, а, следовательно,

консервативно лечение не приводит к необратимым последствиям и дегенеративным изменениям мягкотканых структур ПС [6, 21, 144].

Классически, лечение пациентов с эпизодом нестабильности направлено на предотвращение последующих эпизодов нестабильности. У молодых пациентов при рецидиве вывихе плеча лечение наиболее часто направлено на восстановление капсулолабарного комплекса для восстановления стабильности ПС. У пожилых больных для предотвращения рецидивирующей нестабильности плеча необходимо оперативное восстановление поврежденной ВМП [72, 78]. Стоит отметить, что восстановление плечелопаточных связок у лиц старшего возраста не уменьшает риск развития повторной нестабильности ПС, поэтому их хирургическое восстановление нецелесообразно [78, 81].

А. Murthi и М. Ramirez в своем исследовании пришли к выводу, что для восстановления стабильности и функции ПС необходимо оперативное одновременное восстановление суставной губы с реконструкцией ВМП [95].

Тяжесть жировой дистрофии и разрыва ВМП имеет негативное влияние на исходы хирургических вмешательств на ПС [60, 61, 64, 118]. Сочетание жировой дистрофии и разрыва ВМП приводит к большому риску неудач хирургического вмешательства по восстановлению ВМП и артропластики. Часть авторов предполагают, что жировая дистрофия мышц не уменьшается и не регрессирует после консервативного лечения вывиха плеча и представляет собой необратимый процесс [60], что подразумевает важность своевременной диагностики и лечения повреждения ВМП при вывихе плеча [60, 61].

Все вышеперечисленное позволяет заключить, что после каждого вывиха плеча исследователь должен подозревать не только переломы костей, повреждение капсулолабрального комплекса и связочного аппарата, но также и разрыв ВМП. Подобный опыт наблюдения продемонстрировал J. Goldberg на группе молодых регбистов, у которых после вывиха плеча диагностировали повреждение ВМП, в той или иной степени, в 100% наблюдений [129]. Большинство пациентов с вывихом плеча после оперативного лечения отметили лучшие исходы, чем пациенты после консервативного лечения.

В серии исследований R. Hawkins у 66% пациентов, получавших консервативное лечение, сохранялось стойкое нарушение функции ПС, в то время как 60% больных, пролеченных оперативно, отметили улучшение состояния и уменьшение боли в ПС [33, 75].

По результатам исследования T. Revny и соавторов, 84% пациентов, пролеченных оперативно после вывиха плеча с повреждением сухожилий ВМП, были удовлетворены результатами лечения, и только 50% пациентов после консервативного лечения отметили улучшение состояния [104].

При обследовании пациента с нестабильностью ПС часто можно обнаружить повреждение нескольких анатомических структур [121]. Основной вопрос в том, какие именно структуры подлежат восстановлению. При нестабильности ПС чаще всего встречается повреждение капсулолабарного комплекса и ВМП [15]. Стоит отметить, во многих исследованиях оперативное вмешательство было направлено, в основном, на восстановление ВМП, однако, в клинической практике зачастую сложно оценить, повреждение какой анатомической структуры послужило причиной вывиха, а какие повреждения являются следствием травматического воздействия вывихнутой головки ПК на окружающие ткани [44, 62, 65, 102, 121].

Излишняя реконструкция анатомических структур, не являющихся причиной нестабильности плеча, может быть бесполезной в виду невозможности точного анатомического восстановления на данный момент развития этого медицинского направления и приводить к удлинению реабилитационного периода [62, 106].

Мнения по поводу полноценной реконструкции ПС во многом расходятся. В тех случаях, когда у больных диагностировали как повреждение капсулолабрального комплекса, так и разрыв ВМП, многие авторы склонялись к необходимости полноценного восстановления всех поврежденных структур в плече [66, 101, 102, 109]. R. Hawkins предположил восстановление ВМП в комплексе с капсулолабральным комплексом у пациентов моложе 40 лет [33].

В исследовании J. Goldberg с соавт. при лечении молодых спортсменов был использован двухступенчатый подход восстановления капсулолабрального комплекса и ВМП [129]. G. Porcellini и соавт. использовали комбинированный

способ: артроскопически восстанавливали капсулолабральный комплекс и ВМП открытым доступом. В этом исследовании авторы установили, что неважно каким методом осуществлять восстановление поврежденных структур, но главная задача — это восстановление стабильности ПС [67, 124]. Эти же авторы ссылаются на то, что у пациентов старше 40 лет стабильность плеча восстанавливается после реконструкции ВМП, несмотря на то, что у них так же, как и у молодых пациентов, имеется повреждённый капсулолабральный комплекс [67, 123].

На основе изученной литературы установлено, что частичные повреждения сухожилий ВМП первоначально следует лечить консервативно так как эти повреждения не приводят к ретракции сухожилий и развитию фатальных изменений в плечевом суставе. В тоже время, полнослойные повреждения сухожилий не имеют места прикрепления и склонны к ретракции и развитию жировой дегенерации мышц с последующим выраженным болевым синдромом и дисфункцией ПС [6, 11, 17, 48].

Таким образом, современные исследования свидетельствуют, что лучшие результаты лечения нестабильности ПС достигаются при оперативном лечении ВМП, в особенности у лиц старшего возраста. Некоторые авторы придерживаются стратегии раннего оперативного лечения, ссылаясь на предотвращение дегенеративных изменений в структуре ПС со временем. Некоторые авторы пришли к выводу, что раннее (в течение первых 3 недель) оперативное восстановление поврежденных структур, в особенности восстановление ВМП, приводит к максимальному восстановлению функции руки [4, 15, 38, 39, 60, 89, 109].

Анализ литературных источников показал высокую частоту встречаемости травматических вывихов, изолированное консервативное лечение которых в большинстве случаев малоэффективно и приводит к развитию стойкого хронического болевого синдрома, ограничению движений и рецидивирующей нестабильности ПС.

На сегодняшний день оперативное лечение чаще всего проводится молодым пациентам, в особенности тем, кто занимается физическим спортом, и оно

направлено на восстановление капсулолабрального комплекса или костных стабилизаторов. Однако анализ литературы показал, что больные старше 45 лет при отсутствии оперативного лечения продолжают обращаться с жалобами на рецидивы нестабильности ПС, развитие хронического болевого синдрома, а также ограничение функции верхней конечности, значимо ухудшающие качество их жизни.

Результаты множества исследований продемонстрировали, что основной вклад в развитие дисфункции ПС после травматического вывиха плеча у лиц старше 40 лет вносит полнослойное повреждение ВМП, и именно хирургическое восстановление ВМП приводит к наилучшим клиническим результатам лечения нестабильности ПС.

Для улучшения выявления полнослойного повреждения ВМП после вывиха плеча в рутинной практике предложена оценка косвенных признаков разрыва ВМП, которую можно произвести по данным контрольных рентгеновских снимков, выполняемых всем больным на этапе восстановительного лечения после вправления вывиха плеча. Это позволит выявить пациентов, у которых имеется высокая вероятность наличия полнослойного повреждения ВМП, и направить их на дальнейшее обследование для уточнения объема повреждений и необходимости оперативного лечения.

Таким образом, необходимо сформировать единый универсальный подход в диагностике и стратегии лечения различных повреждений структур ПС после первичного травматического вывиха плеча для достижения стабильно высоких результатов в лечении.

## ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено в период с 2015 по 2020 гг. и основано на проспективном анализе наблюдения пациентов, обратившихся в травматолого-ортопедические стационары: травматологическое отделение ГКБ им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ, отделение травматологии МНОЦ МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение ортопедии и сложной травмы МКНЦ имени А.С. Логинова ДЗМ, травматологическое отделение Клинической больницы № 123 ФНКЦ ФХМ ФМБА РОССИИ, отделение травматологии ГКБ №29 имени Н.Э. Баумана.

### 2.1. Дизайн исследования

В исследование были включены пациенты старше 18 лет после первичного травматического вывиха плеча

Условиями включения пациентов в исследование были:

1. Впервые возникший вывих плеча
2. Согласие на дальнейшее наблюдение и участие в исследовании.

Критериями невключения являлись:

1. Отказ от участия в исследовании (нежелание выполнять рекомендации, отказ от предложенных исследований или оперативного вмешательства)
2. Рецидивирующий вывих плеча
3. Задний вывих плеча
4. Нетравматический вывих плеча
5. Вывих плеча в результате высокоэнергетической травмы
6. Перелом или перелома-вывих проксимального отдела ПК
7. Трудности на момент вправления вывиха (травматичное вправление)
8. Наличие заболеваний ПС до травмы
9. Тяжелые сопутствующие заболевания, существенно повышающие риск или являющиеся противопоказанием к оперативному вмешательству на плечевом суставе

10. Низкий уровень бытовой активности (менее 46 баллов по шкале P. Merton и G. Sutton)

11. Неврологические осложнения, развившиеся вследствие вывиха плечевой кости.

В дизайне исследования были сформулированы и выделены три основных этапа.

Задачей **первого этапа** исследования был отбор пациентов, у которых все повреждения, обнаруженные при обследовании, были получены именно в момент первичного травматического вывиха плеча, а также анализ и сравнение особенностей повреждений ПС после вывиха плеча у пациентов различных возрастных групп.

Для этого был проведен анализ медицинской документации, анамнестических и клинико-рентгенологических данных 394 пациентов (включен 131 пациент, которые соответствовали критериям включения и невключения).

Все пациенты, включенные в исследование, были разделены на две группы с использованием градации возрастов Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) (<https://www.who.int/ru/>), субъекты до 44 лет включительно были отнесены в группу молодых, пациенты 45 лет и старше – в группу пациентов среднего и старшего возрастов.

Для сравнения характера повреждений в ПС проводили статистическое сравнение этих исследуемых групп по следующим признакам: перелом суставной впадины лопатки, импрессионный перелом головки ПК, повреждение ВМП, повреждение Банкарта. Именно эти повреждения являются основными для определения тактики ведения пациентов с нестабильностью плечевого сустава.

На **втором этапе** исследования проводили анализ полученных рентгенологических изображений и МР-изображений на наличие прямых и косвенных признаков повреждения сухожилий ВМП с последующей оценкой корреляционной связи между косвенными рентгенологическими критериями повреждения ВМП и показателями, полученными при помощи МРТ.

**Третий этап** исследования был направлен на разработку лечебно-диагностического алгоритма для пациентов старше 45 лет с первичным травматическим вывихом плеча и с различной степенью повреждения сухожилий ВМП, а также на изучение качества восстановления этих пациентов после оперативного и консервативного лечения.

Для этого все пациенты среднего и старших возрастов с повреждением ВМП были разделены на три группы – группа комплексного реабилитационного лечения пациентов с полнослойным повреждением сухожилий ВМП (группа сравнения 1), группа комплексного реабилитационного лечения пациентов с неполнослойным повреждением сухожилий ВМП (группа сравнения 2), и группа оперативного лечения пациентов с полнослойным повреждением сухожилий ВМП (Основная группа). Группы сравнения включали в себя пострадавших, у которых ключевым моментом терапии было комплексное реабилитационное лечение, в основную группу включили пациентов, которым проводилось оперативное лечение с последующим курсом реабилитационного лечения идентичным первым группам. Всем пациентам с полнослойным повреждением сухожилий ВМП предлагали оперативное лечение; при отказе от операции - пациента включали в группу пациентов консервативного лечения с полнослойным повреждением сухожилий ВМП. Таким образом, в основную группу для оперативного лечения включали пациентов без застарелых повреждений ВМП, которые отличаются большей долей неудач и осложнений при оперативном вмешательстве.

В течение года после операции или после вывиха плеча в группе консервативного лечения пациентов приглашали на промежуточные контрольные приемы для осмотра в 3, 6, 12 месяцев. На этих приемах производили клинический осмотр ПС, опрос пациента на предмет жалоб, опрос при помощи функциональных шкал оценки состояния верхней конечности и ПС. Через 12 месяцев после вывиха плеча в группах восстановительного лечения и 12 месяцев после операции в группе оперативного лечения производили клиническое обследование и опрос при помощи функциональных шкал пациентов на предмет функционального состояния ПС с последующим анализом результатов лечения, оцененных при помощи

функциональных шкал оценки состояния верхней конечности и ПС. Немаловажным является объективная оценка состояния верхней конечности, но в данном случае основное внимание уделяли анализу данных, полученных именно при помощи опросников, потому что конечной целью данного этапа работы является сравнение результатов лечения и восстановление функции верхней конечности, которые в большей степени описываются самим пациентом.

При помощи шкал обследовали пациентов через 3, 6, 12 месяцев после вывиха плеча или проведенного оперативного вмешательства для оценки результатов и сравнения исследуемых групп. Субъективные ощущения пациента относительно его конечности являются не менее важными, чем результаты объективного обследования, так как определяют оценку качества жизни пациентом. Даже незначительный дефицит в первое время после операции или травмы может быть оценен пациентом как неудовлетворительный исход, в то время как, по истечению 6 месяцев после прохождения курса восстановительного лечения пациент психологически и физически адаптируется к новому состоянию, и оценка разительно может измениться. Также, следует отметить, что после шва ВМП большая частота осложнений и рецидивов встречается именно в первый год от операции [31, 58, 114, 128, 144], поэтому именно через год после травмы или операции можно оценить стойкий результат лечения пациента с повреждением ПС [31, 114].

В исследование были включены пациенты только с передне-нижним вывихом плеча, так как он встречается значительно чаще во всех возрастных группах в популяции [4, 45]. Пациентов с задним вывихом плеча не включили в исследование по причине другого, специфического, механизма возникновения заднего вывиха плеча.

Пациентов с рецидивирующим характером нестабильности ПС не включили в исследование, так как при неоднократных вывихах плеча объем повреждений в суставе последовательно суммируется после каждого вывиха [4], что не позволяет тщательно проанализировать характер повреждений в плечевом суставе, сформировавшихся после первого вывиха плеча.

Наличие любых заболеваний ПС до травмы не позволяет точно проанализировать характер повреждений ПС в результате именно вывиха плеча. Например, диагностированные ранее такие заболевания или состояния как: артроз ПС 2-3 стадии, плечелопаточный периартрит, повреждение ВМП, боль в плечевом суставе, ограничение движений в плечевом суставе до травмы. Эти заболевания или состояния идентифицировали на основании сбора анамнеза и анализа рентгенограмм на наличие косвенных рентгенологических признаков застарелого повреждения ВМП. Обнаружение признаков патологии ПС на рентгенограммах исключало дальнейшее участие пациентов в исследовании. К этим признакам относили [111]:

1. выраженный склероз ниже-медиальной части акромиального отростка лопатки, акромиального конца ключицы, большого бугорка ПК;
2. субхондральные кисты акромиального отростка лопатки, акромиального конца ключицы, большого бугорка ПК;
3. зоны остеолизиса акромиального отростка лопатки, акромиального конца ключицы, большого бугорка ПК;
4. остеофиты нижнего края акромиального конца ключицы, большого бугорка ПК, акромиального отростка лопатки;
5. наличие признаков кальцификации в области сухожилий мышц ВМП.

В исследование не включали пациентов, имеющих сопутствующие соматические заболевания в стадии декомпенсации, являющихся противопоказанием для оперативного лечения. Соматические заболевания, такие как сахарный диабет, артериальная гипертензия, ишемическая болезнь сердца, онкологические заболевания и др., оказывают влияние на микроциркуляцию, процессы репарации тканей при декомпенсированных или тяжелых стадиях. Также, имея противопоказания к оперативному вмешательству, пациент может быть определен только в группу консервативного лечения, или срок предоперационной подготовки и компенсации сопутствующей патологии может быть значительно удлинен. Таким образом, после исключения этих пациентов

различия в группах не оказывают влияния на процессы репарации, а, следовательно, и на процесс распределения пациентов на группы.

Пострадавших в результате политравмы, кататравмы, дорожно-транспортных происшествий или в результате вывиха плеча без внешнего физического воздействия, например, во время эпилептического припадка, или пациентов, имеющих неврологические повреждения верхней конечности различной топографии, не включали в исследование. В рамках исследования к высокоэнергетической травме также были отнесены и вывихи, произошедшие во время занятий контактными видами спорта. В обеих вышеприведенных ситуациях особенности воздействия диктуют особенный характер повреждения ПС, не соответствующий задачам исследования.

Пациенты с переломо-вывихами проксимального отдела плечевой кости, переломом большого бугорка и с трудностями вправления вывиха были не включены в исследование. Связано это с трудностями дифференцировки повреждений, произошедших в момент вывиха или же в моменты попыток вправления вывиха, а также с особой тактикой ведения пациентов с переломом проксимального отдела плечевой кости.

Для определения степени бытовой активности использовали шкалу самооценки бытовых возможностей повседневной жизни P. Merton и G. Sutton [82]. Для быстрой оценки использовали интернет ресурс <https://medical-club.net>. В соответствии с рекомендациями авторов шкалы - бытовую активность 46 баллов и выше считали как достаточную, или полную бытовую адаптацию. В работу включили только тех пациентов, активность которых до травмы составляла 46 баллов и более по шкале P. Merton и G. Sutton.

## **2.2. Клинико-инструментальные методы обследования**

### **Рентгенологическое обследование**

На первом этапе исследования всем пациентам, у которых при обследовании в приёмном отделении был диагностирован вывих плеча,

производили закрытое вправление вывиха под адекватным обезболиванием. С учетом того, что исследование проводилось на нескольких клинических базах, часть данных были получены при сборе анамнеза и при изучении медицинской документации. Независимо от метода вправления, в исследование включали пациентов, у которых манипуляция была осуществлена одномоментно и однократно без возможных дополнительных повреждений структур ПС. Для оценки успешности манипуляции после вправления выполняли рентгенограмму ПС в прямой проекции.

Непосредственно перед выполнением МРТ пациенту выполняли рентгенограммы ПС для дальнейшего анализа и сравнения с данными МРТ в последующем. Рентгенограммы выполняли по следующим правилам: все исследования выполняли стоя без повязки, фокусное расстояние использовали один метр, пациента располагали относительно детектора под углом  $30^\circ$  таким образом, чтобы плоскость лопатки совпадала с плоскостью детектора, что позволяет получить истинную прямую проекцию ПС. Верхнюю конечность располагали в положении приведения и внутренней ротации с расположением кисти, прижатой к животу.

Для исследования принципиально был выбран косвенный рентгенологический признак повреждения ВМП, который не изменяется от проекции, масштаба и параметров рентгенографии.

Рентгенографию в специальных или функциональных проекциях ПС для идентификации костных повреждений в рамках настоящего исследования не проводили, в связи с тем, что всем пострадавшим проводили МРТ-исследование.

### **Магнитно-резонансная томография**

В среднем, МРТ была выполнена через  $15,3 \pm 5,7$  (минимум 7 дней, максимум 26 дней) дня после травмы. Исследования проводили на МРТ-аппаратах с использованием специальной катушки. Выполнение исследования не было связано

с определенным типом, торговой маркой аппарата, в связи с тем, что в реальной жизни чаще всего пациенты выполняют исследования в различных медицинских организациях без привязки к определенной марке и модели установки. Однако, в исследовании все пациенты были обследованы при помощи аппаратов МРТ с мощностью магнитного поля не менее 1,5 Тесла. Среди особенностей следует отметить, что исследования МРТ проводили с использованием стандартного протокола импульсных последовательностей без дополнительных специфических укладок и способов обработки данных или контрастирования.

Применяли комбинацию изображений в стандартных сагиттальной, фронтальной и аксиальной проекциях с использованием импульсных последовательностей в T1- и T2-взвешенном режиме, в режиме протонной плотности, в том числе с эффектом подавления жира.

После выполнения МРТ ПС проводили анализ полученных изображений совместно с квалифицированными врачами-рентгенологами. Особое внимание уделяли положению головки ПК относительно суставной впадины лопатки, то есть центрации головки ПК, состоянию капсулолабрального комплекса, наличию сопутствующих переломов, состоянию сухожилий ВМП.

При распределении пациентов в группы состояние ВМП оценивали тремя градациями [49, 103]: 1 – неповрежденная ВМП, 2 – наличие полнослойного (Рисунок 2.1) повреждения ВМП, 3 – наличие частичного повреждения сухожилий ВМП (использовали классификацию Ellman)

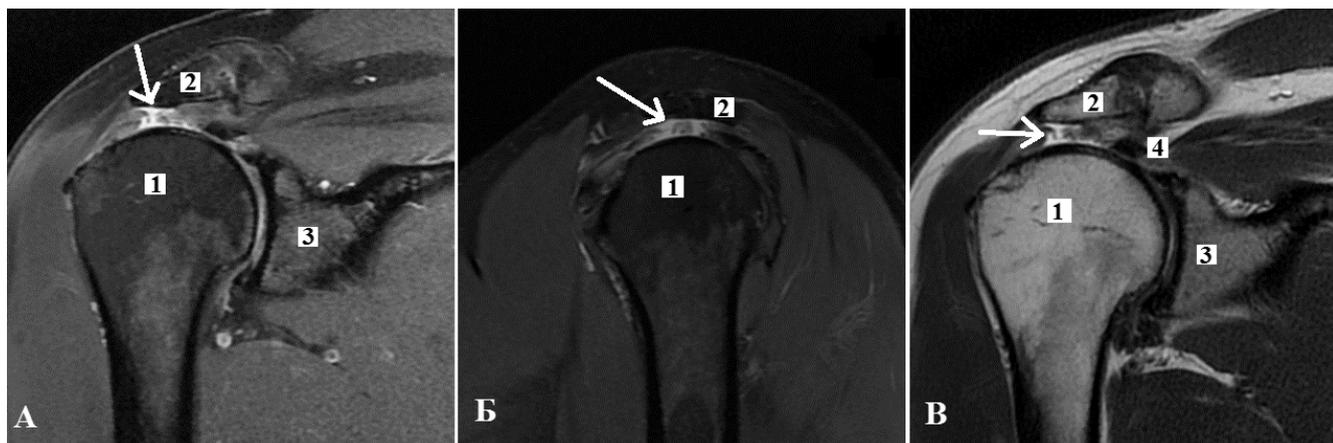


Рисунок 2.1 – МРТ ПС после вывиха плеча, пациент В, ИБ №23864 – 14: А – фронтальная проекция, T2-ВИ с протонной денситометрией; Б – сагиттальная проекция, T2-ВИ с инверсией восстановления спинового эха; В – фронтальная проекция, режим T2. 1 – головка ПК, 2 – акромиальный отросток лопатки, 3 – суставной отросток лопатки, 4 – сухожилие надостной мышцы, стрелка – область разрыва сухожилия надостной мышцы

На фронтальных МР-изображениях определяли размер субакромиального пространства как расстояние от верхнего края головки ПК до нижнего края акромиального отростка лопатки (Рисунок 2.2). Определение этого показателя производили в фронтальной проекции на срезе, проходящем через центр головки ПК. Обязательно на срезе должны определяться акромиальный отросток лопатки, суставной отросток лопатки и максимальная окружность головки ПК. Измерение производили на перпендикуляре от середины нижней поверхности плоскости акромиального отростка лопатки до верхней точки окружности головки ПК.

Клиническое исследование пациентов в раннем периоде после вывиха плеча не проводили в виду выраженного болевого синдрома, поэтому основное внимание уделяли лучевым методам исследования.

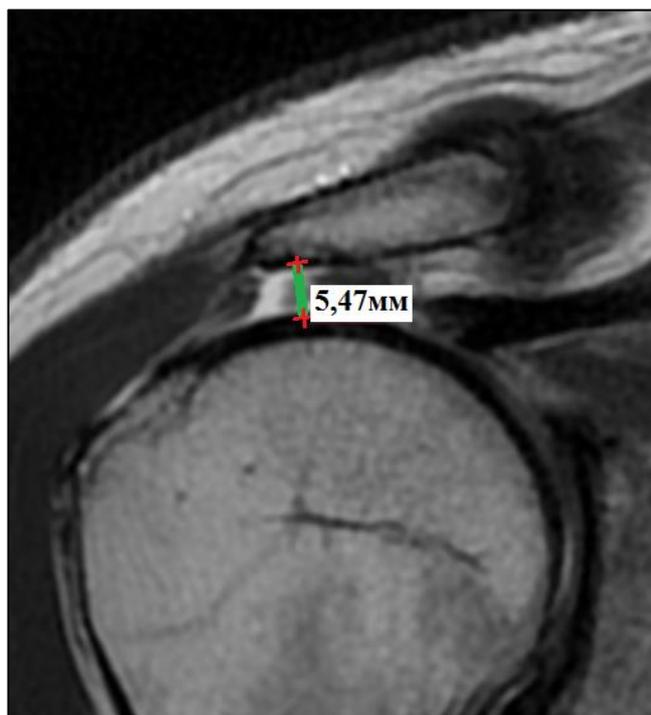


Рисунок 2.2 – Измерение субакромиального пространства на T2-ВИ во фронтальной проекции

### 2.3. Методика рентгенологической оценки повреждений вращательной манжеты плеча

При исследовании рентгенограмм особое внимание уделяли определению АПИ, рентгенологический показатель, позволяющий судить об относительной ширине субакромиального пространства.

АПИ представляет собой отношение расстояния перпендикуляра от центра головки ПК до нижней поверхности акромиального отростка лопатки к радиусу головки ПК (Рисунок 2.3):

$$(1) \text{ АПИ} = \frac{\text{СА (расстояние от центра головки ПК до нижнего края акромиального отростка лопатки)}}{r \text{ (радиус головки ПК)}} .$$



Рисунок 2.3 – Определение АПИ (CA/R). CA – расстояние от центра головки плеча до нижнего края акромиального отростка лопатки, R – радиус окружности, максимально соответствующей контурам головки ПК

АПИ представляет собой относительную величину, поэтому его рассчитывали при помощи измерения линейкой на пленке с любой степенью масштабирования изображения, а также при помощи измерения любых величин на электронном изображении. Немаловажным и является тот факт, что для определения АПИ на рентгенограмме достаточно определить контур суставной поверхности головки ПК и контур кортикальной пластинки нижней поверхности акромиального отростка лопатки. В исследовании АПИ определяли на прямой рентгенограмме, полученной перед выполнением МРТ. В этот момент рука находилась в приведении к туловищу и в положении внутренней ротации плеча.

Исследователи, изучавшие АПИ при хронических заболеваниях ПС [54, 127, 145], установили, что значение 1,25 может быть пограничным для определения повреждения ВМП и, как следствие, проксимальной миграции головки ПК [54]. Для острой травматической патологии такие пограничные значения не разработаны и не изучены. В данном исследовании, так как у всех пациентов есть МРТ ПС и возможно оценить состояние сухожилий ВМП, планируется проверка

не только корреляционной связи, но и нахождение пограничных значений для АПИ как маркера повреждения сухожилий ВМП с определением чувствительности и специфичности этих значений.

## **2.4. Стратегия лечения**

### **Консервативное лечение**

В начале восстановительного лечения всем пациентам была рекомендована иммобилизация в косыночной повязке до 3 недель после вывиха или хирургического лечения. Всех пациентов мы наблюдали совместно с реабилитологами, оценивали болевой синдром, контролировали ход восстановительного лечения. Весь период реабилитации был разделен на 4 этапа.

Первый этап восстановительного лечения длился до 4 недель от травмы или операции. В эту фазу проводили анальгетическую терапию, физиотерапию, выполнение изометрических упражнений для мышц верхней конечности и плечевого пояса. Для обезболивания применяли препараты из группы НПВС, а именно «Фламадекс» 2 мл – 50 мг/мл 3 раза в сутки или «Кеторолак» 2 мл – 30 мг/мл 3 раза в сутки. Эти препараты назначали в обязательном порядке, независимо от выраженности болевого синдрома и при отсутствии противопоказаний в течение 7 дней от травмы или операции для купирования явлений асептического воспаления, присутствующего при травматическом повреждении мягких тканей или после оперативного вмешательства. В физиотерапевтическое лечение включали локальную криотерапию аппаратом «КриоЛок» в режиме температуры воздушной струи до  $-100^{\circ}\text{C}$  в течение 15 минут количеством 10 процедур. Магнитотерапию проводили аппаратом «Magnetomed 8400» в режиме 50 Гц и 100 Гаусс. Для миостимуляции и электрофореза применяли аппараты электромиостимуляции «DIY-109» и «Невотон Элфор», соответственно, в режимах, соответствующих технической документацией для ПС и ВМП, количеством 10 процедур. Первые 3 недели пациенты выполняли упражнения для

разработки суставов верхней конечности. В локтевом суставе производили сгибание и разгибание без утяжеления, в лучезапястном суставе сгибание, разгибание, отведение, приведение, круговые движения без утяжеления или с утяжелителем весом 1 кг. При помощи резинового эспандера номиналом 10 кг пациенты выполняли упражнения для пальцев кисти. На первом этапе лечения исключали упражнения для мышц ВМП и ПС.

На втором этапе восстановительного лечения добавляли протокол реабилитации для ВМП и ПС, который включал в себя постепенное восстановление объема пассивных движений в ПС. Начиная с 4-ой недели, косыночную иммобилизацию прекращали. Пациенты начинали разработку пассивных движений в ПС до достижения амплитуды пассивного сгибания  $90^\circ$ , наружной ротации  $30^\circ$  при приведенном локте, амплитуды отведения без наружной ротации до  $60^\circ$ , внутренней ротации до  $25^\circ$  при отведенном плече на  $30^\circ$ . С 6 недели разрешали полную амплитуду пассивных движений в ПС. Продолжали изометрические упражнения для мышц ВМП и для ДМП. Начинали упражнения по разработке ассистированных пассивных движений в ПС – сгибание, разгибание, отведение, приведение, внутренняя и наружная ротации. Все упражнения пациенты выполняли при помощи инструктора, гимнастической палки, эластических жгутов усилием 5-10 кг и блоковых тренажеров.

Третий этап длился с 8-ой по 12-ую неделю и включал в себя разработку активных движений в ПС. Пациенты постепенно наращивали амплитуду активных движений, укрепляли мышцы ПС и мышцы, стабилизирующие лопатку (дельтовидная; ДМП; клювовидно-плечевая; круглые мышцы; широчайшая мышцы спины; мышцы ВМП; трапециевидная мышца; мышца, поднимающая лопатку; ромбовидные мышцы; большая и малая грудные мышцы). Этот этап был направлен на восстановление силы, выносливости и контроля мышц ВМП, плечевого пояса и стабилизаторов лопатки. Выполняли упражнения для укрепления внутренних и наружных ротаторов плеча, отведение руки с умеренным сопротивлением. Для занятий использовали гимнастическую палку и эластические жгуты усилием 5 – 10 кг.

Четвертый этап длился с 12-ой недели до конца 6 месяца и включал в себя активную разработку активных движений в ПС, возврат на уровень активности до травмы. В этот период выполняли упражнения с сопротивлением с помощью эластических жгутов, на тренажерах выполняли упражнения руками с утяжелением, а также движения ПС с максимальной амплитудой.

### **Оперативное лечение**

Пациенты группы оперативного лечения (основная группа) после предоперационного обследования и подготовки были госпитализированы в стационар МКНЦ имени А.С. Логинова ДЗМ для проведения оперативного вмешательства. Оперативное вмешательство выполняли как при помощи методов оптической видеоаппаратуры (артроскопия), так и с использованием открытой методики. Все оперативные вмешательства выполнены одной хирургической бригадой в составе: Федорук Г.В. и Маковский А.А. Суть хирургического лечения – это рефиксация сухожилий к месту анатомического крепления, которая обеспечивается как артроскопической, так и открытой методикой в полном объеме. С учетом отсутствия разницы в мировой научной литературе по послеоперационному ведению, реабилитационному протоколу, результатам восстановления пациентов между эндоскопическими и открытыми операциями [36, 46, 114, 144, 144] все пациенты в основной группе были проанализированы как единая репрезентативная группа наблюдения.

Независимо от метода, операцию проводили под эндотрахеальным комбинированным анестезиологическим пособием. Пациента располагали на операционном столе в положении «пляжного кресла». Между лопаток подкладывали импровизированный валик из простыней для вывешивания ПС и ограничения движений лопатки в момент манипуляций в ПС. Голову фиксировали к операционному столу при помощи держателя головы. Пациента к столу фиксировали двумя ремнями, в области бедер и в области верхних подвздошных остей. Поврежденную конечность фиксировали в натяжении за кисть к ножному

концу операционного стола. Степень натяжения дозировали таким образом, чтобы под акромиальным отростком лопатки пальпаторно возможно было четко определить западение, которое представляет собой проекцию субакромиального пространства. При открытом вмешательстве конечность располагали в свободном положении на животе для возможных манипуляций во время операции.

Для эндоскопических операции использовали комплект оборудования фирмы Smith&Nephew 2014 г. выпуска, укомплектованный жидкостной однопоточной помпой Linvatec. В качестве ручного инструментария использовали набор для операций на ПС фирмы «Mitek» и «Depuy Johnson & Johnson». Во время открытых вмешательств использовали стандартный общехирургический инструмент в комплекте с ручным артроскопическим инструментом фирмы Mitek.

При эндоскопической методике вмешательства на первом этапе выполняли диагностическую артроскопию, подробно осматривали сустав и оценивали все повреждения в ПС.

После осмотра ПС выполняли субакромиальную декомпрессию и визуализацию разрыва сухожилий ВМП, затем проводили рефиксацию ВМП при помощи якорных фиксаторов к анатомическому месту прикрепления сухожилий. Всем пациентам производили фиксацию сухожилий к головке ПК двухрядным швом. Выбор такой фиксации был обоснован прочностью фиксации, доказанной в исследованиях [52, 83, 88], и тем, что при открытом шве вращательной манжеты плеча трансоссально воспроизводится двухрядный шов. Тем самым обеспечена однотипность фиксации сухожилий к головке ПК.

При использовании открытых техник после визуализации повреждения производили фиксацию сухожилий к большому бугорку ПК трансоссальным швом. В зависимости от размера повреждений и количества мягких тканей в области разреза использовали стандартный трансдельтовидный передне-латеральный доступ с кожным разрезом до 5-7 см параллельно волокнам дельтовидной мышцы. Нити натягивали и завязывали в положении отведения, достаточном для обеспечения хорошего контакта сухожилий с большим бугорком ПК.

В послеоперационном периоде пациенты проходили курс реабилитационных мероприятий, идентичный курсу консервативного лечения.

Несмотря на то, что для исследования преимущественно представлял интерес результат обследования через 12 месяцев после операции или травмы, все клинические данные, полученные до 12 месяцев, имели важное значение, опираясь на которые, можно оценить динамику и эффективность восстановительного процесса.

## **2.5. Клиническая оценка результатов лечения**

Для клинической оценки результатов использовали следующие тесты: проверка объема движений, тест болевой дуги, тест флажка, Jobe тест, «lift-off» – тест, тест Наполеона, тест наружной ротации плеча, тест предчувствия. Вышеуказанные тесты выбраны по причине того, что они чаще всего используются докторами при обследовании ПС, являются общепризнанными и общеизвестными. Тесты использовали в первую очередь для контроля и динамики процессов восстановления пациента. Для окончательной оценки результатов лечения в исследовании использовали шкалы для функциональной оценки состояния верхней конечности и ПС.

Объем движений определяли в трех плоскостях: отведение, сгибание и разгибание в ПС. Кроме того определяли внутреннюю и наружную ротации плеча. Объем движений оценивали, как неотъемлемую часть клинического обследования пациента и учитывали при помощи шкал, с помощью которых проводили оценку функции ПС.

Для более точного определения объема движений через год после травмы или операции использовали биомеханическую лечебно-диагностическую систему СУВЕХ HUMAC NORM, США (Рисунок 2.4).



Рисунок 2.4 – Биомеханическая лечебно-диагностическая система CYBEX HUMAC NORM

Эта реабилитационная система была выбрана потому, что в ней присутствует многофункциональный стол, точечная регулировка положения пациента, возможность использования в пассивной фазе реабилитации, графическое отображение результатов тестирования пациента на аппарате, объективная оценка результатов лечения.

Пациентов тестировали на аппарате «HUMAC NORM» в положении лежа на спине для фиксации лопатки и изоляции работы мышц ВМП (Рисунок 2.5).

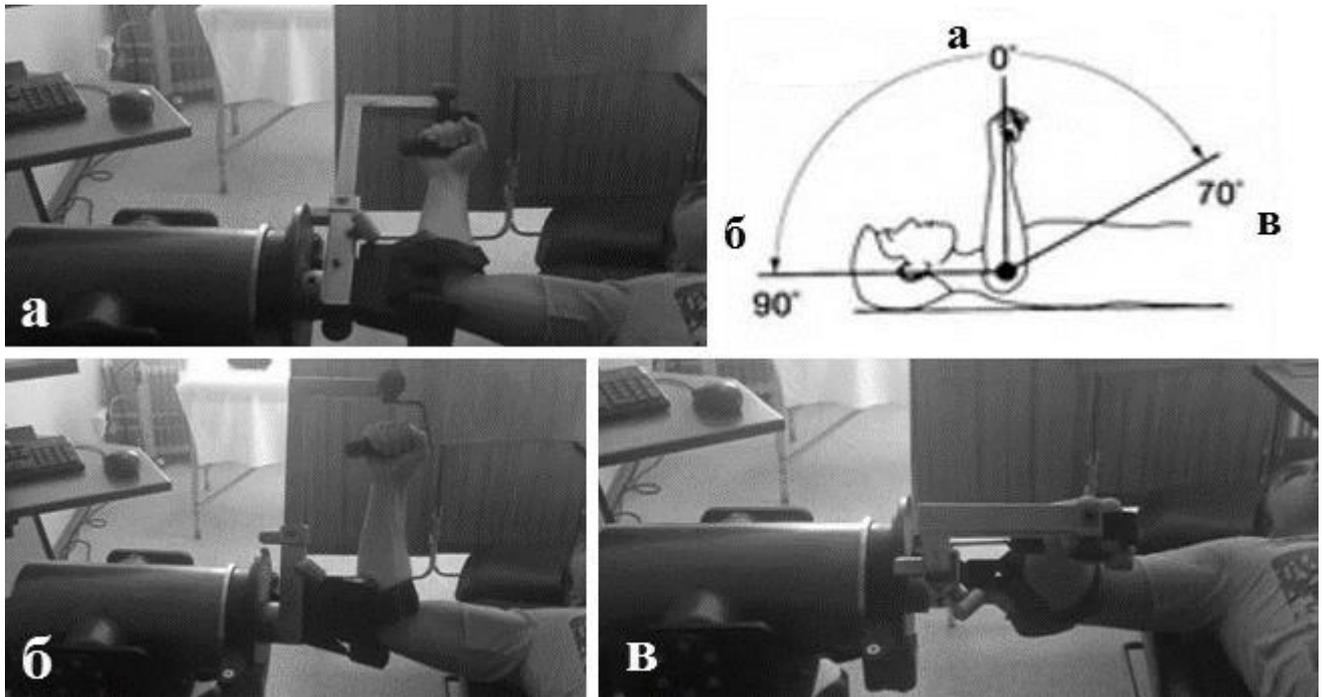


Рисунок 2.5 – Процесс тестирования функции верхней конечности у пациента на аппарате «HUMAC NORM»

Результат тестирования представлялся в виде кривых, соответствующих здоровой и поврежденной конечностям. График вписан в ось координат, которая отображает зависимость момента силы в конечности (ось  $Y$ ) от положения кисти в пространстве (ось  $X$ ). Все данные дополнительно представлялись в виде таблиц, где отображались максимальные, минимальные значения измеряемых величин.

Для определения симптома «болевого дуга» больного просили медленно поднять руку через сторону кверху и также медленно опустить ее вниз. Данный симптом имеет два варианта проявления. Первый, болезненная дуга примерно от  $30^\circ$  до  $110^\circ$ - $120^\circ$ , что является характерным для повреждения сухожилия надостной мышцы. Второй, болезненность при положении плеча более  $120^\circ$  отведения, что указывает на патологию акромиально-ключичного сустава.

У пациентов с поражением надостной мышцы в процессе опускания руки возникает выраженный болевой синдром в диапазоне от  $60^\circ$  до  $120^\circ$  отведения, что заставляет пациента быстро опустить руку вниз – так называемый синдром «флажка» или «падающей руки» [80].

Для проведения теста надостной мышцы Jobe пациента просили отвести прямую руку на  $90^\circ$ , сместить кпереди на  $30^\circ$  и в положении внутренней ротации плеча (большой палец смотрит вниз) просили удержать руку и пытаться сопротивляться минимальному воздействию. При патологии надлопаточной мышцы появлялась боль в области большого бугорка ПК. При появлении болевого синдрома тест считали положительным [80].

Для оценки состояния подлопаточной мышцы использовали «lift-off» – тест. Пациент заводит руку за спину и прижимает к пояснице тыльную сторону ладони. По команде доктора пациент отрывает руку от поясницы (выполняет внутреннюю ротацию плеча), преодолев сопротивление доктора, который в этот момент оказывает давление на ладонь кисти. Если пациент не может оторвать руку или испытывает боль, тест считали положительным [80].

Дополнительно, состояние подлопаточной мышцы оценивали при помощи теста Наполеона. Этот тест также можно проводить в той ситуации, когда пациент не может завести руку за спину. Пациент осуществляет давление на переднюю брюшную стенку кисть на передней брюшной стенке таким образом, чтобы плечо и предплечье своей плоскостью совпадало с фронтальной плоскостью тела. При повреждении подлопаточной мышцы локоть отклоняется кзади и прижимается к туловищу. При подобном смещении локтя или появлении болевого синдрома тест считали положительным [80].

Состояние подостной мышцы оценивали при проведении теста наружной ротации, при котором руку отводили до  $90^\circ$  в наружной ротации врачом, и пациента просили удерживать предплечье в том же положении. При повреждении подостной мышцы предплечье плавно смещается кпереди за счет ротации плеча кнутри. Этот тест не рекомендуется [85, 104] выполнять у пациентов с нестабильностью ПС, потому что это движение является провокационным для вывиха плеча, и пациенты с имеющейся нестабильностью и недостаточностью передних стабилизаторов ПС сообщают о нежелании выполнять этот тест или об ощущениях страха вывиха, что и является тестом «настороженности» или «предчувствия» среди тестов на нестабильность ПС [80].

Так как всем пациентам при оперативном вмешательстве выполняли тенodes и/или тенотомию сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча, оценка вклада этого сухожилия в развитие болевого синдрома нецелесообразна.

Тесты переднего и заднего выдвижного ящика для ПС в данной работе не исследовали у пациентов в силу того, что при сохранении костных стабилизирующих структур они имеют низкую чувствительность и специфичность [85, 104].

Результаты клинического обследования представляют значительную ценность, но вопрос объективности этих данных до сих пор остается открытым. Субъективные данные, полученные при клиническом осмотре, имеют огромную погрешность и вариативный разброс в точности измерений. Кроме того, чувствительность и специфичность клинических тестов варьирует от 31% до 78% [104, 148], в то время как эти же показатели у МРТ приближаются к 95% и 92% [80, 104, 148], соответственно (Таблица 2.1). Поэтому, в настоящем исследовании для сравнения и анализа в первую очередь использовали именно данные, полученные при помощи обследования пациентов методом МРТ.

Таблица 2.1 – Показатели клинических и рентгенологических тестов для определения повреждения ВМП и нестабильности ПС [80, 104, 148]

	Чувствительность, %	Специфичность, %
Тест болевой дуги	31-67	42-53
Тест флажка	53-62	62-67
Jobe тест	59-73	51-67
«Lift-off» – тест	38-62	42-53
Тест Наполеона	41-53	47-62
Тест наружной ротации	64	59
Тест предчувствия	67-71	71-73
МРТ ПС для определения повреждения ВМП	72-95	82-92

## 2.6. Обследование пациентов при помощи функциональных шкал

Из большинства представленных шкал для оценки состояния верхней конечности или ПС были выбраны: UCLA (University of California Los Angeles), DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure), ASES (Shoulder assessment form American shoulder and elbow surgeons).

Шкала UCLA описана в 1981 году и была одной из первых шкал самооценки при заболеваниях ПС [30]. Эта шкала достаточно часто по данным литературы применяется для оценки состояния ПС. Опросник включает в себя баллы по оценке боли и функции, переднего активного сгибания, силы активного сгибания, удовлетворенности пациента. Сила и объем движений оцениваются доктором или реабилитологом, остальные параметры оценивает сам пациент. Шкала UCLA помогает оценить, как удовлетворенность на бытовом уровне, так и объем движений в плечевом суставе. Наивысший балл может достигать 35 баллов, результат выше 27 баллов оценивается, как хороший/отличный (удовлетворительный), ниже 27 – плохой (неудовлетворительный) [1, 30].

В качестве источника шкалы UCLA использовали интернет-ресурс [www.orthopaedicscore.com](http://www.orthopaedicscore.com), позволяющий в режиме online проводить автоматическую обработку данных по всем составляющим этих шкал. Русская версия шкалы взята из работы по адаптации шкалы [1] и представлена в приложении А.

Следующая шкала, используемая в этом исследовании, это шкала DASH. Эта шкала максимально широко используется в оценке функции всей верхней конечности и позволяет максимально полно оценить адаптацию пациента к бытовой жизни. Результаты опроса по этой шкале позволяют оценить динамику восстановления и сравнить результаты в разных группах без подразделения на категории. Для работы с шкалой DASH для автоматического подсчета баллов по шкале DASH (Приложение Б) использовали интернет-ресурс <https://www.microsurgery.com.ru/ocenka-funkcii-verhnej-konechnosti>, который позволяет автоматически и моментально получить результаты подсчетов.

Опросник ASES был валидирован для определения разницы исходов в группах пациентов с поражением ПС при различных методах лечения, а именно, хирургическом и консервативном лечении, в возрасте от 20 до 81 года [1]. Приблизительная оценка минимальной, клинически значимой разницы, при хирургическом и консервативном лечении повреждений вращательной манжеты, между 12 и 17 баллами ASES, соответственно [1]. Применяется следующая градация результатов: >80 баллов – отличный клинический результат, 70-79 – хороший клинический результат, 50-69 – удовлетворительный клинический результат, менее 50 баллов неудовлетворительный результат [1].

Шкала ASES была компилирована из научной работы [1] по языковой адаптации иностранных шкал оценки функционального состояния, применяемых в хирургии верхней конечности. Все ответы выражаются в баллах с максимальным количеством -30. Полученные данные затем конвертируются по 100 бальной шкале, по формуле:  $SSI = (10 - [\text{количество баллов по шкале боли}]) \times 5 + (5/3 \times [\text{общее количество баллов по повседневной активности}])$ . Чем выше балл, тем лучше результат (Приложение В) [1].

## 2.7. Статистическая обработка

Статистический анализ проводился с применением программного пакета SPSS Statistics версии 23.0 (IBM, США).

Перед началом статистического анализа проводилась оценка типа распределения количественных переменных путем анализа частотных гистограмм для выборки в целом.

Показатели, распределение которых соответствовало нормальному (Рисунок 2.6):

- Возраст на момент включения в исследование;
- Акромиально-плечевой индекс (АПИ) на момент включения в исследование (по данным рентгенографии);
- Ширина субакромиального пространства на момент включения в исследование (по данным МРТ).

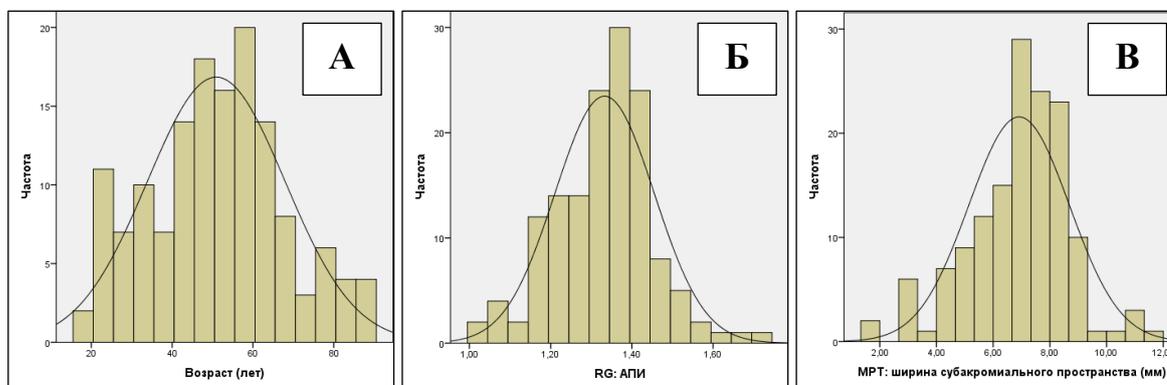


Рисунок 2.6 – Частотные гистограммы количественных переменных с нормальным распределением (А – возраст на момент включения в исследование, Б – АПИ на момент включения в исследование по данным рентгенографии, В – ширина субакромиального пространства на момент включения в исследование по данным МРТ)

Показатели, распределение которых не соответствовало нормальному (Рисунок 2.7):

- Балл UCLA через 12 месяцев после начала лечения;

- Балл ASES через 12 месяцев после начала лечения;
- Балл DASH через 12 месяцев после начала лечения.

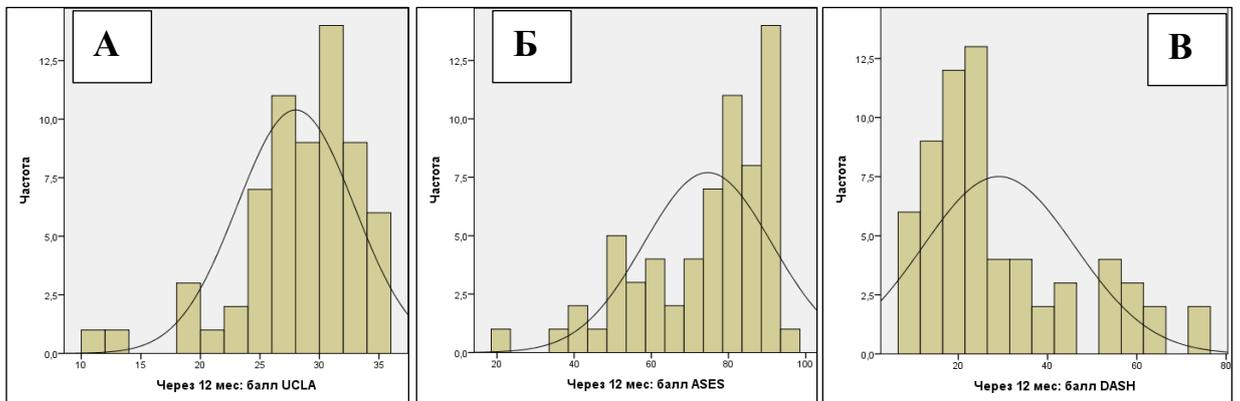


Рисунок 2.7 – Частотные гистограммы количественных переменных с ненормальным распределением (А – UCLA через 12 месяцев после начала лечения, Б – ASES через 12 месяцев после начала лечения, В – DASH через 12 месяцев после начала лечения)

Дальнейшее описание и сравнение количественных переменных проводилось с учетом типа распределения. Для описания количественных переменных с нормальным распределением использовались среднее и стандартное отклонение. Если распределение количественных переменных не соответствовало нормальному, они описывались с помощью медианы и квартилей. Для описания категориальных переменных использовались частота и доля (в процентах) [5].

Для оценки связи между двумя количественными переменными с нормальным распределением использовался коэффициент корреляции Пирсона. Если хотя бы у одной распределение не соответствовало нормальному, для оценки связи использовался коэффициент корреляции Спирмена. Значения коэффициента корреляции интерпретировались в соответствии со шкалой Чеддока[5] (Таблица 2.2)

Таблица 2.2 – Шкала Чеддока для определения силы корреляционной связи

Значения коэффициента корреляции $r_{xy}$	Характеристика силы корреляционной связи
Менее 0,1	связь отсутствует
0,1-0,3	слабая
0,3-0,5	умеренная
0,5-0,7	заметная
0,7-0,9	высокая
0,9-0,99	весьма высокая

Для сравнения несвязанных групп по количественным переменным с нормальным распределением использовался Т-тест для несвязанных совокупностей. Если распределение количественных переменных не соответствовало нормальному, для сравнения несвязанных групп применялся тест Манна-Уитни. Сравнение несвязанных групп по категориальным переменным проводилось при помощи критерия  $\chi^2$  Пирсона, при наличии ограничений для его применения использовался точный критерий Фишера [5].

При необходимости в рамках сравнения несвязанных групп по категориальным переменным проводился дополнительный анализ:

- В случае, если в ходе сравнения более двух групп были выявлены статистически значимые различия между группами в целом, проводились апостериорные попарные сравнения. Для них также применялся критерий  $\chi^2$  Пирсона, при наличии ограничений для его применения использовался точный критерий Фишера. В рамках апостериорных сравнений проводилась поправка на множественные сравнения с помощью метода Бонферрони.
- В случае, если требовалось сравнение двух групп с учетом влияния третьего категориального показателя, использовался критерий Кохрана-Мантеля-Хензеля, представляющий собой модификацию критерия  $\chi^2$  для таблиц сопряженности вида «2 x 2 x К».

- В случае, если при сравнении двух групп по наличию признака для наглядности требовалась количественная мера оценки, рассчитывалось отношение шансов (ОШ). Для этого в каждой из групп вычислялся шанс наличия признака (число участников с наличием признака, разделенное на число участников с отсутствием признака), а затем полученный показатель для первой группы делился на показатель для второй группы.
- Для сравнения трех несвязанных групп по количественной переменной с нормальным распределением использовался дисперсионный анализ (ANOVA). При выявлении статистически значимых различий проводились апостериорные попарные сравнения с поправками на множественные сравнения методом Бонферрони (если предполагалось равенство дисперсий) или Т3 Даннетта (если равенство дисперсий не предполагалось).
- Для сравнения трех несвязанных групп по количественной переменной, распределение которой не соответствовало нормальному, использовался тест Краскела-Уоллиса. При выявлении статистически значимых различий проводились апостериорные попарные сравнения с поправками на множественные сравнения методом Бонферрони.
- Для сравнения трех несвязанных групп по категориальной переменной использовался тест  $\chi^2$  Пирсона (при наличии ограничений для его применения использовался точный критерий Фишера) При выявлении статистически значимых различий проводились апостериорные попарные сравнения с поправками на множественные сравнения методом Бонферрони.
- Дополнительно проводилось сравнение трех групп с учетом влияния количественной переменной (возраста). Для сравнений по категориальной переменной использовалась множественная логистическая регрессия, включающая сравниваемый показатель в качестве зависимой переменной, группу в качестве фактора, возраст в качестве ковариаты (с целью облегчения интерпретации оценивался уровень значимости для критерия отношения правдоподобия). Для сравнений по количественной переменной

использовалась общая линейная модель, включающая сравниваемый показатель в качестве зависимой переменной, группу в качестве фиксированного фактора, возраст в качестве ковариаты.

Для оценки предиктивных способностей количественного показателя применялся метод ROC-анализа. Пороговое значение количественного предиктора определялось по максимальному индексу Йодена, который рассчитывается как сумма чувствительности и специфичности минус 1 [5].

Во всех случаях использовались двусторонние варианты статистических критериев [5].

Нулевая гипотеза отвергалась при уровне значимости  $p < 0,05$ , при апостериорных попарных сравнениях – при скорректированном уровне значимости  $\text{radj} < 0,05$  [5].

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

### 3.1. Характеристика групп исследования

В результате анализа медицинской документации обращений 394 пострадавших в исследование был включен 131 пациент от 18 до 89 лет (средний возраст которых составил  $50,2 \pm 16,9$  лет), соответствующие критериям включения и невключения.

Из всех обратившихся - 83 (21,1%) пациента отказались от предложенного плана лечения и наблюдения. Задний вывих плеча диагностирован у 3 (0,8%). У 43 (10,9%) пациентов в анамнезе был отмечен рецидивирующий характер нестабильности ПС. 47 (11,9%) пациентов были не включены в исследование, так как у них обнаружены признаки заболевания ПС до эпизода вывиха. Кроме того, у 29 (7,4%) пациентов при рентгенологическом обследовании ПС были обнаружены косвенные признаки застарелого повреждения ВМП до травмы, что исключало их дальнейшее участие в исследовании. В исследование не включили 19 пациентов (4,8% от 394 обратившихся), имеющих сопутствующие соматические заболевания в стадии декомпенсации, являющихся противопоказанием для оперативного лечения. Вывих плеча без воздействия внешней силы произошел у 2 (0,5%) пострадавших, а вывих как результат высокоэнергетической травмы произошел у 8 (2%) пациентов, эти больные не были включены в исследование. У 7 (1,8%) пациентов был диагностирован переломо-вывих плеча, а у 11 (2,8%) – отмечены трудности в момент вправления и эти пациенты не были включены в исследование. Пострадавшие с вывихом плеча и изолированным переломом большого бугорка ПК в количестве 13 (3,3%) человек тоже были не включены в исследование. 27 (6,9%) пациентов оценили свою активность до травмы менее 46 баллов и были не включены в исследование. В итоге, 263 пострадавших не вошли в исследование (Таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Причины невключения пациентов в I этап исследования

Причина невключения	Число пациентов (доля от числа обратившихся)
Отказ от участия в исследовании	83 (21,1%)
Рецидивирующий вывих	43 (10,9%)
Задний вывих	3 (0,8%)
Нетравматический вывих	2 (0,5%)
Вывих в результате высокоэнергетической травмы	8 (2,0%)
Перелом или переломо-вывих проксимального отдела ПК	20 (5,1%)
Трудности на момент вправления вывиха	11 (2,8%)
Наличие заболеваний ПС до момента травмы	47 (11,9%)
Декомпенсированные соматические заболевания	19 (4,8%)
Низкий уровень бытовой активности	27 (6,9%)
Итого, (% от 394)	263 (66,8%)

Наибольшее количество пострадавших наблюдали в возрастных группах от 18 до 44 лет – 35,1% и от 45 до 59 лет – 38,9%. Старше 59 лет было 36% пациентов, старше 90 лет пациентов не было; иными словами, 74% пациентов были в наиболее активном возрасте (18-59 лет). Мужчин всего было 78 (59,5%), женщин – 53 (40,5). Похожее соотношение сохраняется не во всех возрастных группах: так в возрасте до 59 лет мужчин было больше, чем женщин, однако в возрастных группах старше 60 лет соотношение принципиально меняется. Количество женщин становится не меньше, а наоборот, больше в группах 60-74 лет и 75-90 лет.

Распределение включенных в исследование больных по полу и возрасту представлено в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Распределение больных по полу и возрасту, участвовавших в исследовании

Показатель		Значение
Возраст (лет)	Среднее $\pm$ SD	50,2 $\pm$ 16,9
Возрастная группа (по классификации ВОЗ)	Молодой возраст (18-44), n (%)	46 (35,1%)
	Средний возраст (45-59), n (%)	51 (38,9%)
	Пожилой возраст (60-74), n (%)	23 (17,6%)
	Старческий возраст (75-90), n (%)	11 (8,4%)
Пол	Мужской, n (%)	78 (59,5%)
	Женский, n (%)	53 (40,5%)

Анализ механизма травмы показал, что 56 (42,7%) пациентов получили травму в результате падения на вытянутую руку, а 53 (40,5%) – в результате падения на приведенную руку, 22 (16,8%) пострадавших затрудняются описать механизм получения травмы (Рисунок 3.1).



Рисунок 3.1 – Распределение механизмов травмы среди пациентов, включенных в исследование

После подтверждения вправления вывиха в клинике производили окончательную иммобилизацию, характер которой зависел от клинической ситуации, возраста, коморбидности пациента одним из принятых способов: косыночная повязка, бинтовая повязка типа Дезо, промышленный ортез для ПС. Распределение по типам иммобилизации выглядит следующим образом: косыночная повязка была применена у 69 (52,7%) пациентов, бинтовая повязка по типу Дезо – в 42 (32%) наблюдениях, промышленный ортез для ПС – у 20 (15,3%) пострадавших (Рисунок 3.2).

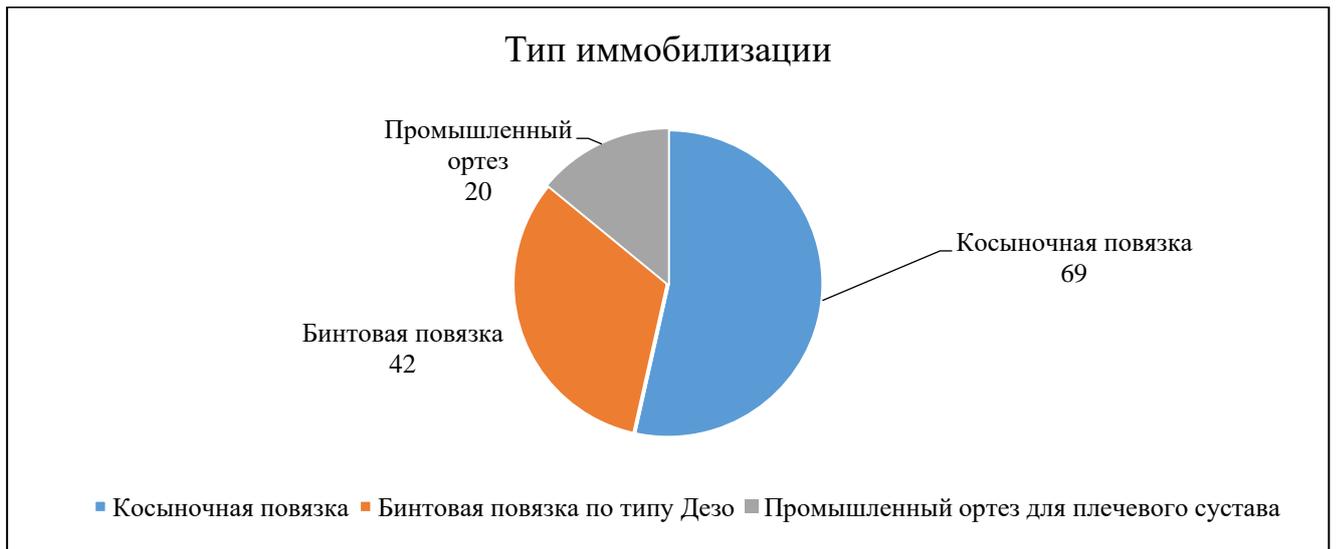


Рисунок 3.2 – Распределение способов иммобилизации верхней конечности сразу после закрытого ручного вправления вывиха плеча

В группу молодых пациентов, возраст которых варьировал от 18 лет до 44 лет (средний возраст  $31,9 \pm 8$  лет), были включены 46 пациентов (34 мужчины и 12 женщин, 73,9% и 26,1% соответственно).

В группу пациентов старшего возраста были включены 85 пациентов, возраст которых варьировал от 45 лет до 89 лет (средний возраст  $60,2 \pm 11,4$  года). Среди них 44 (52,3%) мужчины и 41 (47,3%) женщина. Данные о половом составе групп представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Половой состав групп на II этапе исследования

Наименование группы	Возраст (годы)	Мужчины		Женщины		Всего, абсолютное количество (доля от 131,%)
		Абс.	%	Абс.	%	
Группа молодых пациентов	18 – 44	34	73,9	12	26,1	46 (35%)
Группа пациентов старше 45 лет	45 – 89	44	52,3	41	47,3	85 (65%)

На последнем этапе участвовали только пациенты среднего и старших возрастов с признаками повреждения сухожилий ВМП на МРТ, и это составило 69 пациентов среднего и старших возрастов (от 45 до 88 лет, средний возраст  $59,1 \pm 10,4$  лет) с повреждением ВМП.

У 16 (18,8% от 85) пациентов не обнаружены признаки повреждения сухожилий ВМП, и они не участвовали на следующем этапе исследования.

2 (2,4% от 85) пациента 48 и 50 лет были исключены из исследования на четвертом этапе ввиду того, что в процессе диагностических исследований были обнаружены значительные костные дефекты (21% и 24%) суставной впадины лопатки и головки ПК (оба повреждения являлись «off-track»). Этим пациентам была рекомендована и выполнена костнопластическая стабилизирующая операция с одномоментным восстановлением ВМП. 3 (3,5% от 85) пациента не соблюдали предписанный ортопедический режим и не приходили на контрольные приемы для клинического обследования.

Таким образом, в основную группу включены 24 пациента, из них 15 мужчин и 9 женщин, 62,5% и 37,5%, соответственно. Средний возраст составил  $59,6 \pm 11,09$  лет (от 45 до 84 лет).

в группу сравнения 1 отобрано 19 пациентов из пострадавших старшей возрастной группы с подтвержденным полнослойным повреждением ВМП, из них 9 мужчин и 10 женщин, 47,4% и 52,6% соответственно. Средний возраст составил  $63,6 \pm 11,9$  лет (от 45 до 88 лет). Следует отметить, что из этой группы по прохождению 4,5 месяцев был исключен один пациент, с сформировавшимся рецидивирующим характером вывиха плеча. Пациент согласился на хирургическое лечение. Ему было выполнено: артроскопический шов сухожилий надостной и подлопаточной мышцы, тенотомия и тенodes сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча. В основную группу пациент не был включен, так как срок оперативного вмешательства после травмы отличается от срока оперативного вмешательства в основной группе. К 12 месяцам для сравнения результатов лечения учитывали данные 18 пациентов, из них 8 мужчин и 10 женщин, 44,4% и 55,6% соответственно. Средний возраст составил  $63,5 \pm 11,7$  лет (от 45 до 88 лет).

В группу сравнения 2 отобран 21 пациент из пострадавших старшей возрастной группы с подтвержденным неполнослойным повреждением ВМП, из них 9 мужчин и 12 женщин, 42,9% и 57,1% соответственно. Средний возраст

составил  $54,5 \pm 5,5$  лет (от 46 до 64 лет). Распределение на третьем этапе исследования по полу и возрасту в группах представлено в Таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Распределение по полу и возрасту в группах на III этапе.

Показатель	Группа лечения			Уровень значимости (p)
	Основная группа	Группа сравнения 1	Группа сравнения 2	
	n = 24	n = 18	n = 21	
Возраст (лет), среднее $\pm$ SD	$59,6 \pm 11,1$	$63,5 \pm 11,7$	$54,5 \pm 5,5$	<b>0,018*</b>
Мужской пол, n (%)	14 (58,3%)	8 (44,4%)	9 (42,9%)	0,603
Женский пол, n (%)	10 (41,7%)	10 (55,6%)	12 (57,1%)	

\* - при сравнении групп при помощи ANOVA по возрасту обнаружена статистическая разница,  $p < 0,05$ , поэтому все дальнейшие расчеты проводили с поправкой на возраст

С учетом обнаруженной разницы по возрасту среди групп все дальнейшие оценки различий в группах проводили с поправкой на различия по возрасту.

Пациенты основной группы после предоперационного обследования и подготовки были госпитализированы в стационар МКНЦ имени А.С. Логинова ДЗМ для проведения оперативного вмешательства. Все оперативные вмешательства выполнены одной хирургической бригадой в составе: Федорук Г.В. и Маковский А.А. Произведено 15 (62,5% пациентов) артроскопических вмешательств и 9 (37,5% пациентов) открытых вмешательств.

Из особенностей хирургического лечения, следует отметить, что во всех случаях был обнаружен L-образный отрыв сухожилия надостной мышцы от переднего края большого бугорка ПК с повреждением связи с областью «cotna», а также с «повреждением ротаторного кабеля» ПС. Данный вид повреждения ВМП является самым неблагоприятным в плане потери функции верхней конечности, развития ретракции сухожилий, а также в развитии жировой дегенерации и стойкого болевого синдрома в области ПС [64].

### 3.2. Сравнение характера повреждений плечевого сустава

В среднем, МРТ была выполнена через  $15,3 \pm 5,7$  дня после травмы. При детальном исследовании рентгенограмм и МРТ изображений в группе молодых пациентов выявлено 15 случаев перелома суставной впадины лопатки, что составило 32%. Импрессионные переломы проксимального отдела ПК по типу Hill-Sachs обнаружены у 16 пострадавших, что составило 34,8% среди всех пациентов этой группы. Повреждение по типу Банкарта обнаружено у 19 (41,3%) пострадавших. У 11 (23,9%) человек не было зафиксировано повреждений ПС, анализ которых мы проводили в настоящем исследовании. Несмотря на важность, наличие повреждений капсулярного и связочного компонентов в современном представлении не вносит значимый вклад в развитие нестабильности и болевого синдрома в ПС после травмы. Эти пациенты были расценены для настоящего исследования как пациенты без повреждений.

В группе пациентов старше 45 лет наблюдали противоположную картину. Перелом суставной впадины лопатки выявлен у 11 пострадавших, импрессионный перелом проксимального отдела ПК по типу Hill-Sachs обнаружен у 49 больных, что составило 12,9 % и 57,6 %, соответственно. Повреждение по типу Банкарта - у 16 (18,8%) пострадавших. Сводные данные представлены в Таблице 3.5 и графически на Рисунке 3.3.

Таблица 3.5 – Структура обнаруженных повреждений в исследуемых группах

Возраст (годы)	Перелом суставной впадины лопатки		Повреждения по типу Hill-Sachs		Повреждения по типу Банкарта	
	Абс.	%	Абс.	%	Абс.	%
Группа молодых пациентов	15	32	16	34,8	19	41,3
Группа пациентов старше 45 лет	11	12,9	49	57,6	16	18,8
Всего	26	–	65	–	35	–

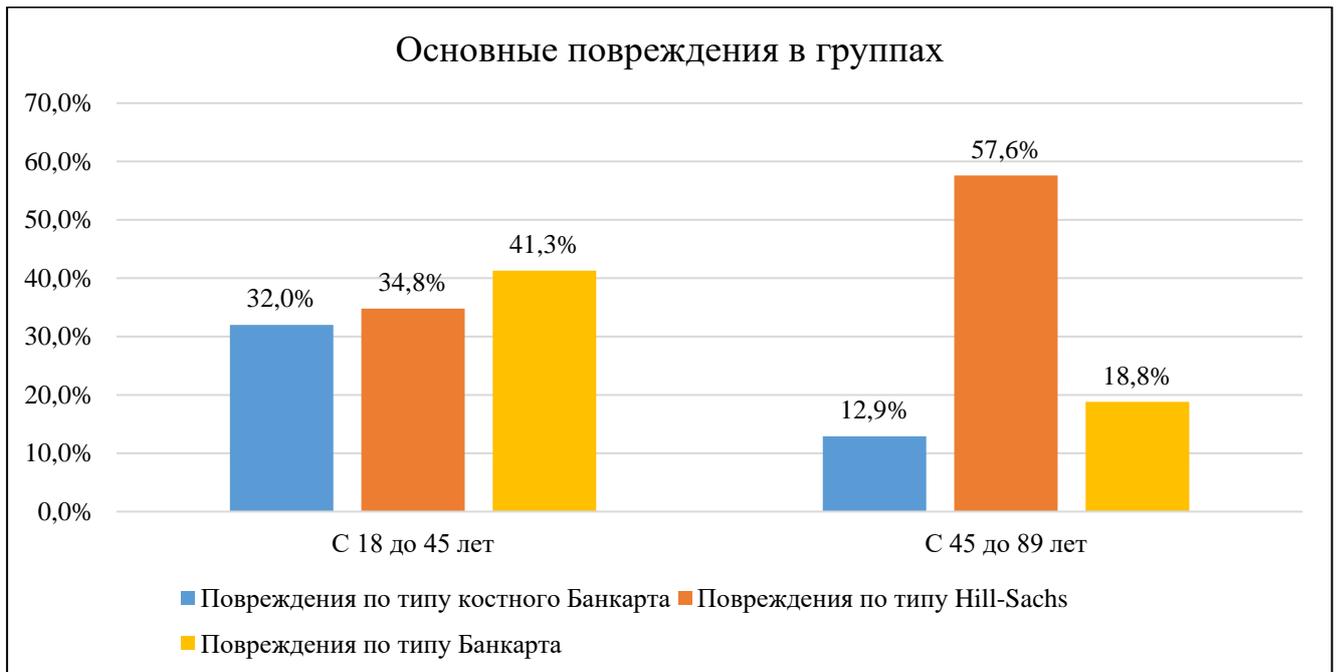


Рисунок 3.3 – Обнаруженные повреждения у пациентов двух групп

При анализе изображений МРТ, повреждение ВМП в группе молодых пациентов было обнаружено у 11 (23,9%) пострадавших. В 7 (15,2%) случаях повреждения расценены как частичные и в 4 (8,6%) случаях как полнослойные. Количество пациентов с неполнослойным повреждением ВМП I степени по Elman составило 6 (85,7%), с повреждением ВМП II степени по Elman 1 (14,3%).

В группе пациентов 45 лет и старше у 69 (81,2%) пострадавших было зафиксировано повреждение ВМП. У 21 (24,7%) пациентов повреждения расценены как частичные, у 48 (56,4%) пациентов – как полнослойные (Рисунок 3.4). Среди неполнослойных повреждений обнаружено 15 (71,4%) повреждений I степени по Ellman, 5 (23,8%) повреждений II степени по Ellman, и 1 (4,8%) повреждение III степени по Ellman, все повреждения обнаружены со стороны суставной поверхности сухожилий.

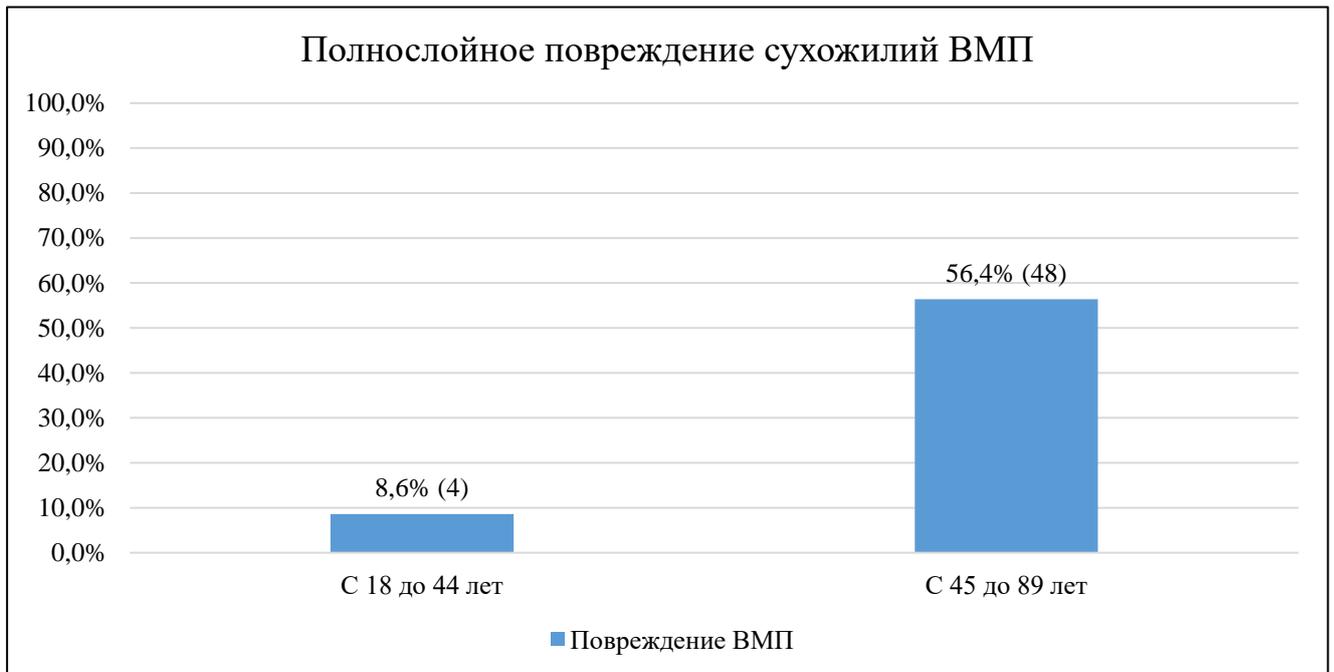


Рисунок 3.4 – Повреждение ВМП у пациентов в разных возрастных группах

Различия в двух группах показателей перелома суставной впадины лопатки статистически значимы ( $p = 0,046$ ). Значение получено при учете критерия  $\chi^2$  с поправкой Йейтса, так как минимальное значение ожидаемого явления равно 6,43. Шансы получить перелом суставной впадины лопатки в группе молодых пациентов значимо выше в 3,2 раза, чем в группе пациентов 45 лет и старше (95%-й ДИ 1,345-7,878).

У пострадавших средней и старшей возрастных групп, импрессионный перелом головки ПК во время вывиха плеча был обнаружен статистически значимо чаще ( $p = 0,043$ ). Шансов получить перелом головки ПК по типу Hill-Sachs у пациентов старше 45 лет в 2,5 раза больше, чем у молодых пациентов (95%-й ДИ 1,213-5,369).

Различия показателей повреждения суставной губы по типу Банкарта оказались статистически значимы ( $p = 0,042$ ). Значение получено при учете точного критерия Фишера, так как минимальное значение ожидаемого явления составило 3,5. Шансы обнаружить повреждение нижне-передних отделов суставной губы у пациентов молодого возраста в 3 раза выше, чем у пациентов средней и старшей возрастной группы (95%-й ДИ 1,363-6,755).

При сравнении исследуемых групп по количеству полнослойных повреждений сухожилий ВМП с помощью статистических методов выяснено, что различия статистически значимы ( $p = 0,001$ ). Шансы обнаружить полнослойное повреждение ВМП у пациентов старше 45 лет после вывиха плеча в 12,6 раз больше, чем в группе молодых пациентов (95%-й ДИ 4,482-41,400).

На первом этапе исследования установлено, что у пациентов моложе 45 лет при вывихе плеча выше риски получить перелом суставной впадины лопатки и повреждение суставной губы ПС, в то время как у пациентов старше 45 лет выше риски обнаружить полнослойное повреждение ВМП и импрессионный перелом головки ПК.

### 3.3. Исследование силы корреляционной связи между акромиоплечевым индексом и шириной субакромиального пространства, измеренного при магнитно-резонансной томографии

При определении и расчетах АПИ на рентгенограммах у всех пациентов было получено среднее значение  $1,33 \pm 0,12$  (95%-й ДИ 1,05-1,57). Среднее значение ширины субакромиального пространства, измеренного при помощи МРТ, составило  $6,9 \pm 1,7$  (95%-й ДИ 3,83-9,17) (Таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Инструментальные характеристики участников I этапа исследования

Показатель	Значение
Акромиально-плечевой индекс (по данным рентгенографии), Среднее $\pm$ SD, единицы	$1,33 \pm 0,12$
Ширина субакромиального пространства, мм (по данным МРТ), Среднее $\pm$ SD, мм	$6,9 \pm 1,70$

Между значением АПИ и шириной субакромиального пространства отмечается прямая статистически значимая корреляционная связь высокой силы по шкале Чеддока ( $r_{xy}$  Пирсона = 0,87  $p$  = 0,001). Величина аппроксимации равна 0,7705 (Рисунок 3.5).

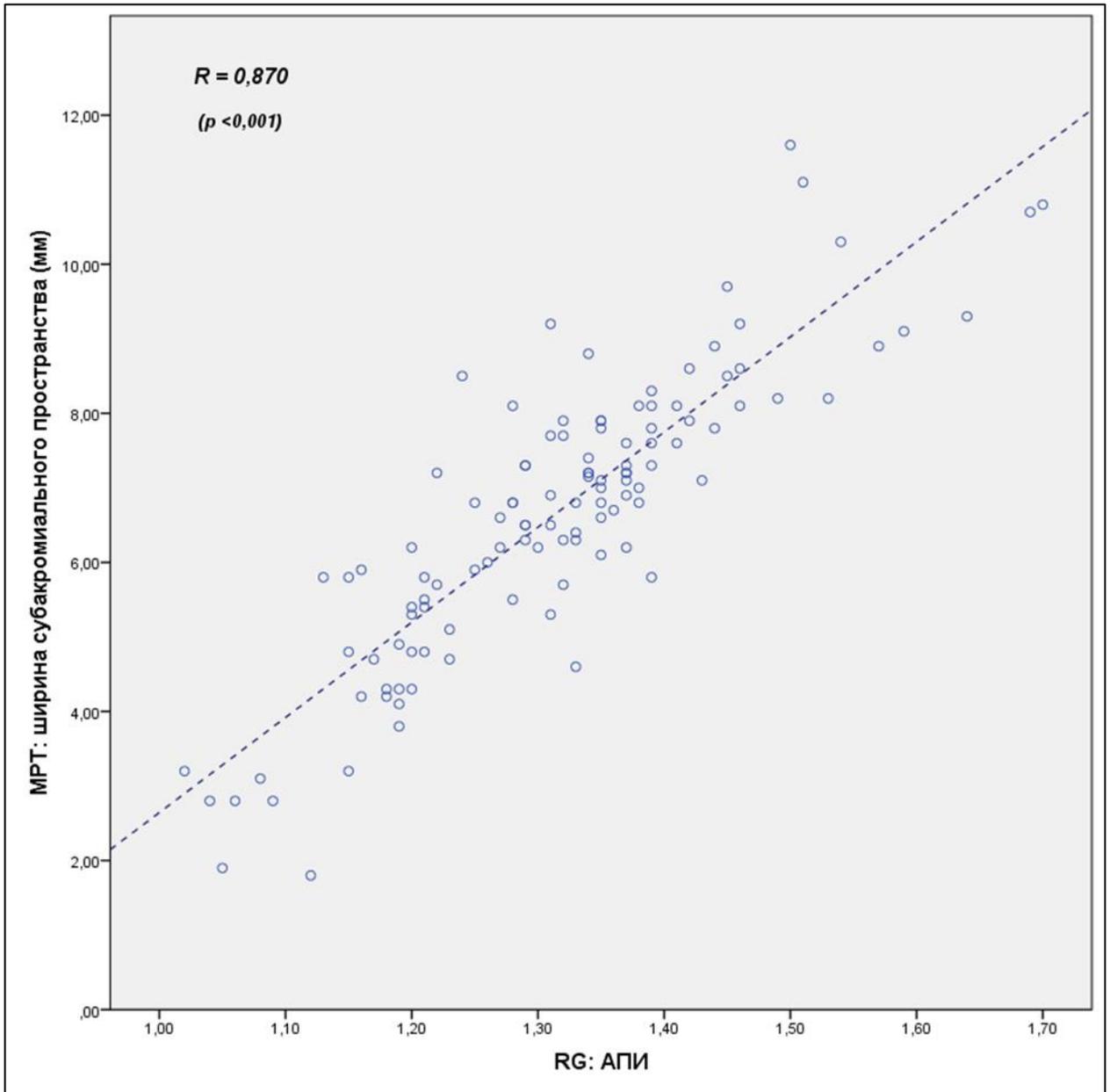


Рисунок 3.5 – Отображение связи между АПИ и шириной субакромиального пространства, измеренного по МРТ. Ось y – мм, Ось x – относительные единицы

Примечательно, что статистически значимая корреляция между величиной АПИ и шириной субакромиального пространства сохранялась и при анализе отдельных возрастных групп.

Для группы от 18 до 44 лет коэффициент корреляции Пирсона между величиной АПИ и шириной субакромиального пространства составил 0,705 ( $p < 0,001$ , Рисунок 3.6). Это соответствует высокой корреляции по шкале Чеддока.

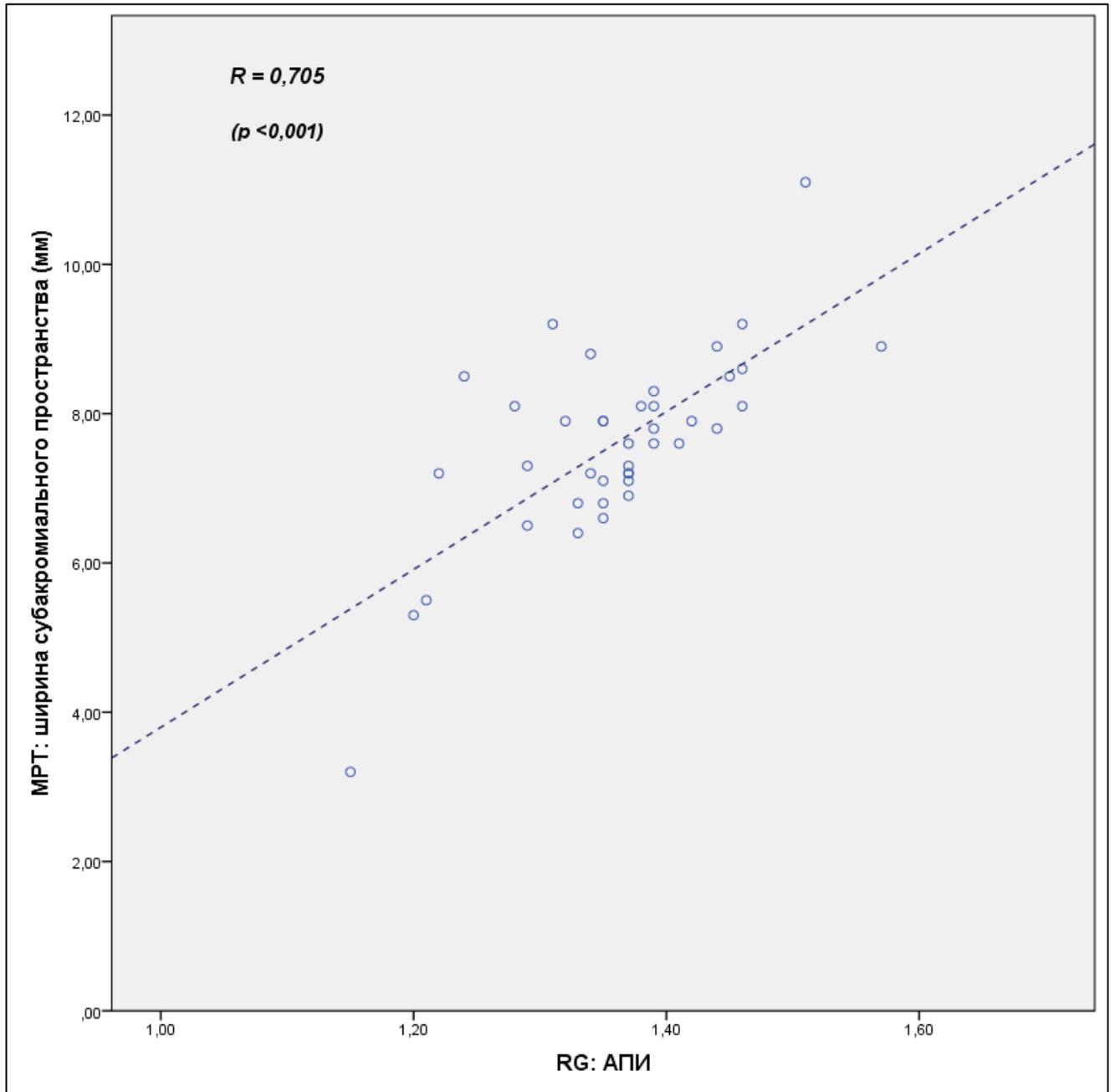


Рисунок 3.6 – Корреляция между величиной акромиально-плечевого индекса и шириной субакромиального пространства среди участников I этапа исследования (группа пациентов моложе 45 лет)

Для группы от 45 лет и старше коэффициент корреляции Пирсона между величиной АПИ и шириной субакромиального пространства составил 0,895 ( $p < 0,001$ , Рисунок 3.7). Это также соответствует высокой корреляции по шкале Чеддока.

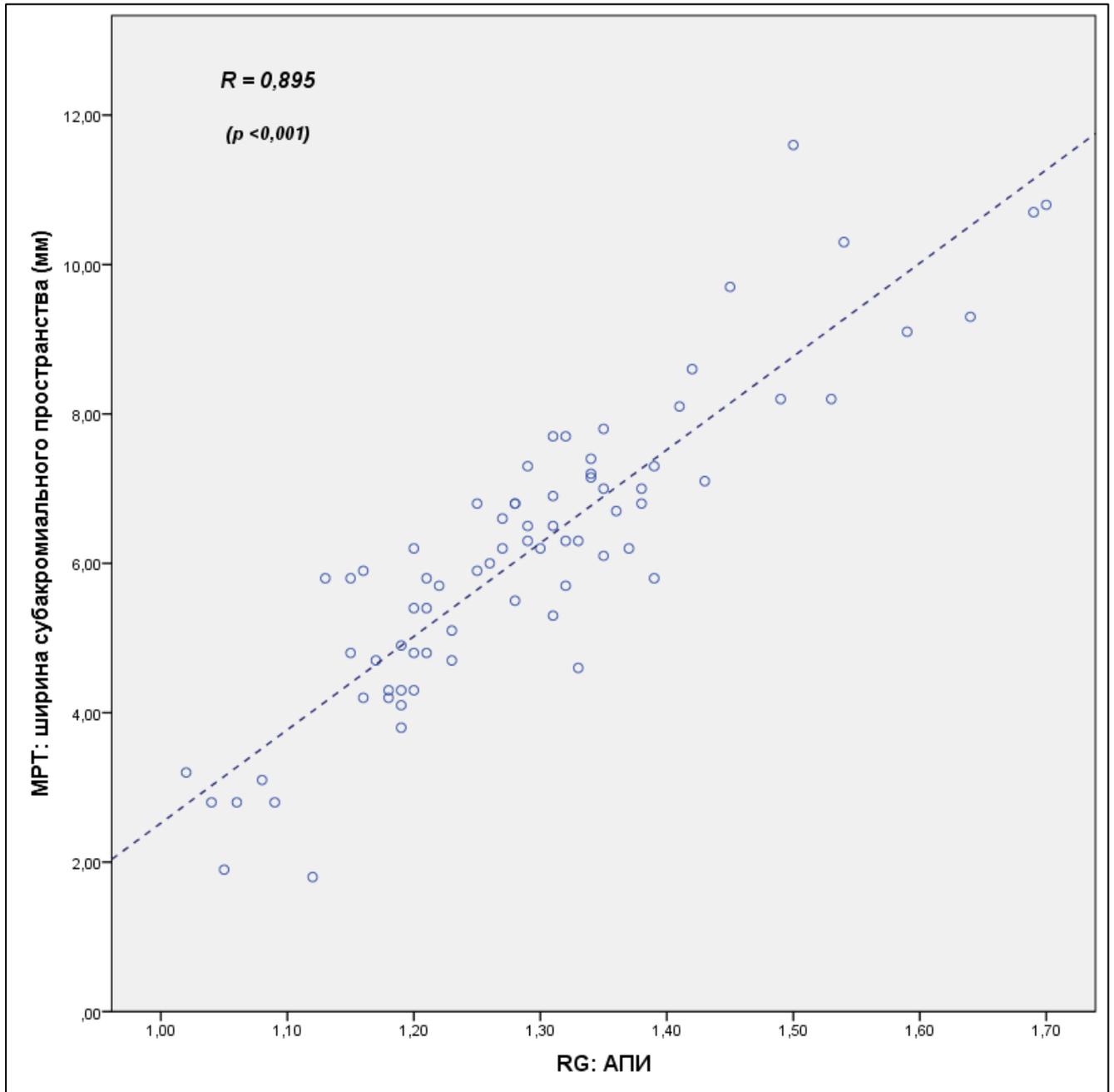


Рисунок 3.7 – Корреляция между величиной акромиально-плечевого индекса и шириной субакромиального пространства среди участников I этапа исследования (группа от 45 лет и старше)

При анализе предиктивных способностей АПИ в отношении выявления патологического сужения субакромиального пространства на МРТ (менее 6 мм) площадь под кривой [95% доверительный интервал, ДИ] составила 0,951 [0,906; 0,996]. Отличия ROC-кривой от диагональной опорной линии оказались статистически значимыми ( $p < 0,001$ , Рисунок 3.8).

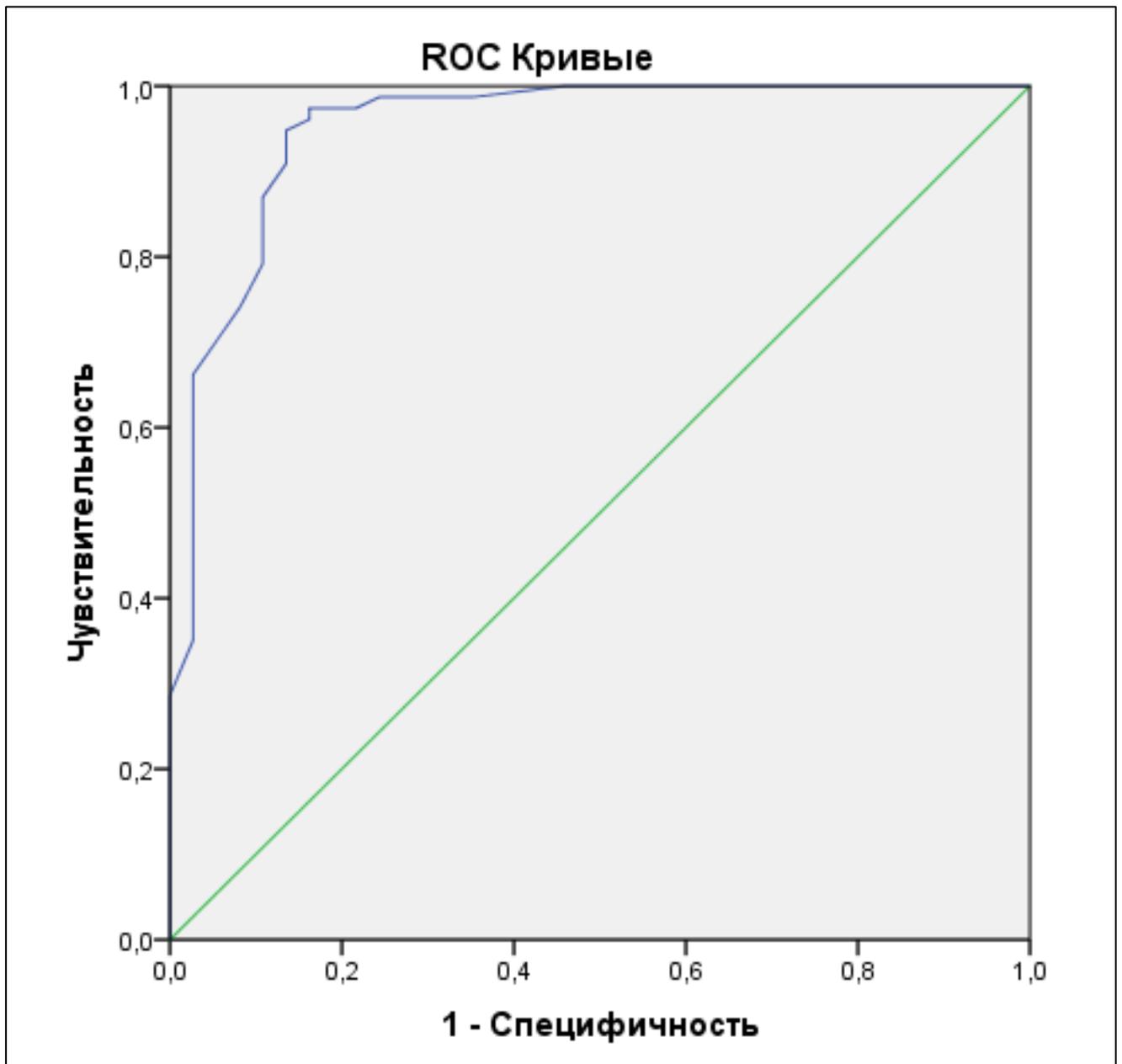


Рисунок 3.8 – Анализ предиктивных способностей АПИ в отношении выявления патологического сужения субакромиального пространства на МРТ

Оптимальное пороговое значение АПИ определено на уровне 1,26 (вероятность отсутствия патологического сужения субакромиального пространства  $< 6$  мм по данным МРТ повышается при АПИ  $\geq 1,26$ ). Чувствительность и специфичность для этой точки составили 94,8% и 86,5%, соответственно.

При анализе установлено, что значение 1,26 и менее обнаружено у 44,2% (23 пациента) пострадавших с полнослойным повреждением сухожилий ВМП,

иными словами, АПИ, измеренный на рентгенограммах позволяет выявить более 40% пациентов с полнослойным повреждением сухожилий ВМП после первичного травматического вывиха плеча.

Полученные результаты свидетельствуют, что АПИ, определенный рентгенологически, позволяет судить о степени сужения субакромиального пространства, что, в свою очередь, является косвенным рентгенологическим признаком полнослойного повреждения ВМП в случаях травматического повреждения ПС.

Примечательно, что в группе пациентов до 45 лет коэффициент корреляции составил 0,7, в то время как среди пациентов средней и старшей группы коэффициент корреляции составил 0,89. То есть при увеличении среднего возраста пациентов сила корреляционной связи возрастает.

### 3.4. Оценка результатов лечения пациентов

Первый контрольный осмотр пациентов и опрос при помощи функциональных шкал проводили в 3 месяца от травмы в группах сравнения, или операции в основной группе.

Результаты контрольного осмотра в 3 месяца после операции или травмы представлены в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Результаты контрольного осмотра пациентов через 3 месяца

Показатель		Группа лечения		
		Основная группа	Группа сравнения 1	Группа сравнения 2
		n = 24	n = 19	n = 21
Ограниченная амплитуда движений в ПС (со слов пациента), n (%)		10 (41,7%)	18 (94,7%)	16 (76,1%)
Болевой синдром в покое (со слов пациента), n (%)		13 (54,2%)	16 (84,2%)	7 (33,3%)
Болевой синдром при осмотре и проведении мануальных тестов, n (%)		11 (45,8%)	17 (89,5%)	11 (52,3%)
Средний объем движений в ПС при осмотре	Сгибание	121°	87°	109°
	Отведение	117°	85°	97°
	Наружная ротация	77°	61°	65°
Положительный результат мануальных тестов, n (%)	Тест болевой дуги	15 (71,4%)	17 (89,5%)	15 (71,4%)
	Тест флажка	11 (45,8%)	8 (42,1%)	6 (28,5%)
	Jobe тест	6 (25,0%)	16 (84,2%)	12(57,1%)
	«Lift-off» тест	13 (54,2%)	11 (57,9%)	9(42,9%)
	Тест Наполеона	8 (33,3%)	15 (78,9%)	13(61,9%)
	Тест наружной ротации	12 (50,0%)	6 (31,6%)	7(33,3%)
	Тест предчувствия	4 (16,7%)	3 (15,8%)	3(14,3%)

При попарном сравнении исследуемых групп с помощью статистических методов выявлено, что в группе сравнения 1 Jobe тест, «lift-off» – тест, тест болевой дуги значимо чаще встречались, чем в основной группе и в группе сравнения 2 (сравнение проводили при помощи критерия  $\chi^2$ ). По остальным характеристикам значимой разницы не обнаружено.

При оценке функционального состояния по шкале UCLA среди пациентов группы сравнения 1, медиана составила 17,7 [11,1; 18,5] баллов, среди пациентов группы сравнения 2, медиана составила 21 [19,8; 25,1] балл, а медиана в основной группе пациентов составила 25,2 [21; 26,9] балла. Большинство результатов соответствовали оценке «неудовлетворительно».

Наблюдаемая разница функциональных результатов оценена во время попарных сравнений с помощью критерия Манна-Уитни, и была статистически значимая разница ( $p = 0,042$ ) между результатами основной группы и группы сравнения 1.

По шкале DASH в группе сравнения 1 медиана составила 65 баллов с интерквартильным размахом от 37,8 до 81,1. В основной группе пациентов медиана составила 39 баллов с интерквартильным размахом от 24,4 до 48,2. В группе сравнения 2 медиана составила 45 баллов с интерквартильным размахом от 34,5 до 63 баллов. Сравнение показателей групп проводилось во время попарного сравнения при помощи критерия Манна-Уитни. Наблюдаемые различия функциональных значений по шкале DASH были статистически не значимыми ( $U = 83,8$ ,  $p = 0,052$ ).

При оценке функционального состояния по шкале ASES пациентов из группы сравнения 1 медиана составила 25 баллов [19,8; 29,5], что соответствовало оценке «неудовлетворительный клинический результат», а у пациентов основной группы медиана составила 55,5 [41; 59] баллов, что соответствовало оценке «удовлетворительный клинический результат». В группе сравнения 2 медиана составила 51 [43; 57,3] балл. Попарное сравнение групп с помощью критерия Манна-Уитни для несвязанных совокупностей показало, что данная разница не является статистически значимой ( $p = 0,06$ ).

Из группы сравнения 1 по прохождению 4,5 месяцев был исключен один пациент, с рецидивирующим вывихом плеча. Пациент согласился на хирургическое лечение. Ему было выполнено: артроскопический шов сухожилий надостной и подлопаточной мышцы, тенотомия и тенодез сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча. В основную группу пациент не был включен, так как срок оперативного вмешательства после травмы отличается от срока оперативного вмешательства в основной группе.

**Результаты контрольного осмотра в 6 месяцев** после операции или травмы представлены в таблице 3.8.

Таблица 3.8 – Результаты контрольного осмотра пациентов через 6 месяцев

Показатель		Группа лечения		
		Основная группа	Группа сравнения 1	Группа сравнения 2
		n = 24	n = 18	n = 21
Ограниченная амплитуда движений в ПС (со слов пациента), n (%)		10 (41,7%)	16 (88,9%)	13 (61,9%)
Болевой синдром в покое (со слов пациента), n (%)		11 (45,8%)	14 (77,8%)	7 (33,3%)
Болевой синдром при осмотре и проведении мануальных тестов, n (%)		7 (29,2%)	15 (83,3%)	6 (28,5%)
Средний объем движений в ПС при осмотре	Сгибание	135°	113°	127°
	Отведение	153°	121°	151°
	Наружная ротация	81°	64°	80°
Положительный результат мануальных тестов, n (%)	Тест болевой дуги	5 (20,8%)	15 (83,3%)	4 (19,0%)
	Тест флажка	6 (25,0%)	9 (50%)	6 (28,5%)
	Jobe тест	7 (29,2%)	12 (66,7%)	8(38,1%)
	«Lift-off» тест	5 (20,8%)	12 (66,7%)	5(23,8%)
	Тест Наполеона	2 (8,3%)	10 (55,6%)	3(14,2%)
	Тест наружной ротации	1 (4,2%)	5 (27,8%)	3(14,3%)
	Тест предчувствия	1 (4,2%)	4 (22,2%)	2 (9,5%)

При попарном сравнении с помощью критерия Манна-Уитни установлено, что наблюдаемое увеличение амплитуды движений в плечевом суставе у пациентов основной группы и группы сравнения 2 относительно пациентов из группы сравнения 2 является статистически значимым,  $U = 134,1$  при  $p = 0,041$  и  $U = 121,8$  при  $p = 0,035$ , соответственно.

При попарном сравнении исследуемых групп с помощью статистических методов выявлено, что в группе сравнения 1 Jobe тест, «lift-off» – тест, тест Наполеона, тест наружной ротации плеча и тест болевой дуги значимо чаще встречались, чем в основной группе и группе сравнения 2 (сравнение проводили при помощи критерия  $\chi^2$ ). По остальным характеристикам значимой разницы не обнаружено.

При оценке функционального состояния по шкале UCLA среди пациентов группы сравнения 1 медиана составила 19 [20,5, 24] баллов, а медиана в основной группе составила 27 [23, 29,5] баллов. В группе сравнения 1 результат соответствовал оценке «неудовлетворительно», в основной группе пациентов - «хорошо». В группе сравнения 2 медиана составила 26,3 [22, 27,4] баллов, результат соответствовал оценке «хорошо».

Наблюдаемое улучшение функциональных результатов, оцененное с помощью критерия Манна-Уитни при попарном сравнении, было статистически значимым ( $p = 0,039$ ) только при сравнении основной группы и группы сравнения 1.

По шкале DASH в группе сравнения 1 медиана составила 61 балл с интерквартильным размахом от 34 до 71,3. В основной группе пациентов медиана составила 29 баллов с интерквартильным размахом от 17,81 до 35,24. В группе сравнения 2 медиана составила 31 балл с интерквартильным размахом от 18,5 до 34 баллов. Сравнение показателей групп проводилось при помощи критерия Манна-Уитни. Наблюдаемые различия функциональных значений по шкале DASH через 6 месяцев от травмы или оперативного вмешательства были статистически значимыми только в группе сравнения 1 относительно двух других групп ( $p = 0,012$ ,  $p = 0,034$ ).

При оценке функционального состояния по шкале ASES пациентов из группы сравнения медиана составила 52 [42, 62] балла и 69 [61,1, 75,3] баллов у пациентов из группы сравнения 2, соответственно. А у пациентов из основной группы медиана составила 73,2 [63,5 86], баллов, что соответствует оценке «хороший клинический результат». Наблюдаемые различия функциональных значений по шкале ASES через 6 месяцев от травмы или оперативного вмешательства были статистически значимыми только в группе сравнения 1, относительно двух других групп ( $p = 0,01$ ,  $p = 0,041$ ).

Результаты клинического исследования пациентов через год отражены в Таблице 3.9.

Таблица 3.9 – Результаты контрольного осмотра пациентов через 12 месяцев

Показатель		Группа лечения		
		Основная группа	Группа сравнения 1	Группа сравнения 2
		n = 24	n = 18	n = 21
Ограниченная амплитуда движений в ПС (со слов пациента), n (%)		9 (37,5%)	11 (61,1%)	8 (38,1%)
Болевой синдром в покое (со слов пациента), n (%)		8 (33,3%)	13 (72,2%)	6 (28,6%)
Болевой синдром при осмотре и проведении мануальных тестов, n (%)		6 (31,6%)	13 (72,2%)	6 (28,6%)
Средний объем движений в ПС при осмотре	Сгибание	151°	122°	145°
	Отведение	163°	135°	156°
	Наружная ротация	85°	69°	84°
Положительный результат мануальных тестов, n (%)	Тест болевой дуги	3 (12,5%)	7 (36,8%)	5 (23,8%)
	Тест флажка	1 (4,2%)	3 (15,8%)	3 (14,3%)
	Jobe тест	5 (20,8%)	14 (73,7%)	5 (26,3%)
	«Lift-off» тест	2 (8,3%)	13 (68,4%)	6 (31,6%)
	Тест Наполеона	2 (8,3%)	11 (57,9%)	3 (15,8%)
	Тест наружной ротации	0 (0%)	5 (26,3%)	7 (36,8%)
	Тест предчувствия	2 (8,3%)	6 (31,6%)	3 (15,8%)

При попарном сравнении исследуемых групп с помощью статистических методов выявлено, что в группе сравнения 1 Jobe тест, «lift-off» – тест, тест Наполеона и тест наружной ротации плеча, тест флажка, тест болевой дуги, значимо чаще встречались, чем в остальных двух группах,  $p < 0,05$ . По остальным характеристикам значимой разницы не обнаружено.

Средние показатели объема движений в ПС у пациентов группы сравнения 1 следующие: сгибание  $122^\circ$ , отведение  $135^\circ$ , наружная ротация  $69^\circ$ . Средние показатели объема движений в ПС у пациентов из группы сравнения 2 следующие: сгибание  $145^\circ$ , отведение  $156^\circ$ , наружная ротация  $84^\circ$ . Средние показатели объема движений в ПС у пациентов из основной группы лечения следующие: сгибание  $151^\circ$ , отведение  $163^\circ$ , наружная ротация  $85^\circ$ . При попарном сравнении установлено, что наблюдаемое увеличение амплитуды движений в плечевом суставе в основной группе и в группе сравнения 2 является статистически значимым по сравнению с группой сравнения 1, оценка произведена с помощью критерия Манна-Уитни,  $p = 0,01$  и  $p = 0,029$ , соответственно.

Для дальнейшей оценки различий в группах необходимо исследование всех групп на наличие значимых различий по возрасту и полу для использования дальнейших поправок при обнаружении значимых различий.

Значимых различий по полу между группами лечения выявлено не было, однако группы различались по возрасту. Апостериорные сравнения показали, что значимыми были различия по возрасту между участниками из групп сравнения. ( $p_{adj} = 0,015$ , Таблица 3.10, Рисунок 3.9).

Таблица 3.10 – Апостериорные попарные сравнения групп лечения по возрасту

Апостериорные попарные сравнения	Скорректированный уровень значимости ( $p_{adj}$ )
Группа сравнения 1 vs основная группа	0,590
Группа сравнения 2 vs основная группа	0,152
Группа сравнения 1 vs Группа сравнения 2	<b>0,015*</b>
* - обнаружена статистическая разница при помощи t-критерия, требующая использования поправок в будущих расчетах	

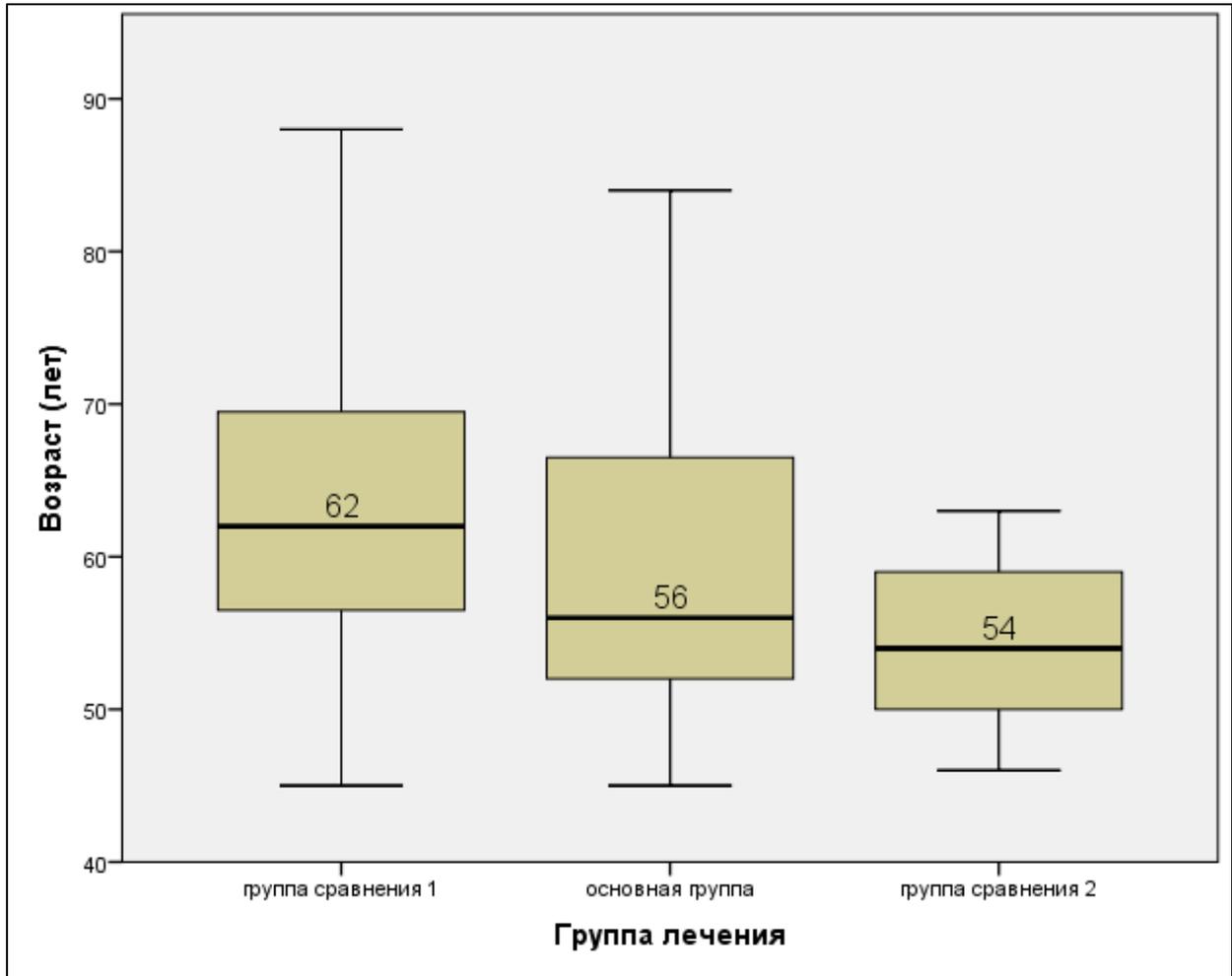


Рисунок 3.9 – Возраст участников в группах лечения

Поскольку группы лечения значительно различались по возрасту участников дополнительно проводилось сравнение результатов оценки по функциональным шкалам у пациентов из разных групп с поправкой на возраст.

Сводные данные результата опроса пациентов при помощи функциональных шкал через 12 месяцев представлены в таблице 3.9. Для проведения попарного сравнения необходимо провести оценку количественных показателей с ненормальным распределением при помощи критерия Краскела-Уоллиса (Таблица 3.11).

Таблица 3.11 – Результаты оценки по функциональным шкалам через 12 месяцев после проведения операции (в основной группе) или получения вывиха (в группах сравнения) без поправки на возраст

Показатель	Группа лечения			Уровень значимости (p)
	Основная группа	Группа сравнения 1	Группа сравнения 2	
	n = 24	n = 18	n = 21	
DASH, медиана [Q1; Q3]	23,0 [15,5; 33,0]	53,0 [26,0; 61,0]	19,0 [13,0; 22,0]	<b>&lt;0,001*</b>
UCLA, медиана [Q1; Q3]	29,5 [26,5; 32,0]	25,0 [21,0; 30,0]	30,0 [27,0; 32,0]	<b>0,017*</b>
ASES, медиана [Q1; Q3]	84,0 [74,0; 89,5]	55,0 [48,0; 73,0]	85,0 [82,0; 89,0]	<b>&lt;0,001*</b>
* - p < 0,05, без поправки на возраст, метод Краскела-Уоллиса				

С поправкой на возраст результаты согласовались с таковыми при проведении анализа без поправки (Таблицу 3.12).

Таблица 3.12 – Результаты оценки по функциональным шкалам через 12 месяцев после проведения операции (в основной группе) или получения вывиха (в группах сравнения) с поправкой на возраст

Показатель	Группа лечения			Уровень значимости (p)
	Группа сравнения 1	Группа сравнения 2	Основная группа	
	n = 18	n = 21	n = 24	
DASH, медиана [Q1; Q3]	53,0 [26,0; 61,0]	19,0 [13,0; 22,0]	23,0 [15,5; 33,0]	<b>&lt;0,001*</b>
UCLA, медиана [Q1; Q3]	25,0 [21,0; 30,0]	30,0 [27,0; 32,0]	29,5 [26,5; 32,0]	<b>0,007*</b>
ASES, медиана [Q1; Q3]	55,0 [48,0; 73,0]	85,0 [82,0; 89,0]	84,0 [74,0; 89,5]	<b>&lt;0,001*</b>
* - p < 0,05, с поправкой на возраст, метод Краскела-Уоллиса				

Значимые различия среди трех групп свидетельствуют о том, что среди групп присутствует хотя бы одно различие. Следовательно, для определения этих различий следует проводить апостериорные попарные сравнения при помощи критерия Манна-Уитни с поправкой Бонферрони. С учетом числа наблюдений эта поправка составляет трехкратный множитель значения p.

В группе сравнения 1 через год после получения вывиха по шкале DASH медиана [Q1; Q3] составляла 53,0 [26,0; 61,0] балла. В группе сравнения 2 через год после вывиха этот показатель был равен 19,0 [13,0; 22,0]. В основной группе через год после проведения операции медиана [Q1; Q3] по шкале DASH составляла 23,0 [15,5; 33,0] балла.

Апостериорные сравнения выявили значимые различия между группой сравнения 1 и основной группой ( $p_{adj} < 0,001$ ), а также между группами сравнения ( $p_{adj} < 0,001$ ). Различия между группой сравнения 2 и основной группой оказались статистически не значимыми (Таблица 3.13, Рисунок 3.10).

Таблица 3.13 – Апостериорные попарные сравнения групп лечения по шкале DASH через 12 месяцев после проведения операции (в основной группе) или получения вывиха (в группах сравнения)

Апостериорные попарные сравнения	Скорректированный уровень значимости ( $p_{adj}$ )
Группа сравнения 1 vs основная группа	<b>&lt;0,001*</b>
Группа сравнения 2 vs основная группа	0,273
Группа сравнения 1 vs Группа сравнения 2	<b>&lt;0,001*</b>
* - $p < 0,05$ , критерий Манна-Уитни	

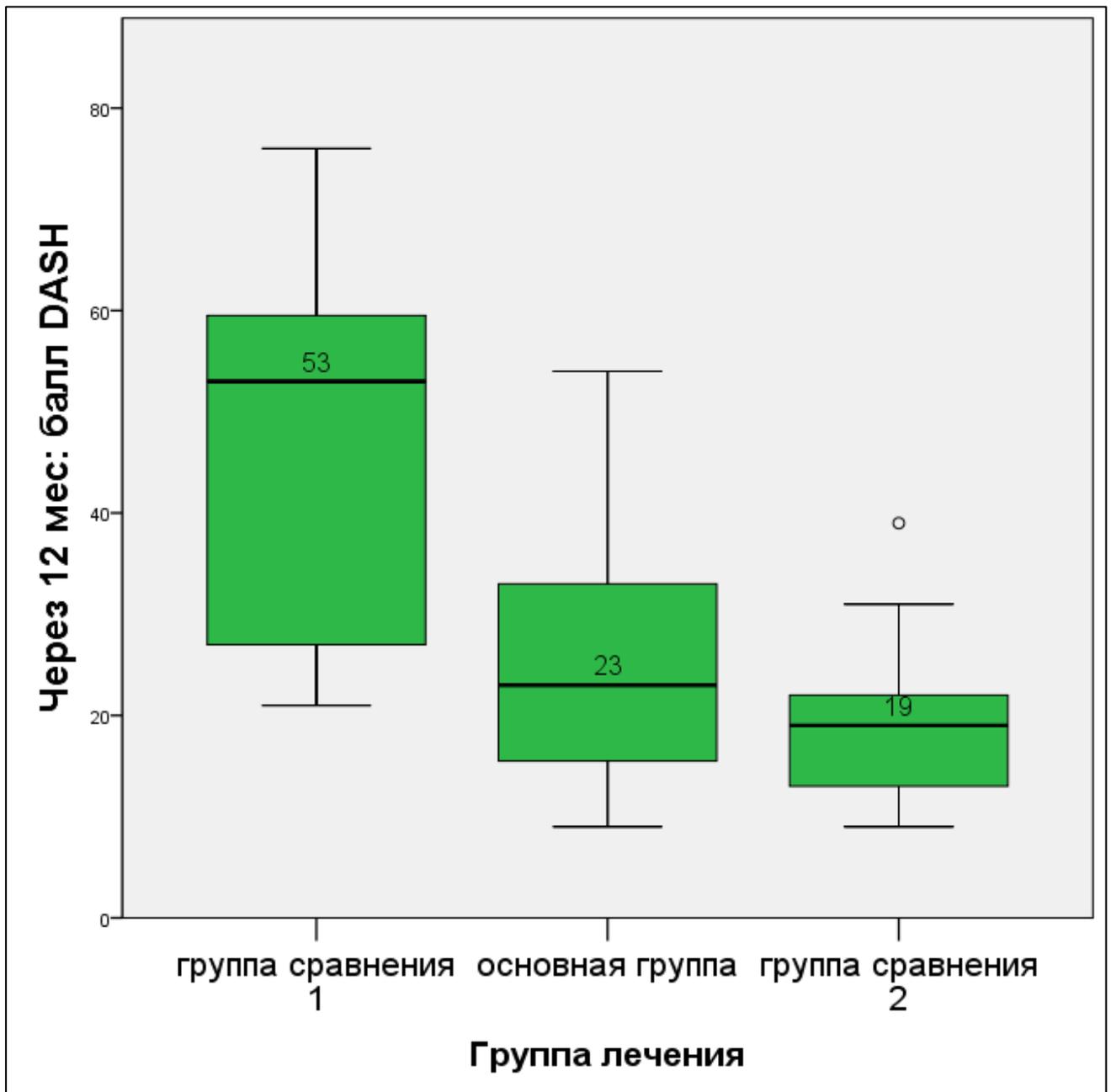


Рисунок 3.10 – Балл шкалы DASH через 12 месяцев после проведения операции (в основной группе) или получения вывиха (в группах сравнения)

В группе сравнения 1 через год после получения вывиха медиана [Q1; Q3] по шкале UCLA составляла 25,0 [21,0; 30,0] балла. В группе сравнения 2 через год после получения вывиха этот показатель был равен 30,0 [27,0; 32,0]. В основной группе через год после проведения операции медиана [Q1; Q3] по шкале UCLA составляла 29,5 [26,5; 32,0] балла.

Апостериорные сравнения выявили значимые различия между группами сравнения ( $p_{adj} = 0,027$ ), а также различия между группой сравнения 1 и основной

группой ( $p_{adj} = 0,041$ ). Различия между группой сравнения 2 и основной группой оперативного лечения оказались статистически не значимыми (Таблица 3.14 и Рисунок 3.11).

Таблица 3.14 – Апостериорные попарные сравнения групп лечения по шкале UCLA через 12 месяцев после проведения операции (в основной группе) или получения вывиха (в группах сравнения)

Апостериорные попарные сравнения	Скорректированный уровень значимости ( $p_{adj}$ )
Группа сравнения 1 vs основная группа	<b>0,041*</b>
Группа сравнения 2 vs основная группа	1,000
Группа сравнения 1 vs Группа сравнения 2	<b>0,027*</b>
* - $p < 0,05$ , критерий Манна-Уитни	

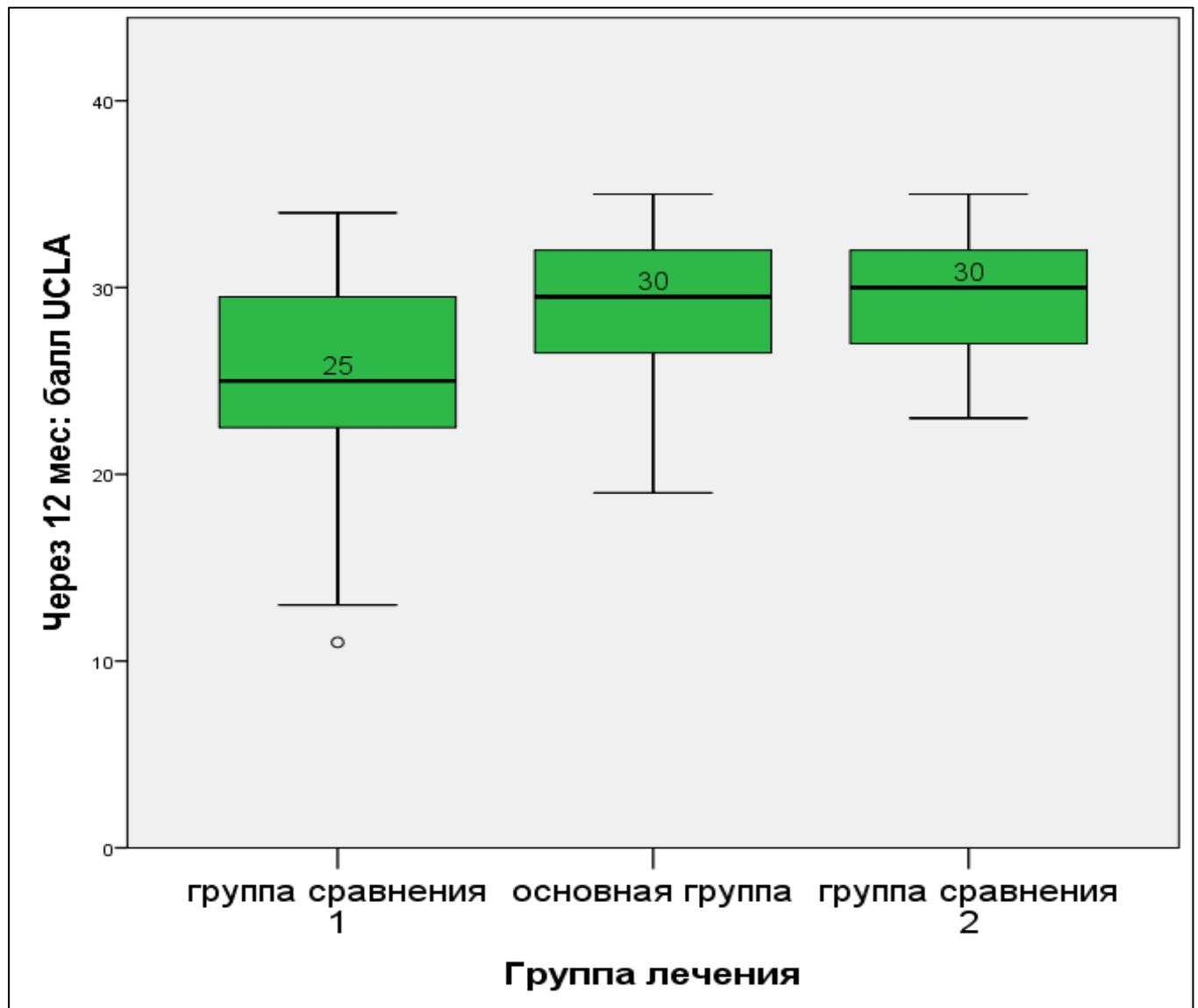


Рисунок 3.11 – Балл шкалы UCLA через 12 месяцев после проведения операции или получения вывиха

В группе сравнения 1 через год после получения вывиха «удовлетворительный» результат оценки по шкале UCLA ( $\geq 27$ ) отмечался у 9 (47,4%) пациентов. В группе сравнения 2 через год после получения вывиха этот показатель был равен 17 (81,0%). В основной группе через год «удовлетворительный» результат оценки по шкале UCLA ( $\geq 27$ ) отмечался у 18 (75,0%) участников. Различия между группами лечения по данному показателю в условиях бинарной градации не достигли статистической значимости ( $p = 0,066$ ; см. Рисунок 3.12).

Поскольку группы лечения значимо различались по возрасту участников, дополнительно проводилось сравнение данного показателя у пациентов из разных групп с поправкой на возраст. Результаты согласовались с таковыми при проведении анализа без такой поправки ( $p > 0,05$ ).

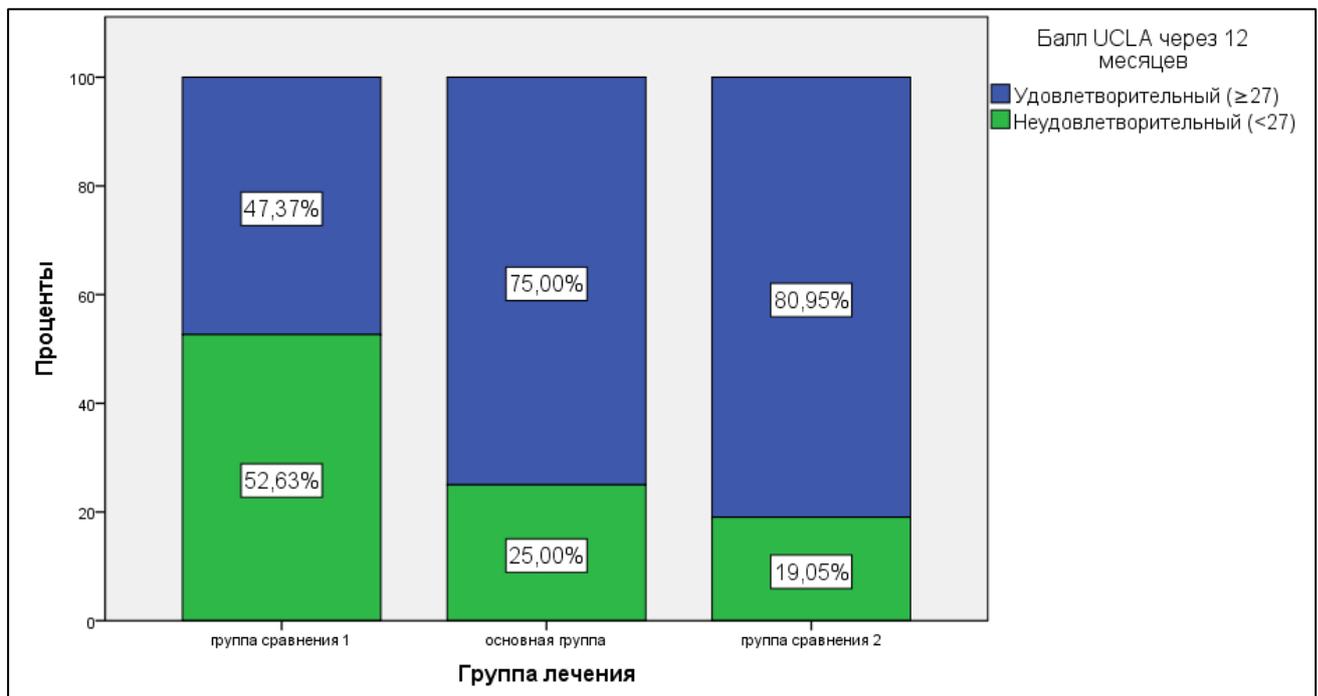


Рисунок 3.12 – «Удовлетворительный» результат оценки по шкале UCLA через 12 месяцев после проведения операции (в основной группе) или получения вывиха (в группах сравнения)

В группе сравнения 1 через год после получения вывиха медиана [Q1; Q3] по шкале ASES составляла 55,0 [48,0; 73,0] балла. В группе сравнения 2 через год после получения вывиха этот показатель был равен 85,0 [82,0; 89,0]. В основной группе через год после проведения операции медиана [Q1; Q3] балла по шкале ASES составляла 84,0 [74,0; 89,5]. Апостериорные сравнения выявили значимые различия между группой сравнения 1 и основной группой ( $p_{adj} < 0,001$ ), а также группами сравнения ( $p_{adj} < 0,001$ ). Различия между группой сравнения 2 и основной группой оказались статистически не значимыми (Таблица 3.15 и Рисунок 3.13).

Таблица 3.15 – Апостериорные попарные сравнения групп лечения по шкале ASES через 12 месяцев после проведения операции (в основной группе) или получения вывиха (в группах сравнения)

Апостериорные попарные сравнения	Скорректированный уровень значимости ( $p_{adj}$ )
Группа сравнения 1 vs основная группа	<b>&lt;0,001*</b>
Группа сравнения 2 vs основная группа	1,000
Группа сравнения 1 vs Группа сравнения 2	<b>&lt;0,001*</b>
* - $p < 0,05$ , критерий Манна-Уитни	

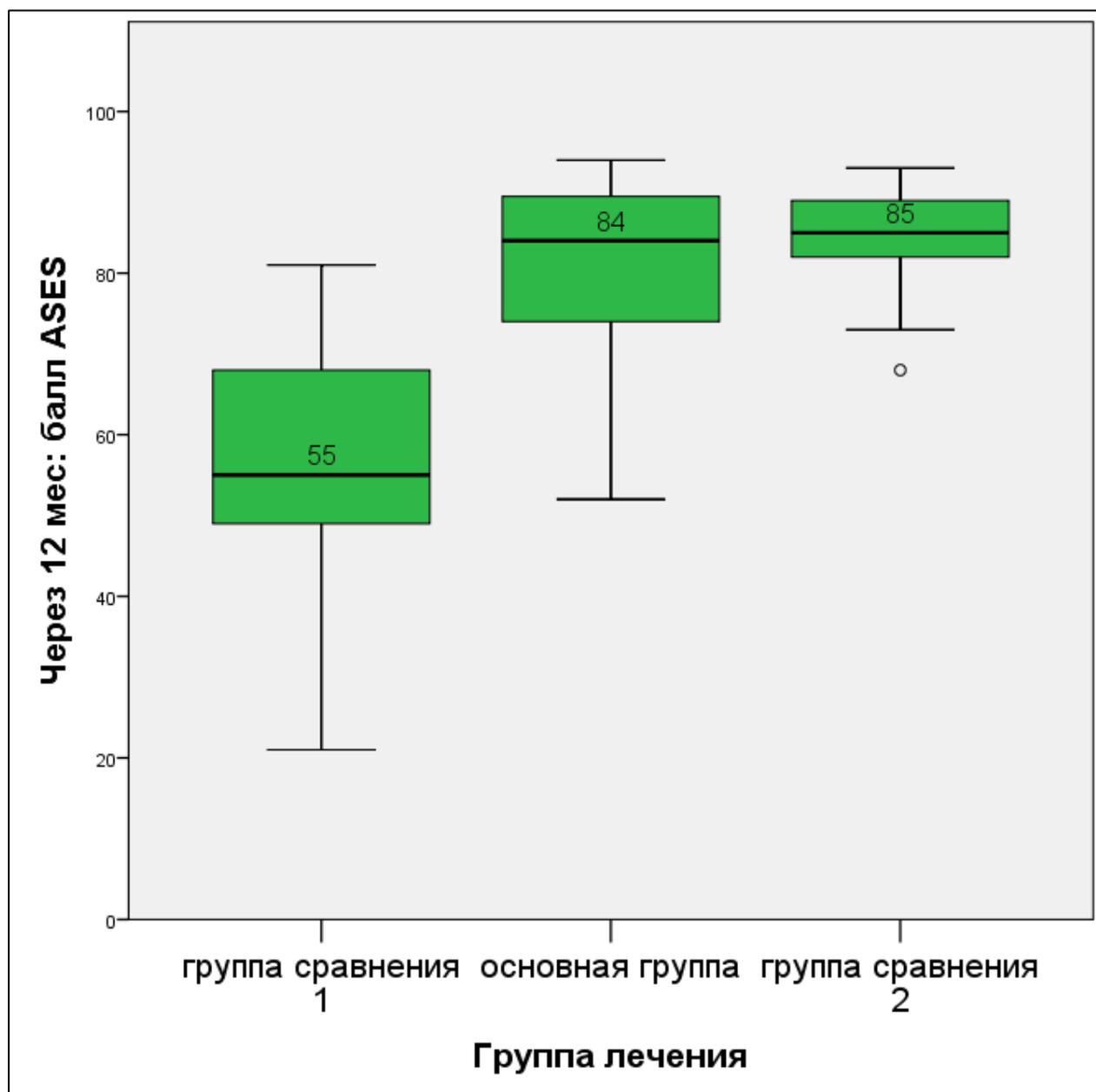


Рисунок 3.13 – Балл шкалы ASEES через 12 месяцев после проведения операции (в группе оперативного лечения) или получения вывиха (в группах консервативного лечения)

В группе сравнения 1 через год после получения вывиха «удовлетворительный» результат оценки по шкале ASEES ( $\geq 50$ ) отмечался у 14 (73,7%) пациентов. В группе сравнения 2 через год после получения вывиха «удовлетворительный» результат отмечался у всех 21 (100%) участников. В основной группе через год после хирургического вмешательства «удовлетворительный» результат оценки по шкале ASEES также отмечался у всех

24 (100,0%) участников. Наблюдаемые различия между группами лечения оказались статистически значимыми ( $p = 0,002$ ).

Поскольку группы лечения значимо различались по возрасту участников, дополнительно проводилось сравнение данного показателя у пациентов из разных групп с поправкой на возраст. Результаты согласовались с таковыми при проведении анализа без такой поправки ( $p = 0,002$ ).

Апостериорные сравнения при бинарном делении выявили значимые различия между группой сравнения 1 и основной группой ( $p_{adj} = 0,036$ ). Различия между группами сравнения оказались статистически не значимыми, хотя были близки к пороговым ( $p_{adj} = 0,054$ ). (Таблица 3.16 и Рисунок 3.14).

Таблица 3.16 – Апостериорные попарные сравнения групп лечения по шкале ASES (достижение «удовлетворительного» результата) через 12 месяцев после проведения операции (в основной группе) или получения вывиха (в группах сравнения)

Апостериорные попарные сравнения	Скорректированный уровень значимости ( $p_{adj}$ )
Группа сравнения 1 vs основная группа	<b>0,036*</b>
Группа сравнения 2 vs основная группа	NA
Группа сравнения 1 vs Группа сравнения 2	<b>0,054</b>
* - $p < 0,05$ , критерий Манна-Уитни NA – расчет скорректированного уровня значимости невозможен, поскольку у всех участников в обеих группах отмечался только «удовлетворительный» результат.	

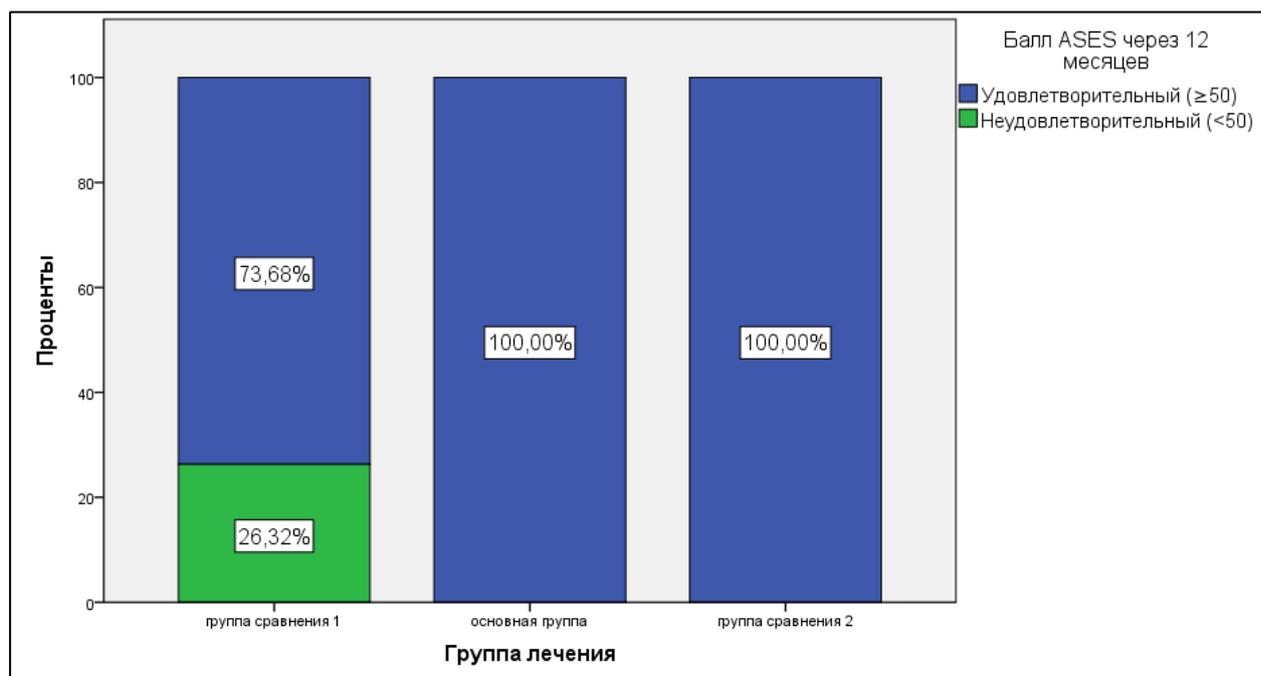


Рисунок 3.14 – «Удовлетворительный» результат оценки по шкале ASES через 12 месяцев после проведения операции (в основной группе) или получения вывиха (в группах сравнения)

При анализе клинических характеристик участников IV этапа через 12 месяцев после проведения операции (в основной группе) или получения вывиха (в группах сравнения) отмечалась значимая заметная корреляция между всеми тремя шкалами функциональной оценки ПС (Таблица 3.17).

Таблица 3.17 – Корреляция между клиническими характеристиками (шкалами) через 12 месяцев после проведения операции (в группе оперативного лечения) или получения вывиха (в группах консервативного лечения)

Показатель	Шкала UCLA (балл)	Шкала ASES (балл)	Шкала DASH (балл)
Шкала UCLA (балл)		R = 0,584 (p < 0,001*)	R = -0,673 (p < 0,001*)
Шкала ASES (балл)	R = 0,584 (p < 0,001*)		R = -0,699 (p < 0,001*)
Шкала DASH (балл)	R = -0,673 (p < 0,001*)	R = -0,699 (p < 0,001*)	

На третьем этапе исследования установлено, что при оценке функционального состояния верхней конечности пациентом при помощи шкал-опросников ASES, DASH, UCLA результаты лечения пациентов основной группы и группы сравнения 2 статистически значимо ( $p < 0,05$ ) лучше, чем результаты лечения пациентов в группе сравнения 1. А результаты лечения в основной группе и группе сравнения 2 между собой статистически не различаются ( $p > 0,05$ ).

### 3.5. Клинический пример

#### Клинический пример – пациент из основной группы

Пациентка Л., 54 года, № ИБ 25432-20, 2020 год, обратилась на консультацию в отделение ортопедии и сложной травмы МКНЦ имени А.С. Логинова с диагнозом «Повреждение капсульно-связочного аппарата плечевого сустава».

Жалобы на боли, усиливающиеся в ночное время, ограничение движений в правом ПС.

В анамнезе: со слов пациентки, травма 21 день назад, упала с упором на верхнюю конечность. Почувствовала резкую боль, ограничение движений. Сразу после травмы бригадой скорой медицинской помощи доставлена в приемное отделение травматологического стационара, где был диагностирован вывих плеча, вправленный без технических трудностей под местной анестезией, иммобилизация косыночной повязкой. Дальнейшее лечение в поликлинике по месту жительства. МРТ выполнила самостоятельно в срок 19 суток от травмы.

При поступлении: кожные покровы области правого ПС без признаков повреждений и воспаления, обычной окраски. Контуры сустава не изменены. Пальпация болезненна по передней поверхности сустава в проекции большого бугорка, клювовидного отростка, в области субакромиального пространства и надостной ямки. Амплитуда движений в правом ПС: сгибание 50°, отведение 40°, внутренняя ротация резко болезненная. Положительные тесты Jobe, флажка, тесты повреждения подлопаточной мышцы. Нейро-сосудистых расстройств конечности нет.

На рентгенограмме рассчитан АПИ, который равен 1,25 (Рисунок 3.15).

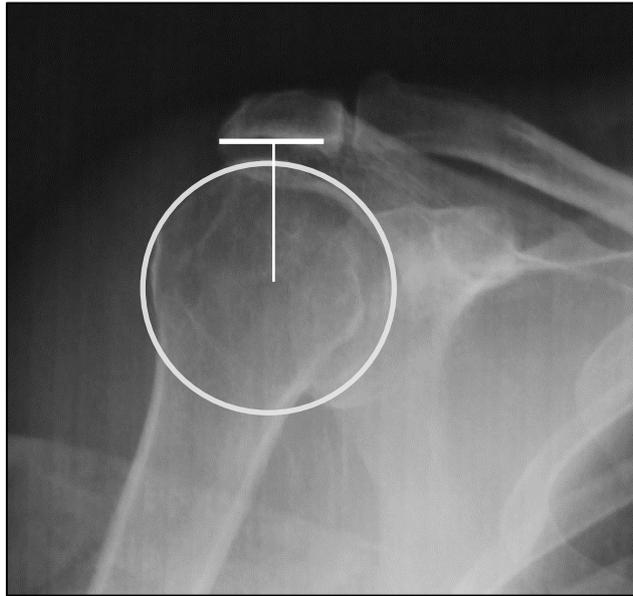


Рисунок 3.15 – Расчет АПИ на рентгенограмме

По данным МРТ (Рисунок 3.16) - полный разрыв сухожилия надостной, зона импрессии костной ткани в задне-верхнем сегменте головки ПК (повреждение Hill-Sachs). Жировой дегенерации данных мышц по градации Goutalier не обнаружено. По классификации Patte соответствует стадия 2 (ретракция сухожилий до уровня головки ПК).

Сформулирован диагноз «Застарелое повреждение сухожилия надостной мышцы правого плечевого сустава».

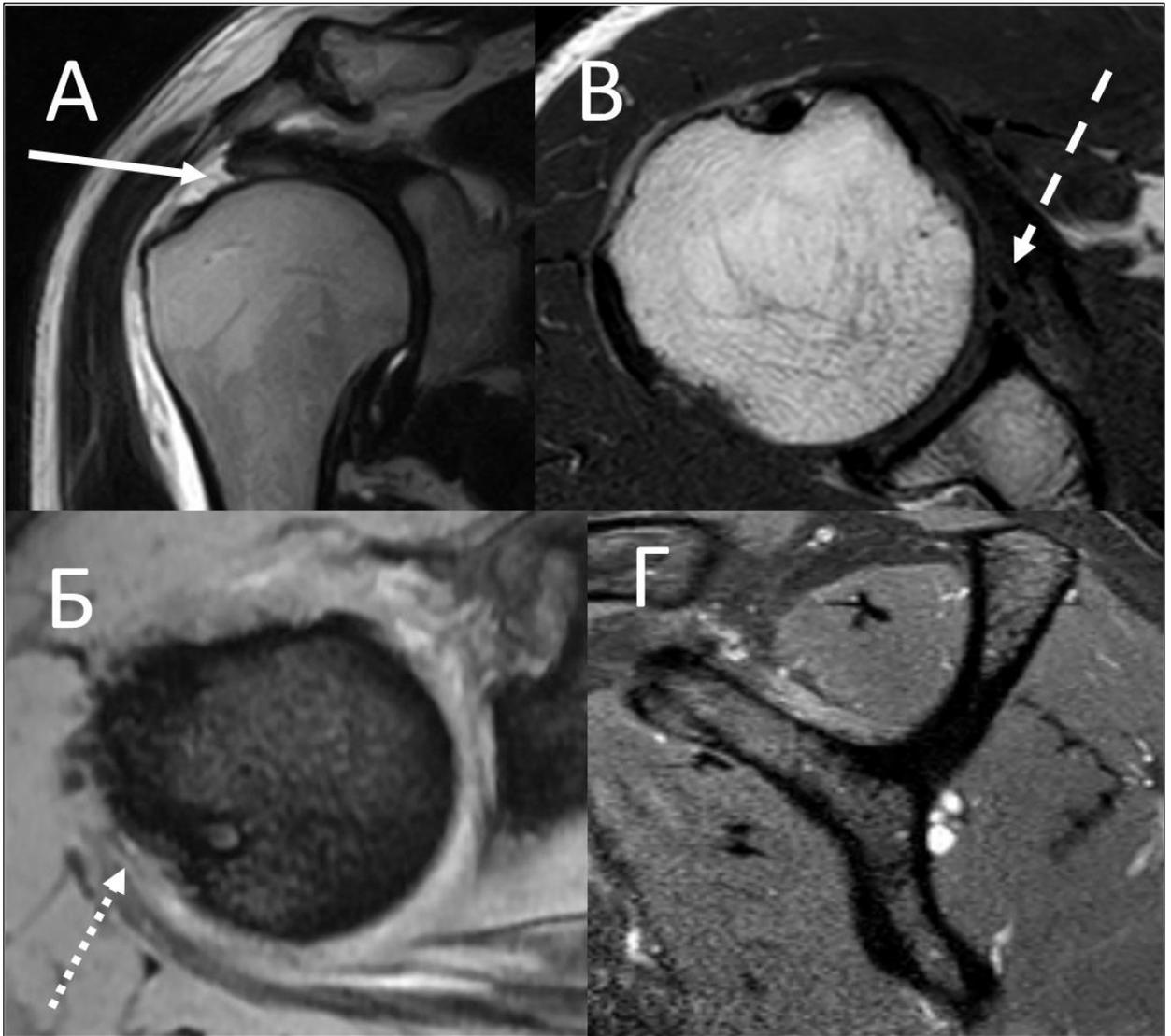


Рисунок 3.16 – Пациентка Л., 54 года, МРТ T2 ВИ, А – фронтальный срез, проходящий через середину сухожилия надостной мышцы, стрелкой указана зона полнослойного разрыва сухожилия надостной мышцы; Б – аксиальный срез, проходящий через верхнюю треть головки ПК, стрелкой указана зона импакции в головке ПК; В – аксиальный срез, проходящий через среднюю трети головки ПК и суставного отростка лопатки, стрелкой указан интактный костный передний край суставной впадины лопатки, поврежденный фрагмент суставной губы плечевого сустава; Г – сагиттальный срез, «У» проекция, изображены мышцы вращательной манжеты плеча без признаков жировой инфильтрации

После предоперационного обследования, через 26 суток от травмы, выполнены открытая рефиксация сухожилия надостной мышцы (Рисунки 3.17 – 3.24).



Рисунок 3.17 – Внешний вид кожного разреза при открытой рефиксации сухожилий ВМП



Рисунок 3.18 – Внешний вид доступа через подкожно-жировую клетчатку к дельтовидной мышце и переднему углу акромиального отростка лопатки при открытой рефиксации сухожилий ВМП; кожа и подкожно-жировая клетчатка разведены при помощи ранорасширителя



Рисунок 3.19 – Внешний вид доступа через подкожно-жировую клетчатку к дельтовидной мышце и переднему углу акромиального отростка лопатки при открытой рефиксации сухожилий ВМП; произведена разметка для отслоения дельтовидной мышцы от акромиального отростка лопатки



Рисунок 3.20 – Внешний вид доступа через дельтовидную мышцу после ее отсечения от акромиального отростка лопатки при открытой рефиксации сухожилий ВМП; пинцетом определен разрыв в сухожилии надостной мышцы



Рисунок 3.21 – Внешний вид разрыва сухожилий ВМП при открытой рефиксации сухожилий ВМП; пинцетом определено оторванное сухожилие надостной мышцы



Рисунок 3.22 – Внешний вид разрыва сухожилий ВМП при открытой рефиксации сухожилий ВМП и сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча; ножницами указано воспаленная часть сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча



Рисунок 3.23 – Внешний вид прошитого сухожилия надостной мышцы при открытой рефиксации сухожилий ВМП; произведено прошивание сухожилия, произведена пробное натягивание нитей для проверки анатомичности рефиксации сухожилий

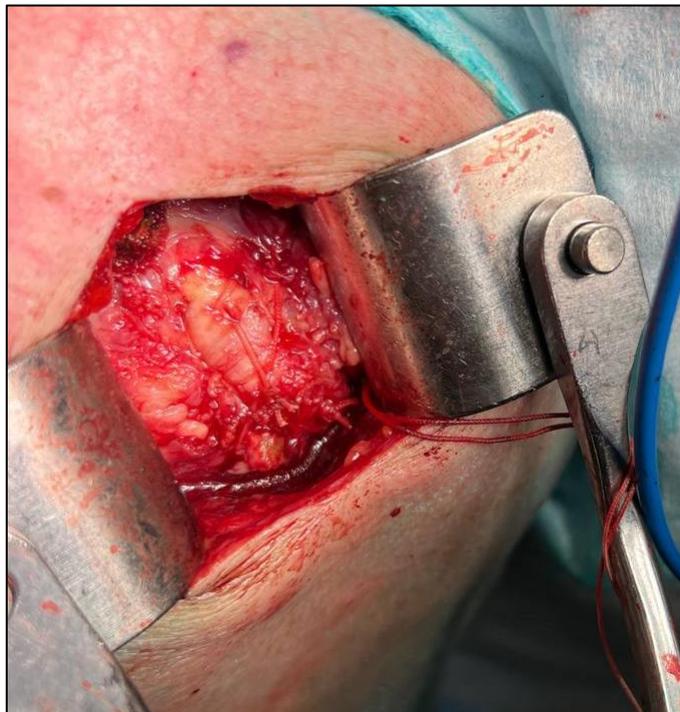


Рисунок 3.24 – Внешний вид итога шва сухожилия надостной мышцы при открытой рефиксации сухожилий ВМП; в ране сухожилие надостной мышцы, рефиксированное к большому бугорку при помощи трансоссального двухрядного шва

Правая верхняя конечность после операции фиксирована косыночной повязкой. Послеоперационный период протекал гладко. Швы сняты на 14 сутки после операции. Пациентка прошла полный курс восстановительного лечения.

Через 12 месяцев после операции жалобы на момент осмотра не предъявляет. Болевой синдром проявляется незначительно после значимых физических нагрузок в быту и не требует приема препаратов, не мешает в момент засыпания, купируется самостоятельно после отдыха.

При осмотре в области правого ПС визуализируются послеоперационный рубец до 6 см, заживший первичным натяжением. Пальпация безболезненна. Амплитуда движений в правом плечевом суставе: сгибание  $170^{\circ}$ , отведение  $170^{\circ}$ , внутренняя ротация  $90^{\circ}$  (Рисунок 3.25). Клинические тесты: тест болевой дуги, тест флажка, Jobe тест, «Lift-off» - тест, тест Наполеона, тест наружной ротации, тест предчувствия отрицательные. Нейро-сосудистых расстройств конечности нет.

Функциональность оценена в 31 балл по шкале UCLA, по шкале DASH 13 баллов, по шкале ASES 96 баллов.



Рисунок 3.25 - Пациентка Л., 54 года, демонстрация амплитуды движений на контрольном осмотре через год после операции: А, Б – отведение плеча, В – наружная ротация плеча, Г – внутренняя ротация плеча

Клинический пример приведен для демонстрации результата оперативного лечения пациента старше 45 лет после вывиха плеча. Ключевым моментом оперативного лечения было восстановление целостности ВМП, как ведущего фактора развития болевого синдрома и дисфункции ПС у этой группы пациентов. Это клиническое наблюдение показывает отличный функциональный результат у пациентки 54 лет после открытого шва сухожилий ВМП с целью рефиксации поврежденных структур и устранения болевого синдрома в области ПС после вывиха плеча, а также стабилизации плечевого сустава за счет восстановления поврежденных сухожилий ВМП.

## ГЛАВА 4. СРАВНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

### 4.1. Сравнительный анализ

На первом этапе в исследование были отобраны пациенты с первичным вывихом плеча всех возрастов в соответствии с критериями включения. Была сформирована выборка пациентов без застарелых повреждений сухожилий ВМП, без заболеваний ПС до момента настоящей травмы, без декомпенсированных сопутствующих соматических заболеваний. Все эти состояния влияют на характер повреждений ПС, основной способ лечения пациента, а также на исход лечения. Исключив эти состояния, была сформирована однородная группа пострадавших, при анализе которой возможно получение достоверных результатов.

Также на данном этапе исследования было проведено сравнение характера повреждений ПС при вывихе плеча в разных возрастных группах, учитывая одинаковые критерии отбора, эквивалентное количество пациентов в группах и различия по возрасту.

По результатам настоящего исследования установлено, что у молодых пациентов при вывихе плеча статистически значимо больше шансов в 3,2 раза (95% ДИ 1,345-7,878) получить перелом суставной впадины лопатки и в 3,5 раза (95% ДИ 1,363-6,755) повреждение суставной губы по типу Банкарта, чем у представителей возрастной группы. Шансы обнаружить импрессионный перелом головки ПК, повреждение ВМП, в группе пациентов старше 45 лет статистически значимо выше в 2,5 раза (95% ДИ 1,213-5,369), чем в группе пострадавших до 45 лет. В исследовании повреждение ВМП встречается статистически чаще у возрастных пациентов, чем у молодых. Шансы обнаружить повреждение ВМП у пациентов старше 45 лет после вывиха плеча в 12,6 раз больше, чем в группе молодых пациентов (95%-й ДИ 4,482-41,400). Такое увеличение частоты повреждения ВМП, скорее всего, связано с протекающими дегенеративно-дистрофическими процессами в сухожилиях ВМП.

Таким образом, пациентов старше 45 лет следует обследовать на наличие повреждений сухожилий ВМП для определения полного объема повреждений, установления точного диагноза и определения оптимальной клинической стратегии.

На втором этапе исследования была проведена проверка возможности использования АПИ как метода предварительной диагностики полнослойного повреждения ВМП после вывиха плеча и использования индекса как критерия выполнения МРТ для более детального обследования пациента и установления точного объема повреждения ПС. Все пациенты были обследованы при помощи рентгенографии и МРТ.

При сравнении значения АПИ и ширины субакромиального пространства по данным МРТ была обнаружена статистически значимая положительная корреляционная связь, сила корреляции составила 0,87. При полнослойном разрыве и ретракции сухожилий ВМП происходит сужение субакромиального пространства, следовательно, АПИ можно использовать как косвенный рентгенологический признак наличия полнослойного повреждения сухожилий ВМП. Оптимальное пороговое значение АПИ при помощи ROC-анализа определено на уровне 1,26 (значение при котором АПИ соотносится с полнослойным повреждением сухожилий ВМП). Чувствительность и специфичность для этой точки составили 94,8% и 86,5%, соответственно.

Высокая корреляция отражает потенциал использования АПИ как рентгенологического критерия оценки размеров субакромиального пространства еще на раннем этапе диагностики и лечения повреждения ВМП после вывиха плеча. После травмы у пациентов, неудовлетворенных консервативным лечением, АПИ  $< 1,26$  позволяет заподозрить полнослойное повреждение сухожилий ВМП и является показанием для выполнения МРТ для определения полного объема повреждений ПС и формированию дальнейшей тактики лечения.

На следующем этапе исследования сравнивали результаты лечения пациентов после консервативной терапии и оперативного вмешательства. Пациенты, участвовавшие в исследовании, прошли многоэтапный отбор. В

результате были отобраны пациенты старше 45 лет, имеющие свежее повреждение сухожилий ВМП при вывихе плеча, с одинаковым механизмом травмы, без грубой сопутствующей патологии и предшествующих заболеваний ПС.

Таким образом, в группу сравнения 1 для анализа результатов отобрано 18 пациентов из пострадавших старшей возрастной группы с подтвержденным полнослойным повреждением ВМП, а также 21 пациент из пострадавших старшей возрастной группы отобраны в группу сравнения 2. Группы с консервативным лечением проходили курс восстановительных мероприятий, включающих медикаментозное, физиотерапевтическое воздействие и комплекс упражнений, направленных на восстановление силы и объема движений верхней конечности.

В основную группу включены 24 пациента с полнослойным повреждением сухожилий ВМП, которым производили рефиксацию сухожилий ВМП с последующим курсом консервативного восстановительного лечения, идентичным первым двум группам.

Все пациенты из данных групп находились под наблюдением в течении одного года. Контрольные приемы производили через 3, 6 и 12 месяцев после оперативного лечения или после вывиха плеча при консервативном лечении пациентов. Во время контрольных приемов производили опрос, физикальное обследование пациентов и пациенты заполняли опросники DASH, ASES, UCLA для оценки функционального состояния верхней конечности.

Для оценки отдаленных результатов и сравнения исследуемых групп через 12 месяцев после оперативного лечения или после вывиха плеча при консервативном лечении пациентов обследовали с использованием шкал субъективной характеристики восстановления функции ПС. Такой срок был выбран в виду того, что важно учитывать психологическую и физическую адаптацию пациента к своему состоянию после случившейся травмы и проведенного лечения. Поэтому именно через год после травмы или операции можно оценить стойкий результат лечения пациента с повреждением ПС.

Среди большинства представленных шкал для оценки состояния верхней конечности или ПС использовали: UCLA (University of California Los Angeles),

DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure), ASES (Shoulder assessment form American shoulder and elbow surgeons).

При анализе установлено что на контрольном осмотре через 3 месяца после операции или вывиха плеча показатели объема движения и клинические тесты в своей массе не различаются статистически между группами. Однако в 6 месяцев эта разница между группами начинает проявляться как в объеме движений, в клинических тестах так и в результатах опроса пациентов при помощи шкал-опросников. У пациентов основной группы, и пациентов группы сравнения 2 показатели схожи и статистически не отличаются друг от друга. Это свидетельствует об одинаковой динамике восстановления функции верхней конечности в этих группах. Показатели у пациентов группы сравнения 2 заметно ниже относительно двух других групп.

Основные изменения в показателях происходят в первые 6 месяцев, а с 7 по 12 месяц динамика изменения показателей объема движений и клинических тестов замедляется, но происходит адаптация пациента к функции своей конечности, что выражается в росте показателей оценки состояния при помощи шкал-опросников, где значимое улучшение наблюдается именно у пациентов основной группы.

При попарном сравнении исследуемых групп выявлено, что в группе сравнения 1, Jobe тест, «lift-off» – тест, тест Наполеона, тест наружной ротации плеча, которые указывают на сохраняющееся повреждение ВМП, статистически значимо ( $p = 0,043$ ) чаще встречались, чем в других группах, а объем движений был статистически меньше ( $p = 0,031$ ), чем в двух других группах. В основной группе и группе сравнения 2 значимых различий не обнаружено.

В группе сравнения 1 через год после получения вывиха по шкале DASH медиана [Q1; Q3] составляла 53,0 [26,0; 61,0] балла. В группе сравнения 2 через год после вывиха этот показатель был равен 19,0 [13,0; 22,0]. В основной группе через год после проведения операции медиана [Q1; Q3] по шкале DASH составляла 23,0 [15,5; 33,0] балла.

В группе сравнения 1 через год после получения вывиха медиана [Q1; Q3] по шкале UCLA составляла 25,0 [21,0; 30,0] балла. В группе сравнения 2 через год после получения вывиха этот показатель был равен 30,0 [27,0; 32,0]. В основной группе через год после проведения операции медиана [Q1; Q3] по шкале UCLA составляла 29,5 [26,5; 32,0] балла

В группе сравнения 1 через год после получения вывиха медиана [Q1; Q3] по шкале ASES составляла 55,0 [48,0; 73,0] балла. В группе сравнения 2 через год после получения вывиха этот показатель был равен 85,0 [82,0; 89,0]. В основной группе через год после проведения операции медиана [Q1; Q3] балла по шкале ASES составляла 84,0 [74,0; 89,5].

При попарном апостериорном сравнении функциональных результатов, полученных на основе опросников DASH, ASES, UCLA в 12 месяцев после операции или травмы установлено, что показатели пациентов группы сравнения 1 статистически значимо ниже чем показатели в других группах: группа сравнения 2 и основная группа. В то же время, при попарном апостериорном сравнении функциональных результатов, полученных на основе опросников DASH, ASES, UCLA установлено, что результаты лечения основной группы сопоставимы с результатами группы сравнения 2 и не имеют статистически значимых различий.

Исходя из сравнительных данных следует, что пациентам с полнотканым повреждением сухожилий ВМП следует рекомендовать рефиксацию сухожилий для предотвращения развития выраженной ретракции сухожилий, жировой дегенерации мышц ВМП, и формирования стойкого болевого синдрома и дисфункции ПС после вывиха плеча.

Таким образом, если исходить из концепции возможности проведения хирургического лечения после вывиха плеча направленного, в первую очередь, на восстановление полноценной анатомии и всех поврежденных структур ПС во время вывиха, то у всех пациентов, в особенности старше 45 лет, необходимо выявлять, в первую очередь, мягкотканые повреждения после вывиха плеча.

## 4.2. Анализ ошибок и осложнений

Среди всех пациентов, пролеченных консервативно и оперативно, не было зафиксировано инфекционных и стойких неврологических осложнений.

У двух пациентов в течение 2 суток после операции идентифицирована парестезия в кисти в области иннервации локтевого, срединного и лучевого нервов. У обоих пациентов длительность вмешательства составила более 120 минут. Появление парестезии расценено как транзиторное компрессионное воздействие жидкостной среды, используемой во время артроскопических операций, на плечевой сосудисто-нервный пучок. Через 2 суток у обоих пациентов вся неврологическая симптоматика регрессировала полностью и не потребовала каких-либо лечебных мероприятий.

У одного пациента возникла миграция фиксатора и потребовала повторного вмешательства.

В группе пациентов, которых лечили оперативно при помощи видеоэндоскопических методов, наблюдали случай миграции металлофиксатора в срок через 6 недель от операции, а именно миграцию безузлового фиксатора второго ряда шва ВМП (Рисунок 4.1).



Рисунок 4.1 – Пациент П, 52 года, ИБ №14232-19 рентгенограмма после операции; на рентгенограмме визуализируются металлофиксаторы, установленные в головку плечевой кости во время формирования двухрядного шва для рефиксации сухожилия надостной мышцы; якорный металлофиксатор второго ряда, располагающийся ниже места рефиксации сухожилия надостной мышцы, на половину своей длины располагается вне костных структур, и, следовательно, не обеспечивает достаточную фиксацию нитей

В этом случае пациент повторно был госпитализирован в отделение ортопедии МКНЦ имени А.С. Логинова, было выполнено повторное эндоскопическое вмешательство с фиксацией сухожилий к большому бугорку ПК на 1,5-2 см ниже первичного места расположения фиксатора, в том месте где присутствует выраженный кортикальный слой кости, в котором возможно надежно зафиксировать нити вторым рядом шва ВМП. При анализе предположили, что была допущена ошибка в оценке качества костной ткани для установки безузлового фиксатора, преимущественно за счет эффекта press-fit.

При анализе представленного случая сделан вывод, что следует учитывать остеопоротические процессы в костной ткани пациентов старше 45 лет при установке фиксаторов в головку ПК и дополнительно проверять прочность

установленных фиксаторов для избегания миграции фиксаторов в послеоперационном периоде.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Работа основана на анализе данных 131 пациента с передне-нижним вывихом плеча и опыте лечения 64 пациентов старше 45 лет с полнослойным и частичным повреждением сухожилий ВМП после первичного травматического вывиха плеча. Группа для исследования сформирована и отобрана на первом этапе исследования из 394 пациентов, обратившихся за медицинской помощью с вывихом плеча в период с 2015 по 2020 гг. в травматолого-ортопедические стационары: травматологическое отделение ГKB им. А.К. Ерамишанцева ДЗМ, отделение травматологии МНОЦ МГУ имени М.В. Ломоносова, отделение ортопедии и сложной травмы МКНЦ имени А.С. Логинова ДЗМ, травматологическое отделение Клинической больницы № 123 ФНКЦ ФХМ ФМБА РОССИИ, отделение травматологии ГKB №29 имени Н.Э. Баумана.

В исследование включили пациентов от 18 до 89 лет, средний возраст которых составил  $50,2 \pm 16,9$  лет. Наибольшее количество больных наблюдали в возрастных группах от 18 до 44 лет – 35,1%, и от 45 до 59 лет – 38,9%. Старше 59 лет было 33% пациентов, старше 90 лет под наше наблюдение не попал ни один человек, иными словами, 74% пациентов были в наиболее активном возрасте (18-59 лет). Мужчин всего было 78 (59,5%), женщин – 53 (40,5%).

В первой части исследования было проведено формирование однородной группы пациентов после первичного травматического вывиха плеча.

Из всех пациентов, попавших под наше наблюдение, 245 (62,2%) пострадавших были не включены в исследование: 83 (21,1%) пациента отказались от предложенного плана лечения и наблюдения в наших клиниках; у 43 (10,9%) пациентов в анамнезе был отмечен рецидивирующий характер нестабильности ПС; 27 (6,9%) пациентов имели низкий уровень бытовой активности; у 47 (11,9%) пациентов обнаружены признаки заболевания ПС до эпизода вывиха; 19 (4,8%) пациентов имели сопутствующие соматические заболевания, которые являлись противопоказанием для оперативного лечения; у 3 (0,8%) обратившихся диагностирован задний вывих плеча; вывих плеча без воздействия внешней силы

произошел у 2 (0,5%) пострадавших; вывих как результат высокоэнергетической травмы произошел у 8 (2,0%) пациентов; у 20 (5,1%) пациентов был диагностирован перелом проксимального отдела ПК; у 11 (2,8%) – отмечены трудности в момент вправления.

Тем самым, были отобраны пациенты без повреждений ПС до травмы, и это позволяет утверждать с высокой вероятностью, что обнаруженные повреждения ПС на других этапах исследования были получены именно в момент первичного травматического вывиха плеча.

Первый этап также был направлен на анализ и сравнение особенностей повреждения ПС после вывиха плеча у пациентов различных возрастных групп. Все пациенты, включенные в исследование, были разделены на две группы с использованием градации возрастов ВОЗ, пострадавшие моложе 45 лет были отнесены в группу молодых, пациенты 45 лет и старше – в группу возрастных пациентов.

При детальном исследовании рентгенограмм и МРТ изображений группы сравнивали по следующим находкам: перелом суставной впадины лопатки, импрессионный перелом головки ПК по типу Hill-sacks, повреждение суставной губы по типу Банкарта, полнослойное повреждение сухожилий ВМП.

Различия в двух группах показателей перелома суставной впадины лопатки статистически значимы ( $p = 0,046$ ). Шансы получить перелом суставной впадины лопатки в группе молодых пациентов значимо выше в 3,2 раза, чем в группе пациентов 45 лет и старше (95%-й ДИ 1,345-7,878).

У пострадавших средней и старшей возрастных групп импрессионный перелом головки ПК во время вывиха плеча был обнаружен статистически значимо чаще ( $p = 0,043$ ). Шансов получить перелом головки ПК по типу Hill-Sachs у пациентов старше 45 лет в 2,5 раза больше, чем у молодых пациентов (95%-й ДИ 1,213-5,369).

Различия показателей повреждения суставной губы по типу Банкарта оказались статистически значимы ( $p = 0,042$ ). Шансы обнаружить повреждение ниже-передних отделов суставной губы у пациентов молодого возраста в 3 раза

выше, чем у пациентов средней и старшей возрастной группы (95%-й ДИ 1,363-6,755).

При сравнении исследуемых групп по количеству полнослойных повреждений сухожилий ВМП с помощью статистических методов выяснено, что различия статистически значимы ( $p = 0,001$ ). Шансы обнаружить полнослойное повреждение ВМП у пациентов старше 45 лет после вывиха плеча в 12,6 раз больше, чем в группе молодых пациентов (95%-й ДИ 4,482-41,400).

На первом этапе исследования установлено, что у пациентов моложе 45 лет при вывихе плеча выше риски получить перелом суставной впадины лопатки и повреждение суставной губы ПС, в то время как у пациентов старше 45 лет выше риски обнаружить полнослойное повреждение ВМП и импрессионный перелом головки ПК.

Резюмируя вышесказанное, при вывихе плеча у пациентов до 45 лет встречаются статистически значимо чаще повреждения суставной впадины лопатки как костные, так и мягкотканые, в то время как повреждения головки ПК статистически значимо чаще встречаются у пациентов средней и старшей возрастной группы.

На данном этапе решена первая задача исследования, а именно определены особенности повреждений плечевого сустава, возникающих при первичном травматическом вывихе плеча у пациентов средней и старшей возрастных групп.

На втором этапе проводилось изучение возможности применения данных рентгенографии для первичной диагностики полнослойных повреждений сухожилий ВМП на основе исследования силы корреляционной связи между косвенными рентгенологическими критериями повреждения ВМП и шириной субакромиального пространства, измеренной при помощи МРТ.

При оценке значений АПИ и ширины субакромиального пространства, измеренной по МР-изображениям, обнаружена прямая статистически значимая корреляционная связь высокой силы по шкале Чеддока ( $r_{xy}$  Пирсона = 0,87,  $p = 0,001$ ), а при анализе предиктивных способностей АПИ в отношении выявления патологического сужения субакромиального пространства (менее 6 мм) выявлено

пороговое значение АПИ на уровне 1,26 при чувствительности и специфичности этого значения 94,8% и 86,5%, соответственно. Иными словами, АПИ с высокой вероятностью и достоверностью позволяет оценить высоту субакромиального пространства при помощи обычных рентгенограмм и тем самым позволяет заподозрить полнослойное повреждение сухожилий ВМП после травмы ПС. Кроме того, значение АПИ менее 1,26 возможно использовать как показание для выполнения МРТ ПС с целью определения полного объема повреждений и формирования дальнейшей лечебной тактики.

При анализе установлено, что значение 1,26 и менее обнаружено у 44,2% (23 пациента) пострадавших с полнослойным повреждением сухожилий ВМП, иными словами, АПИ, измеренный на рентгенограммах позволяет выявить более 40% пациентов с полнослойным повреждением сухожилий ВМП после первичного травматического вывиха плеча.

На втором этапе исследования была решена вторая задача исследования. Было установлено, что рентгенологические признаки применимы для первичной диагностики полнослойного разрыва сухожилий ВМП у пациентов после вывиха по рентгенограммам ПС.

Третий этап исследования был направлен на изучение восстановления пациентов старше 45 лет после вывиха плеча с повреждением ВМП после оперативного и консервативного лечения. Для этого все пациенты среднего и старших возрастов с повреждением ВМП в количестве 69 человек были разделены на три группы – группа сравнения 1 (группа консервативного лечения полнослойных повреждений сухожилий ВМП), группа сравнения 2 (группа консервативного лечения неполнослойных повреждений сухожилий ВМП) и основная группа (группа оперативного лечения полнослойных повреждений сухожилий ВМП). Первая и вторая группы включали пострадавших, у которых ключевым моментом терапии было консервативное реабилитационное лечение, третья же – у которых основным методом лечения было оперативная рефиксация сухожилий ВМП с последующим курсом восстановления идентичным первым группам.

Таким образом, в группу сравнения 1 отобрано 18 пациентов из пострадавших старшей возрастной группы с подтвержденным полнослойным повреждением ВМП. В группу сравнения 2 отобран 21 пациент из пострадавших старшей возрастной группы с подтвержденным неполнослойным повреждением ВМП. В основную группу оперативного лечения полнослойных повреждений сухожилий ВМП включены 24 пациента.

Через 3, 6, 12 месяцев после вывиха в группе консервативного лечения и после операции в группе оперативного лечения проводили клиническое обследование и опрос при помощи функциональных шкал пациентов на предмет функционального состояния ПС. После проводили анализ и сравнение результатов лечения. Критерии, по которым производили сравнение следующие: рецидивы вывиха ПС в течение периода наблюдения; ограничение движений в ПС; болевой синдром в покое; болевой синдром при осмотре и проведении мануальных тестов, средний объем движений в ПС во время сгибания, отведения, наружной ротации; мануальные тесты.

При попарном сравнении исследуемых групп с помощью статистических методов выявлено, что в группе сравнения 1 Jobe тест, «lift-off» – тест, тест Наполеона и тест наружной ротации плеча, тест флажка, тест болевой дуги, значительно чаще встречались, чем в остальных двух группах,  $p < 0,05$ . По остальным характеристикам значимой разницы не обнаружено. Эти данные указывают на лучшие результаты восстановления пациентов основной группы и группы сравнения 2.

При попарном апостериорном сравнении функциональных результатов, полученных на основе опросников DASH, ASES, UCLA в 12 месяцев после операции или травмы установлено, что показатели пациентов группы сравнения 1 статистически значимо ниже, чем показатели в других группах: группа сравнения 2 и основная группа. В то же время, при попарном апостериорном сравнении функциональных результатов, полученных на основе опросников DASH, ASES, UCLA, установлено, что результаты лечения пациентов из основной группы

сопоставимы с результатами лечения пациентов из группы сравнения 2 и не имеют статистически значимых различий.

Исходя из сравнительных данных следует, что пациентам с полнослойным повреждением сухожилий ВМП следует рекомендовать рефиксацию сухожилий для предотвращения развития выраженной ретракции сухожилий, жировой дегенерации мышц ВМП, формирования стойкого болевого синдрома и дисфункции ПС после вывиха плеча.

Так как у пациентов с неполнослойным повреждением сухожилий ВМП результаты аналогичны результатам пациентов после хирургического лечения, то это позволяет рекомендовать пациентам с неполнослойным повреждением сухожилий ВМП в первую очередь консервативное лечение.

Проведен анализ клинического случая, ошибки, допущенной во время лечения пациента, и анализ осложнений. Предположено, что применение безузловых фиксаторов более требовательно к выбору места установки фиксатора с учетом происходящих остеопоретических процессов в проксимальном отделе ПК. Осложнения, описанные в работе, были транзиторного характера и не требовали дополнительного комплекса лечебных мероприятий.

На третьем этапе исследования установлено, что результаты хирургического лечения пациентов с полнослойным разрывом сухожилий ВМП после вывиха плеча значимо лучше, чем после консервативного лечения. А консервативное лечение пациентов с неполнослойным повреждением сухожилий ВМП сопоставимо по результатам оперативному лечению полнослойных разрыва ВМП.

Таким образом, проведен анализ результатов лечения пациентов средней и старшей возрастных групп после вывиха плеча. Кроме того, определены характер и причины типичных ошибок и осложнений.

Совокупность полученных данных позволяет доказательно установить повышенный риск полнослойного повреждения сухожилий ВМП у пострадавших средней и старшей возрастных групп после вывиха плеча. А результаты оперативного лечения полнослойных разрывов сухожилий ВМП значимо лучше результатов консервативного лечения и, одновременно с этим, сопоставимы с

результатами консервативного лечения частичных разрывов сухожилий ВМП. Кроме того, АПИ с высокой вероятностью и достоверностью позволяет оценить высоту субакромиального пространства при помощи обычных рентгенограмм и, тем самым, позволяет заподозрить полнослойное повреждение сухожилий ВМП после травмы ПС. В случае первоначального обследования пациентов при помощи рентгенографии определение значения АПИ ниже 1,26 можно рассматривать как косвенный признак полнослойного повреждения сухожилий ВМП и использовать как показание для выполнения МРТ с целью исключения разрывов сухожилий ВМП и коррекции лечебной тактики. Из этого следует, что для улучшения качества оказания медицинской помощи пациентам старше 45 лет после вывиха плеча нужно рекомендовать обследование на предмет раннего выявления полнослойных разрывов сухожилий ВМП. Наличие которых, в свою очередь, следует рассматривать как показание для возможного хирургического вмешательства, позволяющего значительно уменьшить число осложнений и улучшить исходы лечения пациентов с травматическим передне-нижним вывихом плеча.

Дифференцированная тактика в отношении пациентов с полнослойными разрывами сухожилий вращательной манжеты плеча показала статистически значимое улучшение результатов лечения за счет раннего выполнения хирургического вмешательства в объеме рефиксации сухожилий в сравнении с консервативным лечением в среднем по шкале UCLA на 4,5 балла, по DASH на 30 баллов и по ASES – 29 баллов ( $p < 0,01$ ) и не показала статистически значимых отличий в сравнении с консервативным лечением пациентов с неполнослойными разрывами сухожилий относительно пациентов после оперативной рефиксации сухожилий: по шкале UCLA разница составила 0,5 балла, по DASH - 4 балла и по ASES – 1 балл ( $p > 0,05$ ).

Из этого следует, что после первичного вывиха плеча следует оценивать рентгенограммы на наличие АПИ менее 1,26, и при обнаружении значения ниже порогового следует назначить МРТ для подтверждения полнослойного разрыва сухожилий ВМП, наличие которого является показанием для хирургического лечения в объеме рефиксации сухожилий. Более того, при выполнении

рентгенограммы на этапном лечении пациентов после вывиха плеча следует также оценивать АПИ, и при обнаружении значения ниже порогового обязательно направлять на МРТ для установления полного объема повреждения ПС и корректировки хирургической тактики. При обнаружении на МРТ неполнослойного повреждения сухожилий ВМП следует придерживаться в первую очередь консервативной тактики ведения пациентов после вывиха плеча. При обнаружении на МРТ полнослойного разрыва сухожилий ВМП следует придерживаться хирургической тактики рефиксации сухожилий, так как этот тип повреждения является доминирующим после вывиха плеча у пациентов средней и старшей возрастных групп. Полнослойное повреждение сухожилий вносит ключевой вклад в развитие стойкого ограничения функции и болевого синдрома, а также развитие рецидивирующей нестабильности ПС у пациентов средней и старшей возрастной группы. Конечно, в идеальных условиях лучше всех пациентов 45 лет и старше после вывиха плеча обследовать при помощи МРТ для исключения повреждения сухожилий ВМП так как АПИ повышает диагностическую ценность рентгенографии только при значении меньше 1,26, то есть сужении субакромиального пространства, и имеет незначительную прогностическую ценность при расширении или отсутствии изменений в высоте субакромиального пространства.

На основе этого сформирован алгоритм ведения пациентов после вывиха плеча, который представлен в приложении Г.

На основе последовательного и системного анализа литературы и результатов исследования обоснована возможность применения рентгенологических критериев повреждения сухожилий ВМП и необходимость обследования всех пациентов старше 45 лет после вывиха плеча при помощи МРТ для исключения полнослойного повреждения сухожилий ВМП и возможного хирургического лечения. На основе лучших результатов хирургического лечения пациентов с полнослойным повреждением сухожилий ВМП после вывиха плеча в сравнении с консервативным лечением полнослойных повреждений методом выбора при лечении полнослойных повреждений сухожилий является

хирургическая рефиксация. А у пациентов с неполнослойным повреждением сухожилий ВМП следует придерживаться консервативной тактики ведения, так как результаты консервативного лечения пациентов с неполнослойным повреждением сухожилий ВМП аналогичны результатам оперативного лечения полнослойных повреждений ВМП.

## ВЫВОДЫ

1. У пациентов старшей и средней возрастных групп шансы возникновения полнослойного повреждения сухожилий вращательной манжеты плеча при его вывихе статистически значимо выше в 12,6 раз, чем у лиц моложе 45 лет.

2. Использование акромиоплечевого индекса повышает диагностическую ценность рентгенографии плеча. Значения индекса менее 1,26 позволяет с чувствительностью и специфичностью 94,8% и 86,5%, соответственно, заподозрить полнослойный разрыв сухожилий вращательной манжеты плеча у пациентов старше 45 лет после травматического вывиха плеча.

3. Дифференцированная тактика в отношении пациентов с полнослойными разрывами сухожилий вращательной манжеты плеча показала статистически значимые лучшие результаты лечения за счет раннего выполнения хирургического вмешательства в сравнении с консервативным лечением в среднем по шкале UCLA на 4,5 балла, по DASH на 30 баллов и по ASES – 29 баллов ( $p < 0,01$ ) и не показала статистически значимых отличий в сравнении с консервативным лечением пациентов с неполнослойными разрывами сухожилий: по шкале UCLA разница составила 0,5 балла, по DASH - 4 балла и по ASES – 1 балл ( $p > 0,05$ ).

4. Доказана эффективность лечебно-диагностического алгоритма при первичном вывихе плеча у пациентов средней старшей возрастных групп, при котором необходимо измерение акромиоплечевого индекса на рентгенограммах, и при его значении менее 1,26 рекомендовать проведение МРТ плечевого сустава. При наличии полнослойного разрыва сухожилий вращательной манжеты плеча необходимо оперативное лечение, в иных случаях рекомендована консервативная тактика.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Пациенты старше 45 лет после первичного вывиха плеча входят в группу риска полнослойного разрыва сухожилий вращательной манжеты плеча, что требует своевременной диагностики этого повреждения.

2. Акромиоплечевой индекс можно рекомендовать как косвенный рентгенологический признак полнослойного разрыва сухожилий вращательной манжеты плеча после первичного вывиха плеча у пациентов старше 45 лет с наличием дисфункции плечевого сустава. Определение этого индекса следует рекомендовать по данным рентгенографии после первичного вывиха плеча. При значениях акромиоплечевого индекса меньше 1,26 для верификации характера и тяжести повреждений сухожилий вращательной манжеты плеча всем пациентам показано выполнение МРТ.

3. Выявление полнослойного разрыва сухожилий вращательной манжеты плеча является показанием к ранней реконструктивной операции, что позволит существенно улучшить результаты лечения.

**СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

АКС – акромио-ключичный сустав

АПИ – акромио-плечевой индекс

ВИ – взвешенное(-ые) изображение(-я)

ВМП – вращательная манжета плеча

ВОЗ – всемирная организация здравоохранения

ДИ – доверительный интервал

КТ – компьютерная томография

ЛФК- лечебная физическая культура

МР – магнитно-резонансный

МРТ – магнитно-резонансная томография

НПВС – нестероидные противовоспалительные средства

ПК – плечевая кость

ПС – плечевой сустав

УЗИ – ультразвуковое исследование

ДМП – двуглавая мышца плеча

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Адаптация основных опросников, применяемых для оценки состояния и функции плечевого сустава при боли в суставе различной этиологии / М. М. Липина, А. В. Лычагин, С. В. Архипов [и др.] // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2018. – Т. 34. – №. 4. – С. 44-50.
2. Архипов, С. В. Плечо: современные хирургические технологии. / С. В. Архипов, Г. М. Кавалерский. – Москва : Медицина, 2009. – 168 с. – ISBN 5-225-03455-1.
3. Асланов, В. А. К вопросу об иммобилизации после вправления первичного травматического вывиха плеча (обзор литературы) / В. А. Асланов, Р.П. Матвеев // Травматология и ортопедия России. – 2014. – Т. 74. – №. 4. – С. 104-109.
4. Бобров, Н.И. Вариантные особенности анатомии плечевого сустава / Н. И. Бобров, Г. Н. Бородина, Ю. Ф. Черников //Актуальные проблемы и достижения в медицине. – 2016. – № 3. – С. 25-30.
5. Вывихи плеча / В. Б. Бондарев, А. Ю. Ваза, А. М. Файн, Р.С. Титов // Журнал им. НВ Склифосовского Неотложная медицинская помощь. – 2020. – Т. 9. – №. 1. – С. 68-84.
6. Гланц, С. Медико-биологическая статистика / С. Гланц ; – Москва : Практика, 1999. – 459 с. ; – ISBN 0-07-024268-2.
7. Григорьева, Е.В. Магнитно-резонансная томография плечевого сустава. Атлас / Е.В. Григорьева, Ф.М. Ахмеджанов – Москва : Аз, 2009. – 104 с. – ISBN 978-5-88429-126-3.
8. Доколин, С. Ю. Артроскопическое лечение пациентов с артропатией плечевого сустава при массивных повреждениях вращательной манжеты плеча / С. Ю. Доколин, В. И. Кузьмина, И. В. Марченко // Современные достижения травматологии и ортопедии. – 2018. – С. 303-308.
9. Использование рентгенологических критериев проксимальной миграции головки плечевой кости после вывиха плеча для определения повреждения вращательной манжеты плеча / А. П. Степанченко, Г. В. Федорук, А. А. Маковский [и др.] // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2019. – Т. 100. – №. 2. – С. 97-103.

10. Капанджи, А.И. Верхняя конечность, физиология суставов, 6-е издание / А.И. Капанджи ; – Москва : Эксмо, 2014. – 30–33 с. ;– ISBN 978-5-04-113738-0.
11. Кузьмина, В. И. Первичный травматический передний вывих плеча: выбор между консервативным и ранним артроскопическим лечением / В. И. Кузьмина, С. Ю. Доколин. // Травматология и ортопедия России. – 2014. – Т. 74. – №. 4. – С. 110-114.
12. Литвин, Ю.П. Методы лучевой диагностики при повреждениях плечевого сустава / Ю. П. Литвин, П. П. Логвиненко, А. Г. Кушниренко // Ортопедия, травматология и протезирование. – 2010. – Т. 578. – №. 1. – С. 86-90.
13. Магнитно-резонансная томография в диагностике повреждений мягкотканых структур плечевого сустава / Е. Н. Гончаров, А. М. Акимкина, И. А. Знаменский [и др.] // Фундаментальные исследования. – 2012. – Т. 1. – №. 7. – С. 76-79.
14. Маковский, А. А. Особенности мягкотканых повреждений при вывихе плеча у пациентов старшей возрастной группы / А. А. Маковский, Г. В. Федорук, А. П. Степанченко // Практическая медицина. – 2019. – Т. 17. – №. 1. – С. 108-111.
15. Маковский, А.А. Отдаленные результаты лечения повреждения сухожилий вращательной манжеты как следствия переднего вывиха плеча у пациентов средней и старших возрастных групп / А. А. Маковский, Е. М. Леднев, В. Э. Дубров, Е. Б. Калинин, Г. М. Кавалерский, В. И. Тельпухов //Кафедра травматологии и ортопедии. – 2023. – № 3(53). – С. 52–64.
16. Маковский, А.А. Сравнение результатов оперативного и консервативного лечения нестабильности плечевого сустава после первичного вывиха плеча у пациентов старше 45 лет / А. А. Маковский, Р. В. Зайцев, В. Э. Дубров // Гений ортопедии. – 2022. – Т. 28, – № 6. – С. 755-759.
17. Меньшова, Д. В. Лечение пациентов с повреждениями вращательной манжеты плеча / Д. В. Меньшова, И. А. Куклин, Н. С. Пономаренко //Acta biomedica scientifica. – 2020. – Т. 5. – №. 6. – С. 216-223.
18. Мироманов, А.М. Современные аспекты развития и лечения хронической нестабильности плечевого сустава (обзор литературы) / А. М. Мироманов, М. М.

- Мироманов, Д. Ю. Борзунов // Забайкальский медицинский вестник. – 2018. – №. 4. – С. 123-132.
19. Нестабильность плечевого сустава: обзор современных подходов к диагностике и лечению / П. М. Каданцев, А. Н. Логвинов, Д. О. Ильин [и др.] // Хирургия. Журнал им. НИ Пирогова. – 2021. – №. 5. – С. 109-124.
20. Оперативное лечение посттравматической нестабильности плечевого сустава у спортсменов / А. К. Орлецкий, Д. О. Тимченко, Н. А. Гордеев [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2022. – Т. 29. – № 1. – С. 5–18.
21. Особенности диагностики частичных разрывов вращательной манжеты плечевого сустава / А. Н. Логвинов, Д. О. Ильин, П. М. Каданцев [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2019. – Т. 25. – №. 2. – С. 143-149.
22. Плечелопаточный болевой синдром: монография / С.П. Миронов, Е.Ш. Ломтатидзе, М.Б. Цыкунов [и др.]. – Волгоград : Изд-во ВолгМУ, 2006. – 74 с. – ISBN 5-9652-0008-0.
23. Прохоренко, В. М. Современные аспекты диагностики и хирургического лечения передней посттравматической нестабильности плечевого сустава / В. М. Прохоренко, П. В. Филиппенко, С. М. Фоменко //Бюллетень сибирской медицины. – 2015. – Т. 14. – №. 6. – С. 103-114.
24. Сапин, М.Р. Атлас анатомии человека: Т. 1: Учение о костях, соединениях костей и мышцах / М.Р. Сапин ; – Москва : Шико Медицина, 2006. – 357с. ; ISBN: 978-5-98811-422-2.
25. Современные методы лечения привычного вывиха плеча / Н. Г. Длясин, А. И. Норкин, С. А. Грамма [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2010. – Т. 6. – №. 3. – С. 687-692.
26. Сравнение характера повреждений плечевого сустава при вывихе плеча у пациентов различных возрастных групп / А. А. Маковский, Г. В. Федорук, А. П. Степанченко, В. Э. Дубров //Успехи геронтологии. – 2019. – Т. 32. – №. 1-2. – С. 198-202.

27. Столбиков, С.А. Сравнительный опыт хирургического лечения пациентов с привычным вывихом плеча / С. А. Столбиков, А. А. Лебедев, Е. С. Козлов // Уральский медицинский журнал. – 2019. – №. 8. – С. 59-61.
28. Страфун, С. С. «Несчастливая триада» плеча. Проблемы диагностики / С. С. Страфун, А. С. Лысак, О. Ю. Сухин // Травма. – 2019. – Т. 20. – №. 2. – С. 108-112.
29. Accuracy of MRI, MR arthrography, and ultrasound in the diagnosis of rotator cuff tears: a meta-analysis / J. O. De Jesus, L. Parker, A. J. Frangos [et al.] // American Journal of Roentgenology. – 2009. – Vol. 192. – №. 6. – P. 1701-1707.
30. Amstutz, H. C. UCLA anatomic total shoulder arthroplasty / H. C. Amstutz A. L. C. Hoy, I. C. Clarke // Clinical orthopaedics and related research. – 1981. – №. 155. – P. 7-20.
31. An orthopaedic surgeon's guide to ultrasound imaging of the healthy, pathological and postoperative shoulder / C. Plomb-Holmes, P. Clavert, F. Kolo [et al.] // Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. – 2018. – Vol. 104. – №. 8. – P. 219-232.
32. Anatomic shoulder parameters and their relationship to the presence of degenerative rotator cuff tears and glenohumeral osteoarthritis: a systematic review and meta-analysis // M. B. Zaid, N. M. Young, V. Padoia [et al.] // Journal of Shoulder and Elbow Surgery. – 2019. – Vol. 28. – №. 12. – P. 2457-2466.
33. Anterior dislocation of the shoulder in the older patient / R. J. Hawkins, R. H. Bell, R. H. Hawkins [et al.] // Clinical orthopaedics and related research. – 1986. – Vol. 206. – P. 192-195.
34. Arthroscopic Bankart repair versus conservative management for first-time traumatic anterior shoulder instability: a systematic review and meta-analysis / E. T. Hurley, A. K. Manjunath, D. A. Bloom [et al.] // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. – 2020. – Vol. 36. – №. 9. – P. 2526-2532.
35. Arthroscopic Bankart repair versus conservative management for first-time traumatic anterior shoulder instability: a systematic review and meta-analysis / E. T. Hurley, A. K. Manjunath, D. A. Bloom [et al.] // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. – 2020. – Vol. 36. – №. 9. – P. 2526-2532.

36. Arthroscopic versus mini-open rotator cuff repair: A comparison of clinical outcomes and patient satisfaction / T. Youm, D. H. Murray, E. N. Kubiak [et al.] // *Journal of shoulder and elbow surgery*. – 2005. – Vol. 14. – №. 5. – P. 455-459.
37. Bankart, A. B. The pathology and treatment of recurrent dislocation of the shoulder-joint / A. B. Bankart // *British journal of surgery*. – 1938. – Vol. 26. – №. 101. – P. 23-29.
38. Bassett, R.W. Acute tears of the rotator cuff. The timing of surgical repair / R. W. Bassett, R. H. Cofield // *Clinical orthopaedics and related research*. – 1983. – №. 175. – P. 18-24.
39. Braun, C. Conservative management following closed reduction of traumatic anterior dislocation of the shoulder / C. Braun, C. J. McRobert // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 2019. – №. 5.
40. Burke, C. J. Anterior instability: what to look for / C. J. Burke, T. C. Rodrigues, S. Gyftopoulos // *Magnetic Resonance Imaging Clinics*. – 2020. – Vol. 28. – №. 2. – P. 195-209.
41. Clark, J.M. Tendons, ligaments, and capsule of the rotator cuff. Gross and microscopic anatomy / J. M. Clark, D. T. Harryman // *The journal of bone and joint surgery*. – 1992. – Vol. 74. – №. 5. – P. 713-725.
42. Clinical and structural outcomes of nonoperative management of massive rotator cuff tears / P. O. Zingg, B. Jost, A. Sukthankar [et al.] // *The journal of bone and joint surgery. American volume*. – 2007. – Vol. 89. – №. 9. – P. 1928-1934.
43. Coddling, J. L. Natural history of degenerative rotator cuff tears / J. L. Coddling, J. D. Keener // *Current reviews in musculoskeletal medicine*. – 2018. – Vol. 11. – №. 1. – P. 77-85.
44. Conservative management of first-time traumatic anterior shoulder dislocation / B. Schliemann, M. Minkus, D. Seybold [et al.] // *Obere Extremität*. – 2021. – Vol. 16. – №. 1. – P. 2-7.
45. Cutts, S. Anterior shoulder dislocation / S. Cutts, M. Prempeh, S. Drew // *Annals of the royal college of surgeons of England*. – 2009. – Vol. 91. – №. 1. – P. 2-7.

46. Dang, A., Rotator cuff disease: treatment options and considerations / A. Dang, M. Davies // *Sports medicine and arthroscopy review*. – 2018. – Vol. 26. – №. 3. – P. 129-133.
47. Danzig, L.A. The Hill-Sachs lesion: an experimental study / L. A. Danzig, G. Greenway, D. Resnick // *The American journal of sports medicine*. – 1980. – Vol. 8. – №. 5. – P. 328-332.
48. Determining the rate of full-thickness progression in partial-thickness rotator cuff tears: a systematic review / S. Tsuchiya, E. M. Davison, M. S. Rashid [et al.] // *Journal of shoulder and elbow surgery*. – 2021. – Vol. 30. – №. 2. – P. 449-455.
49. Diagnosis and Management of Partial Thickness Rotator Cuff Tears: A Comprehensive Review / K. D. Plancher, J. Shanmugam, K. Briggs [et al.] // *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. – 2021. – Vol. 29. – №. 24. – P. 1031-1043.
50. Diagnosis and management of traumatic anterior shoulder instability / M. T. Provencher, K. S. Midtgaard, B. D. Owens [et al.] // *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. – 2021. – Vol. 29. – №. 2. – P. 51-61.
51. Diagnostic accuracy of ultrasonography, MRI and MR arthrography in the characterisation of rotator cuff disorders: a systematic review and meta-analysis / J. S. Roy, C. Braën, J. Leblond [et al.] // *British journal of sports medicine*. – 2015. – Vol. 49. – №. 20. – P. 1316-1328.
52. Do functional outcomes and cuff integrity correlate after single-versus double-row rotator cuff repair? A systematic review and meta-analysis study / M. H. Sobhy, A. H. Khater, M. R. Hassan [et al.] // *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. – 2018. – Vol. 28. – №. 4. – P. 593-605.
53. Does a partial rotator cuff tear affect pitching ability? Results from an MRI study / J. Y. Park, J. Kim, J. Lee [et al.] // *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. – 2019. – Vol. 7. – №. 11. – P. 232-241.
54. Does the upward migration index predict function and quality of life in arthroscopic rotator cuff repair? / P. C. Lapner, Y. Su, D. Simon [et al.] // *Clinical orthopaedics and related research*. – 2010. – Vol. 468. – №. 11. – P. 3063-3069.

55. Dumont, G.D. Anterior shoulder instability: A review of pathoanatomy, diagnosis and treatment / G. D. Dumont, R. D. Russell, W. J. Robertson // Current reviews in musculoskeletal medicine. – 2011. – Vol. 4. – P. 200-207.
56. Dynamic glenohumeral stability provided by the rotator cuff muscles in the mid-range and end-range of motion. A study in cadavera / S. B. Lee, K. J. Kim, S. W. O'Driscoll, [et al.] // The journal of bone and joint surgery. – 2000. – Vol. 82. – №. 6. – P. 849-857.
57. Effectiveness of physical therapy in treating atraumatic full-thickness rotator cuff tears: a multicenter prospective cohort study / J. E. Kuhn, W. R. Dunn, R. Sanders [et al.] // Journal of shoulder and elbow surgery. – 2013. – Vol. 22. – №. 10. – P. 1371-1379.
58. Effects of arthroscopic vs. mini-open rotator cuff repair on function, pain & range of motion. A systematic review and meta-analysis / G. Nazari, J. C. MacDermid, D. Bryant [et al.] // PloS one. – 2019. – Vol. 14. – №. 10. – P. 1022-1031.
59. Epidemiology, genetics and biological factors of rotator cuff tears / U. G. Longo, A. Berton, N. Papapietro [et al.] // Rotator cuff tear. – 2012. – VOL. 57. – P. 1-9.
60. Fatty degeneration of the rotator cuff: pathogenesis, clinical implications, and future treatment / J. Bogdanov, R. Lan, T. N. Chu [et al.] // JSES Reviews, Reports and Techniques. – 2021. – Vol. 1. – №. 4. – P. 301-308.
61. Fatty infiltration and atrophy of the rotator cuff do not improve after rotator cuff repair and correlate with poor functional outcome / J. N. Gladstone, J. Y. Bishop, I. K. Lo [et al.] // American journal of sports medicine. – 2007. – Vol. 35. – №. 5. – P. 719-728.
62. First time traumatic anterior shoulder dislocation: A review of current management / G. C. S Smith, T. J. S. Chesser, I. N. Packham [et al.] // Injury. – 2013. – Vol. 44. – №. 4. – P. 406-408.
63. Friedman, L. G. Global perspectives on management of shoulder instability: decision making and treatment / L. G. Friedman, L. Lafosse, G. E. Garrigues // Orthopedic Clinics. – 2020. – Vol. 51. – №. 2. – P. 241-258.
64. Full-thickness rotator cuff tears: what is the rate of tear progression? A systematic review / C. A. Kwong, Y. Ono, M. J. Carroll [et al.] // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. – 2019. – Vol. 35. – №. 1. – P. 228-234.

65. Functional outcome and risk of recurrent instability after primary traumatic anterior shoulder dislocation in young patients / C. M. Robinson, J. Howes, H. Murdoch [et al.] // *Journal of bone and joint surgery*. – 2006. – Vol. 88. – №. 11. – P. 2326-2336.
66. Glenohumeral dislocation arthropathy: etiology, diagnosis, and management / P. S. Vezeridis, C. R. Ishmael, K. J. Jones [et al.] // *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. – 2019. – Vol. 27. – №. 7. – P. 227-235.
67. Glenohumeral Instability and Rotator Cuff Tear / G. Porcellini, F. Caranzano, F. Campi [et al.] // *Sports medicine and arthroscopy review*. – 2011. – Vol. 19. – №. 4. – P. 395-400.
68. Goes, P. C. K. Radiographic/MR imaging correlation of the shoulder / P.C. K. Goes, M. N. Pathria // *Magnetic Resonance Imaging Clinics*. – 2019. – Vol. 27. – №. 4. – P. 575-585.
69. Golding, F.C. The shoulder - the forgotten joint / F.C. Golding // *The British journal of radiology*. – 1962. – Vol. 35. – P. 149-158.
70. Gomberawalla, M.M. Rotator cuff tear and glenohumeral instability: A systematic review / M. M. Gomberawalla, J. K. Sekiya // *Clinical Orthopaedics and Related Research*. – 2014. – Vol. 35. – P. 2448–2456.
71. Goss, T.P. Fractures of the glenoid cavity: Operative principles and techniques / T. P. Goss // *Techniques in orthopaedics*. – 1993. – Vol. 8. – №. 3. – P. 199-204.
72. Gumina, S. Anterior dislocation of the shoulder in elderly patients / S. Gumina, F. Postacchini // *The journal of bone and joint surgery. British volume*. – 1997. – Vol. 79. – №. 4. – P. 540-543.
73. Gumina, S. Occult fractures of the greater tuberosity of the humerus / S. Gumina, S. Carbone, F. Postacchini // *International orthopaedics*. – 2009. – Vol. 33. – №. 1. – P. 171-174.
74. Gumina, S. Rotator cuff tear: pathogenesis, evaluation and treatment / S. Gumina ; – Springer, 2016. – 45-51p. ; ISBN 978-3-319-33354-0.
75. Hawkins, R.J. Surgical treatment of full-thickness rotator cuff tears in patients 40 years of age or younger / R. J. Hawkins, W. D. Morin, P. M. Bonutti // *Journal of shoulder and elbow surgery*. – 1999. – Vol. 8. – №. 3. – P. 259-265.

76. Immobilisation in external rotation after first-time traumatic anterior shoulder instability reduces recurrent instability: a meta-analysis / E. T. Hurley, J. W. Fried, M. J. Alaia, [et al.] // *Journal of ISAKOS*. – 2021. – Vol. 6. – №. 1. – P. 22-27.
77. Influence of cuff muscle fatty degeneration on anatomic and functional outcomes after simple suture of full-thickness tears / D. Goutallier, J. M. Postel, P. Gleyze [et al.] // *Journal of shoulder and elbow surgery*. – 2003. – Vol. 12. – №. 6. – P. 550-554.
78. Injury pattern in shoulder dislocation in the elderly patient / M. Loew, M. Thomsen, M. Rickert [et al.] // *Der Unfallchirurg*. – 2009. – Vol. 104. – №. 2. – P. 115-118.
79. Itoi, E. “On-track” and “off-track” shoulder lesions / E. Itoi // *EFORT open reviews*. – 2017. – Vol. 2. – №. 8. – P. 343-351.
80. Itoi, E. Rotator cuff tear: Physical examination and conservative treatment / E. Itoi // *Journal of orthopaedic science*. – 2013. – Vol. 18. – №. 2. – P. 197-204.
81. Kim, D. S. Arthroscopic repair for combined Bankart and superior labral anterior posterior lesions: a comparative study between primary and recurrent anterior dislocation in the shoulder / D. S. Kim, C. H. Yi, Y. S. Yoon // *International orthopaedics*. – 2011. – Vol. 35. – №. 8. – P. 1187-1195.
82. Kwantabisa, N. Occupational therapy ADL checklist self maintenance / N. Kwantabisa // *Merton and Sutton Community NHS Trust. Stroke Rehabilitation Team Protocol*. – London. – 1999. – P. 7-9.
83. Lafosse, L. A New Technique to Improve Tissue Grip: “The Lasso-Loop Stitch” / L. Lafosse, A. Van Raebroekx, R. Brzoska // *Arthroscopy: the journal of arthroscopic and related surgery*. – 2006. – Vol. 22. – №. 11. – P. 1246-1251.
84. Lawrence, R. L. Asymptomatic rotator cuff tears / R. L. Lawrence, V. Moutzouros, M. J. Bey // *JBJS reviews*. – 2019. – Vol. 7. – №. 6. – P. 9-13.
85. Laxity testing of the shoulder: a review / M. Bahk, E. Keyurapan, A. Tasaki [et al.] // *The American journal of sports medicine*. – 2007. – Vol. 35. – №. 1. – P. 131-144.
86. Levine, B.D. Imaging of the shoulder: A comparison of MRI and ultrasound / B. D. Levine, K. Motamedi, L. L. Seeger [et al.] // *Current sports medicine reports*. – 2012. – Vol. 11. – №. 5. – P. 239-243.

87. Li, L. The biomechanics of shoulder movement with implications for shoulder injury in table tennis: a minireview / L. Li, F. Ren, J. S. Baker // *Applied bionics and biomechanics*. – 2021. – Vol. 2021. – P. 1-6.
88. Long-term results of arthroscopic rotator cuff repair: a follow-up study comparing single-row versus double-row fixation techniques / F. Plachel, P. Siegert, K. Rüttershoff [et al.] // *The American journal of sports medicine*. – 2020. – Vol. 48. – №. 7. – P. 1568-1574.
89. Management of acute anterior shoulder dislocation / B. Dala-Ali, M. Penna, J. McConnell [et al.] // *British journal of sports medicine*. – 2014. – Vol. 48. – №. 16. – P. 1209-1215.
90. Management of primary anterior shoulder dislocations: a narrative review / A. W. Hasebroock, J. Brinkman, L. Foster [et al.] // *Sports medicine-open*. – 2019. – Vol. 5. – №. 1. – P. 1-8.
91. Management of the irreparable rotator cuff tear / G. L. Cvetanovich, B. R. Waterman, N. N. Verma [et al.] // *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. – 2019. – Vol. 27. – №. 24. – P. 909-917.
92. McBride, T. Dislocations of the shoulder joint / T. McBride, S. Kalogrianitis // *Trauma*. – 2012. – Vol. 3. – №. 14. – P. 47-56.
93. Measurement of the acromiohumeral interval on standardized anteroposterior radiographs: A prospective study of observer variability / G. Gruber, G. A. Bernhardt, H. Clar [et al.] // *Journal of shoulder and elbow surgery* / – 2010. – Vol. 19. – №. 1. – P. 10-13.
94. MRI findings in atraumatic shoulder pain—patterns of disease correlated with age and gender / S. K. Eustace, A. N. Murphy, D. J. Hurley [et al.] // *Irish Journal of Medical Science*. – 2022. – P. 1-6.
95. Murthi, A.M. Shoulder dislocation in the older patient / A. M. Murthi, M. A. Ramirez // *The journal of the american academy of orthopaedic surgeons*. – 2012. – Vol.. 20. – №. 10. – P. 615-622.

96. Muscular injuries after tendon rupture in the rotator cuff of animal models. Systematic review / V. Montiel Terrón, E. Muiños-López, F. Granero-Moltó [et al.] // *Muscles, Ligaments & Tendons Journal*. – 2018. – Vol. 8. – №. 2.
97. Neer, C.S. Impingement lesions / C. S. Neer // *Clinical orthopaedics and related research*. – 1983. – Vol. 173. – P. 70-77.
98. Neviaser, R.J. Anterior dislocation of the shoulder and rotator cuff rupture / R. J. Neviaser, T. J. Neviaser, J. S. Neviaser // *Clinical orthopaedics and related research*. – 1993. – №. 291. – P. 103-106.
99. Neviaser, R.J. Concurrent rupture of the rotator cuff and anterior dislocation of the shoulder in the older patient / R.J. Neviaser, T.J. Neviaser, J.S. Neviaser // *The journal of bone and joint surgery. American volume*. – 1988. – Vol. 70. – №. 9. – P. 1308-1311.
100. No relationship between the acromiohumeral distance and pain in adults with subacromial pain syndrome: a systematic review and meta-analysis / S. W. Park, Y. T. Chen, L. Thompson [et al.] // *Scientific Reports*. – 2020. – Vol. 10. – №. 1. – P. 1-14.
101. Operative versus Nonoperative treatment following first-time anterior shoulder dislocation: a systematic review and meta-analysis / S. H. van Spanning, L. P. Verweij, S. Priester-Vink [et al.] // *JBJS reviews*. – 2021. – Vol. 9. – №. 9. – P.20.
102. Outcomes of combined arthroscopic rotator cuff and labral repair / J. E. Voos, A. D. Pearle, C. J. Mattern // *The American journal of sports medicine*. – 2007. – Vol. 35. – №. 7. – P. 1174-1179.
103. Patte, D. Classification of rotator cuff lesions / D. Patte // *Clinical orthopaedics and related research*. – 1990. – Vol. 254. – P. 81-86.
104. Pevny, T. Primary traumatic anterior shoulder dislocation in patients 40 years of age and older / T. Pevny, R. E. Hunter, J. R. Freeman [et al.] // *Arthroscopy: the journal of arthroscopic and related surgery*. – 1998. – Vol. 14. – №. 3. – P. 289-294.
105. Physical examination tests of the shoulder: a systematic review with meta-analysis of individual tests / E. J. Hegedus, A. Goode, S. Campbell // *British journal of sports medicine*. – 2008. – Vol. 42. – №. 2. – P. 80-92.

106. Polio, W. Remplissage for Anterior Shoulder Instability: History, Indications, and Outcomes / W. Polio, T. J. Brolin // *Orthopedic Clinics*. – 2022. – Vol. 53. – №. 3. – P. 327-338.
107. Postoperative MR imaging in shoulder instability and intra-articular damage / C. Stern, S. Bouaicha, F. Del Grande [et al.] // *Magnetic Resonance Imaging Clinics*. – 2020. – Vol. 28. – №. 2. – P. 223-242.
108. Prevalence and risk factors of a rotator cuff tear in the general population / A. Yamamoto, K. Takagishi, T. Osawa [et al.] // *Journal of shoulder and elbow surgery*. – 2010. – Vol. 19. – №. 1. – P. 116-120.
109. Prevalence of associated injuries after anterior shoulder dislocation: a prospective study / A. Atef, A. El-Tantawy, H. Gad [et al.] // *International orthopaedics*. – 2016. – Vol. 40. – №. 3. – P. 519-524.
110. Proximal humeral migration in shoulders with symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears / J. D. Keener, A. S. Wei, H. M. Kim [et al.] // *The Journal of Bone and Joint Surgery. American volume*. – 2009. – Vol. 91. – №. 6. – P. 1405.
111. Radiographic findings associated with symptomatic rotator cuff tears / A. W. Pearsall IV, S. Bonsell, R. J. Heitman [et al.] // *Journal of shoulder and elbow surgery*. – 2003. – Vol. 12. – №. 2. – P. 122-127.
112. Recurrence in traumatic anterior shoulder dislocations increases the prevalence of Hill–Sachs and Bankart lesions: a systematic review and meta-analysis / C. Rutgers, L. P. Verweij, S. Priester-Vink [et al.] // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. – 2022. – P. 1-11.
113. Repair of massive and irreparable rotator cuff tear using arthroscopic method / A. Alidousti, F. Mirzaee, F. Bahramian [et al.] // *Journal of Lasers in Medical Sciences*. – 2018. – Vol. 9. – №. 3. – P. 168.
114. Risk factors affecting rotator cuff retear after arthroscopic repair: a meta-analysis and systematic review / J. Zhao, M. Luo, J. Pan [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2021. – Vol. 30. – №. 11. – P. 2660-2670.

115. Roentgenographic Findings in Massive Rotator Cuff Tears A Long-Term Observation / K. Hamada, H. Fukuda, M. Mikasa [et al.] // *Clinical orthopaedics and related research*. – 1990. – Vol. 254. . – P. 92-96.
116. Rossi, L. A. Subacromial decompression is not beneficial for the management of rotator cuff disease / L. A. Rossi, M. Ranalletta // *JBJS reviews*. – 2020. – Vol. 8. – №. 1. – P. 32-45.
117. Schmidt, C.C. Management of rotator cuff tears / C. C. Schmidt, C. D. Jarrett B. T. Brown // *Journal of Hand Surgery*. – 2015. – Vol. 40. – №. 2. – P. 399-408.
118. Shah, A.S. Failure of operative treatment for glenohumeral instability: Etiology and management / A. S. Shah, M. S. Karadsheh, J. K. Sekiya // *Arthroscopy: the journal of arthroscopic and related surgery*. – 2011. – Vol. 27. – №. 5. – P. 681-694.
119. Shoulder biomechanics in normal and selected pathological conditions / P. Goetti, P. J. Denard, P. Collin [et al.] // *EFORT Open Reviews*. – 2020. – Vol. 5. – №. 8. – P. 508-518.
120. Shoulder destruction in rheumatoid arthritis. Classification and prognostic signs in 83 patients followed 5-23 years / A. Hirooka, S. Wakitani, M. Yoneda [et al.] // *Acta orthopaedica Scandinavica*. – 1996. – Vol. 67. – №. 3. – P. 258-263.
121. Shoulder dislocation in patients older than 60 years of age / J. M. Rapariz, S. Martin-Martin, A. Pareja-Bezares [et al.] // *International journal of shoulder surgery*. – 2010. – Vol. 4. – №. 4. – P. 88-92.
122. Shoulder dislocations in patients older than 40 years of age / L. R. Stayner, J. Cummings, J. Andersen [et al.] // *Orthopedic Clinics*. – 2000. – Vol. 31. – №. 3. – P. 231-239.
123. Shoulder instability and related rotator cuff tears: arthroscopic findings and treatment in patients aged 40 to 60 years / G. Porcellini, P. Paladini, F. Campi [et al.] // *Arthroscopy: the journal of arthroscopic and related surgery*. – 2006. – Vol.22. – №. 3. – P. 270-276.
124. Shoulder Instability in Patients Over 40 Years Old: Is Concomitant Rotator Cuff Tear Determinant for Shoulder Function and Quality of Life? / F. G. Seisedos, I. R. Diaz,

A. M. Foruria [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2021. – Vol. 30. – №. 7. – P. 428-437.

125. Shoulder stabilization versus immobilization for first-time anterior shoulder dislocation: a systematic review and meta-analysis of level 1 randomized controlled trials / J. W. Belk, B. R. Wharton, D. A. Houck [et al.] // *The American journal of sports medicine*. – 2023. – Vol. 51. – №. 6. – P. 1634-1643.

126. Sonnabend, D.H. Treatment of primary anterior shoulder dislocation in patients older than 40 years of age. Conservative versus operative / D. H. Sonnabend // *Clinical orthopaedics and related research*. – 1994. – Vol. 2. – P. 74-77.

127. Subacromial space in the rheumatoid shoulder: A radiographic 15-year follow-up study of 148 shoulders / J. T. Lehtinen, E. A. Belt, C. O. Lybäck [et al.] // *Journal of shoulder and elbow surgery*. – 2000. – Vol. 9. – №. 3. – P. 183-187.

128. Surgical and Non-Surgical Interventions in Complete Rotator Cuff Tears: A Systematic Review and Meta-Analysis / C. Schmucker, V. Titscher, C. Braun [et al.] // *Deutsches Ärzteblatt International*. – 2020. – Vol. 117. – №. 38. – P. 633-639.

129. Surgical management of large rotator cuff tears combined with instability in elite rugby football players / J. A. Goldberg, K. Y. Chan, J. P Best [et al.] // *British journal of sports medicine*. – 2003. – Vol. 37. – №. 2. – P. 179-181.

130. Surgical treatment of symptomatic superior labrum anterior-posterior tears in patients older than 40 years: a systematic review / J. Erickson, K. Lavery, J. Monica [et al.] // *The American journal of sports medicine*. – 2015. – Vol. 43. – №. 5. – P. 1274-1282.

131. Surgical treatment outcomes after primary vs recurrent anterior shoulder instability / J. D. Barlow, T. Grosel, J. Higgins [et al.] // *Journal of clinical orthopaedics and trauma*. – 2019. – Vol. 10. – №. 2. – P. 222-230.

132. Tashjian, R.Z. Epidemiology, natural history, and indications for treatment of rotator cuff tears / R. Z. Tashjian // *Clinics in sports medicine*. – 2012. – Vol. 31. – №. 4. – P. 589-604.

133. Tears of the rotator cuff of the shoulder associated with pathological changes in the acromion. A study in cadavera / J. Ozaki, J., S. Fujimoto, Y. Nakagawa [et al.] // *The*

journal of bone and joint surgery. American volume. – 1988. – Vol. 70. – №. 8. – P. 1224-1230.

134. The acromiohumeral and coracohumeral intervals are abnormal in rotator cuff tears with muscular fatty degeneration / L. Nové-Josserand, T. B. Edwards, D. P. O'Connor [et al.] // *Clinical orthopaedics and related research*. – 2005. – Vol. 433. – P. 90-96.

135. The acromion: morphologic condition and age-related changes. A study of 420 scapulas / G.P. Nicholson, D. A. Goodman, E. L. Flatow [et al.] // *Journal of shoulder and elbow surgery*. – 1996. – Vol. 5. – №. 1. – P. 1-11.

136. The demographic and morphological features of rotator cuff disease: a comparison of asymptomatic and symptomatic shoulders / K. Yamaguchi, K. Ditsios, W. D. Middleton [et al.] // *The journal of bone and joint surgery*. – 2006. – Vol. 88. – №. 8. – P. 1699-1704.

137. The Glenoid Track Concept: On-Track and Off-Track—A Narrative Review / A. Ventura, C. Smiraglio, A. Viscomi [et al.] // *Osteology*. – 2022. – Vol. 2. – №. 3. – P. 129-136.

138. The interobserver reliability in diagnosing osseous lesions after first-time anterior shoulder dislocation comparing plain radiographs with computed tomography scans / A. Auffarth, M. Mayer, B. Kofler [et al.] // *Journal of shoulder and elbow surgery*. – 2013. – Vol. 22. – №. 11. – P. 1507-1513.

139. The radiographic acromiohumeral interval is affected by arm and radiographic beam position / E. V. Fehring, C. E. Rosipal, D. A. Rhodes [et al.] // *Skeletal radiology*. – 2008. – Vol. 37. – №. 6. – P. 535-539.

140. The relationship of age, gender, and degenerative changes observed on radiographs of the shoulder in asymptomatic individuals / S. Bonsell, A. W. Pearsall Iv, R. J. Heitman [et al.] // *Journal of bone and joint surgery. British volume*. – 2000. – Vol. 82. – №. 8. – P. 1135-1139.

141. Thompson, M.D. Dynamic acromiohumeral interval changes in baseball players during scaption exercises / M. D. Thompson, D. Landin, P. A. Page // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2011. – Vol. 20. – №. 2. – P. 251-258.

142. Traumatic first time shoulder dislocation: surgery vs non-operative treatment / I. Polyzois, R. Dattani, R. Gupta [et al.] // Archives of Bone and Joint Surgery. – 2016. – Vol. 4. – №. 2. – P. 104.
143. Traumatic rotator cuff tears-Current concepts in diagnosis and management / A. Abdelwahab, N. Ahuja, K. P. Iyengar [et al.] // Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma. – 2021. – Vol. 18. – P. 51-55.
144. Treatment of rotator cuff tears: a systematic review and meta-analysis / P. Lapner, P. Henry, G. S. Athwal [et al.] // Journal of Shoulder and Elbow Surgery. – 2022 – Vol. 2. – P. 224-223.
145. Update on all-arthroscopic vs. mini-open rotator cuff repair: A systematic review and meta-analysis / S. Sakha, S. Erdogan, A. Shanmugaraj [et al.] // Journal of Orthopaedics. – 2021. – Vol. 24. – P. 254-263.
146. van de Sande, M. A. Subacromial space measurement: a reliable method indicating fatty infiltration in patients with rheumatoid arthritis / M. A. van de Sande, B. C. Stoel, P. M. Rozing // Clinical orthopaedics and related research. – 2006. – Vol. 451. – №. 9. – P. 73-79.
147. Viswanath, A. Reverse total shoulder arthroplasty for irreparable rotator cuff tears without arthritis: a systematic review / A. Viswanath, S. Bale, I. Trail // Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma. – 2021. – Vol. 17. – P. 267-272.
148. Voigt, C. Shoulder instability and rotator cuff tear / C. Voigt, H. Lill // Der Orthopäde. – 2009. – Vol. 38. – №. 1. – P. 70-74.
149. Warth, R. J. Physical examination of the shoulder / R. J. Warth, P. J. Millett. – New York : Springer, 2015. – 562p. – ISBN 978-1-4939-2592-6.
150. Wu, F. Patterns of Nerve Injury and Recovery Rates of Infraclavicular Brachial Plexus Lesions Following Anterior Shoulder Dislocation / F. Wu, R. Dhir, C.Y. Ng // The Journal of hand surgery. – 2021. – Vol. 21. – №. 14. – P. 1246-1251.
151. Yang, G. Tendon and ligament regeneration and repair: Clinical relevance and developmental paradigm / Yang G., B. B. Rothrauff, R. S. Tuan // Birth defects research part C: embryo today: reviews. – 2013. – Vol. 99. – №. 3. – P. 203-222.

## Приложение А

Шкала оценки ПС Университета Калифорнии, Лос-Анджелес (*The University of California – Los Angeles (UCLA) Shoulder Scale*)

ФИО врача _____		ФИО пациента _____	
На протяжении последних 4 недель:			
1.	Боль	1	постоянная невыносимая; частое обезболивание сильными анальгетиками
		2	постоянная, но терпимая; прием анальгетиков при необходимости
		4	в состоянии покоя боль минимальная или отсутствует; присутствует при легкой степени активности; эпизодически прием салицилатов
		6	при тяжелом или определенном виде активности; частый прием салицилатов
		8	периодическая или слабая
		10	боли нет
2.	Функция	1	рука не используется
		2	возможны только минимальные движения
		4	возможна мелкая работа по дому или большинство манипуляций в повседневной жизни
		6	большая часть домашней работы, покупки, вождение – возможны; способны расчесываться, одеваться/раздеваться, включая застегивание бюстгалтера
		8	только незначительные ограничения; способны выполнять действия при положении руки выше уровня плеч
		10	нормальный уровень повседневной активности
3.	Активное переднее сгибание	5	150
		4	120-150
		3	90-120
		2	45-90
		1	30-45
		0	< 30
		0	< 30
4.	Сила переднего сгибания	5	нормально
		4	хорошо
		3	удовлетворительно
		2	плохо

		1	мышечная концентрация
		0	ничего
5.	Удовлетворенность пациента	5	удовлетворен и лучше
		0	не удовлетворен и хуже
Общий балл опросника:			
Интерпретация: > 27 Хорошо/Отлично < 27 удовлетворительно/плохо Максимальное значение – 35 баллов. Отличные/хорошие отражают удовлетворительный результат, где удовлетворительный/плохой — неудовлетворительный.			

## Приложение Б

### Шкала оценки DASH

Пожалуйста, оцените вашу способность делать следующие действия в течение последней недели, поставив кружок вокруг номер соответствующего ответа.					
Оцениваемое действие	Нетрудно	Немного трудно	Умеренно трудно	Очень трудно	Невозможно
1. Открыть плотно-закрытую или новую банку с резьбовой крышкой	1	2	3	4	5
2. Писать	1	2	3	4	5
3. Повернуть ключ	1	2	3	4	5
4. Приготовить пищу	1	2	3	4	5
5. Толкая открыть тяжелую дверь	1	2	3	4	5
6. Разместить предмет на полку выше вашей головы	1	2	3	4	5
7. Делать тяжелые хозяйственные работы (мыть стены, полы и т.д.)	1	2	3	4	5
8. Ухаживать за садом или двором	1	2	3	4	5
9. Накрыть постель	1	2	3	4	5
10. Нести хозяйственную сумку или портфель	1	2	3	4	5
11. Нести тяжелый предмет (более 4,5 кг)	1	2	3	4	5
12. Заменить лампочку в люстре выше вашей головы	1	2	3	4	5
13. Мыть или сушить волосы	1	2	3	4	5
14. Мыть спину	1	2	3	4	5
15. Надеть свитер	1	2	3	4	5
16. Резать ножом пищевые продукты	1	2	3	4	5
17. Действия, требующие небольшого усилия (вязание, игра в карты и т.д.)	1	2	3	4	5
18. Действия, требующие воздействия через вашу руку (игра в теннис, работа с молотком и т.д.)	1	2	3	4	5
19. Действия со свободным перемещением руки (игра с летающей тарелкой, игра в бадминтон и т.д.)	1	2	3	4	5
20. Перемещение в пространстве	1	2	3	4	5
21. Половые действия	1	2	3	4	5
	Нисколько	Немного	Умеренно	Много	Чрезвычайно
22. До какой степени проблема вашей руки, плеча или кисти сталкивалась с вашей нормальной социальной активностью (в кругу семьи, друзей, соседей) в течение прошлой недели?	1	2	3	4	5

	Без ограничений	Немного	Умеренно	Очень	Неспособный (ая)
23. Были ли Вы ограничены в работе или других регулярных ежедневных действиях из-за проблемы вашей руки, плеча или кисти в течение прошлой недели?	1	2	3	4	5
Пожалуйста, оцените серьезность следующих признаков за прошлую неделю					
	Нет	Немного	Умеренно	Очень	Чрезвычайно
24. Боль в руке, плече или кисти.	1	2	3	4	5
25. Боль в руке, плече или кисти при выполнении той или иной специфической работы.	1	2	3	4	5
26. Покалывание в руке, плече или кисти.	1	2	3	4	5
27. Слабость в руке, плече или кисти.	1	2	3	4	5
28. Тугоподвижность в руке, плече или кисти.	1	2	3	4	5
	Не трудно	Немного трудно	Умеренно трудно	Очень трудно	Настолько трудно, что не могу спать
29. Насколько трудно было спать из-за боли в руке, плече или кисти на прошлой неделе?	1	2	3	4	5
	Строго не согласен (на)	Не согласен (на)	Ни не согласен (на), ни согласен (на)	Согласен (на)	Строго согласен (на)
30. Проблемы с моей рукой, плечом, кистью заставляют меня чувствовать себя менее уверенным или способным.	1	2	3	4	5

## Приложение В

Оценочный опросник состояния плеча американских хирургов плечевого и локтевого суставов (Shoulder assessment form american shoulder and elbow surgeons)

Идентификационный номер/паспортные данные пациента _____	Ф.И.О. _____	Дата _____
Сторона Прав Лев	Тип ЭП рев тот геми	Всего:
Сторона Прав Лев	Тип ЭП рев тот геми	Всего:
<p><b>Обведите цифру, которая соответствует степени вашей способности выполнять следующие действия:</b></p> <p style="text-align: center;"><b>0 = не в состоянии; 1 = с большим трудом; 2 = с определенным усилием; 3 = нормально</b></p>		
<b>Действие</b>	<b>Левая рука</b>	<b>Правая рука</b>
1. Надевание пальто		
2. Сон на боку, соответствующем стороне болезненной или поврежденной конечности		
3. Мытье спины/застегивание бюстгалтера за спиной		
4. Пользование туалетом		
5. Расчесывание/мытьё волос		
6. Доставание высоко расположенной полки		
7. Поднимание выше уровня плеча предмета с массой 5 кг		
8. Метание мяча из-за головы		
9. Выполнение обычных обязанностей на работе – перечислить:		

10. Занятия привычными видами спорта – перечислить:		
--	--	--

**Боль**

Оцените свое состояние по приведенной ниже шкале – обведите одно из значений от 0 до 10.

Насколько интенсивна сегодня испытываемая вами боль?

0 = боль отсутствует 10 = боль максимальная

**Функция**

На представленной шкале выберите пожалуйста цифру от 0 до 10, которая отразила бы функцию вашего плеча

0 = мое плечо нефункционально 10 = у меня нормальное плечо

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

## Приложение Г

Алгоритм ведения пациентов старше 45 лет после первого травматического вывиха плеча.

