

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ ИМЕНИ Р.Р.ВРЕДЕНА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ШЕРШНЕВ
Андрей Максимович

ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТАКТИКИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ
ПАЦИЕНТОВ С МАССИВНЫМИ РАЗРЫВАМИ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ
МАНЖЕТЫ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА, ВКЛЮЧАЮЩИМИ ТЯЖЕЛЫЕ
ПОВРЕЖДЕНИЯ СУХОЖИЛИЯ ПОДЛОПАТОЧНОЙ МЫШЦЫ
(клинико-экспериментальное исследование)

3.1.8. Травматология и ортопедия

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:
доктор медицинских наук Доколин С.Ю.

Санкт-Петербург

2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
ГЛАВА 1. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ПАЦИЕНТОВ С АРТРОПАТИЕЙ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА ВСЛЕДСТВИЕ МАССИВНЫХ ПЕРЕДНЕ-ВЕРХНИХ РАЗРЫВОВ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА (ОБЗОР НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ).....	15
1.1. Медицинская и социальная значимость разрывов вращательной манжеты плечевого сустава.....	15
1.2. Анатомия и биомеханика плечевого сустава. Роль передне-верхнего капсульно-сухожильного комплекса в обеспечении баланса горизонтальной и вертикальной пар сил.....	17
1.3. Этиология и патогенез разрывов сухожилий вращательной манжеты. Артропатия плечевого сустава как следствие полнослойного разрыва сухожилий вращательной манжеты плечевого сустава. Актуальные классификации повреждения ВМПС.....	23
1.4. Хирургические методы лечения пациентов с массивными разрывами ВМПС, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы.....	35
1.5. Резюме.....	44
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	45
2.1. Структура и общая характеристика диссертационной работы.....	45
2.2. Методика сбора данных литературы по изучавшейся проблеме.....	47
2.3. Материалы исследования.....	48
2.3.1. Материалы ретроспективного исследования.....	48
2.3.2. Материалы топографо-анатомического исследования.....	49
2.3.3. Материалы проспективного исследования.....	49
2.4. Методы исследований.....	53
2.4.1. Методика проведения анатомической части работы.....	53
2.4.2. Методики клинических исследований.....	58
2.4.3. Методики проведения рентгенографии, магнитно-резонансной томографии плечевого сустава и оценки структурных изменений в зоне реконструкции.....	61
2.4.4. Хирургические техники.....	64
2.4.5. Методика восстановительного лечения после операции.....	67
2.4.6. Статистическая обработка количественных данных.....	67
ГЛАВА 3. РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛНОСЛОЙНЫМИ РАЗРЫВАМИ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА.....	69
3.1. Общая характеристика больных.....	69
3.2. Структура локализации и тяжести повреждения ВМПС у пациентов ретроспективной группы. Оценка корреляции типа повреждения с типом функциональных нарушений.....	71

3.3. Обоснование рабочей анатомо-биомеханической классификации повреждений вращательной манжеты	77
3.4. Резюме	82

ГЛАВА 4. ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ ТРАНСФЕРА СУХОЖИЛИЯ ГРУДИННО-РЕБЕРНОЙ ПОРЦИИ БОЛЬШОЙ ГРУДНОЙ МЫШЦЫ И УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ АРТРОСКОПИЧЕСКИ-АССИСТИРОВАННЫХ ТЕХНИК ТРАНСФЕРА СУХОЖИЛИЯ ШИРОЧАЙШЕЙ МЫШЦЫ СПИНЫ

4.1. Результаты топографо-анатомического исследования большой грудной мышцы	86
4.2. Результаты моделирования трансфера сухожилия грудинно-реберной порции большой грудной мышцы	89
4.3. Результаты топографо-анатомического исследования широчайшей мышцы спины и области прикрепления ее сухожилия	93
4.4. Моделирование техник трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины и обоснование новой артроскопически-ассистированной техники трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины.....	99
4.4.1. Первый этап: забор сухожилия широчайшей мышцы спины	99
4.4.2. Второй этап ПТСШМС: проведение и фиксация сухожилия широчайшей мышцы спины на малом бугорке плечевой кости	100
4.4.3. Второй этап ЗТСШМС: проведение и фиксация сухожилия широчайшей мышцы спины на большом бугорке плечевой кости..	101
4.5. Усовершенствование артроскопически-ассистированных техник трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины.....	103
4.5.1. Усовершенствование артроскопически-ассистированной техники заднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины.....	104
4.5.2. Усовершенствование артроскопически-ассистированной техники переднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины	112
4.6. Резюме	115

ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И СТРУКТУРНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПРОФИЛЬНЫХ ПАЦИЕНТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ХИРУРГИЧЕСКИХ ВМЕШАТЕЛЬСТВ.....

5.1 Предварительный алгоритм выбора тактики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы	117
5.2. Общая характеристика больных.....	120
5.3. Результаты лечения пациентов групп проспективного исследования....	122
5.3.1 Результаты лечения пациентов группы I – при помощи анатомического артроскопического якорного шва.....	123

5.3.2	Результаты лечения пациентов группы II – при помощи частичного артроскопического якорного шва	127
5.3.3	Результаты лечения пациентов группы III – при помощи артроскопически-ассистированного переднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины	131
5.3.4	Результаты лечения пациентов группы IV – при помощи артроскопически-ассистированного заднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины	134
5.3.5	Результаты лечения пациентов группы V – при помощи трансфера сухожилия грудинно-реберной порции большой грудной мышцы .	139
5.3.6	Результаты лечения пациентов группы VI – при помощи реверсивного эндопротезирования плечевого сустава	143
5.4.	Сравнительный анализ клинико-функциональных и структурных результатов лечения пациентов шести проспективных групп	147
5.4.1	Сравнительный анализ клинико-функциональных и структурных результатов лечения профильных пациентов при помощи артроскопического якорного шва	147
5.4.2	Сравнительный анализ клинико-функциональных и структурных результатов лечения профильных пациентов с невосстановимыми повреждениями ВМПС при помощи различных методов лечения..	153
5.5.	Обсуждение полученных результатов	164
5.6.	Обоснование алгоритма выбора тактики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы	167
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		171
ВЫВОДЫ.....		177
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....		179
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ		181
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ		182
ПРИЛОЖЕНИЯ		211

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования

Повреждение вращательной манжеты плечевого сустава (ВМПС) является одним из самых встречаемых нарушений опорно-двигательной системы [30, 169, 277]. Частота формирования полнослойных разрывов ВМПС в возрастной группе старше 60 лет составляет от 20 до 54%, при этом лишь 34 % этих разрывов сопровождается выраженной симптоматикой – болью и нарушением функции в плечевом суставе (ПС) [15, 191, 246].

По данным различных источников от 10% до 40% всех разрывов ВМПС приходятся на массивные разрывы [33, 79, 93, 206]. Одни авторы относят разрыв ВМПС к массивному, если в повреждение вовлечено два и более сухожилий, другие – если ширина разрыва составляет более 5 см [66, 91, 97, 124]. В литературе большее внимание уделяется диагностике и лечению повреждений, в которые вовлечены сухожилия надостной и подостной мышц, так называемых «задне-верхних» разрывов ВМПС [25, 261]. Несмотря на весьма высокую распространенность (от 27% до 40%) сочетанных повреждений сухожилия подлопаточной мышцы (СПМ), им посвящено достаточно мало исследований, хотя они являются наиболее сложными в диагностике и восстановлении [9, 68, 110, 145, 262].

При массивных разрывах ВМПС происходит нарушение нормальной биомеханики ПС вследствие вторичной нестабильности головки плечевой кости (ГПК): она смещается кверху и кпереди под действием дельтовидной мышцы при отсутствии компрессирующего действия ВМПС [67, 91, 243]. Это приводит к структурным изменениям элементов ПС и разрушению его костно-хрящевой основы [27, 29, 127]. Данные изменения приводят к развитию артропатии плечевого сустава (АПС) – особому виду остеоартрита, при котором из-за клинически значимого смещения ГПК развивается ограничение амплитуды движений и боль в области ПС [200]. Значимым клиническим проявлением АПС является псевдопаралич верхней конечности (ППВК) – выраженное ограничение амплитуды активных движений в ПС, развивающееся примерно у 20% пациентов с этой патологией [93, 104, 242].

Согласно актуальным классификациям повреждений СПМ, наиболее тяжелыми повреждениями являются 3 и 4 тип по классификации SFA, а также повреждения 2 и более типа по классификации Lafosse, при которых развивается нестабильность сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча (СДГДМП) [157, 251]. Такие повреждения достоверно связаны с развитием наиболее выраженных функциональных нарушений верхней конечности [9, 68, 122, 172].

На сегодняшний день предложено и активно обсуждается множество различных методов лечения таких больных, среди них как консервативные, так и хирургические: от артроскопического дебридмента и якорного шва до различных мышечно-сухожильных трансферов (МСТ) и реверсивного эндопротезирования плечевого сустава (РЭПС) [31, 96, 155, 246]. Рациональный подход к выбору тактики хирургического лечения больных с массивными разрывами ВМПС остается одной из актуальных проблем хирургии плечевого сустава [9, 19, 207, 261].

Несмотря на большое количество предлагаемых вариантов лечения в настоящее время результаты данных вмешательств зачастую далеки от ожиданий пациентов и врачей, а единый алгоритм выбора тактики лечения пациентов с профильной патологией находится в стадии разработки и обсуждения между специалистами [22, 33, 54, 96, 202, 269]. Таким образом, несмотря на многочисленные исследования и предлагаемые варианты хирургической тактики, разработка рационального алгоритма выбора метода хирургического лечения пациентов обсуждаемого профиля является актуальной проблемой и требует дальнейшего решения.

Степень разработанности темы исследования

Повреждения сухожилия подлопаточной мышцы достаточно часто остаются недиагностированными и не подразумеваются как основной источник боли и нарушения функции в ПС, в связи с чем в литературе повреждения СПМ называют «скрытыми», а само сухожилие называют «забытым» [160]. Функциональное значение подлопаточной мышцы заключается не только в участии в акте внутренней ротации, она также является одним из самых значимых статических и динамических стабилизаторов ПС [160].

В 1997 г. Nové-Josserand et al. впервые был введен термин «передне-верхний разрыв вращательной манжеты плечевого сустава» и был определен как полнослойный разрыв сухожилия надостной мышцы, который, распространяясь кпереди, вовлекал в себя структуры «интервала ротаторов» (ИР) (медиальный удерживатель СДГДМП, клювовидно-плечевая связка и поперечные волокна, соединяющие сухожильную часть надостной и подлопаточной мышц) и СПМ [145, 205, 262].

В настоящее время известно, что массивные полнослойные разрывы ВМПС формируются в течение длительного времени, что приводит к жировой инфильтрации, мышечной атрофии и ретракции сухожилий ВМПС, что необходимо учитывать при выборе тактики хирургического лечения таких пациентов [123, 153, 215]. В связи с этим в общей популяции растет распространенность невосстановимых разрывов ВМПС, которые затрудняют лечение и существенно нарушают функцию ПС, что ведет к снижению качества жизни профильных пациентов. Так, частота развития ППВК у таких пациентов составляет от 20 до 80% [91, 93, 105].

В настоящий момент для профильных пациентов предпочтительным считается хирургическое лечение [15, 97, 207, 261]. Хирургические методы включают в себя артроскопическую обработку поврежденных сухожилий («дебридмент»), удаление подакромиальной синовиальной сумки с установкой «субакромиального баллона», тенотомию или тенодез СДГДМП с частичной или полной артроскопической реконструкцией ВМПС якорным швом (АЯШ), различные мышечно-сухожильные трансферы (МСТ), аугментацию поврежденных сухожилий транспланта-тами, реконструкцию верхней капсулы плечевого сустава (РВПКПС), реверсивное эндопротезирование плечевого сустава (РЭПС) [133, 155, 207, 250, 269]. Каждый из вышеперечисленных методов имеет свои преимущества и недостатки, в связи с чем, так называемого «золотого стандарта» в лечении данной патологии нет.

Артроскопический дебридмент с тенотомией СДГДМП является эффективным способом лечения, приводящим к снижению боли, но не восстанавливающим силу и объем движений ПС [80, 96, 97, 257]. После выполнения данного вида вмешательств у многих пациентов со временем наблюдается рецидив болевого синдрома и дальнейшее прогрессирование артропатии [57, 151, 257, 261].

По данным литературы использование различных вариантов АЯШ демонстрирует весьма высокий уровень осложнений в послеоперационном периоде, таких как несостоятельность шва, повторный разрыв и других, а их частота колеблется от 12% до 86% [129]. Выполнение частичной реконструкции сохранившейся части сухожилий подлопаточной и подостной мышц с использованием АЯШ позволяет восстановить горизонтальный баланс сил, компрессирующих ГПК к суставной впадине лопатки, но при этом сохраняется вертикальная нестабильность ПС [9, 57, 263, 275]. Как было сказано выше, данное состояние является биомеханической основой АПС, ведущей к прогрессированию боли и развитию ППВК [19, 117].

В современной литературе описывается применение различных МСТ для замещения невозможных дефектов ВМПС в которых используются сухожилия малой и большой грудной мышцы (БГМ), широчайшей мышцы спины (ШМС) вместе с большой круглой мышцей или изолированно, а также нижней части трапециевидной мышцы [75, 80, 137]. Для передне-верхних разрывов ВМПС в основном применяют трансфер сухожилия большой грудной мышцы (ТСБГМ) и переднюю транспозицию сухожилия широчайшей мышцы спины (ТСШМС) [73]. Интерес к данным вмешательствам обусловлен возможностью коррекции нарушения биомеханики ПС, снижения болевого синдрома и замедления прогрессирования АПС. Однако высокая сложность проведения данных вмешательств требует высокого профессионализма хирурга и обуславливает весьма высокие показатели осложнений в послеоперационном периоде, среди них разрывы сухожильной ткани в месте рефиксации, неврологические и сосудистые осложнения [80, 101, 136, 223].

Использование трансплантатов с целью восполнения дефектов сухожильной части мышц ВМПС является весьма перспективным направлением позволяющим восстановить поврежденные структуры, но несмотря на то, что данная методика позволяет закрыть дефект, по данным различных публикаций она демонстрирует высокий процент неудовлетворительных результатов [51, 197, 199, 249, 280].

Применение РВКПС с использованием различных аугментов и баллонопластики при невозможных разрывах ВМПС следует рассматривать в сочетании с другими методами лечения, так как они позволяют скорректировать лишь

вертикальный дисбаланс биомеханических сил ПС. Вероятно, они могут предотвратить или хотя бы отсрочить РЭПС, однако не могут функционально заменить сложный капсульно-сухожильный комплекс ПС, а исследований средне- и долгосрочных результатов данных вмешательств достаточно мало [188, 249, 280].

На сегодняшний день РЭПС позволяет восстановить утраченную в связи с повреждением элементов ВМПС двигательную функцию ПС за счет внешних мышц лопатки и, прежде всего, дельтовидной мышцы [8, 28, 150, 266]. РЭПС демонстрирует хорошие результаты в ближайшие сроки, но в отдаленный период наблюдения имеется высокий риск развития осложнений, успех таких вмешательств предопределяется рациональным отбором пациентов по показаниям к их проведению, а стоимость проведения таких операций в несколько раз выше других реконструктивных вмешательств [28, 86, 97, 107, 163, 277, 278]. Применение РЭПС у физически активных пациентов и пациентов в возрасте моложе 65 лет по мнению большинства исследователей и практикующих ортопедов должно осуществляться с особой осторожностью и строго по показаниям [46, 87, 107, 111, 148, 163].

Таким образом, анализ современной научной литературы показал, что на сегодняшний день АЯШ, ТСШМС и ТСБГМ являются наиболее изученными, часто применяемыми и перспективными методами хирургического лечения физически активных пациентов трудоспособного возраста с артропатией плечевого сустава на фоне массивных разрывов ВМПС, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы. Изучение показаний к различным методам лечения и их результатов с целью сформулировать рациональный алгоритм выбора метода хирургического лечения является актуальной проблемой травматологии и ортопедии, что определило цель и задачи нашего исследования.

Цель исследования:

Обосновать посредством анализа собственного клинического материала и профильных научных публикаций рациональный выбор тактики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы.

Задачи исследования:

1. Определить в ходе ретроспективного клинического исследования по материалам клиники НМИЦ ТО им. Р.Р.Вредена среди больных с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава (ВМПС) долю пациентов с тяжелыми повреждениями сухожилия подлопаточной мышцы и выявить корреляцию таких повреждений с состоянием псевдопаралича верхней конечности.

2. Обосновать с топографо-анатомических позиций и апробировать в клинике усовершенствованные варианты техники операций транспозиции сухожилия широчайшей мышцы спины и грудинно-реберной порции сухожилия большой грудной мышцы у пациентов изучаемого профиля.

3. Оценить в динамике ближайшие (до одного года) структурные и клинико-функциональные результаты различных вариантов хирургического лечения пациентов с массивными разрывами ВМПС и тяжелыми повреждениями сухожилия подлопаточной мышцы.

4. На основании сравнительного анализа собственного клинического материала и профильных научных публикаций обосновать алгоритм рационального выбора предпочтительной методики хирургического лечения пациентов изученного профиля и уточнить показания к проведению различных оперативных вмешательств.

Научная новизна исследования

1. Получены новые данные о частоте встречаемости и факторах риска развития псевдопаралича верхней конечности у пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава.

2. Выполнено топографо-анатомическое обоснование и проведена успешная клиническая апробация усовершенствованной техники передней транспозиции сухожилия широчайшей мышцы спины, на которую получен патент РФ на изобретение RU 2791403 C1.

3. В ходе проспективного клинического исследования впервые получены сравнительные данные об эффективности шести различных реконструктивных

органосохраняющих и органозамещающих операций у пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы.

4. На основании сравнительного анализа результатов собственных исследований и данных профильных научных публикаций разработан оригинальный алгоритм рационального выбора предпочтительной методики хирургического лечения пациентов изученного профиля, обеспечивший получение высоких ближайших (до одного года) клинико-функциональных и структурных исходов лечения.

Практическая значимость диссертационной работы

1. В ходе прикладных топографо-анатомических исследований усовершенствована техника операций трансфера сухожилий широчайшей мышцы спины и большой грудной мышцы, а также обоснованы технические приемы, снижающие риски повреждения важных анатомических структур в области проведения таких вмешательств.

2. Проведенные ретроспективное и проспективное клинические исследования позволили оценить в сравнительном плане исходы широкого спектра реконструктивных операций и реверсивного эндопротезирования плечевого сустава у пациентов изученного профиля и уточнить показания к каждому типу вмешательств в интересах повышения их эффективности.

3. Предложенный алгоритм рационального выбора тактики хирургического лечения пациентов изученного профиля будет способствовать улучшению исходов лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава и тяжелыми повреждениями сухожилия подлопаточной мышцы.

Методология и методы исследования

Проведенное диссертационное исследование включало проспективную и ретроспективную клинические и топографо-анатомическую части, объединенные общим замыслом и целью. В ходе ретроспективного исследования был проведен анализ данных из 254 историй болезни пациентов с полнослойными разрывами

ВМПС, оперированных одной хирургической бригадой в ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р.Вредена» в период с января 2018 по август 2021 года. Это позволило выяснить распространенность состояния псевдопаралич верхней конечности и выявить закономерности между характером повреждения и клиническими проявлениями.

На втором этапе была выполнена препаровка анатомических зон оперативного действия на 10 интактных областях плечевого сустава 5 нефиксированных трупов с целью восполнить недостаток прикладных анатомических сведений, которые сдерживают широкое клиническое применение техник ТСШМС и ТСБГМ, а также кадавер-моделирование хирургических техник с целью их усовершенствования.

В ходе проспективной части исследования в шести клинических группах у 90 пациентов были изучены в динамике на сроках 6 и 12 месяцев после операций клинико-функциональные исходы лечения с использованием балльных оценочных шкал Constant-Murley Score, ASES и ВАШ. На основании данных рентгенологических и МР-исследований, были проанализированы структурные результаты, а также изучены возникшие осложнения. Кроме того, в данной части исследования, успешно прошла клиническую апробацию предложенная оригинальная методика артроскопически-ассистированной транспозиции сухожилия широчайшей мышцы спины для лечения пациентов с невосстановимыми передне-верхними разрывами ВМПС, на которую был получен патент РФ на изобретение RU 2791403 C1.

На заключительном этапе диссертационной работы на основании проведенного совокупного анализа собственных исследований исходов вмешательств, данных инструментальных исследований, а также данных профильных научных публикаций разработан алгоритм рационального выбора методики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы.

Основные положения, выносимые на защиту:

1. Значимые функциональные нарушения в виде «псевдопаралича верхней конечности» чаще возникают при массивных и невосстановимых разрывах вращательной манжеты, а также при вовлечении сухожилия подлопаточной мышцы в

разрыв. Псевдопаралич верхней конечности возникает только у пациентов с вовлечением точек крепления «ротаторного кабеля» и усугубляется при вовлечении большего числа точек крепления «ротаторного кабеля», а также более тяжелых повреждениях сухожилия подлопаточной мышцы.

2. С топографо-анатомических позиций выполнение трансфера грудинно-реберной порции большой грудной мышцы перед объединенным сухожилием клювовидно-плечевой мышцы и короткой головки двуглавой мышцы плеча, а также различных методик трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины безопасно. Применение артроскопии при выполнении различных методик трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины обеспечивает повышенный уровень безопасности в отношении окружающих сосудисто-нервных структур.

3. Все изученные варианты хирургических вмешательств для лечения пациентов изучаемого профиля обеспечивают через 12 месяцев после вмешательства достоверное улучшение утраченных функций и снижение болевого синдрома.

4. В качестве предпочтительных реконструктивных операций для пациентов с массивными повреждениями вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы могут быть обоснованно рекомендованы различные варианты трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины в сочетании с частичным артроскопическим якорным швом.

Апробация и реализация результатов исследования

Результаты исследования диссертационной работы были доложены и обсуждались на ежегодных научно-практических конференциях с международным участием: «Вреденовские чтения» (Санкт-Петербург, 2022; 2023), «АСТАОР» (Москва, 2023), «Ортобиология» (Москва, 2023), «Спортмедфорум» (Санкт-Петербург, 2023), Всероссийской конференции молодых ученых «Вреденовские игры» (Санкт-Петербург, 2024).

По теме диссертации опубликовано 5 печатных работ, из них 4 статьи в профильных рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ для

публикации результатов диссертационных исследований и получен патент РФ на изобретение RU 2791403 C1.

Результаты диссертационного исследования используются в практике работы в ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России. Данные диссертационного исследования используются при обучении ординаторов, аспирантов и травматологов-ортопедов, проходящих усовершенствование по программе дополнительного образования в ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р.Вредена» Минздрава России.

Личное участие автора в получении результатов

Диссертант самостоятельно провел анализ профильной научной литературы для обоснования цели и задач диссертационного исследования, лично выполнил анатомическую часть исследования, провел анализ полученных результатов.

В ходе клинической части работы автор принимал участие в отборе пациентов, участвовал в качестве оператора или ассистента в операциях, проводил контрольные осмотры на всех сроках наблюдения, заносил в протоколы результаты опросов, клинических осмотров, анализировал МРТ и рентгенограммы, а также провел статистическую обработку полученных количественных данных. Им также были сформулированы выводы и практические рекомендации диссертационной работы, написан текст диссертации. Помимо этого, диссертант принимал активное участие в подготовке публикаций и заявки на изобретение по теме диссертации, выступал с научными докладами по результатам проведенных исследований.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа изложена на 212 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, описания материала и методов исследования, трех глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, списка литературы и приложений. Диссертация содержит 111 рисунков и 36 таблиц. Список литературы включает 280 источников, из них 47 отечественных и 233 – иностранных авторов.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ЛЕЧЕНИЮ ПАЦИЕНТОВ С АРТРОПАТИЕЙ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА ВСЛЕДСТВИЕ МАССИВНЫХ ПЕРЕДНЕ-ВЕРХНИХ РАЗРЫВОВ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА (ОБЗОР НАУЧНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ).

1.1. Медицинская и социальная значимость разрывов вращательной манжеты плечевого сустава

Зачастую достаточно трудно сказать, где впервые было использовано то или иное понятие. Однако, еще в XVI веке значение надостной, подостной, подлопаточной и малой круглой мышц впервые определил А. Везалий, назвав эти мышцы «вращателями плеча» [3, 4, 29]. Первое описание повреждения мышц вращателей было опубликовано в 1834 году доктором J. G. Smith [238]. Позднее, в работе Codman E.A. датированной 1934 годом, были представлены первые сведения о необходимости хирургического восстановления сухожилий ротаторов [82]. Тогда же был введен термин вращательной манжеты плечевого сустава (ВМПС) – это мышечно-сухожильный комплекс состоящий из четырех мышц, окружающих головку плечевой кости, который в тесном взаимодействии обеспечивает все движения и стабильность плечевого сустава [1, 17, 29, 248]. Через 10 лет после публикации Codman E.A., в 1944 году был опубликован труд H.L. McLaughlin, где обсуждалась этиология разрывов ВМПС и их лечение [176]. На сегодняшний день опубликовано огромное количество исследований, посвященных изучению данной проблемы.

Повреждения вращательной манжеты плеча относятся к наиболее частым заболеваниям опорно-двигательного аппарата [170, 174, 260]. Данная патология является третьей причиной обращаемости среди пациентов с заболеваниями костно-мышечной системы (16%), после спины (23%) и коленей (19%) [252]. Распространенность разрывов ВМПС колеблется в диапазоне от 5% до 40% в общей популяции взрослого населения [151, 201]. Также необходимо отметить, что частота формирования полнослойных разрывов ВМПС четко коррелирует с

возрастом, так, у лиц старше 45 лет распространенность составляет около 20%, в возрастной группе старше 60 лет колеблется в рамках от 20% до 54%, а у лиц старше 80 лет разрывы возникают в 80% случаев [5, 12, 13, 97, 170, 191, 247].

В различных литературных источниках доля массивных разрывов ВМПС колеблется в диапазоне от 10% до 40% среди всех разрывов вращательной манжеты [33, 66, 79, 91, 118, 206]. По данным одних авторов разрыв ВМПС относят к массивному, если в повреждение вовлечено два и более сухожилий, другие же источники определяют разрывы как массивные, если ширина разрыва составляет более 5 см [66, 125, 173, 246]. Стоит также отметить, что массивные разрывы ВМПС более характерны для больных старше 60 лет, а бессимптомно протекающие частичные разрывы у лиц среднего возраста со временем могут прогрессировать, в связи с чем ряд исследователей связывают дегенеративные процессы в сухожилиях ВМПС с естественным процессом старения [191, 206, 247].

Несмотря на то, что подлопаточная мышца является самой крупной и сильной из мышц вращательной манжеты, ее сухожилие было описано в литературе как «забытое», в связи с его низкой изученностью, однако, по имеющимся данным, частота его повреждений составляет от 27 до 40%, а его изолированные повреждения очень редки [49, 53, 68, 158, 166, 172, 262]. Массивные разрывы ВМПС, в которые вовлечены сухожилия надостной и подостной мышц, так называемые «задне-верхние разрывы ВМПС», являются более изученными с точки зрения их диагностики и лечения [9, 36, 53, 160].

Для пациентов с повреждениями сухожилий ВМПС характерны два превалирующих симптома – боль и ограничение двигательной функции ПС. Однако далеко не все полнослойные разрывы ВМПС сопровождаются клинической симптоматикой, т.е. являются «симптоматическими», их доля, по данным литературы, составляет 34%. [122, 141, 159, 173, 191]. «Асимптоматические» повреждения вращательной манжеты имеют тенденцию к прогрессированию: так, у 30-40% больных в течение 2-5 лет регистрируются клинические проявления [141, 159, 194]. Наиболее тяжелым клиническим проявлением данной патологии является снижение амплитуды активной элевации плеча, при сохранении

пассивного объема движений, что обозначается термином псевдопаралич верхней конечности (ППВК), который еще в 1976 году ввел Н. Rossler в своей работе о разрывах «ротаторного апоневроза» [227, 250].

По данным литературы, ежегодно в США возрастает потребность в хирургическом восстановлении повреждений ВМПС, и к 2022 году она составила более 1100000 вмешательств в год, что составляет от 3 до 5 миллиардов долларов в год на медицинские расходы, компенсационные выплаты работникам и потерю производительности, и число таких вмешательств продолжает расти [42, 86, 159, 277, 278]. В литературе также приводятся данные, что массивные разрывы вращательной манжеты чаще приводят к потере работоспособности, длительному лечению и увеличивают затраты медицинских учреждений на лечение таких пациентов [277, 278].

Демографическое старение населения и повышенные требования людей к состоянию здоровья необратимо ведет к увеличению количества выявленных пациентов с изучаемой патологией, что обуславливает тенденцию к росту показателей проводимых вмешательств по поводу повреждений ВМПС.

1.2. Анатомия и биомеханика плечевого сустава. Роль передне-верхнего капсульно-сухожильного комплекса в обеспечении баланса горизонтальной и вертикальной пар сил

Плечевой сустав является наиболее подвижным суставом человека и имеет шесть степеней свободы [1, 3, 11, 29, 121]. Весь объем движений в ПС обеспечивается четырьмя суставами: плече-лопаточным, акромиально-ключичным, лопаточно-реберным и грудино-ключичным, и осуществляются за счет синергической работы 18 мышц окружающих плечевой сустав [1, 3, 121].

Подвижность плечевого сустава обеспечивается балансом между его стабильностью и мобильностью [20, 171]. Так, высокая степень мобильности плечевого сустава обуславливается тем, что площадь суставной поверхности СВЛ составляет лишь треть от площади суставной поверхности ГПК, а стабильность обеспечивается за счет динамических (дельтовидная мышца, двуглавая мышца

плеча, мышцы вращательной манжеты) и статических (суставная губа, плечелопаточные связки и капсула ПС) стабилизаторов [1, 11, 17, 248].

Главным условием для осуществления нормальной биомеханики ПС является соответствие центров ротации ГПК и СВЛ [171]. Роль динамических стабилизаторов заключается в обеспечении стабильности ПС за счет динамической компрессии ГПК к СВЛ в среднем диапазоне амплитуды движений, формируя две уравновешивающих друг друга пары сил, т.н. «force couples». В аксиальной плоскости ГПК центрируется по СВЛ за счет баланса между подостной и малой круглой мышцами сзади и подлопаточной мышцей спереди (по данным некоторых авторов также участвуют БГМ, ШМС и большая круглая мышцы). В коронарной плоскости дельтовидной мышце противопоставлены подлопаточная, подостная и малая круглая мышцы, кроме того сухожилие надостной мышцы удерживает ГПК от излишней верхней трансляции при отведении (рис.1.1) [1, 3, 29, 54, 67, 69, 121, 171]. Соответствие центров ротации в крайних положениях амплитуды движений обеспечивается за счет статических стабилизаторов и синхронной подвижности лопатки и ее суставного отростка по отношению к головке плеча, обеспечиваемой мышцами лопатки [69, 171]. Таким образом, подвижность плечевого сустава является результатом сложного взаимодействия динамических и статических стабилизаторов, функционирующих в тесном взаимодействии.

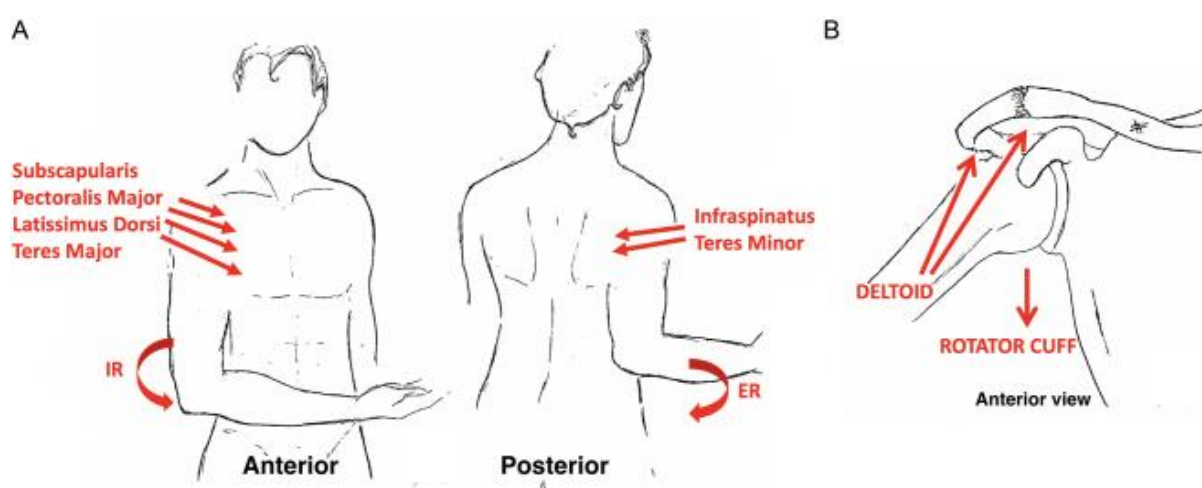


Рисунок 1.1 – Векторы мышечного баланса плечевого сустава в аксиальной (А) и коронарной плоскостях (В) (Bauer S. et al., 2022)

Подлопаточная мышца обычно рассматривается как одно мышечно-сухожильное звено, но анатомические и функциональные особенности демонстрируют различие между верхней и нижней частями мышцы. В сравнении с другими ротаторами, подлопаточная мышца значительно больше, а ее способность генерировать силу равна таковой у остальных мышц вместе взятых [140]. Верхние две трети подлопаточной мышцы сливаются в сухожилие и прикрепляются к малому бугорку, тогда как нижняя треть крепится мышечным брюшком в месте прикрепления [81, 146]. Такой тип крепления аналогичен прикреплению сухожилия подостной мышцы и малой круглой мышцы. Более того верхняя и нижняя части подлопаточной мышцы иннервируются разными нервами, верхним и нижним подлопаточными нервами и проявляют различную активность при электромиографии [134].

Важной особенностью плечевого сустава является прохождение через его полость сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча (СДГДМП), где синовиальная мембрана капсулы, охватывая его, образует медиальный удерживатель СДГДМП, который продолжается в межбугорковое синовиальное влагалище. Данное сухожилие укрепляет сустав сверху и спереди, препятствуя подвывиху ГПК [21, 263]. В то же время патология СДГДМП является одной из самых частых причин болей в ПС [60, 175, 254, 258].

В 1993 году Stephen S. Burkhart привел наиболее значимые анатомо-биомеханические объяснения повреждений вращательной манжеты у лиц старше 45 лет, введя понятие «rotator cable» или «ротаторного кабеля» – соединительно-тканного образования соединяющего подлопаточное, надостное и подостное сухожилия, через который передается нагрузка от сокращающихся мышц вращающей манжеты к ГПК при осуществлении активных движений в плечелопаточном суставе, что обеспечивает функционирование четырех сухожилий ВМПС как единой анатомической структуры. Также, был описан «серповидный участок» – участок сухожильной ткани вращательной манжеты, ограниченный «ротаторным кабелем», где в результате снижения кровотока сначала прогрессируют дегенеративные изменения, а затем закономерно может произойти

формирование разрыва сухожильной ткани у любого человека с возрастом [65, 67]. В переднем отделе ротаторный кабель представляет собой бифуркацию волокон, начинающихся с обеих сторон от СДГДМП, продолжается кзади через сухожильную часть надостной мышцы и прикрепляется у нижнего края подостной мышцы. Данное образование сохраняет возможность передачи нагрузки от сухожилий вращательной манжеты по нему даже при наличии полнослойного разрыва в области «серповидного участка», при условии, что структура самого кабеля не повреждена [65]. За счет этого обеспечивается центрация ГПК относительно СВЛ, что сохраняет нормальную биомеханику ПС.

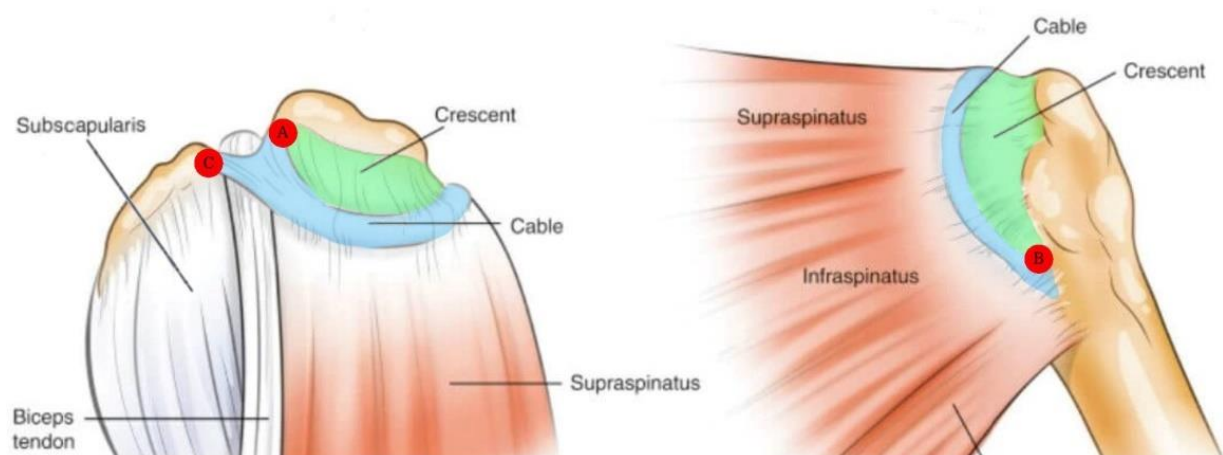


Рис. 1.2 – «Ротаторный кабель» и «серповидный участок». Голубым выделен «ротаторный кабель», зеленым «серповидный участок». А – передняя точка крепления на большом бугорке, В – задняя точка крепления, С – передняя точка крепления на малом бугорке (Burkhart S.S. et al, 1993)

Позднее, в 2000 году В. Jost в своей работе сделал важное уточнение в отношении интервала ротаторов (ИР) – участка фиброзной ткани с синовиальной выстилкой, разделяющего сухожилия подлопаточной и надостной мышцы [132]. Он впервые описал, что ИР имеет четыре основных слоя тканей, каждый из которых образован определенными анатомическими структурами: первый поверхностно расположенный слой – это волокна клювовидно-плечевой связки, второй слой – косые волокна соединяющие клювовидно-плечевую связку с подлопаточной и надостной мышцей, третий слой вновь образован волокнами клювовидно-плечевой связки, и четвертый слой – это ткань верхней плече-суставной связки капсулы и синовиальная оболочка сустава (рис.1.3) [132]. Значимость данной публикации заключается в том, что целостность каждой из

перечисленных структур ИР определяют целостность или возможные варианты повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, а также стабильность СДГДМП [9, 132, 251].

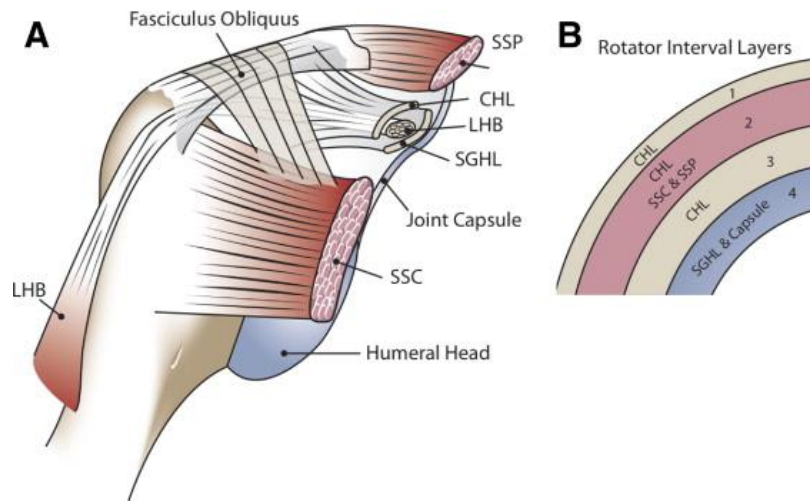


Рисунок 1.3 – Схематичное изображение интервала ротаторов (А) и расположение его слоев (В) (Jost В., 2000)

Ряд важных анатомических и гистологических исследований продемонстрировал, что передняя точка крепления ротаторного кабеля прикрепляется к заднему краю биципитальной борозды, распространяясь на 7-13 мм кзади, и, вплетаясь в структуры ротаторного интервала, крепится к верхнему краю сухожилия подлопаточной мышцы (СПМ). Таким образом переднюю точку крепления можно разделить на зоны большого и малого бугорков. Ширина передней точки крепления ротаторного кабеля на большом бугорке составляет в среднем 10,5 мм (от 7 до 13 мм), ширина прикрепления «серповидного участка» в среднем составляет 41,35 мм (от 10 до 52 мм), данных о размерах передней точки прикрепления на малом бугорке нет, так как «ротаторный кабель» является продолжением волокон клювовидно-плечевой связки и интимно связан с окружающими структурами [65, 182, 204].

Затем группа исследователей во главе с G. Walch и L. Nove-Josserand опубликовали работы в 1994 и 1997 году посвященные повреждениям вращательной манжеты при которых происходит дислокация СДГДМП [205, 258, 259]. Они указали, что при подвывихах и вывихах СДГДМП имеется повреждение ткани передней порции сухожилия надостной мышцы, ткани интервала ротаторов

и верхней порции сухожилия подлопаточной мышцы, при этом повреждения ИР и верхней порции СПМ являются «скрытыми», описав таким образом «передне-верхние» разрывы ВМПС [205, 258, 259]. Кроме того, в их работах было отражено, что подвывих СДГДМП намного чаще вызывает боль в ПС – 90% случаев (против 50% при вывихе), однако, нарушение двигательной функции в виде ППВК чаще встречается у больных с вывихом СДГДМП в 37% случаев (против 4% при подвывихе) [258, 259]. Данные исследования дали толчок к дальнейшему изучению данных повреждений и на сегодняшний день они считаются наиболее сложными в диагностике и восстановлении. [9, 68, 110, 132, 145].

Современные исследования показывают особую важность целостности тканей верхнего отдела капсулы и вращательной манжеты плечевого сустава. Проведенное в 2007 году N. Pouliart et al. диссекционное исследование, а затем T. Mihata et al. в 2017 году в своем исследовании по изучению биомеханики на кадаверном материале доказали, что нарушение целостности верхнего капсульно-сухожильного комплекса приводит к вторичной вертикальной нестабильности [187, 216]. В 2020 году Sung-Hyun Yoon et al. в своей работе указали на переднее смещение ГПК и снижение клювовидно-плечевого расстояния у пациентов с повреждением сухожилия подлопаточной мышцы [276]. Исследование M. Varacallo 2022 года также указывает на то, что СДГДМП и ткани ИР препятствуют передне-верхней трансляции ГПК [254].

Таким образом, учитывая данные профильных научных публикаций, можно сказать, что массивные разрывы ВМПС, включающие повреждения сухожилия подлопаточной мышцы не только могут вызывать стойкий болевой синдром и снижение функции ПС, но и достоверно ведут к передне-верхней трансляции головки плечевой кости, что является субстратом для развития артропатии плечевого сустава. Основываясь на этих фактах, становится очевидной необходимость четкой диагностики и лечения данного типа повреждений.

1.3. Этиология и патогенез разрывов сухожилий вращательной манжеты. Артропатия плечевого сустава как следствие полнослойного разрыва сухожилий вращательной манжеты плечевого сустава. Актуальные классификации повреждения ВМПС

Впервые теорию повреждения сухожилий ВМПС в 1924 году представил A.W. Meyer, она была основана на их «истирании» [184]. Позднее, C.S. Neer et al. в 1972 году была опубликована теория “акромиально-бугоркового конфликта” или “субакромиального импинджмент-синдрома” (СИС) в плечевом суставе, которая объясняла высокую распространенность повреждений вращательной манжеты [3, 29, 201]. В дальнейшем, как уже было сказано выше, доктор S.S. Burkhart в 1993 году с точки зрения анатомии и биомеханики обосновал механизм повреждений ВМПС [65, 67].

На сегодняшний день, считается, что на формирование разрыва вращательной манжеты оказывает влияние множество факторов, среди которых выделяют внешние и внутренние. Так, к внешним факторам относят травматические повреждения, субакромиальный и внутренний импинджмент-синдром, а к внутренним – гиповаскуляризацию и нарушение метаболизма тканей, их микроскопические изменения, а также возраст пациента и генетическую предрасположенность [167, 192, 208, 222, 274].

Повреждение сухожилий ВМПС и СДГДМП может привести к передне-верхней трансляции ГПК, разобщению центров ротации СВЛ и ГПК, а также уменьшению акромиально-плечевого интервала (АПИ). Все это характеризует вторичную вертикальную нестабильность ПС, что является основой развития артропатии плечевого сустава (АПС) [9, 21, 24]. Термин «артропатии разрыва вращательной манжеты плеча», под которым принято понимать уникальный вариант плече-лопаточного артрозо-артрита, вызванного утратой возможности ВМПС оказывать компрессирующее действие на головку плечевой кости к суставной впадине лопатки в связи с массивным повреждением вращательной манжеты, был введен в 1980 году C.S. Neer [198, 200, 230]. В 1990 году K. Hamada et al. была опубликована рентгенологическая классификация АПС, в которой была

отражена стадийность данной патологии, основанная на изменении показателя АПИ, ширины суставной щели ПС и изменении костной ткани акромиона, ГПК и СВЛ [64, 127]. Авторы данной классификации предположили, что данные рентгенологические признаки отражают стадийность патобиомеханических изменений, происходящих в плечевом суставе при массивных разрывах вращательной манжеты (рис.1.4) [127].



Рисунок 1.4 – Оригинальное описание патобиомеханики ведущей к рентгенологическим изменениям у пациентов с массивными разрывами ВМПС (Hamada K. et al, 1990)

Сокращение дельтовидной мышцы при элевации плеча в условиях массивного разрыва ВМПС приводит к верхнему смещению ГПК (сужение АПИ – I ст. АПС), возникает повышенная нагрузка на СДГДМП, выступающее в роли ограничителя дальнейшей трансляции ГПК, что в сумме с механическим трением о нижнюю поверхность акромиона ведет к его разрыву и дальнейшему сужению АПИ (II ст. АПС). Дальнейшая миграция ГПК ограничена акромионом и клювовидно-акромиальной связкой, которые выступают в качестве новой «точки опоры» для ГПК, в результате чего формируется вогнутая деформация на нижней поверхности акромиального отростка лопатки, которую можно сравнить с вертлужной впадиной («ацетабуляризация» – III ст. АПС). Дальнейшее вовлечение сухожилий ВМПС в разрыв ведет к нарушению горизонтального баланса сил,

приводя к сужению суставной щели (IV ст. АПС), а в последующем и коллапсу ГПК (V ст. АПС) [127]. Данное описание в полной мере отражает патологические изменения в ПС при массивных разрывах ВМПС, что обуславливает широкое применение данной классификации как в научных, так и клинических целях.

В 2005 L. Nove-Josserand et al. в своем исследовании отметили, что не все пациенты могут быть классифицированы при помощи системы, предложенной Namada et al., и описали группу пациентов, у которых было выявлено сужение суставной щели ПС без ацетабуляризации акромиона. Данное уточнение обосновало модифицированную классификацию Namada, выделив в четвертой стадии два подтипа, что позволило классифицировать практически всех пациентов с массивными разрывами ВМПС [127, 206]

Анатомическое исследование 1993 года доктора S.S. Burkhart, где была описана анатомия и биомеханическая роль «ротаторного кабеля» и «серповидного участка», дало старт множеству исследований, направленных на уточнение анатомических, гистологических и биомеханических свойств данных структур [65].

Публикация Н.М. Kim et al. определила, что разрывы чаще всего формируются в области на 13-17 мм позади сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча, распространяясь в передне-заднем направлении, тем самым подтвердив, что «серповидный участок» является местом инициации дегенеративных процессов в сухожилиях ротаторов [144].

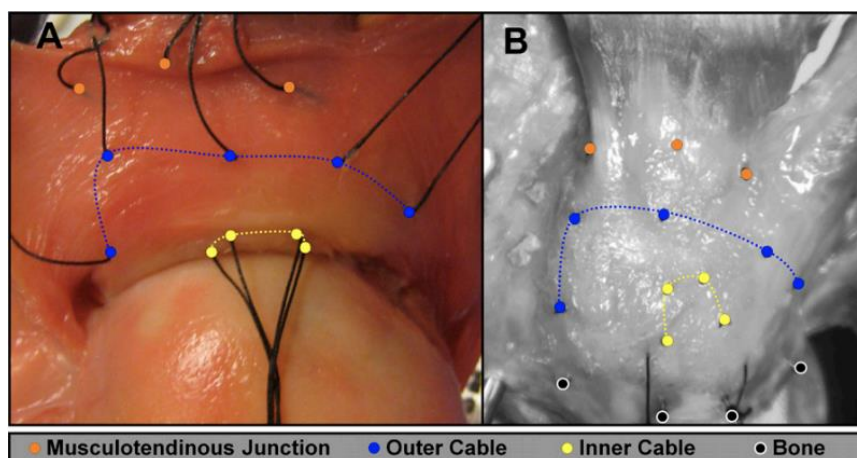


Рис. 1.5 – «Ротаторный кабель» и «серповидный участок». Оранжевые точки – сухожильно-мышечный переход; синие – наружная граница «ротаторного кабеля»; желтые – внутренняя граница «ротаторного кабеля», ограничивающая «серповидный участок»; черные – плечевая кость (Mesiha M.M. et al., 2013)

Анатомо-биомеханические исследования М.М. Mesiha et al., Н.М. Kim et al. и Р.В. Roache продемонстрировали, что разрывы сухожилия надостной мышцы, вовлекающие переднюю точку крепления «ротаторного кабеля» на большом бугорке, связаны с большей ретракцией сухожилия, снижением его жесткости и увеличением тенденции к прогрессированию разрыва по сравнению с разрывами эквивалентного размера в области «серповидного участка» под физиологической нагрузкой надостной мышцы [144, 182, 226].

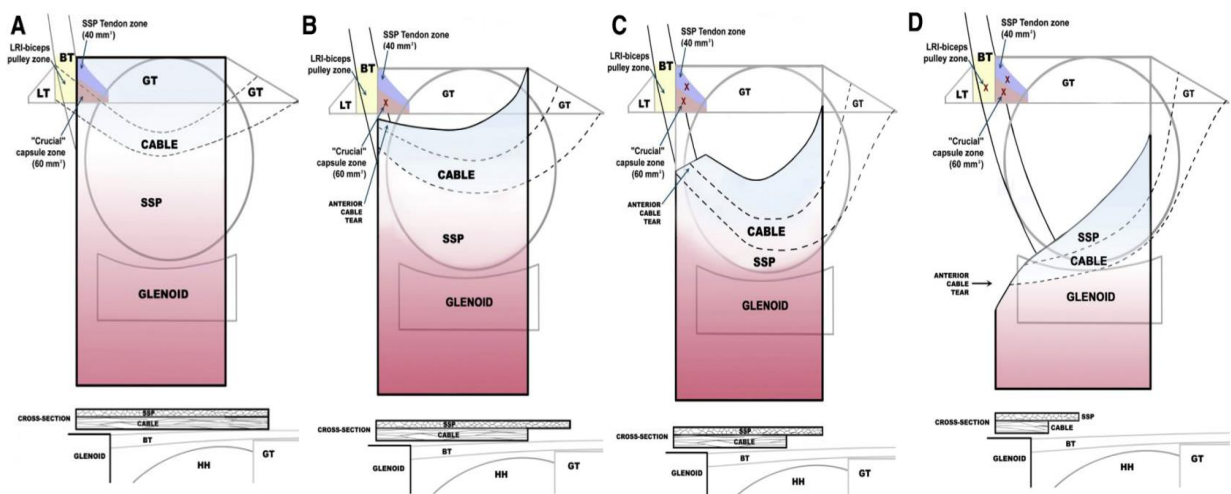


Рис. 1.6 – Прогрессирование разрыва вращательной манжеты при повреждении передней точки крепления «ротаторного кабеля» (Roache P.V., 2021)

Биомеханические исследования показывают, что задне-верхние разрывы ВМПС, вовлекающие нижнюю часть подостной мышцы, приводят к передне-верхней трансляции головки плечевой кости, а сухожилие двуглавой мышцы плеча в этой ситуации центрирует ГПК и предотвращает задний подвывих и вертикальную трансляцию ГПК. Вовлечение сухожилия подлопаточной мышцы в разрыв приводит к утрате «удерживателя бицепса», вызывая нестабильность СДГДМП, тем самым усугубляя нарушение биомеханики ПС [271].

В настоящее время существует достаточно много классификаций повреждений ВМПС, которые описывают характер и место разрыва, вовлеченные в разрыв сухожилия и их состояние (жировое перерождение, атрофию и ретракцию), что позволяет подобрать оптимальные варианты лечения для разных типов повреждений [24, 26, 39, 40].

По классификации Н. Ellman предложенной в 1990 году в зависимости от степени вовлечения в повреждение сухожильной ткани ВМПС, выделяют частичные разрывы со стороны сустава, субакромиального пространства и интерстициальные повреждения, которые, в свою очередь, имеют 3 степени повреждения в зависимости от толщины, а также полнослойные разрывы [103]. Основанием для патологической трансляции ГПК вверх является полнослойный разрыв сухожилий вращательной манжеты, следовательно, частичные разрывы не могут активировать цепь патологических изменений в ПС, которые приводят к развитию АПС.

По предложенной в 1982 году R. H. Cofield классификации полнослойные разрывы делятся на 4 группы: маленькие – менее 1 см в диаметре, средние от 1 до 3 см, большие от 3 до 5 см, и массивные более 5 см, однако данная классификация не учитывает антропометрические данные пациента [43, 83]. В связи с этим С. Gerber et al. предложили называть разрыв массивным при наличии повреждения двух и более сухожилий [117]. В 1993 году Ellman и Gartsman предложили классифицировать разрывы ВМПС в зависимости от формы: серповидный, L-образный, обратный L-образный, трапециевидный и массивный разрывы ВМПС [103, 113].

Важной особенностью сухожилий задне-верхней части ВМПС является их способность к так называемой «деламинации». Впервые «деламинация» была описана в исследовании Sonnabend et al. в 2001 году как расслоение задне-верхней части ВМПС, которое определяется как горизонтальное разделение паренхимы сухожилия. Гистологические и иммунологические исследования продемонстрировали, что на верхушке разрыва можно обнаружить тонкую линию синовиальной ткани, за счет чего снижается васкуляризация ткани сухожилия, что может повлечь за собой снижение потенциала заживления сухожилия после восстановления разрыва вращательной манжеты [240]. Сообщается, что распространенность деламинации варьируется от 37% до 92%. Такие различия в цифрах связаны, прежде всего с тем, что определения «деламинации» разнятся от источника к источнику [60, 78, 128, 154, 169]. На сегодняшний день самой удобной является классификация, предложенная Choo et al., где деламинация разделена на 6 типов (рис.1.7) [78].

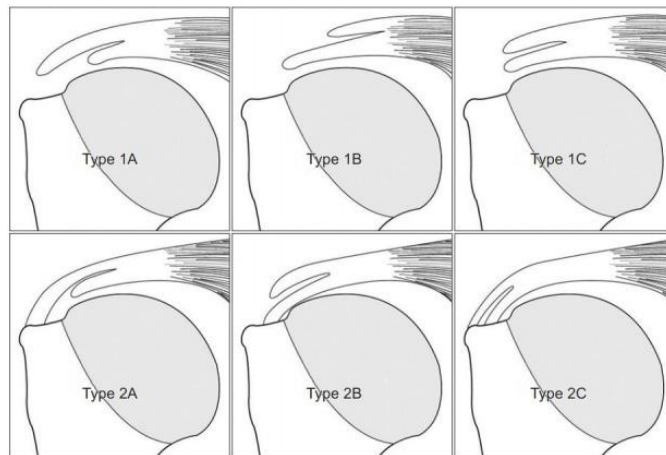


Рис. 1.7 – Деламинация сухожилий вращательной манжеты (Choo H.J. et al., 2015)

Несмотря на то, что топография и размер повреждения играют важную роль в выборе тактики лечения, а наличие деламинации влияет на результат артроскопического якорного шва, необходимо также учитывать степень ретракции мышц (РМ) и жировой инфильтрации (ЖИ). В связи с этим в 1990 году D. Patte et al. была опубликована классификация, которая оценивала полнослойность повреждения, топографию, размер разрыва, вовлеченность структур в разрыв в сагиттальной плоскости, и степень РМ во фронтальной плоскости, степень атрофии мышц и состояние СДГДМП [215]. Однако, в настоящее время активно используется лишь часть классификации, описывающая степень ретракции сухожилия надостной мышцы во фронтальной плоскости, в которой выделяется 3 стадии: 1 стадия – культя сухожилия расположена непосредственно у места прикрепления, 2 стадия – культя на уровне центра ГПК, 3 стадия – культя на уровне гленоида. (рис. 1.8).



Рис. 1.8 – Классификация стадий ретракции сухожилия надостной мышцы во фронтальной плоскости: 1 – стадия I – незначительная ретракция проксимальной культи, 2 – стадия II – культя на уровне головки плечевой кости, 3 – стадия III – культя на уровне суставной впадины лопатки (Patte D. et al., 1990)

В 2006 году классификация D.Patte в сагиттальной плоскости была модифицирована профессором Р.Набермейер, путем выделения 3 зон: зона А (передняя) – включающая повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, ротаторного интервала и СДГДМП; зона В (центральная) – включающая повреждения сухожилия надостной мышцы; зона С (задняя) – включающая повреждения сухожилий подостной и малой круглой мышц (рис.1.9) [125].

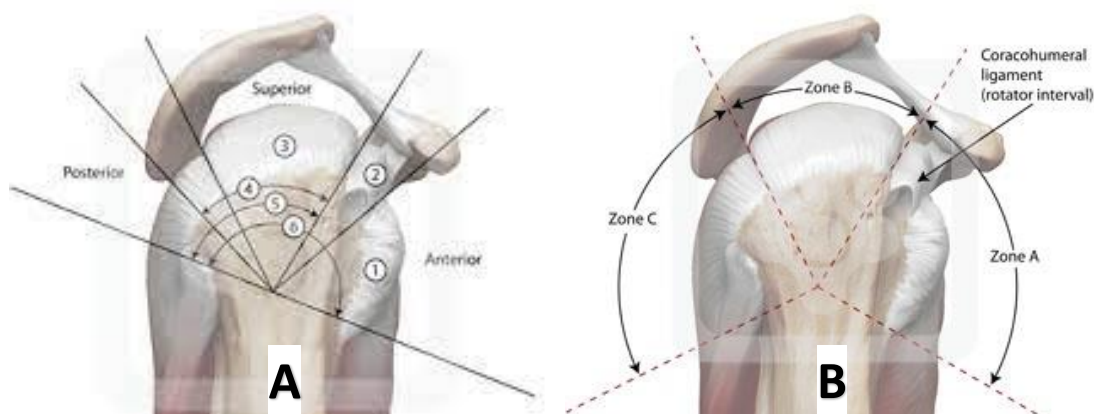


Рисунок 1.9 – (А) Классификация D. Patte в сагиттальной плоскости (6 сегментов), (В) Модифицированная классификация Р.Набермейер (3 зоны): зона А (передняя); зона В (центральная); зона С (задняя) (Habermeyer P. et al., 2006)

Определение степени ЖИ традиционно выполняется при помощи компьютерной и магнитно-резонансной томографии (МРТ). Актуальная классификация жировой инфильтрации D. Goutallier была опубликована в 1994 году. Степень дегенерации мышцы была охарактеризована инфильтрацией этих мышц участками жира на сагиттальных срезах компьютерной томографии (КТ), и подразделена на пять стадий: стадия 0 – соответствует полностью нормальной мышце, без каких-либо жировых прожилок; стадия I – мышца содержит некоторые жировые прожилки; стадия II – ЖИ затрагивает менее 50% мышцы; стадия III – ЖИ соответствует 50 %; стадия IV – жировое перерождение затрагивает более 50% мышцы (рис.1.10). Во время исследования был проведен скрининг популяции здоровых людей, в связи с чем было принято решение, что ЖИ должна считаться патологической начиная со стадии II. Также обнаружилось, что ЖИ может предшествовать разрыву, следовательно, данное состояние может быть как следствием, так и причиной разрыва [123].

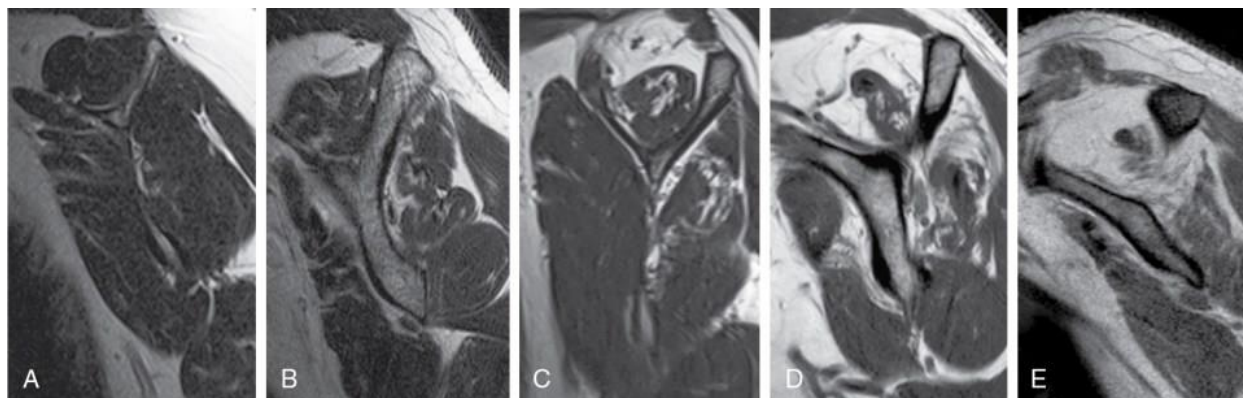


Рисунок 1.10 – Классификация жировой дистрофии надостной мышцы: А – 0 стадия, В – I стадия, С – II стадия, D – III стадия, E – IV стадия (Goutallier D., 1994)

По данным современных исследований жировая дегенерация надостной мышцы, является быстро прогрессирующей и охватывает всю мышцу, но после выполнения рефиксации ее сухожилия показывает высокий потенциал к регрессу таких изменений. В то же время дегенеративные изменения подостной и подлопаточной мышц демонстрируют низкий процент восстановления нормальной структуры мышцы. ЖИ распространяется на всю мышцу в случае повреждения более 50% надостного сухожилия, однако дегенерация подлопаточной мышцы не распространяется за пределы мышцы, соответствующей оторванной части сухожилия. Чаще других подвергается дегенерации без повреждения собственного сухожилия подостная мышца, в частности при передне-верхних разрывах вращательной манжеты [10, 117, 153, 173, 246].

В литературе частота повторных разрывов при выполнении сухожильно-якорного шва у пациентов с высокой степенью ЖИ достигает 86%. Количество вовлеченных в разрыв сухожилий также обуславливает худший результат лечения. Низкие показатели регресса дегенеративных изменений обуславливают необходимость выполнения хирургических вмешательств в максимально ранние сроки. На поздних стадиях дегенерация необратима и прогрессирует, если ее не лечить [90, 94, 117, 129].

В зависимости от возможности прямого восстановления фиксации края поврежденных сухожилий к их точке прикрепления в профессиональном сообществе принято разделять повреждения ВМПС на восстановимые и невосстановимые. На фундаментальном уровне повреждение ВМПС является

невосстановимым, если культу поврежденного сухожилия невозможно приблизить к месту анатомической точки крепления, или, по крайней мере, чуть латеральнее края суставного хряща (медиализированное положение), для фиксации без чрезмерного натяжения [234]. Хотя понятие «чрезмерного натяжения» и является несколько субъективным, его определяют как возможность приблизить к месту анатомической точки крепления край поврежденного сухожилия при нейтральной ротации и отведении ПС, при этом ни одно клиническое исследование не определяет допустимой степени отведения [212]. Чрезмерное натяжение в месте рефиксации является обычным явлением из-за естественного укорочения мышечных волокон и культуры сухожилия, а также потери эластичности тканей при длительно существующих разрывах [85, 185]. На гистологическом уровне потеря эластичности связана с жировой инфильтрацией, а рубцевание увеличивает пассивное напряжение мышечно-сухожильного блока [118]. Согласно данным кадаверного исследования, медиализация точки фиксации более чем на 10 мм может привести к значительному ограничению движений ПС [273].

В связи с тем, что передне-верхний капсульно-сухожильный комплекс играет важную роль в обеспечении нормальной биомеханики ПС, а СДГДМП принимает активное участие в генезе болевого синдрома, стоит уделить особое внимание классификации повреждений данной локализации. По данным литературы, известно, что повреждения сухожилий вращательной манжеты плеча могут сопровождаться деструктивными изменениями сухожильной ткани длинной головки двуглавой мышцы плеча [175]. Прецизионная артроскопическая диагностика позволила понять механизмы и морфологию развития нестабильности СДГДМП внутри сустава и в пределах межбугорковой борозды [48, 158, 259].

В 2004 году P. Habermayer et al. была опубликована классификация ассоциированных повреждений передне-верхнего отдела ВМПС и тканей образующих медиальный удерживатель бицепса («biceps pulley – lesion»), отражающая 4 степени выраженности нестабильности СДГДМП в зависимости от типа повреждения, тем самым еще раз обозначив связь этих вариантов повреждений (рис. 1.11) [125]. I степень – изолированное повреждение тканей

верхней плече-лопаточной связки; II – сочетанное повреждение тканей верхней плече-лопаточной связки, латерального пучка клювовидно-плечевой связки и частичного повреждения суставной поверхности передней порции сухожилия надостной мышцы; III – сочетанное повреждение тканей верхней плече-лопаточной связки и частичного повреждения суставной поверхности верхней порции сухожилия подлопаточной мышцы; IV – сочетанное повреждение тканей верхней плече-лопаточной связки, латерального пучка клювовидно-плечевой связки, частичного повреждения суставной поверхности передней порции сухожилия надостной мышцы и частичного повреждения суставной поверхности верхней порции сухожилия подлопаточной мышцы.

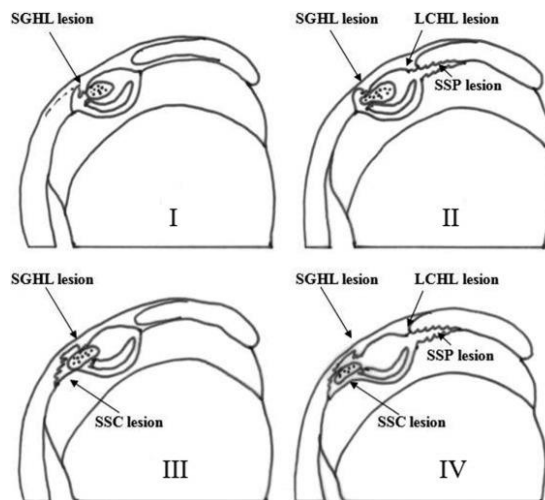


Рисунок 1.11 – Классификация ассоциированных повреждений медиального удерживателя бицепса и сухожилий ВМПС (Habermayer P. et al., 2004)

Затем L. Lafosse et al. в 2007 году, основываясь на 200 выполненных артроскопических вмешательствах, выполненных по поводу повреждения сухожилий ВМПС, была опубликована новая классификация, посвященная нестабильности СДГДМП. Эта классификация отражала наличие и направление дислокации СДГДМП, степень его повреждения, а также характер ассоциированных повреждений ВМПС [158]. Немного позже, L. Lafosse et al. была опубликована классификация повреждений сухожилия подлопаточной мышцы, в которой выделялось 5 типов повреждений: тип 1 – частичное повреждение верхней трети; тип 2 – полнослойное повреждение верхней трети; тип 3 – полнослойное повреждение верхних двух третей; тип 4 – полнослойное повреждение всего

сухожилия, при сохранении центрации ГПК, степень ЖИ была равной или менее 3 степени; тип 5 – полнослойное повреждение всего сухожилия, миграция ГПК, степень ЖИ была равной или более 3 степени [157].

В 2012 году Франкоговорящим артроскопическим обществом (SFA), в частности В. Toussaint, была предложена новая артроскопическая классификация ассоциированных повреждений сухожилия подлопаточной мышцы. В ней выделяется 4 типа таких повреждений: тип 1 – частичное повреждение глубокого слоя сухожилия подлопаточной мышцы, при интактной передней стенке удерживателя бицепса; тип 2 – комбинированное частичное повреждение глубокого слоя сухожилия подлопаточной мышцы и передней стенки удерживателя бицепса; тип 3 – полный отрыв глубокого слоя сухожилия подлопаточной мышцы и разрыв передней стенки удерживателя бицепса; тип 4 – полный отрыв сухожилия подлопаточной мышцы и разрыв передней стенки удерживателя бицепса. Также данное исследование доказало, что наличие дислокации СДГДМП не означает, что имеется повреждение сухожилия подлопаточной мышцы, и наоборот, таким образом эти две патологии могут формироваться вне зависимости от друг друга [251]. На сегодняшний день данные классификации широко применяются в клинической практике для интраоперационной оценки частичных повреждений сухожилия подлопаточной мышцы. Повреждения, соответствующие 1 типу по классификации L. Lafosse и 3 и 4 типам повреждений согласно классификации SFA, при которых развивается нестабильность СДГДМП, а также 2 и более типу по классификации L. Lafosse, являются наиболее значимыми с точки зрения функциональных нарушений ПС.

По данным современных публикаций наличие у пациента псевдопаралича верхней конечности (ППВК), является прямым указанием на тяжелый характер повреждения ВМПС [54, 62, 84, 91, 121]. Несмотря на то, что данное понятие широко используется в специализированной литературе, до недавнего времени не было четкого определения данного понятия, в связи с тем, что различные авторы приводили разные характеристики данного состояния. Однако в 2017 году Hawkins R.J. и восемь международных лидеров в области хирургии плеча пришли к консенсусу,

определив «настоящий псевдопаралич» как отсутствие активной элевации плеча, при сохранении пассивной элевации, хронического характера, зачастую с передне-верхней дислокацией ГПК, без улучшений на фоне обезболивающих блокад ПС [54, 84, 250]. Стоит отметить, что в последнее время активно ведутся исследования, направленные на изучение причин и факторов риска развития данного состояния [54, 87, 104, 112, 221, 250].

Опубликованное в 2012 году ретроспективное исследование P. J. Denard et al., показало, что у пациентов с ППВК всегда обнаруживался отрыв хотя бы одной из точек крепления ротаторного кабеля [91]. Дальнейшие исследования, изучающие ППВК, указали на важную роль сухожилия подлопаточной мышцы в формировании данного состояния. Так, в 2014 году в классификации повреждений предложенной P. Collin et al. сухожилие подлопаточной мышцы было разделено на верхнюю и нижнюю порцию, что позволило выполнить более подробную типизацию повреждений данной локализации. Также, данное исследование показало наличие ППВК у 80% пациентов с разрывом передней порции сухожилия надостной и полным отрывом сухожилия подлопаточной мышц, и в 45,4% случаев с разрывами сухожилий надостной, подостной и верхней трети подлопаточной мышцы [84]. Затем, ряд исследований K. Wieser и L. Ernstbrunner et al. показали, что повреждение более 50% сухожилия подлопаточной мышцы с признаками выраженной жировой инфильтрации (ЖИ), либо повреждение нижней части сухожилия подлопаточной мышцы являются наиболее важными предикторами развития ППВК [104, 268, 269].

Позднее, в 2022 году в работе S. Bauer et al. на основании предложенной P. Collin et al. классификации была представлена «концепция экватора плеча»: ГПК, как сфера может быть разделена горизонтальными и косыми экваторами на верхний (S), передне-верхний (AS) и задне-верхний (PS) сегменты вращательной манжеты. Каждый сегмент нуждается, по крайней мере, в одном функционирующем мышечно-сухожильном узле, для сохранения баланса пар сил и обеспечения адекватной точки опоры, тем самым предотвращая развитие ППВК (рис. 1.12) [54, 84, 87].

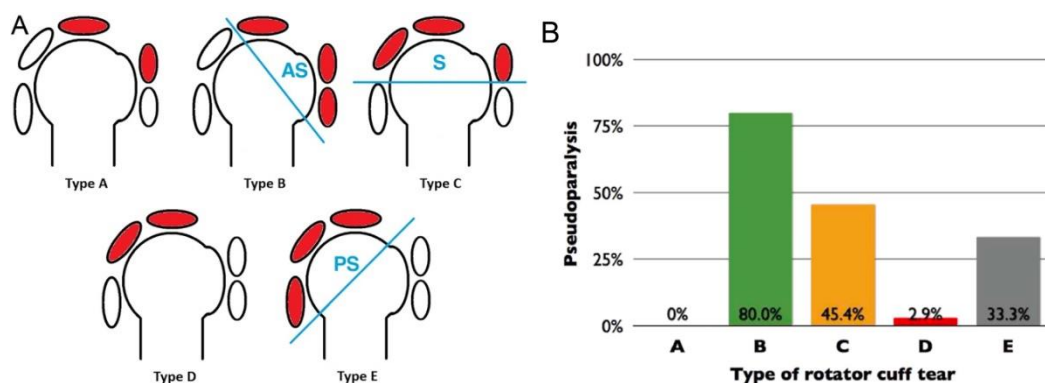


Рисунок 1.12 – (А) «Концепция экватора плеча» – Горизонтальные и наклонные вертикальные экваторы, выделенные синим цветом, демонстрируют концепцию экватора: тип В (полная потеря передне-верхней (AS) манжеты), тип С (полная потеря верхней (S) манжеты), тип Е (полная потеря задне-верхней (PS) манжеты); (В) Распространенность ППВК в зависимости от типа разрыва (Bauer S. et al., 2022)

Исходя из приведенных данных, можно сказать, что массивные повреждения ВМПС, включающие тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, приводят к наиболее выраженным функциональным нарушениям ПС, требуют четкой диагностики и своевременной рациональной хирургической коррекции.

1.4. Хирургические методы лечения пациентов с массивными разрывами ВМПС, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы

Отсутствие потенциала сухожилий ВМПС к самостоятельному восстановлению, значительно увеличивает риск развития АПС, что обуславливает необходимость хирургической коррекции разрывов ротаторов [7, 18, 31, 32, 47, 246]. Консервативное лечение у профильных пациентов мало отличается от такового у пациентов с повреждениями ВМПС другой локализации и включает в себя: применение нестероидных противовоспалительных средств (НПВС), инъекции кортикостероидов, физиотерапию и лечебную физкультуру, направленную на укрепление мышц и увеличение амплитуды движений в ПС [31, 41, 44, 122, 241].

Работа Codman E.A. опубликованная в 1934 году считается отправной точкой в развитии хирургии вращательной манжеты. Описанная позднее методика открытого костно-сухожильного шва исторически претерпела множество

модификаций и считалась «золотым» стандартом до начала 21 века. С развитием артроскопической техники и появлением надежных якорных фиксаторов, наиболее распространенной техникой хирургической коррекции разрывов вращательной манжеты стал артроскопический якорный шов (АЯШ) в различных его модификациях [139, 217, 219].

В настоящее время известно, что применение техники АЯШ в различных его модификациях демонстрирует хорошие клинико-функциональные результаты (КФР) проведенного лечения при малых и средних размерах разрыва ВМПС, в то же время при массивных разрывах данная методика демонстрирует весьма высокий уровень неудовлетворительных исходов (от 12 до 86%) [90, 92, 94, 124, 213, 214, 217, 261, 264, 275]. Это связано с тем, что при массивных разрывах ВМПС процессы ретракции и жирового перерождения мышц приводят к необратимому уменьшению длины поврежденных структур, что лишает хирурга возможности прямой фиксации поврежденных сухожилий к костной ткани ГПК, а дегенеративно измененные сухожилия и атрофированные мышцы после их рефиксации обладают низким потенциалом к регрессу дегенеративных изменений [90, 94, 156, 161, 168].

Концепция «частичной реконструкции» ВМПС, основанная на сохранении баланса пары сил в аксиальной плоскости между внутренним (подлопаточная мышца) и наружными ротаторами (подостная и малая круглая мышца), по мнению ряда специалистов, позволяет пациентам с ППВК достичь удовлетворительных исходов в долгосрочной перспективе [66, 93, 253, 278]. Однако ряд авторов, основываясь на том, что при поврежденной вращательной манжете преобладающая тяга дельтовидной мышцы вызывает передне-верхнюю трансляцию ГПК, утверждают, что восстановление баланса лишь горизонтальной пары сил приводит к дальнейшему прогрессированию АПС и в долгосрочной перспективе не дает желаемого результата, более того, подобные реконструкции имеют высокий риск повторных разрывов (до 45%) [76, 133, 151, 245].

Одновременно с ростом количества проводимых прямых восстановлений ВМПС накапливалось все больше данных о результатах применения этих вмешательств. Это привело к тому, что стали предлагаться другие варианты

хирургической коррекции изучаемой патологии с целью решить назревшие проблемы хирургии вращательной манжеты. В конце 70-х годов прошлого столетия было предложено использовать гемиартропластику ПС и применять различные заплатки, которые принято называть «скаффолдами», с целью замещения дефектов ВМПС [50, 61, 199, 203, 219]. В следующем десятилетии были представлены экспериментальные техники различных вариантов мышечно-сухожильных трансферов (МСТ) для восстановления утерянной функции ПС [83, 116, 219]. Позднее, в 2006 году была представлена идея использования субакромиального спейсера, которая в 2012 году была реализована в виде имплантации специального баллона с целью коррекции биомеханических нарушений ПС [142, 151, 272].

Для лечения профильных пациентов также предлагается проводить артроскопическую обработку поврежденных сухожилий («дебридмент») с тенотомией СДГДМП. Данное вмешательство является эффективным методом снижения выраженности болевого синдрома, но не восстанавливает утраченной функции ПС [54, 57, 250, 254, 255, 257]. Литературные источники указывают на то, что после выполнения данных вмешательств у многих пациентов со временем наблюдается рецидив болевого синдрома и дальнейшее прогрессирование АПС, в связи с чем принято считать данную методику паллиативной [87, 255, 257].

На сегодняшний день в литературе опубликованы различные варианты МСТ в которых используют сухожилия большой и малой грудных мышц, сухожилие широчайшей мышцы спины вместе с большой круглой мышцей или изолированно, а также сухожилия нижней частей трапецевидной мышцы [77, 101, 137, 261]. Для передне-верхних разрывов ВМПС в современной практике чаще используют трансфер сухожилия большой грудной мышцы (ТСБГМ) и трансфер сухожилия широчайшей мышцы спины (ТСШМС) [73, 75, 96, 223]. Использование МСТ позволяет приблизить биомеханику плечевого сустава к нормальной, снизить болевой синдром и замедлить прогрессирование АПС, что и обуславливает интерес к данным методам лечения. Но высокая сложность проведения данных вмешательств требует высокого профессионализма хирурга, этим объясняются весьма высокие показатели осложнений в послеоперационном периоде, среди которых отмечают

разрывы сухожильной ткани в месте рефлексии (до 38%), неврологические и сосудистые осложнения [80, 101, 136, 223].

По данным литературных источников ТСБГМ считается наиболее распространенным и изученным вмешательством из группы МСТ для лечения пациентов изучаемого профиля [73, 80, 102, 137, 236, 279]. Впервые данную технику предложил С. Gerber в 1996 году, после чего было описано множество вариантов выполнения данной операции: в одних используют сухожилие грудинно-реберной порции большой грудной мышцы, в других – ключичной порции, в третьих все сухожилие целиком; обсуждаются варианты позиционирования транспонируемого сухожилия кпереди и кзади от объединенного сухожилия клювовидно-плечевой мышцы и короткой головки двуглавой мышцы плеча [102, 115, 147, 224, 271]. С точки зрения биомеханики проведение транспонируемого сухожилия большой грудной мышцы (БГМ) кзади от объединенного сухожилия более выгодно, так как такое положение приближает вектор тяги к вектору подлопаточной мышцы, однако данное положение более опасно с точки зрения анатомии, так как имеется риск повреждения мышечно-кожного нерва [80, 149, 224]. Стоит отметить, что по данным проведенного систематического обзора лишь в 2 случаях из 195 проведенных вмешательств отмечались неврологические осложнения [236]. В работе опубликованной В. Elhassan и J.J. Warner в 2008 году была предложена техника транспозиции сухожилия грудинно-реберной порции большой грудной мышцы, проведенной под ее ключичной порцией, что обеспечивает приближение вектора тяги к вектору подлопаточной мышцы без риска повреждения мышечно-кожного нерва [102]. Вне зависимости от того, какая техника ТСБГМ используется, по данным современных научных публикаций отмечается значимое снижение боли и хороший результат по шкалам субъективной оценки пациента, однако отмечаются неудовлетворительные функциональные результаты, в частности ограничение внутренней ротации [73, 80, 102, 114, 195, 236, 279]. Таким образом применение ТСБГМ у пациентов с низкими функциональными запросами является одним из вариантов лечения при массивных невосстановимых передне-верхних разрывах ВМПС.

Еще одним распространенным вариантом МСТ для хирургической коррекции изучаемой патологии является трансфер сухожилия широчайшей мышцы спины. ТСШМС в паре с большой круглой мышцей впервые была описана J. V. L'Episcopo в 1934 году, с целью коррекции нарушения активной наружной ротации у пациентов с параличом Дюшена-Эрба [162]. Позднее, С. Gerber в 1988 году описал и применил транспозицию сухожилия широчайшей мышцы спины как способ вернуть активную наружную ротацию для пациентов с невосстановимыми задне-верхними разрывами вращательной манжеты [119]. Развитие артроскопической хирургии плечевого сустава привело к тому, что в 2007 г. доктор E. Gervasi описал технику артроскопически-ассистированной транспозиции сухожилия широчайшей мышцы спины [120]. В дальнейшем, данная методика получила несколько модификаций, в 2015 г. В. Elhassan в своем исследовании описал технику переднего ТСШМС для лечения пациентов с передне-верхними повреждениями ВМПС, а в 2016 году доктор Cutbush описал полностью артроскопический вариант ТСШМС для замещения дефектов задне-верхних ротаторов [88, 101, 131, 135, 138]. С точки зрения биомеханики передний ТСШМС более выгоден, чем ТСБГМ, так как вектор тяги широчайшей мышцы спины в большей степени совпадает с вектором подлопаточной мышцы, а проведенное анатомическое исследование доказало безопасность ТСШМС в отношении сосудисто-нервных структур находящихся в зоне оперативного действия [73, 100, 101, 137].

Опубликованные на сегодняшний день систематические обзоры результатов применения ТСШМС демонстрируют высокую удовлетворенность пациентов (более 80%) от проводимых вмешательств, однако, доступные исследования артроскопически-ассистированных техник характеризуются малым числом наблюдений (от 9 до 86 пациентов) и короткими сроками наблюдения (от 6 до 52 месяцев), в то время как для открытых техник уже имеются данные о долгосрочных результатах, и выглядят они весьма обнадеживающими [63, 116, 181, 210, 256]. Стоит отметить, что публикуются данные о высокой частоте послеоперационных разрывов тонкого и короткого (толщиной менее 2 мм и длиной в среднем 6 см) сухожилия широчайшей мышцы спины от точки фиксации на плечевой кости на протяжении и в месте

сухожильно-мышечного перехода (от 5,5% до 38%) [52, 75, 136]. По доступным данным в средние сроки наблюдения у пациентов подвергнутых артроскопически-ассистированному ТСШМС происходит значительное снижение боли, улучшение функции ПС, отмечается отличная субъективная оценка проведенного вмешательства, более того данные вмешательства обеспечивают больший прирост как внутренней, так и наружной ротации, чем другие методы [63, 80, 101, 136, 137, 181, 210, 256, 279]. Приведенные данные, несмотря на то что на сегодняшний день не так много данных о долгосрочных результатах применения артроскопически-ассистированных методик ТСМШС, позволяют считать данный метод весьма перспективным для лечения профильных пациентов.

Несмотря на то, что идея применения различных заплаток – «скаффолдов», основанных на различных синтетических и биологических (алло- и аутотрансплантаты) тканях, для закрытия дефектов и улучшения прочностных характеристик восстанавливаемой сухожильной части мышц ВМПС, по данным различных публикаций, демонстрирует высокий процент неудовлетворительных результатов, данная методика остается весьма перспективным направлением хирургии ПС, так как ведется активная разработка и изучение новых материалов [51, 197, 199]. Растущее число исследований в этой области все еще оставляет множество вопросов касаясь опыта использования и результатов применения данной методики [225].

Стоит отметить, что предложенная в 2012 г. японским ортопедом Т. Mihata техника артроскопической реконструкции верхней части капсулы плечевого сустава (РВКПС) заслуживает особого внимания, так как данное вмешательство имеет высокую (80–90%) клиническую эффективность у пациентов с 1–2 стадиями АПС в соответствии с классификацией Namada K. [36, 68-72, 187-190].

Основной целью РВКПС является улучшение биомеханики ПС за счет восстановления вертикальной стабильности, и центрации ГПК по отношению к СВЛ [35, 187, 188, 239]. Таким образом главным недостатком данной методики является то, что изолированное ее применение при вовлечении в разрыв ВМПС сухожилия подлопаточной мышцы нецелесообразно, так как трансплантат не может полностью функционально восстановить сложный передне-верхний капсульно-сухожильный

комплекс ПС, в связи с чем данную методику следует рассматривать в сочетании с другими методами лечения, например МСТ [36, 177]. В современной ортопедической практике происходит активное накопление опыта и совершенствование хирургических техник РВКПС, а также изучение их клинико-функциональных результатов, хотя отмечается, что исследований среднесрочных и отдаленных результатов данного метода лечения все еще достаточно мало [34, 58, 68, 74, 89, 211, 249]. Более того, стоит отметить, что недоступность аллогенного биоматериала для проведения данных вмешательств на территории РФ ограничивает применение данного метода, так как применение широкой фасции бедра сопряжено с высокой травматичностью в месте забора, а использование СДГДМП не позволяет полноценно реконструировать верхнюю капсулу плечевого сустава.

В 2006 году A.S. Kilinc et al. была предложена идея увеличения пространства между головкой плеча и акромионом путем установки субакромиального «спейсера» для обеспечения визуализации анатомического крепления сухожилий ВМПС при восстановлении ее повреждений и уменьшения выраженности болевого синдрома за счет центрации ГПК по СВЛ [142]. Позднее, в 2012 году был представлен биодеградируемый субакромиальный баллон «InSpace», который за счет нормализации положения ГПК и переключения утраченной функции ВМПС на мышцы окружающие лопатку, прежде всего дельтовидную, восстанавливал функцию ПС и снижал выраженность болевого синдрома [95, 142, 151, 165, 218].

Большинство опубликованных исследований, посвященных изучению результатов использования этой методики, демонстрируют хорошие КФР за счет уменьшения боли и улучшения функции ПС, но они проводились на небольших группах пациентов с малыми сроками наблюдения [19, 22, 133, 229, 272]. Снижение выраженности болевого синдрома за счет баллонопластики при массивных разрывах ВМПС, по данным литературы, сопоставимо с таковым при проведении тенотомии или тенодезе СДГДМП [177, 183, 218, 233]. Применение этого метода может быть показано пациентам старшего и пожилого возраста с артропатией на фоне массивных невосстановимых разрывов ВМПС как альтернатива РЭПС, либо в сочетании с другими методами лечения [142, 218, 229, 231].

Наиболее молодым методом, целью которого является устранение вертикальной нестабильности ГПК, является «бурсальная акромиальная реконструкция» (БАР). Данная методика основывается на создании небиodeградируемого «интерпозита» между ГПК и акромионом, фиксированного к акромиону. Это позволяет устранить недостатки РВКПС и баллонопластики, за счет того, что небиodeградируемый «интерпозит» позволяет надолго сохранить эффект низведения ГПК, а также не повреждается, за счет отсутствия фиксации к ГПК и СВЛ. На сегодняшний день, в литературе отсутствует информация о средне- и долгосрочных результатах применения данной методики [59, 178, 220].

Основываясь на вышесказанном, можно сделать вывод, что применение «скаффолдов», РВКПС, баллонопластики и БАР не может быть рассмотрено в качестве самостоятельных хирургических методов для лечения профильных пациентов, хотя и являются перспективными вариантами улучшения КФР традиционно применяемых техник хирургической коррекции профильной патологии.

Первые попытки использования эндопротезирования для лечения профильных больных заключались в применении анатомической гемиартропластики ПС с сохранением клювовидно-плечевой связки, что позволяло избавить пациентов от боли и обеспечить скромную двигательную функцию ПС. Использование, в дальнейшем, больших головок, которые были специально спроектированы для пациентов с АПС на фоне массивных разрывов ВМПС, позволило незначительно улучшить функциональные результаты данных вмешательств [38, 45, 50, 107, 111, 186]. На сегодняшний день считается, что применение первичной гемиартропластики ПС при массивных повреждениях ВМПС малоприменимо в связи с отсутствием сбалансированной вертикальной пары сил, что приводит либо к функционально плохому результату, либо к расшатыванию эндопротеза [156].

Представленный в 1987 году реверсивный эндопротез плечевого сустава позволил получить хороший функциональный результат в отсутствии целостности ВМПС, за счет увеличения рычага силы дельтовидной мышцы, благодаря медиализации и дистализации центра ротации ПС, что позволило компенсировать утраченную функцию ВМПС [56, 148, 266].

Несмотря на то, что показания к применению РЭПС из-за стремления улучшить КФР лечения профильных больных в современной практике ортопедами были значительно расширены, данная методика считается самым радикальным методом «спасения» при лечении массивных разрывов ВМПС [6, 14, 37, 38, 45, 107, 186]. Традиционно РЭПС показано пациентам старшей возрастной группы с АПС стадии 3-5 и ППВК на фоне массивного разрыва ВМПС, а в настоящее время данная технология стала применяться и для лечения пациентов с АПС в стадии 1-3 [99, 107, 163, 164, 180]. В литературных источниках применение РЭПС демонстрирует хорошие результаты лечения пациентов в ближайшие и средние сроки наблюдения [12, 45, 47, 150, 156, 232]. Однако выживаемость эндопротезов и ухудшение КФР после РЭПС в долгосрочной перспективе широко обсуждается в современной литературе [99, 106-109, 232, 237].

Частота развития осложнений (перипротезные инфекции, нестабильность эндопротеза, перипротезные переломы, лопаточный «нотчинг» синдром) после РЭПС колеблется в диапазоне 13,9–39%, что значительно выше, чем после обычной артропластики, а тем более, чем после любых реконструктивных вмешательств. Кроме того, данная технология имеет ограниченные варианты ревизионных вмешательств, а их частота составляет от 8,3 до 9,0% [45, 99, 180, 186, 196, 237]. Стоит также отметить, что стоимость РЭПС кратно превышает стоимость проведения других реконструктивных вмешательств [97].

Таким образом отбор пациентов для выполнения РЭПС должен выполняться строго по показаниям, а применение данного метода лечения у физически активных пациентов и пациентов в возрасте моложе 65 лет осуществляется с особой осторожностью.

Несмотря на имеющееся большое количество вариантов хирургических вмешательств при массивных повреждениях ВМПС, в настоящее время не сформировано четкого алгоритма выбора тактики лечения профильных больных [71, 76, 96, 133, 151, 250, 269].

1.5. Резюме

Проведенный анализ профильной научной литературы позволил понять, что в настоящий момент не существует четкого алгоритма выбора тактики оперативного лечения для пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы. Имеется насущная необходимость в улучшении уже существующих и разработке новых подходов к лечению профильных пациентов с целью улучшения качества жизни больных и снижения экономических затрат.

Представленные в ортопедической практике мышечно-сухожильные трансферы, являющиеся эффективными методиками хирургической коррекции изучаемой патологии, слабо отражены в отечественной литературе.

Опубликованные результаты применения наиболее изученных вмешательств АЯШ, ТСШМС, ТСБГМ и РЭПС для лечения пациентов изучаемого профиля весьма противоречивы. Также имеется недостаток данных о сравнительной эффективности указанных методик для лечения таких пациентов.

Поэтому четкое обоснование показаний для применения того или иного вида хирургической коррекции, внедрение в широкую практику отечественных хирургов техник мышечно-сухожильных трансферов и сравнительный анализ результатов применения АЯШ, ТСШМС, ТСБГМ и РЭПС у пациентов рассматриваемого профиля, бесспорно, являются важными и актуальными задачами современной травматологии и ортопедии. Решение этих задач должно полноценно обеспечить разработку обоснованного алгоритма выбора тактики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, тем самым реализовав цель настоящего диссертационного исследования.

2.1. Структура и общая характеристика диссертационной работы

В соответствии с целью и задачами диссертационного исследования наша работа была проведена в четыре этапа. На первом, ретроспективном, этапе работы были получены и проанализированы наиболее важные клинические составляющие, характеризующие структуру популяции больных с повреждениями ВМПС, в частности, наличие травмы в анамнезе, давность заболевания, наличие ППВК, локализация повреждения, и их взаимосвязь с демографическими и клиническими показателями пациентов. Ретроспективная часть исследования включала 254 наблюдения вмешательств по поводу полнослойных повреждений ВМПС. Анализ полученных данных ретроспективной группы пациентов позволил выявить закономерности между характером повреждения и клиническими проявлениями.

На втором этапе была реализована анатомическая часть диссертационного исследования, направленная на топографо-анатомическое исследование мышечно-сухожильных трансферов грудинно-реберной порции большой грудной мышцы и широчайшей мышцы спины, а также обоснование предложенной нами новой хирургической техники артроскопически-ассистированной транспозиции сухожилия широчайшей мышцы спины. Основными отличиями новой оригинальной техники ТСШМС являлись использование дополнительных артроскопических портов для улучшения визуализации и обеспечения безопасности важных сосудисто-нервных структур, использование баллонного катетера Фолея, для проведения транспонированного сухожилия в область новой точки фиксации, а также использование аугментации сухожилия широчайшей мышцы спины для улучшения его прочностных характеристик. В ходе этого этапа нами было проведено четыре серии прикладных топографо-анатомических исследований на нефиксированных анатомических препаратах плечевого сустава. Благодаря этим исследованиям нами были отработаны рациональные оперативные техники транспозиции сухожилия грудинно-реберной порции большой грудной мышцы (ТСБГМ), транспозиции сухожилия широчайшей

мышцы спины в дефект задне-верхней части ротаторов (ЗТСШМС), а также новой артроскопически-ассистированной транспозиции сухожилия широчайшей мышцы спины в дефект передне-верхней части ротаторов (ПТСШМС). Была оценена их безопасность в плане рисков повреждения крупных сосудистых и нервных образований. Тем самым были созданы необходимые предпосылки для успешного внедрения предложенных хирургических техник в клиническую практику. В целом, второй этап нашей диссертационной работы был ориентирован на выполнение второй задачи исследования, а полученные результаты позволили решить ее.

Третий этап исследования включал в себя клинико-функциональную и структурную оценку результатов оперативного лечения 90 пациентов на сроке 6 и 12 месяцев после проведения различных вмешательств на плечевом суставе. В зависимости от вида операции, которая использовалась для лечения профильных больных, было выделено шесть проспективных клинических групп.

По итогам третьего этапа были оценены клинико-функциональные исходы с использованием балльных оценочных шкал Constant-Murley Score, ASES и ВАШ. Структурный результат оценивался путем рентгенологических и МР-исследований. В ходе третьего этапа диссертационной работы успешно прошла апробацию предложенная оригинальная методика артроскопически-ассистированной транспозиции ШМС у пациентов с передне-верхними массивными разрывами ВМПС, на которую был получен патент РФ на изобретение RU 2791403 C1.

Таким образом, третий этап работы позволил решить третью задачу исследования – оценить в динамике ближайшие (до одного года) структурные и клинико-функциональные результаты различных вариантов хирургического лечения (операции ААЯШ, ЧАЯШ, ПТСШМС, ЗТСШМС, ТСБГМ, РЭПС) у пациентов с массивными разрывами ВМПС, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы.

На четвертом этапе диссертационной работы был проведен совокупный анализ данных профильных научных публикаций, результатов ретроспективной части исследования, клинико-функциональных исходов лечения пациентов в проспективных клинических группах, а также данных МРТ и рентгеновских

снимков, отражающих структурный результат. На основании проведенного сравнительного анализа данных, удалось решить четвертую задачу исследования: обосновать алгоритм рационального выбора предпочтительной методики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами ВМПС, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы и уточнить показания к проведению различных оперативных вмешательств.

2.2. Методика сбора данных литературы по изучавшейся проблеме

Для анализа литературы по данной теме было изучено более 450 иностранных и отечественных статей, опубликованных преимущественно в период с 2000 по 2024 год. Поиск публикаций осуществлялся в научных базах данных PubMed и eLIBRARY, по ключевым словам и словосочетаниям: вращательная манжета, подлопаточная мышца, невосстановимые разрывы вращательной манжеты, артроскопия плечевого сустава, шов вращательной манжеты, мышечно-сухожильные трансферы, трансфер широчайшей мышцы спины, трансфер большой грудной мышцы, эндопротезирование плечевого сустава, псевдопаралич верхней конечности, rotator cuff, rotator cuff tear, subscapularis, irreparable rotator cuff tear, shoulder arthroscopy, rotator cuff repair, tendon transfer, latissimus dorsi transfer, pectoralis major transfer, shoulder arthroplasty, shoulder pseudoparalysis.

Из рассмотренных статей были отобраны наиболее релевантные источники (отечественных 47, и зарубежных 233), указанные в списке литературы.

Анализ профильных научных публикаций проводился нами в исторической последовательности и в сравнительном плане, чтобы выделить спорные вопросы и нерешенные аспекты изучавшейся нами проблемы. Именно такие проблемные вопросы, посвященные хирургическому лечению пациентов с массивными повреждениями ВМПС, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, послужили основой для выбора цели нашей диссертационной работы и формулирования ее задач.

2.3. Материалы исследования

2.3.1. Материалы ретроспективного исследования

В ходе первого этапа нашего диссертационного исследования в соответствии с его целью и первой задачей был выполнен анализ ретроспективной группы 254 пациентов с полнослойными разрывами ВМПС, которым в период с января 2018 по август 2021 года выполнялись оперативные вмешательства в клинике ФГБУ НМИЦ ТО им Р.Р. Вредена.

Критериями включения в исследование были: наличие полнослойных разрывов сухожилий ВМПС, отсутствие нарушений иннервации и возраст не менее 18 лет. Критериями исключения из исследования были наличие сопутствующей нестабильности плечевого сустава, наличие признаков деформирующего артроза ПС 3 и 4 стадии и деструктивных изменений костной структуры ГПК.

Пациентам выполнялись следующие виды оперативных вмешательств: артроскопический якорный шов (АЯШ), реверсивное эндопротезирование плечевого сустава (РЭПС), реконструкция верхней капсулы плечевого сустава (РВКПС) и трансфер сухожилия широчайшей мышцы (ТСШМС).

Средний возраст обследуемых больных составил – $57,7 \pm 7,9$ лет. Мужчин было – 168, женщин – 86. Данные, характеризующие пациентов и критерии их включения в исследование приведены ниже (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Характеристики пациентов в ретроспективной группе исследования

Вид оперативного вмешательства	АЯШ	РЭПС	РВКПС	ТСШМС	Всего
Количество пациентов	197	30	18	9	254
Данные, характеризующие пациентов					
Средний возраст	$56,4 \pm 7,8$	$64,6 \pm 7,6$	$56,3 \pm 7,3$	$65,1 \pm 7$	$57,7 \pm 7,9$
Пол	М - 136	М - 12	М - 14	М - 6	М - 168
	Ж - 61	Ж - 18	Ж - 4	Ж - 3	Ж - 86
Критерии включения					
Тип разрыва	Полнослойные разрывы сухожилий ВМПС				
Стадия АПС по К. Hamada [8]	1 – 3				
Нейромиография	Отсутствие нарушений иннервации и проводимости				

Материалом исследования послужили амбулаторные карты больных; истории болезни; данные клинико-функциональных и рентгенологических исследований пациентов, лечившихся в хирургическом отделении №8 и в отделении восстановительной медицины №2 ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р.Вредена» СПб. Полученные сведения заносили в специально разработанную таблицу обследования больного, формализованную для последующей обработки на компьютере.

2.3.2. Материалы топографо-анатомического исследования

В рамках второго этапа нашего диссертационного исследования в соответствии с его целью и второй задачей была выполнена топографо-анатомическая часть работы, включавшая четыре различных серии исследований. Данная часть работы была направлена на анатомическое обоснование и усовершенствование хирургических техник транспозиции сухожилия широчайшей мышцы спины и транспозиции грудинно-реберной порции сухожилия большой грудной мышцы.

Топографо-анатомические исследования были выполнены на 10 интактных областях плечевого сустава (5 левых и 5 правых) у 5 нефиксированных трупов, умерших в возрасте от 48 до 72 лет в результате травм и заболеваний, не связанных с патологией этого сустава.

Анатомический материал, помещение и инструментарий для исследований были предоставлены кафедрой оперативной хирургии (с топографической анатомией) Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова.

2.3.3. Материалы проспективного исследования

В проспективной части диссертационного исследования были изучены результаты лечения 90 больных с массивными повреждениями ВМПС, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, проходивших лечение на базе травматолого-ортопедического отделения №16 и отделения восстановительной медицины №2 в клинике ФГБУ НМИЦ ТО Вредена с сентября 2021

по март 2023 года. Все пациенты были разделены на 6 групп по 15 пациентов в зависимости от вида выполненного хирургического вмешательства. В группе I пациентам выполнялся полностью анатомичный артроскопический якорный шов (ААЯШ) ВМПС с использованием техник однорядной или двурядной мостовидной фиксации сухожилий ротаторов в сочетании с тенодезом или тенотомией сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча. В группе II пациентам выполнялся частичный артроскопический якорный шов (ЧАЯШ) сохранившейся части сухожилий подлопаточной и подостной мышц ВМПС с использованием техник однорядной или двурядной мостовидной фиксации сухожилий ВМПС в сочетании с тенодезом или тенотомией сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча. В группе III пациентам выполнялась новая артроскопически-ассистированная передняя транспозиция сухожилия широчайшей мышцы спины (ПТСШМС) в сочетании с частичным швом задне-верхней части ВМПС или без него, в группе IV – артроскопически-ассистированная задняя транспозиция сухожилия широчайшей мышцы спины (ЗТСШМС) в сочетании со швом подлопаточного сухожилия. В группе V выполнялась транспозиция сухожилия грудинно-реберной порции сухожилия большой грудной мышцы (ТСБГМ) в сочетании с частичным швом задне-верхней части ВМПС или без него. В группе VI – реверсивное эндопротезирование плечевого сустава (РЭПС).

Критериями включения в исследование были:

- наличие массивного разрыва двух и более сухожилий ВМПС, включающего тяжелое повреждение сухожилия подлопаточной мышцы, верифицированного по данным МРТ или артроскопическим методом;
- наличие дооперационных рентгенологических признаков АПС 1-3 стадий на фоне массивного повреждения ВМПС;
- возраст более 18 лет;

Критериями исключения из исследования были:

- наличие у пациентов признаков деформирующего артроза ПС 3 и 4 стадии и деструктивных изменений костной структуры ГПК на дооперационных рентгенограммах;
- нестабильность плечевого сустава;
- адгезивный капсулит плечевого сустава;
- нарушения иннервации и проводимости;
- наличие тяжелых сопутствующих заболеваний.

Средний возраст обследуемых больных составил – $59,4 \pm 8,5$ лет. Среди них мужчин было – 55 (61,1%), женщин – 35 (38,9%). Данные, характеризующие пациентов и критерии их включения в исследование по 6 сформированным клиническим группам, в зависимости от проведенного оперативного лечения, приведены ниже (табл. 2.2).

Материалом исследования послужили данные из амбулаторных карт, историй болезни, заполненных пациентами на каждом визите опросников и анкет, а также данные клинико-функциональных и рентгенологических исследований пациентов. Полученные сведения заносили в специально разработанную карту обследования больного, формализованную для последующей обработки на компьютере.

На первичном осмотре больного и контрольных осмотрах, проведенных на сроках 6 и 12 месяцев после оперативного лечения, выполнялось: измерение объема движений при помощи поверенного угломера; клиническое обследование при помощи функциональных тестов; заполнение опросников (шкалы ASES, CMS, ВАШ); оценка рентгенограмм и МРТ.

Это исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ «НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена» Минздрава России.

Таблица 2.2 – Характеристики пациентов в проспективной группе исследования

Номер группы	Всего	I	II	III	IV	V	VI	p	
Вид оперативного вмешательства		ААЯШ	ЧАЯШ	ПТСШМС	ЗТСШМС	ТСБГМ	РЭПС		
Количество пациентов	90	15	15	15	15	15	15		
Данные, характеризующие пациентов									
Средний возраст	59,4±8,5	61,1±9,0	58,9±11,6	61,6±6,2	59,6±5,5	55,4±10,1	59,7±6,7	0,425	
Пол	М – 55 (61,1%) Ж – 35 (38,9%)	М – 7 (46,7%) Ж – 8 (53,3%)	М – 8 (53,3%) Ж – 7 (46,7%)	М – 9 (60,0%) Ж – 6 (40,0%)	М – 12 (80,0%) Ж – 3 (20,0%)	М – 11 (73,3%) Ж – 4 (26,7%)	М – 8 (53,3%) Ж – 7 (46,7%)		0,382
Сторона поражения	П – 70 (77,8%) Л – 20 (22,2%)	П – 13 (86,7%) Л – 2 (13,3%)	П – 10 (66,7%) Л – 5 (33,3%)	П – 13 (86,7%) Л – 2 (13,3%)	П – 14 (73,3%) Л – 1 (26,7%)	П – 10 (66,7%) Л – 5 (33,3%)	П – 10 (66,7%) Л – 5 (33,3%)	0,245	
Доминирующая рука	70 (77,8%)	13 (86,7%)	10 (66,7%)	13 (86,7%)	14 (73,3%)	10 (66,7%)	10 (66,7%)	0,245	
Давность (мес.)	26,4±21,0	26,5±23,8	30,2±17,1	25,5±20,0	23,7±24,3	32,3±20,5	30,1±20,8	0,675	
Травма в анамнезе	36 (40,0%)	6 (40,0%)	5 (33,3%)	6 (40,0%)	9 (60,0%)	5 (33,3%)	5 (33,3%)	0,649	
Инъекции ГКС	49 (54,4%)	8 (53,3%)	10 (66,7%)	6 (40,0%)	7 (46,7%)	7 (46,7%)	11 (73,3%)	0,408	
Предшествующие вмешательства	5 (5,6%)	0 (0,0%)	1 (6,7%)	1 (6,7%)	2 (13,3%)	0 (0,0%)	1 (6,7%)	0,608	
Курение	23 (25,6%)	4 (26,7%)	4 (26,7%)	4 (26,7%)	2(13,3%)	5 (33,3%)	4 (26,7%)	0,890	

2.4. Методы исследований

2.4.1. Методика проведения анатомической части работы

В ходе исследования выполнялось препарирование, фотографирование препаратов на разных этапах препаровки, морфометрия изучаемых анатомических образований и их топографо-анатомические взаимоотношений.

В ходе первой серии исследований нами были изучены детали топографии большой грудной мышцы, питающих и иннервирующих ее сосудов и нервов. Визуализация области плечевого сустава и большой грудной мышцы (БГМ) выполнялась следующим способом: удаляли кожу и подкожно-жировую клетчатку подключичной и подмышечной областей, а также передней грудной стенки. Затем для облегчения визуализации дельтовидная мышца отсекалась от проксимальной точки крепления на акромионе и латеральной трети ключицы, после чего лоскут смещали латерально (рис. 2.1).



Рисунок 2.1. Диссекция области большой грудной мышцы

Выполнялось измерение сухожилия БГМ, после чего большую грудную мышцу отсекали от места крепления на гребне большого бугорка плечевой кости, чтобы измерить ширину отсеченного сухожилия грудинно-реберной порции большой грудной мышцы и его экскурсию. Затем выполнялась диссекция, где прицельно изучали в прикладном отношении топографию медиального и латерального грудных нервов, а также измеряли расстояние до места вхождения нервов от отсеченного края сухожилия, парастеральной линии на уровне 3 межреберья и нижнего края ключицы на уровне среднключичной линии (рис. 2.2).

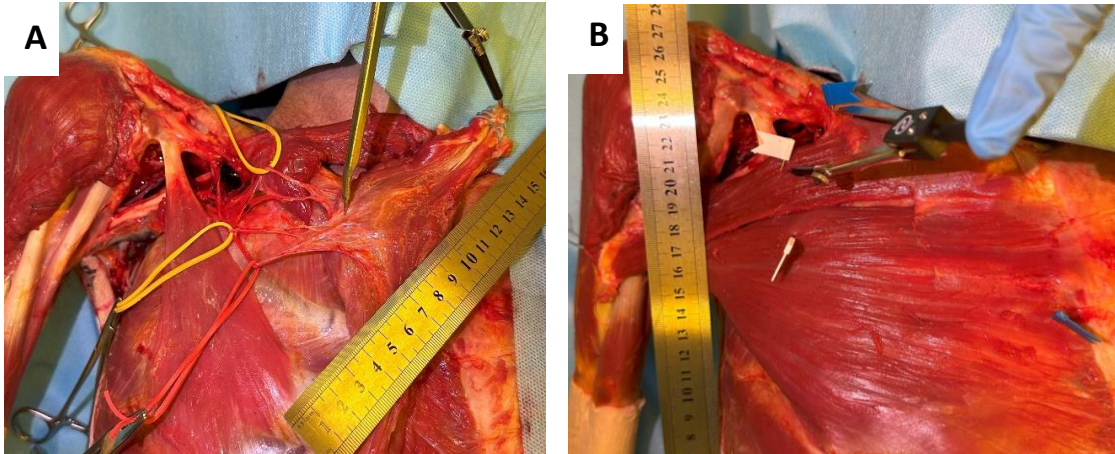


Рисунок 2.2 – Измерение расстояний до уровня вхождения медиального и латерального грудных нервов: А) от отсеченного края сухожилия БГМ; В) от нижнего края ключицы на уровне среднеключичной линии

Во второй серии экспериментов моделировалась транспозиция грудинно-реберной порции сухожилия большой грудной мышцы (ГРПБГМ) по двум различным методикам [102, 224]. Визуализация области ПС и БГМ выполнялась аналогичным первой серии исследований способом, после чего выделялась ГРПБГМ, отсекалась от точки крепления и прошивалась при помощи двух нитей. Следующим этапом ГРПБГМ проводилась в область малого бугорка под ключичной порцией БГМ, либо под объединенным сухожилием клювовидно-плечевой мышцы и короткой головки двуглавой мышцы плеча и фиксировалась к малому бугорку при помощи костно-сухожильного шва. Затем выполнялось дополнительное препарирование и оценивались взаимоотношения транспонированного сухожилия с окружающими анатомическими структурами и мышечно-кожным нервом (рис. 2.3).

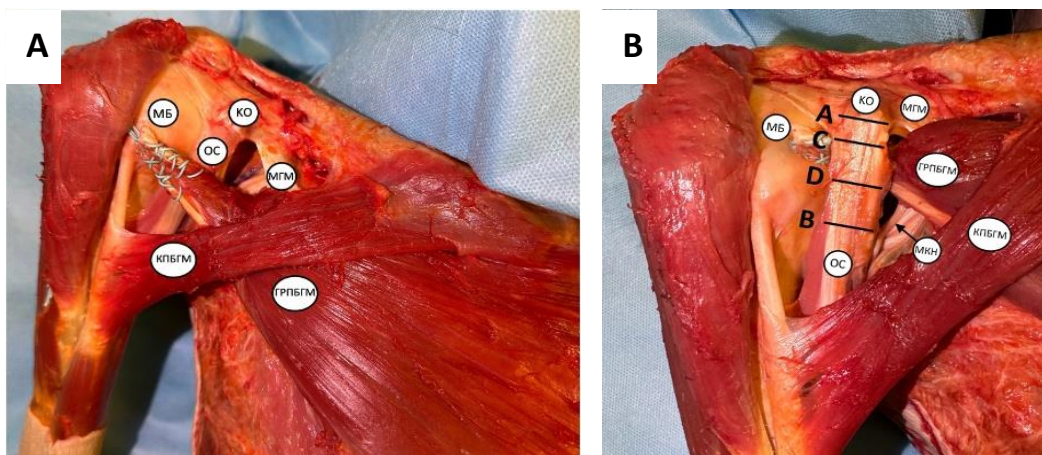


Рисунок 2.3 – Оценка взаимоотношений транспонированной ГРПБГМ с окружающими анатомическими структурами: А) по методике В. Elhassan и J.J. Warner; В) по методике Н. Resch

В третьей серии исследований изучалась топография широчайшей мышцы спины (ШМС), питающего ее сосудисто-нервного пучка, а также крупных кровеносных сосудов и нервов, располагавшихся вблизи области операционного действия. Визуализация области плечевого сустава и ШМС выполнялась следующим способом: в положении «на боку» удаляли кожу и подкожно-жировую клетчатку подключичной и подмышечной областей, а также передней и задней грудной стенки, затем для облегчения визуализации дельтовидная мышца поэтапно отсекалась от проксимальной точки крепления: на латеральной трети ключицы и переднем крае акромиона, затем на ости лопатки и заднем крае акромиона и смещалась в латеральном направлении, большая грудная мышца отсекалась от гребня большого бугорка плечевой кости и отводилась медиально (рис. 2.4).

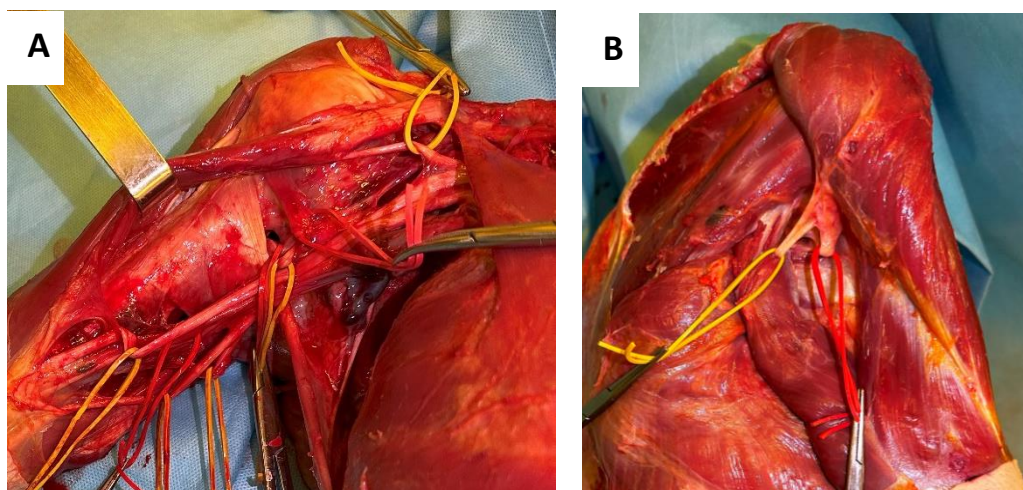


Рисунок 2.4 – Диссекция области прикрепления ШМС (А) и заднего поддельтовидного пространства (В)

После чего тщательно препарировались кровеносные сосуды и нервы, формирующие сосудисто-нервный пучок (СНП), находящийся в области операционного поля, и измеряли расстояние от места крепления сухожилия широчайшей мышцы спины до структур СНП (рис. 2.5(а)). Затем изучали характер прикрепления сухожилий широчайшей мышцы спины и большой круглой мышцы, измеряли ширину сухожилия широчайшей мышцы спины (рис. 2.5(б)).

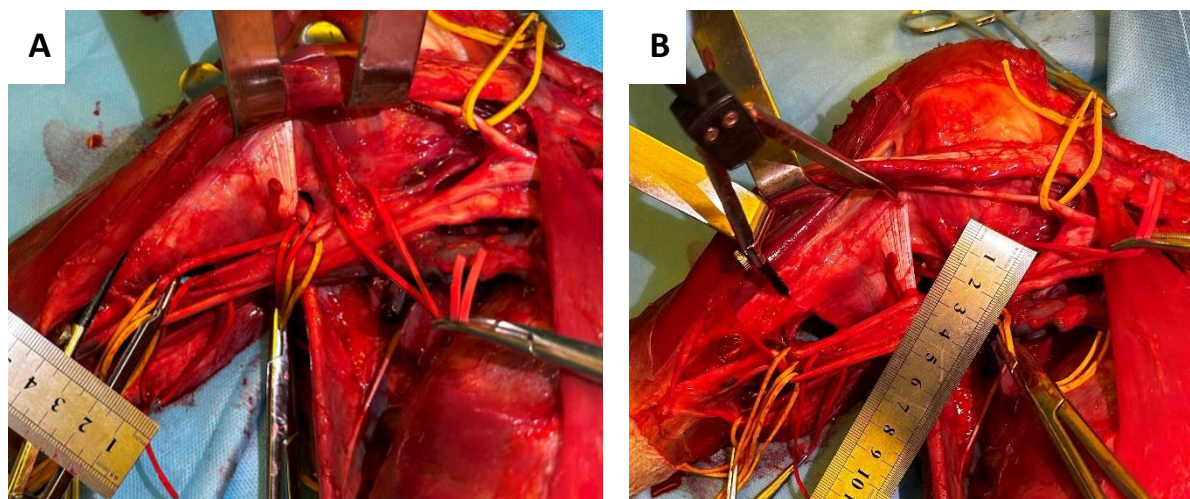


Рисунок 2.5 – Измерение расстояния от нижнего края сухожилия ШМС до лучевого нерва (А) и ширины сухожилия ШМС (В)

Выполнив отсечение задней порции дельтовидной мышцы, измеряли расстояние от задне-латерального угла акромиона и заднего края дельтовидной мышцы до места вхождения задней ветви подмышечного нерва в заднюю порцию дельтовидной мышцы (рис. 2.6).

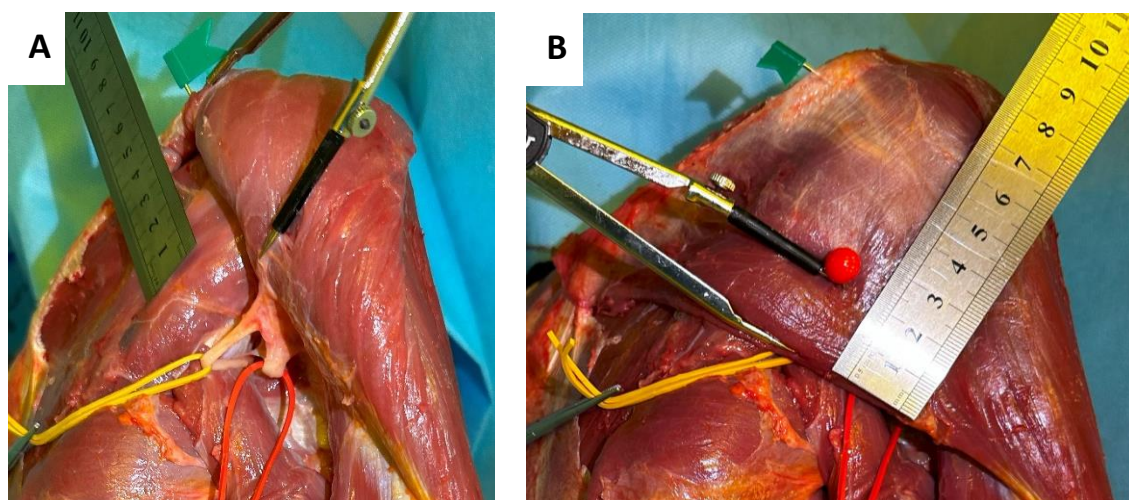


Рисунок 2.6 – Измерение расстояния от задне-латерального угла акромиона (А) и заднего края дельтовидной мышцы (В) до места вхождения задней ветви подмышечного нерва в заднюю порцию дельтовидной мышцы

Затем широчайшая мышца спины освобождалась от сращений с окружающими тканями, после чего измерялась ее экскурсия. Следующим этапом выполнялась диссекция питающего грудоспинного СНП и измерялось расстояние от края отсеченного сухожилия до места его вхождения в мышцу (рис. 2.7).

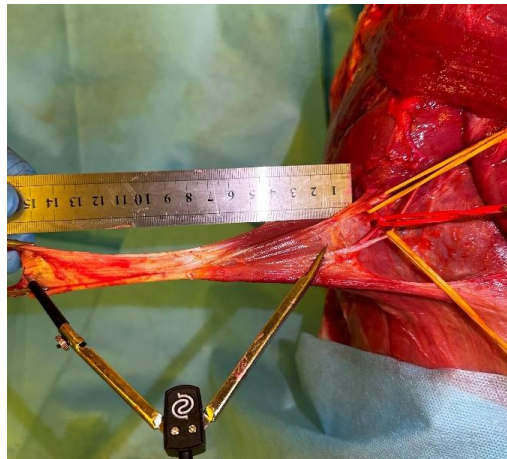


Рисунок 2.7 – Измерение расстояния от края отсеченного сухожилия до места вхождения грудоспинального СНП в ШМС

Четвертая серия экспериментов заключалась в моделировании транспозиции сухожилия широчайшей мышцы спины в дефект передне-верхней части ротаторов (ПТСШМС) и дефект задне-верхней части ротаторов (ЗТСШМС). Визуализация области ПС и ШМС выполнялась аналогичным третьей серии исследований способом, после ШМС освобождалась от сращений с окружающими тканями и перемещалась в область предполагаемого дефекта сухожилий ВМПС. Фиксация сухожилия выполнялась при помощи костно-сухожильного шва. После чего выполнялось дополнительное и оценивалось взаимоотношение транспонированного сухожилия с окружающими анатомическими структурами: при перемещении в область большого бугорка с задней ветвью подмышечного нерва, при перемещении в область малого бугорка – с подмышечным и лучевым нервами (рис. 2.8).

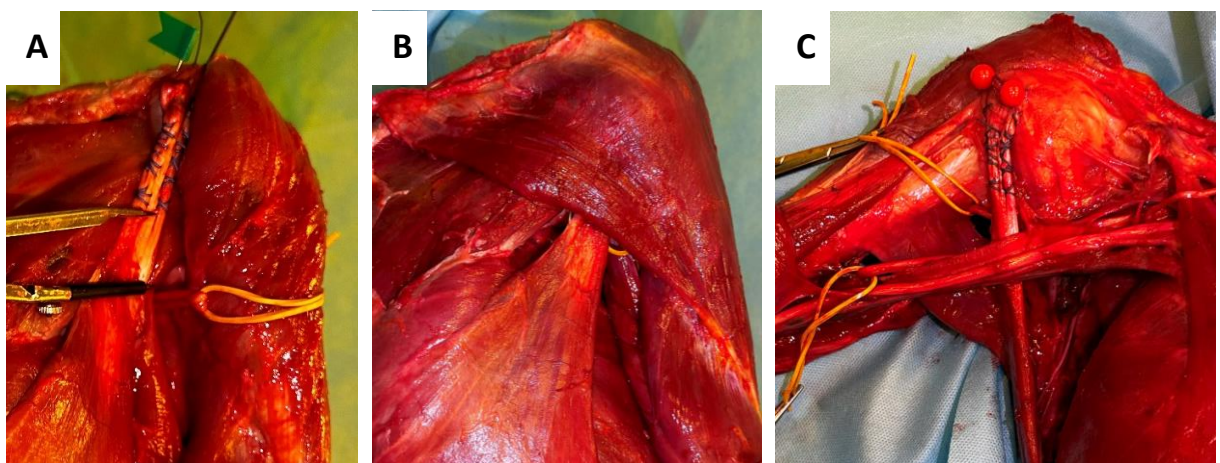


Рисунок 2.8 – Измерение расстояния от нижнего края транспонируемой ШМС до места выхода задней ветви подмышечного нерва из четырехстороннего отверстия (А); взаимоотношение транспонированной ШМС с окружающими структурами при задней (В) и передней (С) транспозиции

Следует отметить, что выполненные четыре серии наших исследований были также направлены на отработку рациональных и безопасных оперативных манипуляций, которые позволят внедрить в широкую практику обсуждаемые методы оперативного лечения. Данные техники позволят снизить риски повреждения крупных нервно-сосудистых образований в области хирургического вмешательства, тем самым избежать осложнений предлагаемых видов вмешательств, описанных в литературе.

Первоначальные данные, полученные в ходе топографо-анатомического исследования, фиксировались в протоколе для последующей обработки и анализа. Дополнительно производились фото- и видеосъемка анатомических препаратов для возможности демонстрации и дальнейшего изучения полученного материала. Все полученные данные вносили в электронную таблицу Excel для последующего статистического анализа.

2.4.2. Методики клинических исследований

В ходе нашего исследования применялась стандартная схема обследования пациентов с повреждением сухожилий ВМПС. Она включала в себя: сбор анамнеза, клинический осмотр с использованием функциональных тестов, оценку функционального состояния плечевого сустава с применением клинико-функциональных шкал и оценку данных рентгенографии и магнитно-резонансной томографии. Все данные заносились в специально разработанную карту обследования пациента (приложение 1).

Анамнестический метод. Клинический осмотр всех пациентов начинался с тщательного сбора анамнеза заболевания. В частности, пациентов спрашивали о характере жалоб, выясняли время, обстоятельства и механизм их возникновения, уточняли интенсивность и локализацию боли, присутствие эпизодов ночных болей, боли при физических нагрузках и бытовой активности пациента, затем узнавали объем оказанной медицинской помощи, наличие сопутствующих повреждений и заболеваний.

Методика выполнения клинического осмотра с измерением амплитуды движений и выполнением клинических тестов для выявления патологии вращательной манжеты плечевого сустава. Выполнялся визуальный осмотр области плечевого сустава в сравнении с контралатеральной стороной, в ходе которого отмечались: гипотрофия дельтовидной, надостной и подостной мышц, деформация переднего отдела плечевого сустава, акромиально-ключичного сочленения, грудной клетки, положение лопатки и подтянутость надплечья.

Следующим этапом переходили к оценке амплитуды активных и пассивных движений плечевого сустава при помощи поверенного угломера. Оценивали отведение/приведение плеча, располагая угломер во фронтальной плоскости; сгибание/разгибание плеча – в сагиттальной плоскости; наружную ротацию плеча – в горизонтальной плоскости. В связи с отсутствием стандартизированной оценки внутренней ротации она измерялась аналогично опроснику Constant-Murley Score (CMS) – оценивали возможность завести ладонь исследуемой руки до определенного уровня (бедро, ягодица, крестцово-подвздошное сочленение, позвонки L3, T12, T7). Значения амплитуды движений в плечевом суставе приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Амплитуда движений в плечевом суставе

Вид движения	Амплитуда (в град.)
Отведение / приведение	180 – 0 – 40
Сгибание / разгибание	180 – 0 – 40
Наружная ротация	-90 – 0 – 90
Внутренняя ротация	Б/Я/КПС/L3/T12/T7

При ограничении объема движений оценивалось соотношение объема активных и пассивных движений в суставе. Так, одинаковое ограничение амплитуды активных и пассивных движений расценивалось как контрактура ПС, что расценивалось как нарушение функции плечевого сустава в связи с его структурным повреждением, либо патологией капсулы ПС. Сохранение амплитуды пассивных движений, при снижении объема активных движений,

оценивалось как функциональное нарушение в результате повреждения структур ВМПС. Ограничение объема активного сгибания, либо активного отведения ниже уровня 90° при сохранении пассивной подвижности ПС принималось за умеренный псевдопаралич верхней конечности, ниже уровня 45° – за глубокий.

Оценка функционального состояния ПС выполнялась при помощи стандартных клинических тестов для выявления патологии вращательной манжеты плечевого сустава. Использовали следующие тесты: тест «болезненной дуги» (Dowborn), тест акромиально-бугоркового конфликта (Neer), тест «пустой банки» (Jobe / Empty Can), тест O'Brien, тест Speed, тест Yergasson, тест принудительного приведения плеча, тесты резистентного сопротивления нагрузке подостной и подлопаточной мышц, тест Belly Press, тест Bear-hug, тест Gerber (Lift-off), тест «калитки» (External Rotation Lag Sign), тест «горниста» (Walch/Hornblower), тест «падающей руки» (Drop arm) и тест «недоуменного пожатия плечами» (Leclercq).

Методика оценки функционального состояния плечевого сустава. Для оптимальной оценки клинико-функционального состояния плечевого сустава применялись ортопедические шкалы. В нашем исследовании мы использовали следующие международные шкалы оценки:

- American Shoulder and Elbow Surgeons Score (ASES)
- Constant-Murley Score (CMS)
- Визуально-аналоговая шкала (ВАШ / VAS)

Шкала ASES является субъективным методом оценки функции ПС пациентом и позволяет оценить болевой синдром, функцию самообслуживания и мышечную силу. Данная шкала обладает высокой степенью валидности для различных патологий ПС, в том числе повреждений ВМПС, и имеет высокую корреляционную связь с другими шкалами оценки функции ПС [16].

Данная шкала содержит 17 вопросов и состоит из 3 разделов: общая часть из 6 вопросов, оценка интенсивности болевого синдрома и 10 вопросов позволяющие оценить функцию верхней конечности в повседневной жизни пациента. Методика оценки результатов по шкале ASES включала в себя анализ ответов на вопросы с 7 по 17. Вопрос 7 является визуально-аналоговой шкалой оценки боли (ВАШ) от 0

до 10, где 0 - отсутствие боли, а 10 - самая сильная боль. Соответствие между баллами по шкалам ВАШ и ASES представлено в таблице (табл. 2.4.).

Таблица 2.4 – Соответствие баллов ВАШ и ASES

Боль по ВАШ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Балл по ASES	50	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0

Вопросы с 8 по 17 имеют по 4 варианта ответов, которые оцениваются в баллах: если действие не вызывает трудностей – 5 баллов; если затруднительно – 3; очень трудно – 2; невозможно – 0. Максимальное количество баллов, которое можно набрать по тест-вопросам, составляет 50. Максимальное значение результата по шкале ASES составляет 100 баллов, а оценка производится следующим образом: > 80 баллов – отличный результат; 70-79 баллов – хороший; 50-69 – удовлетворительный; и менее 50 баллов – неудовлетворительный.

Шкала Constant-Murley Score (CMS), разработанная С. Constant и А. Murley, была признана Европейским обществом хирургии плечевого сустава (SECES) как минимально достаточная для демонстрации и оценки функционального состояния ПС до и после оперативного лечения. Она состоит из групп вопросов объективной и субъективной оценки, подразделенных на подпункты: боль (максимум 15 баллов), ежедневную активность (максимум 20 баллов), объем движений (максимум 40 баллов) и силу конечности (максимум 25 баллов). Чем выше показатель шкалы, тем лучше функциональное состояние плечевого сустава [23].

2.4.3. Методики проведения рентгенографии, магнитно-резонансной томографии плечевого сустава и оценки структурных изменений в зоне реконструкции

Всем пациентам выполнялась до- и послеоперационная стандартная рентгенография плечевого сустава в прямой и аксиальной проекции, на которой определялась степень выраженности деформирующего артроза плечевого сустава и АПС с использованием классификации К. Hamada, путем измерения

акромиально-плечевого интервала (АПИ) и регистрации изменений костной структуры акромиона, ГПК и СВЛ [127].

До- и послеоперационные МРТ плечевого сустава проводилось на томографе Siemens Espree с индукцией магнитного поля 1,5 Тл. Для обследования использовалась специализированная матричная катушка фирмы Siemens, предназначенная для ПС. Толщина полученных срезов составляла 3 мм. МРТ проводилось с использованием стандартных протоколов исследования в аксиальной, косо-сагиттальной и косо-корональной проекциях, с помощью которых были получены импульсные последовательности в T1 и T2-взвешенном изображении в режиме градиентного эха - FFE_T2W, изображений, взвешенных по протонной плотности - TSE PDW, также с использованием эффекта подавления сигнала от жировой ткани - TSE PD SPAIR.

На дооперационном этапе оценивалась локализация повреждения ВМПС, степень вовлечения сухожилий в разрыв по классификации H.Ellman [103], степень ретракции края поврежденного сухожилия по классификации D. Patte [215] и степень жировой дегенерации мышц по классификации D. Goutallier [123]. Полученные данные заносили в стандартизированный раздел характеристики разрыва карты обследования пациента (табл. 2.5). В данном разделе вносились результаты измерения АПИ в миллиметрах, стадия АПС, степень вовлечения сухожилий надостной (SSp), подостной (ISp), подлопаточной (SSc) и малой круглой мышц (Tm) в разрыв, степень их жировой дегенерации (ЖД) и степень ретракции (CP), согласно указанных ранее классификаций.

После операций данный раздел дополнялся характеристиками полученными в ходе оперативного вмешательства: тип повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, согласно классификациям Lafosse и Французского артроскопического сообщества [157, 251]; геометрическая форма разрыва, согласно классификации Ellman-Gartsman [113] (u – серповидный разрыв малых и средних размеров; U – втянутый U-образный разрыв или массивный, трапециевидный разрыв; L – L-образный разрыв; R – обратный L-образный (Reverse L) разрыв); степень

деламинации поврежденных сухожилий задне-верхней части ротаторов, согласно классификации Choo et al. [78].

Таблица 2.5 – Пример заполнения раздела характеристики разрыва ВМПС в карте обследования пациента

АПИ (мм.)	АПС	Сухожилие	Степень вовлечения / тип повреждения SSc	ЖД	СР	Форма разрыва	Степень деламинации
3	2	SSp	F	2	3	R	0
		ISp	-	-	-		
		SSc	3	1	-		
		Tm	-	-	-		

SSp – надостная мышца; ISp – подостная мышца; SSc – подлопаточная мышца; Tm – малая круглая мышца

Пациентам I-V групп проспективной части исследования выполнялось МРТ на сроках 6 и 12 месяцев для оценки динамики реинтеграции выполненной реконструкции к костной массе бугорков плеча и изменений АПИ в течение 1 года после операции. В целях объективизации оценки использовалась классификация реинтеграции сухожилий, предложенная Н. Sugaya [242]. Данная классификация предполагает 5 вариантов изменений в сухожильной ткани в зоне выполненной реконструкции:

1. фиксированный край сухожилия характеризуется достаточной толщиной, однородной низкой интенсивностью сигнала;
2. при достаточной толщине, в структуре сухожилия имеются участки с высокой интенсивностью МР сигнала;
3. имеются признаки частичного повреждения сухожилия в точке крепления менее чем на 50% его толщины;
4. имеются признаки полнослойного разрыва сухожилия, но лишь на нескольких срезах;
5. имеются признаки полнослойного разрыва на всех срезах.

Таким образом, 1-3 варианты картины МР-исследования свидетельствуют о реинтеграции выполненной реконструкции, а 4-5 варианты о несостоятельности шва или повторном разрыве.

Пациентам VI группы проспективной части исследования на сроках 6 и 12 месяцев после операции на стандартных прямых и аксиальных рентгенограммах изучали положение компонентов эндопротеза, наличие признаков лопаточного «нотчинг»-синдрома, остеолита суставной впадины лопатки и диафиза плечевой кости согласно классификациям В.Melis et al. и F.Sirveaux et al. [180, 237]. Данные исследований вносились в раздел результатов послеоперационных инструментальных исследований в карте обследования пациента (табл. 2.6).

Таблица 2.6 – Пример заполнения раздела результатов послеоперационных инструментальных исследований в карте обследования пациента

Рентгенография			МРТ	
АПИ	«Нотчинг»	Остеолиз	Сухожилие	Реинтеграция
5	-	-	SSp	2
			ISp	1
			SSc	-
			Tm	-
			LD	1
			PM	-

LD – широчайшая мышца спины; PM – большая грудная мышца

2.4.4. Хирургические техники

Техника АЯШ. Все вмешательства выполнялись в положении пациента на «на боку» («lateral decubitus») со съемным вытяжением конечности по оси (груз 2 кг). Использовали четыре стандартных артроскопических порта (задний, передний, задне-латеральный, передне-латеральный), а также дополнительные минипорты для имплантации якорных фиксаторов. Проводили диагностику внутрисуставных повреждений, начиная с выявления патологии сухожилий ВМПС и СДГДМП, оценивали состояние бицепито-лабрального комплекса и акромиально-ключичного

сочленения. При наличии патологии СДГ ДМП, выполняли его V-образную теномию, либо тенодез. При ограничении мобильности поврежденных сухожилий выполняли релиз: от гленоида, субакромиальной и субдельтовидной бурсы, иссечение интервала ротаторов. После чего оценивали возможность прямого анатомического восстановления. Для фиксации сухожилий в зависимости от конфигурации разрыва использовали однорядный или двурядный якорный шов. Для формирования швов использовали два типа якорных фиксаторов – узловые и безузловые, изготовленные из биокрилла (BR) и полиэфирэфиркетона (PEEK), применяли высокопрочные нити и ленты. Металлические анкеры не использовали, чтобы избежать снижения качества МРТ в послеоперационном периоде. При наличии показаний выполняли резекцию акромиально-ключичного сустава и декомпрессию надлопаточного нерва.

Техника ПТСШМС. В III группе проспективного исследования выполнялся передний трансфер сухожилия широчайшей мышцы спины по предложенной нами усовершенствованной артроскопически-ассистированной технике и защищенной патентом Российской Федерации RU 2791403. Указанная техника, предполагающая перемещение сухожилия ШМС в дефект передне-верхней части ротаторов с использованием баллонного катетера Фолея, дополнительных артроскопических портов и аугментации сухожилия аллогенной твердой мозговой оболочкой, подробно описана нами далее в четвертой главе диссертации

Техника ЗТСШМС. Всем 15 пациентам IV группы проспективного исследования был выполнен задний трансфер сухожилия широчайшей мышцы спины по предложенной нами усовершенствованной артроскопически-ассистированной технике, основанной на технике предложенной V. Jermolajevs [131]. Указанная техника, предполагающая перемещение сухожилия широчайшей мышцы спины в дефект задне-верхней части ротаторов с использованием баллонного катетера Фолея, дополнительных артроскопических портов и аугментации сухожилия аллогенной твердой мозговой оболочкой, подробно описана нами далее в четвертой главе диссертации.

Техника ТСБГМ. Все вмешательства выполнялись в положении пациента «пляжное кресло» («beach chair»). Начинали с артроскопии плечевого сустава, выполняли диагностику внутрисуставных повреждений. При наличии патологии СДГДМП, выполняли его V-образную тенотомию. При необходимости выполняли фиксацию сухожилия подостной мышцы с использованием одного или двух анкеров в зависимости от выраженности повреждения.

Следующим этапом переходили к выполнению непосредственно трансфера грудинно-реберной порции большой грудной мышцы по технике описанной В. Elhassan и J.J. Warner [102]. Выполнялся расширенный дельтовидно-пекторальный доступ, визуализировалось сухожилие большой грудной мышцы (БГМ) на всю ширину его прикрепления к плечевой кости и интервал между грудинно-реберной и ключичной порциями. После чего БГМ тупо разделялась между на две порции, уходя в медиальную сторону не более чем на 7 см. Сухожильная часть, соответствующая грудинно-реберной порции, отсекалась, после чего прошивалась обвивным швом с помощью двух нерассасывающихся нитей №2.

Затем формировался коридор под ключичной порцией большой грудной мышцы и кпереди от объединенного сухожилия клювовидно-плечевой мышцы и сухожилия короткой головки двуглавой мышцы плеча. Транспонируемое сухожилие проводилось через сформированный коридор, а ключичная порция в результате этого выступала как точка опоры, дабы приблизить его вектор силы к вектору подлопаточной мышцы.

Сухожилие большой грудной мышцы фиксировалось к медиальной части большого бугорка плечевой кости сразу позади межбугорковой борозды при помощи двух безузловых анкерных фиксаторов в положении приведения и нейтральной ротации верхней конечности. После чего производили послойное ушивание раны и наложение швов на артроскопические порты.

Техника РЭПС. Все вмешательства выполнялись в положении пациента «пляжное кресло» («beach chair») с использованием стандартного дельтовидно-пекторального доступа в соответствии с описаниями С. Werner [265].

Были использованы эндопротезы DePuy Delta X-tend (у 13 пациентов) и Unic Evolutis (у 2 пациентов) с цементным типом фиксации ножки (применяли костный цемент DePuy CMW 3 с гентамицином), у 3 пациентов были использованы гленосферы 38 размера, у 12 – 42 размера. У большей части пациентов (8) применяли вкладыш +6R мм, у 7 пациентов использовали вкладыши +3 и +6 мм.

2.4.5. Методика восстановительного лечения после операции

Протокол реабилитационного лечения в первом периоде включал иммобилизацию оперированной конечности мягкой повязкой типа Дезо с отводящей на 20 градусов подушкой в течение 4-6 недель. С 5-7-ой недели рекомендовали упражнения «пассивной» гимнастики (упражнения «маятник» и «скольжения» оперированной конечности по поверхности стола). Через 8-10 недель приступали к упражнениям с активным включением мышц плечевого пояса. После восстановления объема движений под контролем реабилитолога выполнялись упражнения по укреплению мышц вращательной манжеты и стабилизаторов лопатки. Возврат пациента к повседневной бытовой активности происходит через 3-4 месяца после операции. Ограничения занятий спортом и тяжелым физическим трудом устанавливали на 7-8 месяцев после операции.

2.4.6. Статистическая обработка количественных данных

Данные диссертационного исследования вносились в электронные таблицы Excel MS Office и были подвергнуты статистической обработке. Статистический анализ данных проводили на персональном компьютере с использованием статистического пакета IBM SPSS 23.0. За статистически значимый уровень p принимали 0,05.

Первично для всех данных проводилась проверка нормальности распределения при помощи критериев Колмогорова-Смирнова и Шапиро-Уилка. Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, описывались с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ). В случае отсутствия нормального

распределения количественные данные описывались с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3). Категориальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей.

При нормальном распределении количественных данных сравнение производилось с использованием параметрических методик. Количественные данные двух групп сравнивались при помощи t-критерия Стьюдента для зависимых и независимых выборок, трех и более групп – при помощи однофакторного дисперсионного анализа для независимых выборок, при помощи следа Пиллая (Pillai's trace) для зависимых, для попарных апостериорных сравнений использовался t-критерий Стьюдента с применением поправки Бонферрони.

При ненормальном распределении, количественные данные двух групп сравнивались при помощи U-критерия Манна-Уитни, трех и более групп с помощью критерия Краскела-Уоллиса для независимых выборок и критерия Фридмана для зависимых, апостериорные сравнения – с помощью U-критерия Манна-Уитни с применением поправки Бонферрони. Для сравнения процентных долей при анализе многопольных таблиц сопряженности применяли критерий хи-квадрат Пирсона.

Корреляционный анализ выполнялся с применением коэффициента Пирсона, однако, если одна из переменных не являлась нормально распределенной, использовалась ранговая корреляция Спирмена.

ГЛАВА 3

РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ ПАЦИЕНТОВ С ПОЛНОСЛОЙНЫМИ
РАЗРЫВАМИ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА**3.1. Общая характеристика больных**

В ретроспективную группу вошли 254 пациента с полнослойными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, прооперированных одной хирургической бригадой в период с января 2018 по август 2021 года.

Пациентам выполнялись следующие виды оперативных вмешательств: артроскопический якорный шов (АЯШ) (77,6%, n=197), реверсивное эндопротезирование плечевого сустава (РЭПС) (11,8%, n=30), реконструкция верхней капсулы плечевого сустава (РВКПС) (7%, n=18) и трансфер сухожилия широчайшей мышцы (ТСШМС) (3,6%, n=9).

Средний возраст больных в среднем составил $57,7 \pm 7,9$ лет. Причем самому молодому пациенту было 24 года, а самому пожилому 85 лет. Подавляющее большинство пациентов (89%) было в возрасте от 40 до 70 лет. Из них мужчин было 66,1% (n=168), женщин – 33,9% (n=86). Распределение больных по полу и возрасту представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Распределение пациентов ретроспективной группы по полу и возрасту

Группа / подгруппа	Кол-во больных	Возраст	Пол	
			М	Ж
Ретроспективная	254	$57,7 \pm 7,9$	66,1% (168)	33,9% (86)
• АЯШ	197	$56,4 \pm 7,8$	69% (136)	31% (61)
• РЭПС	30	$64,6 \pm 7,6$	40% (12)	60% (18)
• РВКПС	18	$56,3 \pm 7,3$	77,8% (14)	22,2% (4)
• ТСШМС	9	$65,1 \pm 7$	66,7% (6)	33,3% (3)

Полнослойное повреждение вращательной манжеты правого плечевого сустава (n=176) происходило чаще чем левого (n=78). При этом повреждение доминирующей руки происходило в 69,7% случаев (n=177). Травму плечевого сустава в анамнезе отмечало 36,2% (n=92) пациентов. Время от момента возникновения жалоб до оперативного вмешательства в среднем составило $29,2 \pm 22,9$ месяца. При этом подавляющее большинство пациентов (82,3%) предъявляли жалобы более чем 6 месяцев. Курение отмечено в анамнезе у 25,6% пациентов. Распределение пациентов по стороне поражения и особенностям анамнеза в ретроспективной группе представлено в таблице 3.2.

Таблица 3.2 – Распределение пациентов ретроспективной группы по стороне поражения и особенностям анамнеза

Группа / под-группа	Сторона поражения		Домин. рука	Давность (мес.)	Травма	Курение
	П	Л				
Ретроспективная	69,3% (176)	30,7% (78)	69,7% (177)	$29,2 \pm 22,9$	36,2% (92)	25,2% (64)
• АЯШ	70,1% (138)	29,9% (59)	70,7% (140)	$28,7 \pm 22,2$	36% (71%)	26,8% (53)
• РЭПС	63,3% (19)	37,7% (11)	60% (18)	$27,7 \pm 20,2$	30% (9)	13,3% (4)
• РВКПС	77,8% (14)	22,2% (4)	77,8% (14)	$42,6 \pm 31,2$	50% (9)	27,8% (5)
• ТСШМС	55,6% (5)	44,4% (4)	55,6% (5)	23 ± 22	33,3% (3)	22,2% (2)

Сведения, полученные из медицинской документации, легли в основу анализа, касающегося локализации повреждения, его потенциала к восстановлению и выраженности функциональных нарушений.

3.2. Структура локализации и тяжести повреждения ВМПС у пациентов ретроспективной группы. Оценка корреляции типа повреждения с типом функциональных нарушений

Локализация повреждений ВМПС определялась исходя из данных медицинской документации, МР-исследований и протокола операции. Из 254 пациентов с полнослойными повреждениями вращательной манжеты у 81 пациента (31,9%) было выявлено изолированное повреждение сухожилия надостной мышцы, у 74 пациентов (29,1%) массивное повреждение сухожилий надостной и подостной мышц, у 70 пациентов (27,6%) массивное повреждение сухожилий надостной, подостной и подлопаточной мышц, у 28 пациентов (11%) массивное повреждение сухожилий надостной и подлопаточной мышц и у 1 пациента (0,4%) изолированное повреждение сухожилия подлопаточной мышцы. Таким образом, массивные повреждения ВМПС составили 67,7% (n=172) от общего числа полнослойных повреждений. Было отмечено, что массивные повреждения ВМПС демонстрируют большую давность от момента предъявления жалоб до операции, хотя эти различия статистически не значимы (30,7 месяцев против 26,6, $p=0,313$). Распределение разрывов по локализации у пациентов ретроспективной группы представлено на диаграмме (рис.3.1).

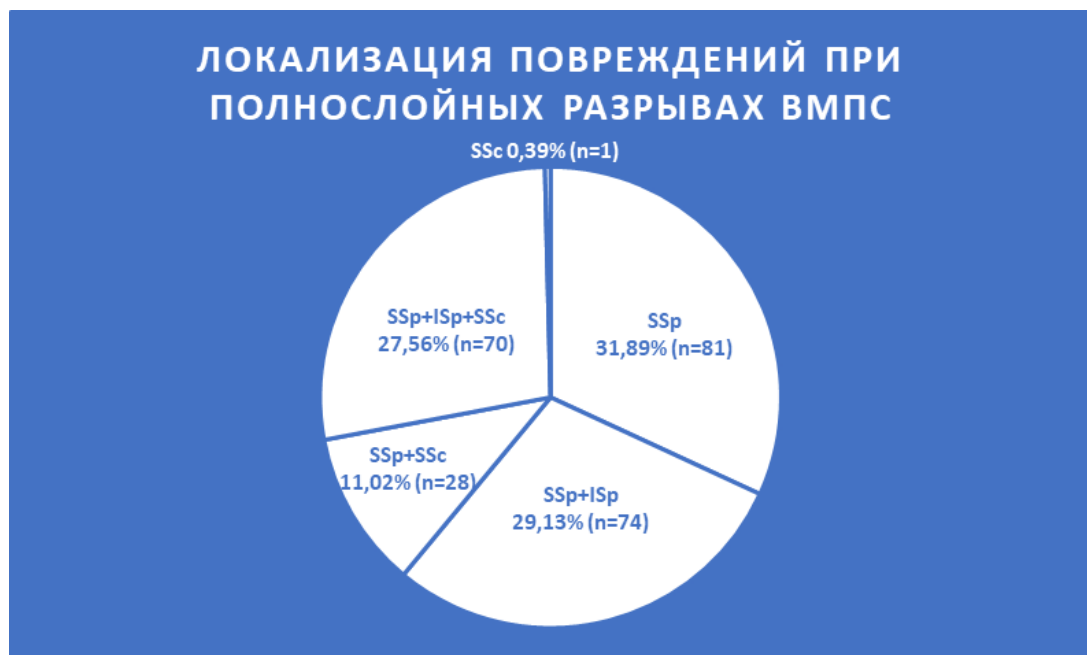


Рисунок 3.1 – Распределение пациентов ретроспективной группы по локализации повреждений ВМПС (SSp – надостная мышца; ISp – подостная мышца; SSc – подлопаточная мышца; Тm – малая круглая мышца)

Следующим этапом была выполнена оценка доли невосстановимых разрывов ВМПС. За невосстановимый разрыв принималось такое повреждение ВМ, которое при оценке МР-исследований демонстрировало 3-4 степень жирового перерождения мышечного брюшка какого-либо из поврежденных сухожилий по классификации D. Goutallier, а степень ретракции этого сухожилия по классификации D. Patte соответствовала 3 степени. Также во внимание принимались данные протоколов операций, в которых отмечалась степень восстановления анатомического крепления ВМ при АЯШ и уровень ретракции поврежденного края сухожилий ВМ. Доля невосстановимых повреждений составила 44,2% (n=76) от всех массивных разрывов ВМПС. Анализ показал, что статистически значимо невосстановимые разрывы чаще развиваются при повреждении задне-верхней части ротаторов ($p<0,001$) и вовлечении большего числа сухожилий ($p<0,001$), а также демонстрируют большую давность от момента предъявления жалоб до операции (32,3 месяца против 28,1, $p=0,416$), хотя статистически достоверной разницы выявить не удалось. Распределение невосстановимых разрывов по локализации у пациентов ретроспективной группы с массивными повреждениями ВМПС представлено на гистограмме (рис.3.2).

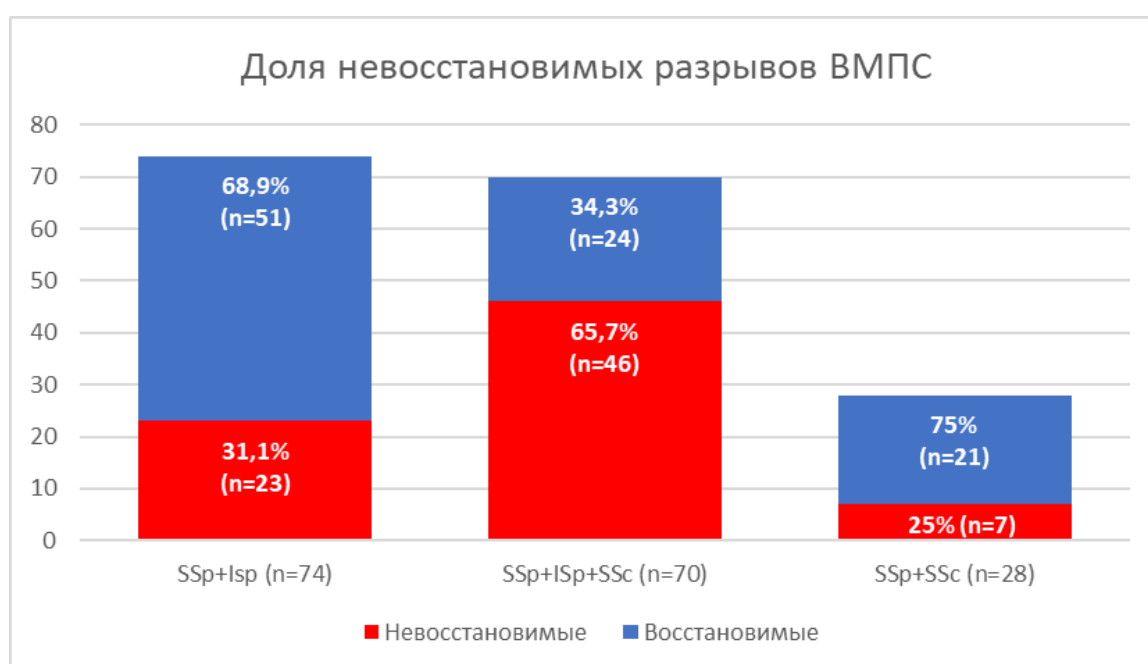


Рисунок 3.2 – Распределение невосстановимых разрывов по локализации у пациентов ретроспективной группы с массивными повреждениями ВМПС

Затем был выполнен анализ функциональных нарушений плечевого сустава в виде псевдопаралича верхней конечности (ППВК) при полнослойных повреждениях ВМПС. В нашем исследовании ППВК рассматривался как нарушение активной элевации верхней конечности, то есть снижение объема активного отведения и сгибания в плечевом суставе при сохранении пассивного объема движений. Степень выраженности ППВК оценивали как умеренную при снижении объема активного отведения и сгибания в плечевом суставе ниже уровня 90° , как глубокую ниже уровня 45° .

Таким образом, из 254 пациентов с полнослойными разрывами ВМПС у 34,3% (87) пациентов имелись функциональные нарушения в виде ППВК. Из них 66,7% (58) пациентов демонстрировали умеренный ППВК, 33,3% (29) – глубокий. Было выявлено, что у пациентов с массивным повреждением ротаторов ППВК возникает чаще ($p < 0,001$). Распределение долей пациентов с функциональными нарушениями плечевого сустава в виде ППВК по локализации повреждения ВМПС представлено на гистограмме (рис 3.3).

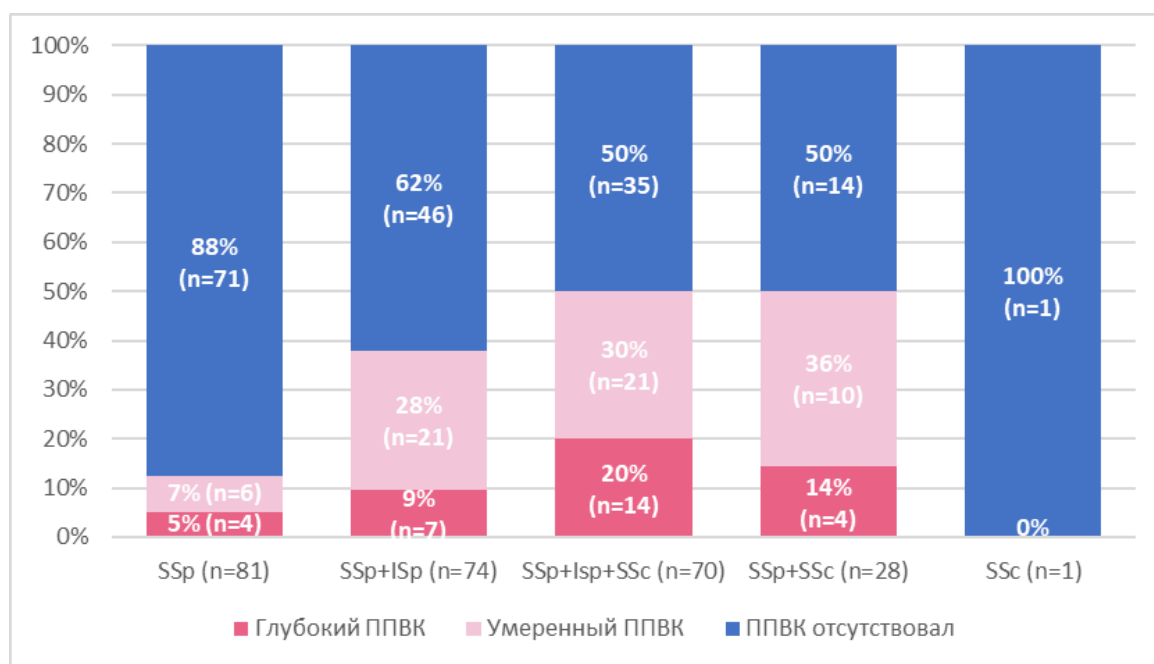


Рисунок 3.3 – Распределение долей пациентов с функциональными нарушениями плечевого сустава в виде ППВК по локализации повреждения ВМПС

Следующим этапом была выполнена оценка зависимости выраженности функциональных нарушений от потенциала к восстановлению повреждения ВМ. Так, у 178 пациентов с восстановимыми разрывами ВМПС, ППВК отсутствовал в

75,3% (134) случаев, умеренный ППВК в 16,8% (30) случаев, глубокий ППВК в 7,9% (14). У 76 пациентов с невозстановимыми разрывами ВМПС, ППВК отсутствовал в 43,4% (33) случаев, умеренный ППВК в 36,8% (28) случаев, глубокий ППВК в 19,7% (15). Данные представлены на графике (рис. 3.4)

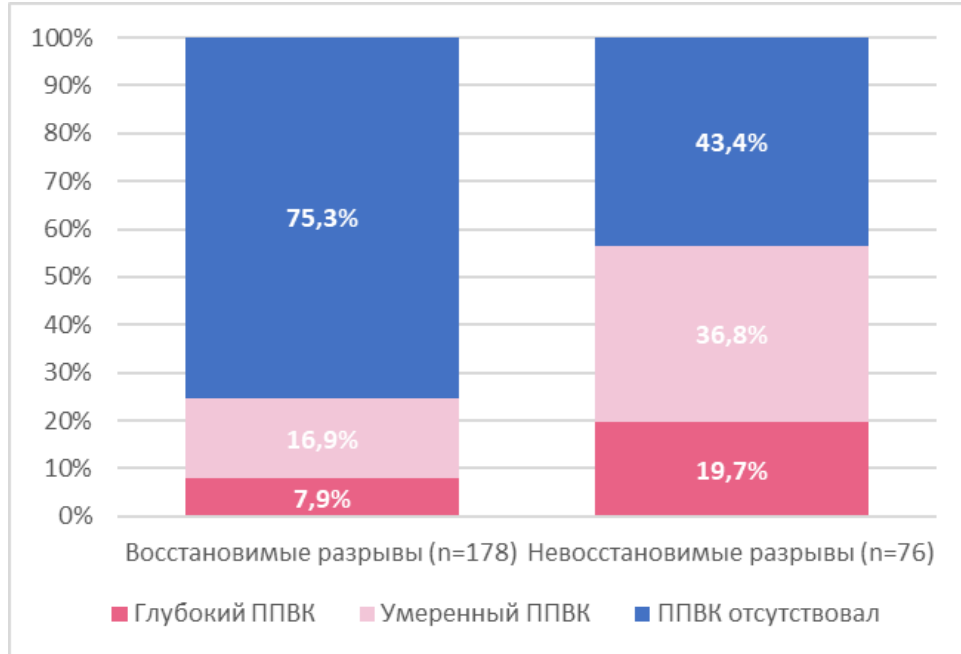


Рисунок 3.4 – Доля пациентов с ППВК среди восстановимых и невозстановимых разрывов ВМПС

Затем, было выполнено сравнение соотношения пациентов с ППВК по локализациям с подгруппами восстановимых и невозстановимых повреждений (рис. 3.5).

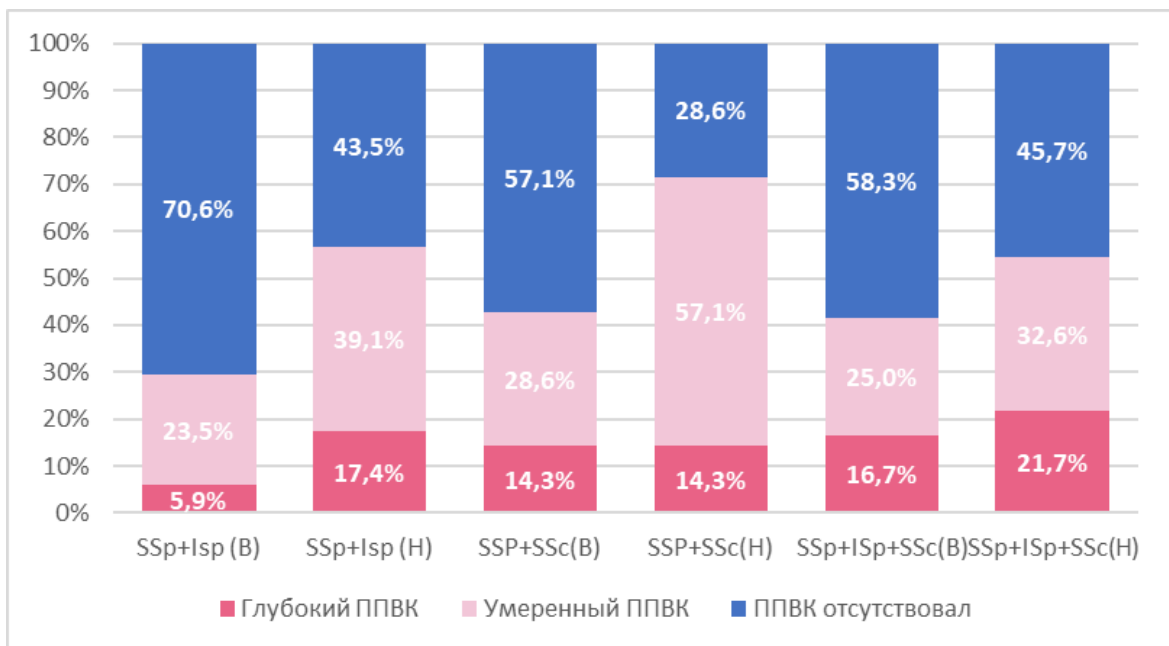


Рисунок 3.5 – Доля пациентов с ППВК среди восстановимых и невозстановимых разрывов ВМПС

Таким образом, ППВК чаще развивался у пациентов с невосстановимыми разрывами ВМ ($p < 0,001$).

В ходе анализа полученных данных было отмечено, что ППВК чаще развивается у пациентов с вовлечением сухожилия подлопаточной мышцы (СПМ) в разрыв ($p < 0,001$). Так, у пациентов без вовлечения СПМ в разрыв ППВК имелся у 24,5% (38) пациентов, с вовлечением СПМ – у 49,5% (49). Более того, при вовлечении СПМ в разрыв у пациентов чаще развивался глубокий ППВК (18,2% против 7,1%). Данные представлены на графике (рис. 3.6).

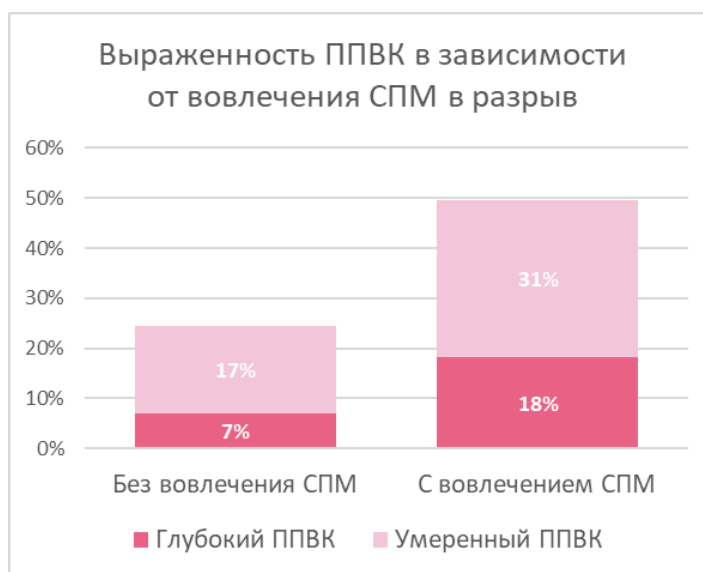


Рисунок 3.6 – Влияние вовлечения СПМ в разрыв на выраженность ППВК

В ходе данного исследования также была рассмотрена зависимость выраженности функциональных нарушений верхней конечности и типа повреждения сухожилия подлопаточной мышцы. Оценка типа повреждения СПМ проводилась согласно классификациям L.Lafosse и SFA. Выявлено, что у пациентов с частичным повреждением СПМ без повреждения удерживателя СДГДМП ППВК возникает значительно реже, лишь в 20% (7 из 35 пациентов) случаев, в то время как при повреждении удерживателя СДГДМП или полнослойном повреждении СПМ ППВК возникал в 65,6% (42 из 64 пациентов). Более того, степень выраженности и частота функциональных нарушений, в виде ППВК, возрастали при более тяжелых повреждениях СПМ (коэффициент корреляции Спирмена: 0,341, $p < 0,001$). Влияние типа повреждения СПМ на выраженность ППВК представлено на графике (рис.3.7).

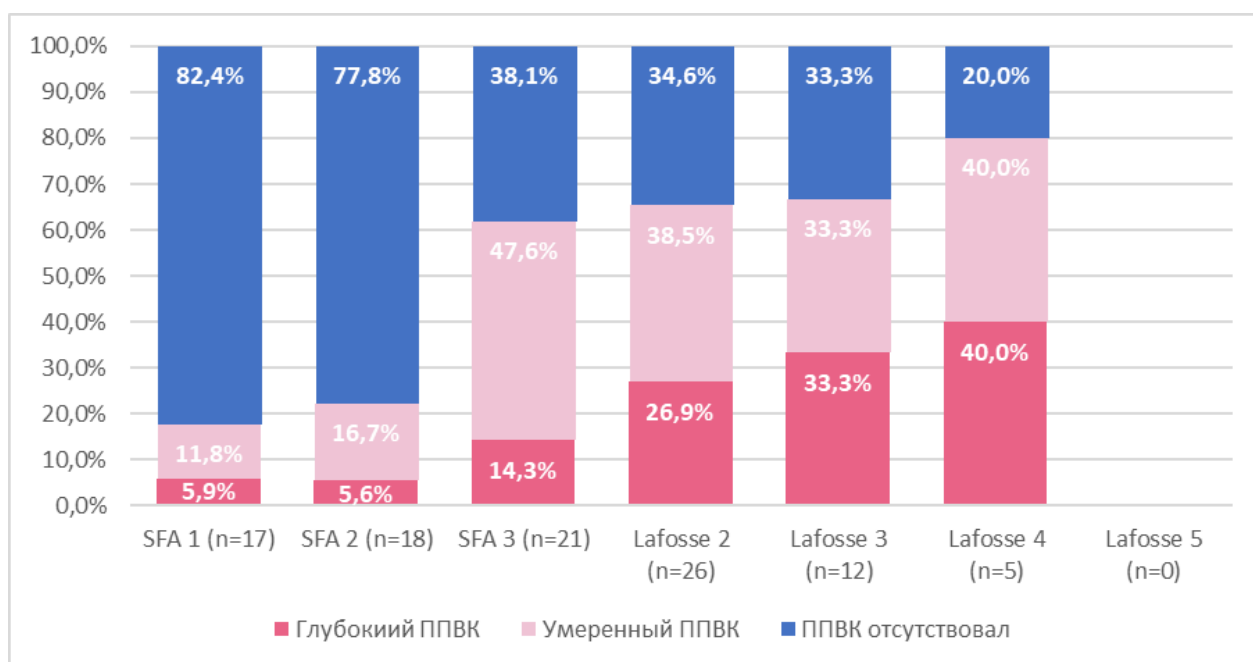


Рисунок 3.7 – Влияние типа повреждения СПМ на выраженность ППК

В ходе нашего исследования мы также проанализировали взаимосвязь развития ППК с вовлечением точек крепления «ротаторного кабеля» в разрыв, однако, в отличие от работы P.J.Denard, мы рассматривали область передней точки крепления, как две отдельные структуры, так как отрыв глубокого слоя СПМ и повреждение удерживателя СДГДМП вызывает нестабильность СДГДМП, и учитывали различные комбинации вовлечения точек крепления «ротаторного кабеля» [91]. Так, ППК у пациентов без вовлечения в разрыв точек крепления «ротаторного кабеля» не развивался ($p < 0,001$), с вовлечением одной точки крепления развивался в 37,9% случаев, двух точек крепления в 63,3% случаев, трех точек крепления в 79,2% случаев. Распределение пациентов с ППК в зависимости от вовлечения точек крепления «ротаторного кабеля» представлено на диаграмме (рис. 3.8.)

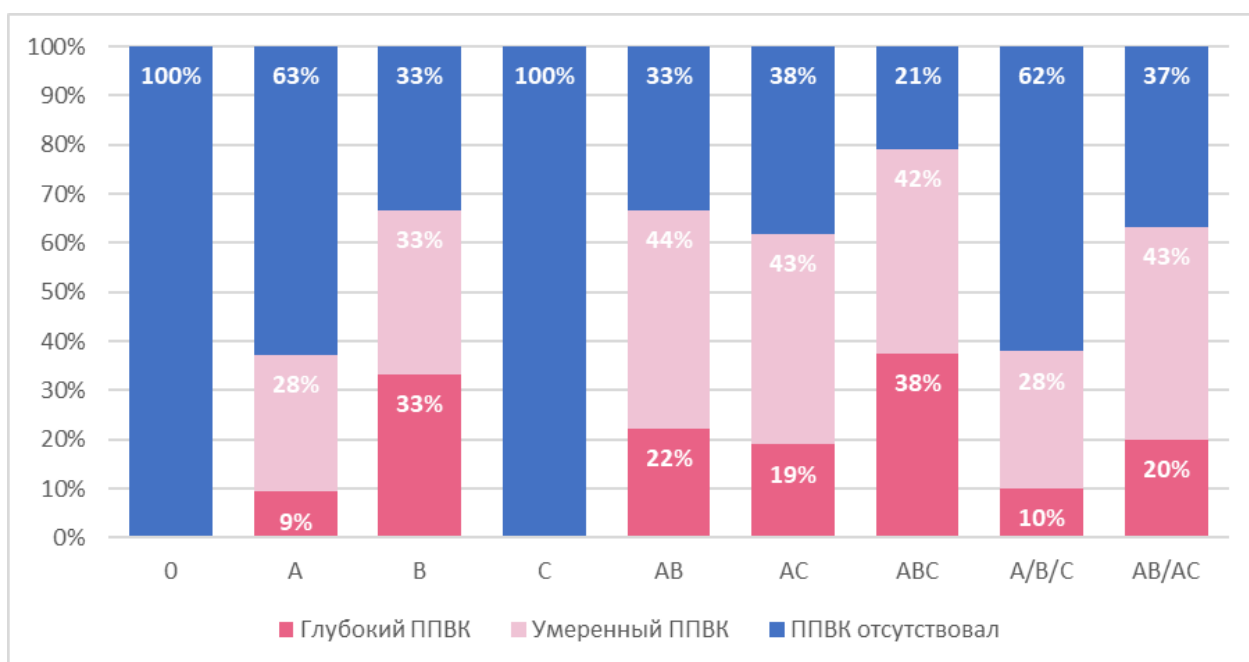


Рис. 3.8 – Зависимость развития ППВК в зависимости от вовлечения точек крепления «ротаторного кабеля»

Представленные данные демонстрируют, что вовлечение большего числа точек крепления «ротаторного кабеля» усугубляет проявления ППВК (коэффициент корреляции Спирмена: 0,599, $p < 0,001$).

3.3. Обоснование рабочей анатомо-биомеханической классификации повреждений вращательной манжеты

Проведенный статистический анализ ретроспективной группы пациентов, а также анализ литературных данных, позволили выявить важность восприятия вращательной манжеты плечевого сустава как единой анатомо-биомеханической структуры. Данный факт обуславливает необходимость разработки единой классификации повреждений, которая будет учитывать все особенности повреждений вращательной манжеты с точки зрения анатомии, биомеханики и потенциала к анатомическому восстановлению. Подобный подход позволит стандартизировать описание всего объема повреждений, выработав единый язык для всех специалистов, занимающихся хирургией плечевого сустава. Таким образом, появится возможность избежать разночтений при выставлении показаний к тому или иному виду хирургических вмешательств, выработать четкие рекомендации для лечения тех или иных видов повреждений, упростится статистическая обработка результатов

лечения, что является фундаментом для выработки консенсуса относительно алгоритма выбора тактики хирургического лечения для пациентов с полнослойными повреждениями вращательной манжеты.

Предлагаемая классификация объединяет в себе идеи предложенных ранее классификаций повреждений вращательной манжеты и основывается на анатомических данных и биомеханических свойствах структур ВМПС.

Учитывая однородность функциональных нарушений при частичном повреждении СПМ с отрывом глубокого слоя и повреждением удерживателя СДГДМП и полнослойных повреждений СПМ (рис. 3.7.), а также представленные данные литературы, мы предлагаем разделять повреждения подлопаточной мышцы на три типа: частичное повреждение СПМ без отрыва глубокого слоя и повреждения удерживателя СДГДМП, повреждение прикрепления верхних двух третей подлопаточной мышцы или частичное повреждение СПМ с отрывом глубокого слоя и повреждением удерживателя СДГДМП, и повреждения крепления нижней трети подлопаточной мышцы.

Исследование P.J. Denard и данные выполненного нами анализа продемонстрировали, что ППВК развивается только при вовлечении в разрыв точек крепления «ротаторного кабеля» и, что вовлечение большего числа точек крепления «ротаторного кабеля» усугубляет проявления ППВК (рис.3.8) [91].

На сегодняшний день опубликовано множество классификаций повреждений ВМПС, которые описывают характер и место разрыва, вовлеченные в разрыв сухожилия и их состояние (жировое перерождение, атрофию и ретракцию). В последнее время публикуются классификации, которые, кроме характера повреждения, учитывают риск развития функциональных нарушений ПС в виде ППВК, например классификация предложенная P. Collin et al [84]. Однако в ходе нашего исследования не было выявлено ни одной классификации, которая бы могла описать весь спектр повреждений сухожилий ВМПС. Более того, в ходе анализа собственного клинического материала и профильной литературы было выявлено, что данные о функциональных нарушениях при некоторых вариантах разрывов ротаторов серьезно разнятся от источника к источнику.

В связи с этим предлагается классификация, которая будет легка в применении и позволит осуществлять качественную статистическую обработку клинических материалов за счет унифицирования описания повреждения ВМПС. Новая классификация предполагает описание разрыва ВМПС в виде формулы:

F/P(a/b/i; 1/2/3).	R/L.	I(A)/II(B)/III(C)/IV/V.	u/U/L/R.	0/a/b/c
--------------------	------	-------------------------	----------	---------

Так обозначение различных вариантов разрывов ВМПС будет иметь следующий вид: F.I.IA,II,III.C.U.0 (полнослойный массивный невосстановимый трапециевидный разрыв сухожилий надостной, подостной и верхних двух третей подлопаточной мышц с вовлечением передней точки крепления ротаторного кабеля на большом и малом бугорках без деламинации) или Pa1.R.IA (частичное повреждение сухожилия надостной мышцы со стороны сустава менее $\frac{1}{4}$ толщины с вовлечением передней точки крепления ротаторного кабеля на большом бугорке).

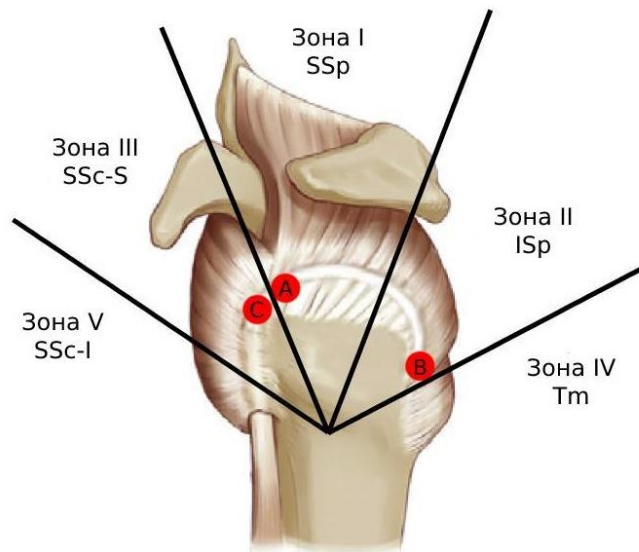


Рисунок 3.9 – Зоны повреждения ВМПС, точки крепления «ротаторного кабеля» и нижней трети сухожилия подлопаточной мышцы. Зона I – сухожилие надостной мышцы; Зона II – сухожилие подостной мышцы; Зона III – сухожилие подлопаточной мышцы; Зона IV – сухожилие малой круглой мышцы; Зона V – нижняя треть подлопаточной мышцы; А – передняя точка крепления на большом бугорке; В – задняя точка крепления; С – передняя точка крепления на малом бугорке

Первое буквенное обозначение характеризует степень вовлечения сухожильной ткани в разрыв. F – полнослойное (full-thickness) повреждение; P – частичное (partial-thickness) повреждение, а – со стороны сустава (articular side), b – со стороны бурсы (bursal side), i – интерстициальное повреждение, 1 – менее $\frac{1}{4}$ толщины

сухожилия, 2 – менее $\frac{1}{2}$ толщины сухожилия, 3 – более $\frac{1}{2}$ толщины сухожилия. Данный раздел соответствует классификации Н. Ellman [103].

Второе буквенное обозначение характеризует возможность прямого анатомического восстановления повреждения при помощи шва. R – восстановимое (repairable) повреждение; I – невосстановимое (irreparable) повреждение. Предполагается принимать за невосстановимый разрыв такое повреждение ВМ, которое при оценке МР-исследований демонстрировало 3-4 степень жирового перерождения мышечного брюшка какого-либо из поврежденных сухожилий по классификации D. Goutallier [123], а степень ретракции этого сухожилия по классификации D. Ratte соответствовала 3 степени [215], либо при отсутствии возможности прямого анатомического восстановления при артроскопии.

Третье буквенно-цифровое обозначение характеризует локализацию повреждения, вовлечения в разрыв точек крепления «ротаторного кабеля» и нижней трети сухожилия подлопаточной мышцы (рис. 3.12). I – зона 1 (сухожилие надостной мышцы); II – зона 2 (сухожилие подостной мышцы); III – зона 3 (сухожилие подлопаточной мышцы); IV – зона 4 (сухожилие малой круглой мышцы); V – зона 5 (нижняя треть прикрепления подлопаточной мышцы); А – передняя точка крепления «ротаторного кабеля» на большом бугорке; В – задняя точка крепления «ротаторного кабеля»; С – передняя точка крепления «ротаторного кабеля» на малом бугорке. Достоверная оценка вовлечения точек крепления «ротаторного кабеля» возможна только в момент артроскопии плечевого сустава в связи с малыми размерами данных анатомических образований. Предлагается оценивать повреждение в точке А, если край повреждения сухожилия надостной мышцы находится на расстоянии менее 10 мм от бицепитальной борозды; в точке В, если имеется повреждение нижнего края сухожилия подостной мышцы; в точке С, если имеется повреждение глубокого слоя СПМ и удерживателя СДГДМП.

Оценка повреждения подлопаточной мышцы осуществляется следующим образом: III – если имеется частичное повреждение сухожилия подлопаточной мышцы без повреждения глубокого слоя и удерживателя СДГДМП (1, 2 тип по классификации SFA, 1 тип по классификации Lafosse); IIIС – если имеется

частичное или полное повреждение верхних двух третей сухожилия подлопаточной мышцы с повреждением глубокого слоя и удерживателя СДГДМП (3,4 тип по классификации SFA, 1,2,3 тип по классификации Lafosse); IIIС,V – если имеется тотальное или субтотальное повреждение сухожилия подлопаточной мышцы более чем на 2/3 трети площади прикрепления (4 тип по классификации SFA, 4,5 тип по классификации Lafosse). Такой метод оценки обусловлен анатомическими особенностями подлопаточной мышцы, способностью вызывать различные варианты биомеханических нарушений ПС и различной сложностью восстановления прикрепления подлопаточной мышцы [157, 251].

Такое описание локализации разрывов позволяет выделить 26 типов повреждений в зависимости от вовлечения важных анатомических структур ответственных за сохранение нормальной биомеханики плечевого сустава.

Четвертое буквенное обозначение характеризует геометрическую форму разрыва, его следует использовать только для полнослойных разрывов ВМПС. u – серповидный разрыв малых и средних размеров; U – втянутый U-образный разрыв или массивный, трапециевидный разрыв; L – L-образный разрыв; R – обратный L-образный (Reverse-L) разрыв. Данная часть соответствует классификации Ellman-Gartsman [113].

Пятое буквенно-цифровое обозначение характеризует степень деламинации поврежденных сухожилий задне-верхней части ротаторов. В своей классификации мы предлагаем использовать данную характеристику только для полнослойных разрывов с вовлечением сухожилий задне-верхней части, так как деламинация при частичных разрывах ротаторов полностью соответствует классификации Н. Ellman [78]. Так, в соответствии с классификацией Choо et al.: 0 – отсутствие деламинации; a – деламинация с преимущественной ретракцией листка со стороны сустава; b – деламинация с преимущественной ретракцией листка со стороны бурсы; c – деламинация с равномерной ретракцией обоих листков.

В настоящее время определение «массивного» разрыва еще не было четко стандартизировано. Cofield et al. предложили определять массивные разрывы, как повреждения размером более 5 см в передне-заднем, либо медиально-латеральном

размерах, тогда как Gerber et al. предложили определять массивные разрывы, как полнослойные разрывы минимум 2 сухожилий [83, 117]. В данной классификации мы предлагаем использовать определение массивных разрывов, предложенное Gerber et al. [117].

Исходя из вышесказанного, данная классификация будет учитывать все предложенные ранее актуальные классификации разрывов ВМПС, особенности анатомии и биомеханики структур ПС, факторов влияющих на возможность прямого восстановления и приращения поврежденных сухожилий, тем самым позволит четко описывать вариант повреждения ВМПС, что в свою очередь позволит оценивать риски повторного разрыва сухожилий и разграничить показания для применения тех или иных вмешательств при различных вариантах повреждений ВМПС.

3.4. Резюме

В результате проведенного анализа ретроспективной группы пациентов с полнослойными повреждениями ВМПС были получены следующие выводы:

- факторами риска повреждений вращательной манжеты являются: мужской пол и возраст старше 40 лет, так как среди исследуемых пациентов преобладали мужчины (66,1%), возраст пациентов преимущественно составлял от 40 до 70 лет (89,0%);

- чаще повреждения возникали в правом плечевом суставе (69,3%) и доминирующей руке (69,7%);

- подавляющее большинство пациентов предъявляли жалобы более 6 месяцев до момента операции (82,3%), в среднем $29,2 \pm 22,9$ месяцев;

- доля массивных повреждений ВМПС составила 66,7%, из них 44,2% оказались невосстановимыми;

- невосстановимые разрывы статистически значимо чаще развиваются при повреждении задне-верхней части ротаторов ($p < 0,001$) и вовлечении большего числа сухожилий ($p < 0,001$), а также демонстрируют большую давность от момента предъявления жалоб до операции ($p = 0,416$), хотя статистически это подтвердить не удалось.

- у 34,3% пациентов имелись функциональные нарушения в виде ППВК, факторами риска развития ППВК являлись: массивные ($p < 0,001$) и невосстановимые ($p < 0,001$) повреждения, вовлечение сухожилия подлопаточной мышцы ($p < 0,001$), вовлечение точек крепления «ротаторного кабеля» ($p < 0,001$);

- повреждения сухожилия подлопаточной мышцы усугубляют проявления ППВК (коэффициент корреляции Спирмена: 0,341, $p < 0,001$);

- вовлечение большего числа точек крепления «ротаторного кабеля» усугубляет проявления ППВК (коэффициент корреляции Спирмена: 0,599, $p < 0,001$);

Полученные данные демонстрируют, что массивные невосстановимые разрывы ВМПС с тяжелыми повреждениями СПМ (вовлекающими переднюю точку крепления «ротаторного кабеля» на малом бугорке) являются наиболее грозными повреждениями с точки зрения нарушения нормальной биомеханики и, как следствие, развития ППВК. В изученной литературе нет указаний на точные варианты таких повреждений. Согласно предложенной классификации такие повреждения имеют 8 вариантов локализации: IA,II,III; IA,II,III,V; IA,II,III,S; IA,II,III,S,V; IA,II,III,S,IV; IA,II,III,S,IV,V (рис. 3.10). Изложенные выше данные обосновали выбор данной группы пациентов для проспективного исследования вариантов лечения таких пациентов.

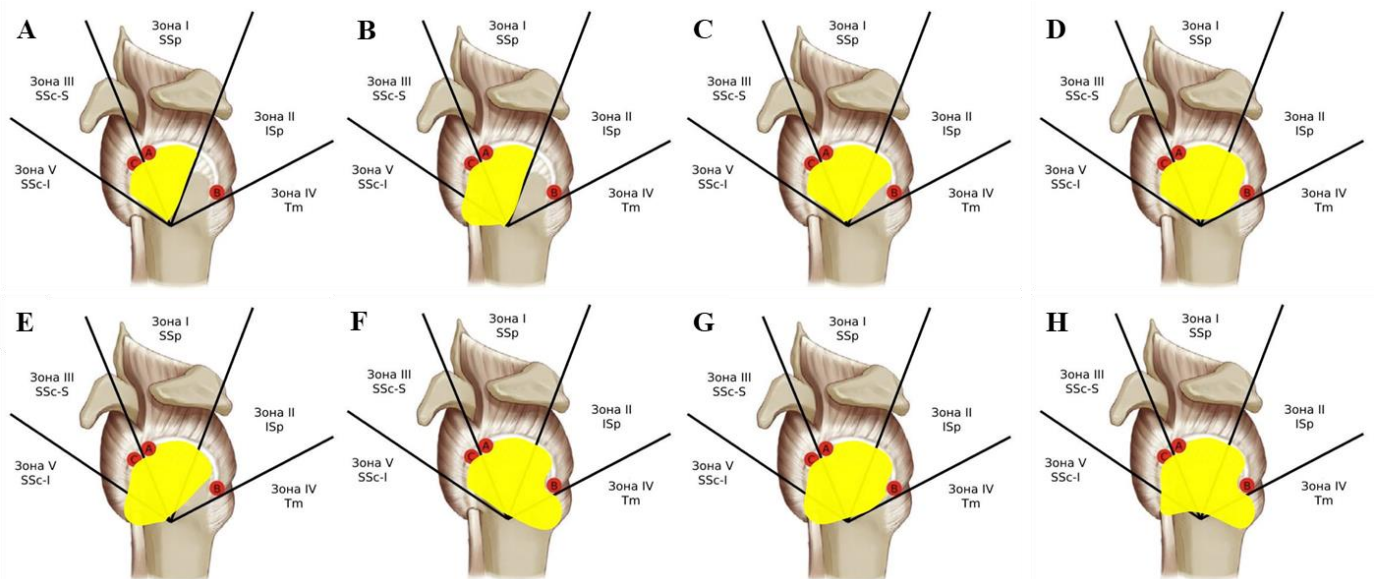


Рисунок 3.10 – Изучаемые варианты повреждений ВМПС. А – IA,II,III; В – IA,II,III,S; С – IA,II,III,S; D – IA,II,III,S; E – IA,II,III,S,V; F – IA,II,III,S,IV; G – IA,II,III,S,V; H – IA,II,III,S,IV,V

ГЛАВА 4

ТОПОГРАФО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОБОСНОВАНИЯ ТРАНСФЕРА
СУХОЖИЛИЯ ГРУДИННО-РЕБЕРНОЙ ПОРЦИИ БОЛЬШОЙ ГРУДНОЙ
МЫШЦЫ И УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫХ АРТРОСКОПИЧЕСКИ-
АССИСТИРОВАННЫХ ТЕХНИК ТРАНСФЕРА СУХОЖИЛИЯ
ШИРОЧАЙШЕЙ МЫШЦЫ СПИНЫ

В четвертой главе представлены результаты прикладных экспериментальных и топографо-анатомических исследований, проведенных нами в ходе апробации и усовершенствования различных техник мышечно-сухожильных трансферов: трансфера сухожилия грудинно-реберной порции большой грудной мышцы (ТСБГМ), переднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины (ПТСШМС), предполагающего отсечение сухожилия от гребня малого бугорка плечевой кости, перемещение его в область дефекта ВМПС с фиксацией на месте прикрепления сухожилия подлопаточной мышцы в области малого бугорка плечевой кости, а также заднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины (ЗТСШМС), предполагающего отсечение сухожилия от гребня малого бугорка плечевой кости и перемещение его в область дефекта ВМПС с фиксацией на месте крепления сухожилий надостной и подостной мышц в области большого бугорка.

В рамках решения второй задачи диссертационной работы были выполнены четыре серии взаимосвязанных исследований. В первой серии исследований в ходе топографо-анатомического исследования на фиксированном анатомическом материале выделяли большую грудную мышцу, измеряли ширину сухожилия БГМ у ее точки прикрепления на гребне большого бугорка плечевой кости, препарировали медиальный и латеральный грудные нервы и измеряли расстояния до мест их вхождения в мышцу.

Во второй серии исследований моделировали транспозицию грудинно-реберной порции сухожилия большой грудной мышцы (ГРПБГМ) под ее ключичной порцией, согласно методике опубликованной В. Elhassan и J.J. Warner [102] и

методике опубликованной Н.Resch [224], с последующей оценкой взаимоотношения транспонированной мышцы с мышечно-кожным нервом.

Третья серия исследований была направлена на изучение топографо-анатомических особенностей широчайшей мышцы спины и области прикрепления ее сухожилия. После отсечения дельтовидной и большой грудной мышц на фиксированном анатомическом материале выделяли сухожилие широчайшей мышцы спины с препарированием сосудисто-нервных образований в этой области и оценивали их взаимное расположение, измеряли расстояние от отсеченного края сухожилия до питающего сосудисто-нервного пучка и экскурсию сухожилия. Дополнительно в области прикрепления сухожилия широчайшей мышцы спины и заднем поддельтовидном пространстве препарировались крупные сосудистые и нервные структуры, которые находятся вблизи области операционного действия.

Полученные в ходе третьей серии исследований сведения позволили спланировать и провести четвертую серию исследований, в ходе которой на фиксированном анатомическом материале моделировали техники трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины. После этого проводили дополнительную оценку взаимоотношений транспонированного сухожилия, фиксированного на месте крепления сухожилий надостной и подостной мышц в области большого бугорка плечевой кости, либо на месте прикрепления сухожилия подлопаточной мышцы в области малого бугорка плечевой кости, и крупных сосудистых и нервных образований вблизи области операционного действия.

Выполнение четырех перечисленных выше серий исследований на втором этапе нашей диссертационной работы дало важные сведения о взаимоотношении указанных анатомических структур, что позволило обосновать относительную безопасность выполнения исследуемых мышечно-сухожильных трансферов, создало необходимые предпосылки для уточнения важных технических деталей, выбора метода транспозиции грудинно-реберной порции большой грудной мышцы и усовершенствования техник артроскопически-ассистированного трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины, а также успешного их внедрения в клиническую практику.

4.1. Результаты топографо-анатомического исследования большой грудной мышцы

Детали топографии большой грудной мышцы, питающих и иннервирующих ее сосудов и нервов, были изучены нами в ходе первой серии исследований, проведенной на 10 интактных областях плечевого сустава у пяти нефиксированных трупов. В ходе этих исследований мы стремились оценить риски повреждения указанных важных анатомических структур при выделении ГРПБГМ.

В ходе исследования было отмечено, что сухожильное прикрепление БГМ на гребне большого бугорка плечевой кости имеет U-образную форму и состоит из 2 отдельных слоев (рис.4.1). Передняя пластинка является конечной частью ключичной порции БГМ, тогда как задняя пластинка берет начало от ГРПБГМ. Грудинно-реберная и ключичная пластинки, сливаясь в одно сухожилие, поворачиваются почти на 180° вокруг своей продольной оси перед прикреплением к гребню большого бугорка плечевой кости. Это вращение приводит к прикреплению волокон грудинно-реберной порции кверху и кзади от волокон ключичной порции.

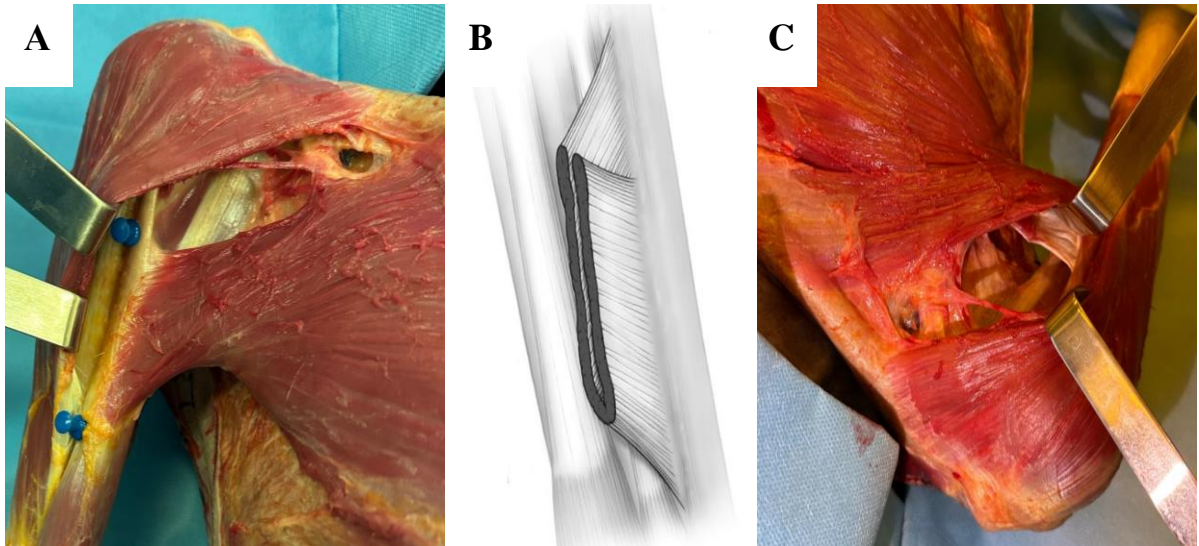


Рисунок 4.1 – Сухожилие большой грудной мышцы: (А) вид спереди; (В) схема расположения листов сухожилия; (С) вид сверху

Выполнялось измерение ширины сухожилия БГМ у точки ее крепления к гребню большого бугорка плечевой кости, ширину сухожилия отсеченной грудинно-реберной порции БГМ и экскурсию отсеченного сухожилия за бицепитальную борозду на уровне малого бугорка в положении приведения и нейтральной ротации верхней конечности. Полученные данные приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Ширина сухожилия БГМ, ширина сухожилия отсеченной ГРПБГМ, экскурсия отсеченного сухожилия

Исследуемые показатели	Общее количество	Среднее (мм)	SD	Min (мм)	Max (мм)
Ширина сухожилия БГМ у точки крепления	10	58,5	5,68	48	66
Ширина сухожилия отсеченной ГРПБГМ	10	39,6	5,24	34	51
Экскурсия отсеченного сухожилия ГРПБГМ	10	28,4	6,70	12	36

Большая грудная мышца иннервируется за счет медиального и латерального грудных нервов. Латеральный грудной нерв берет свое начало от латерального пучка плечевого сплетения, проходит в медиальном направлении вдоль верхнего края малой грудной мышцы под ключичной порцией большой грудной мышцы, отдавая ветви к мышечному брюшку и обеспечивает иннервацию для ключичной порции большой грудной мышцы. Медиальный грудной нерв берет свое начало от медиального пучка плечевого сплетения, проходя сквозь малую грудную мышцу, отдает конечные ветви в медиальном направлении вдоль нижнего края малой грудной мышцы к абдоминальной и грудинно-реберным порциям большой грудной мышцы (рис. 4.2).

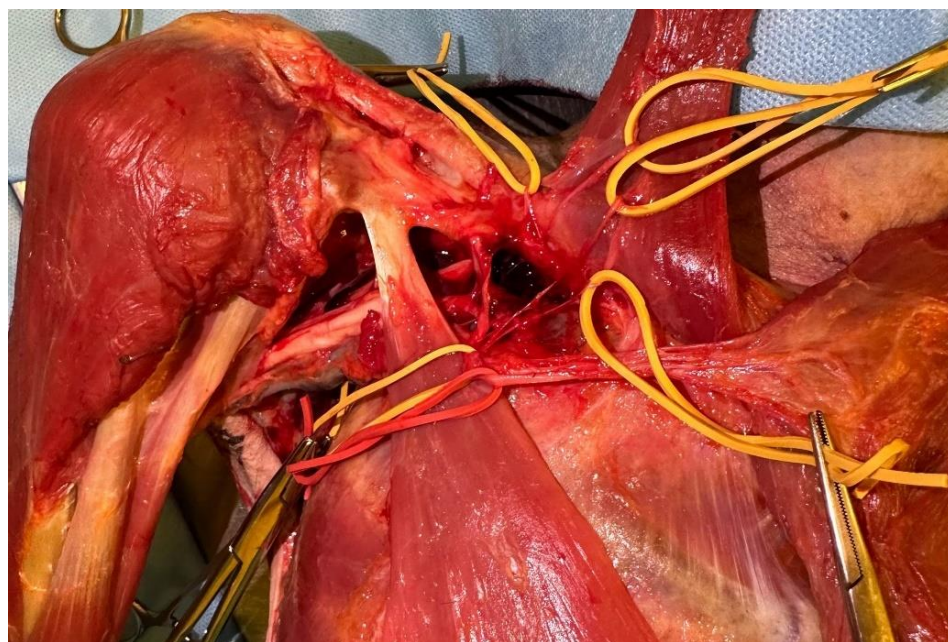


Рисунок 4.2 – Иннервация грудинно-реберной и ключичной порций большой грудной мышцы (на желтых держалках ветви латерально и медиального грудных нервов, на красной держалке ветвь латеральной грудной артерии)

Кровоснабжение большой грудной мышцы обеспечивается в основном за счет ветвей грудо-акромиальной артерии, латеральной и верхней грудной артерий и передних межреберных перфорирующих ветвей внутренней грудной артерии. Достоверно известно, что благодаря богатой сети анастомозов, большой грудной мышце достаточно одного из двух основных источников питания: ветвей грудо-акромиальной артерии или передних межреберных перфорирующих ветвей внутренней грудной артерии (рис. 4.3) [193]. В связи с этим и тем фактом, что передние межреберные перфорирующие ветви внутренней грудной артерии лежат вне зоны оперативного действия, препарирования питающих сосудов и измерения расстояний до них не производилось.

В большинстве случаев ветви латеральной грудной артерии идут с ветвями медиального грудного нерва и должны рассматриваться как фактор потенциального риска травмы при хирургическом разделении большой грудной мышцы.

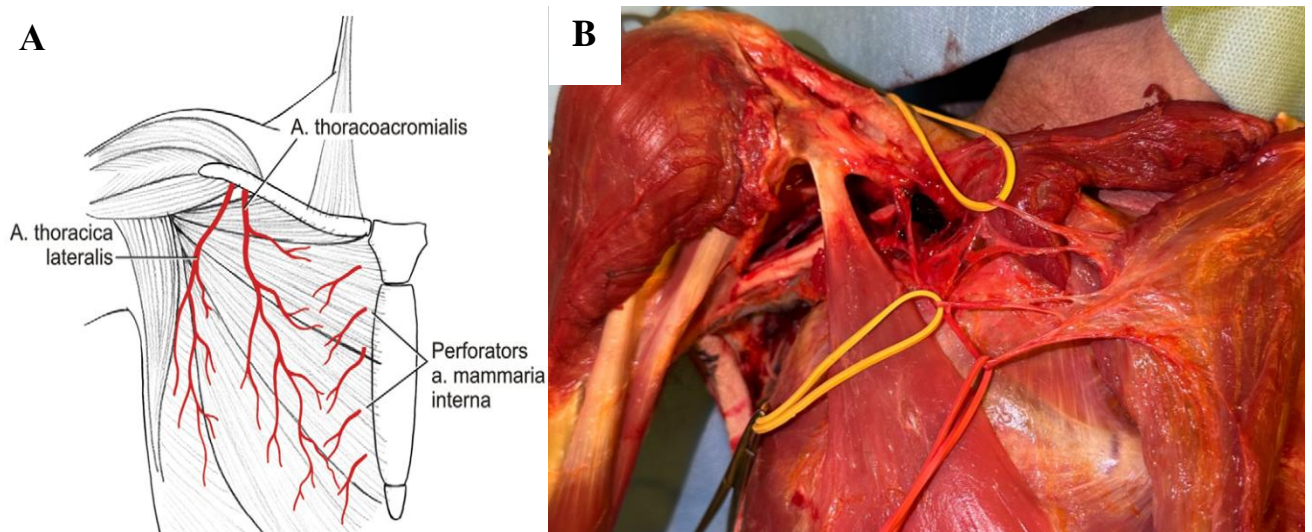


Рисунок 4.3 – (А) Схема кровоснабжения большой грудной мышцы; (Б) Ветвь латеральной грудной артерии (на красной держалке) в сопровождении ветви медиального грудного нерва

С целью обеспечения безопасности в отношении указанных структур во время оперативного вмешательства мы в своем исследовании измеряли расстояние от края отсеченного сухожилия БГМ, латерального края грудины (парастеральной линии) на уровне 3 межреберья, нижнего края ключицы по среднеключичной линии до ближайшего места вхождения ветвей медиального и латерального грудного нервов. Полученные результаты приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Расстояния до мест вхождения латерально грудного и медиального грудного нервов от разных анатомических ориентиров

Расстояние	Общее количество	Среднее (мм)	SD	Min (мм)	Max (мм)
от отсеченного края сухожилия БГМ до места вхождения ЛГН	10	128,9	17,64	102	150
от отсеченного края сухожилия БГМ до места вхождения МГН	10	118,2	16,10	90	141
от латерального края грудины до места вхождения ЛГН	10	89,6	11,30	71	105
от латерального края грудины до места вхождения МГН	10	111,3	7,89	99	122
от нижнего края ключицы до места вхождения ЛГН	10	26,5	3,98	22	34
от нижнего края ключицы до места вхождения МГН	10	103,6	5,83	95	114

В целом, проведение первой серии прикладного топографо-анатомического исследования показало, что сухожилие грудинно-реберной порции большой грудной мышцы имеет ширину $39,6 \pm 5,24$ мм, экскурсию сухожилия $28,4 \pm 6,70$ мм, а безопасный коридор мобилизации ГРПБГМ составляет не более 90 мм, так как на этом расстоянии в мышцу могут входить ветви медиального грудного нерва.

4.2. Результаты моделирования трансфера сухожилия грудинно-реберной порции большой грудной мышцы

В ходе второй серии экспериментов, проведенной на 10 препарированных областях плечевого сустава у пяти нефиксированных трупов, была смоделирована транспозиция грудинно-реберной порции сухожилия большой грудной мышцы по двум различным методикам [102, 224], после чего выполнено дополнительное препарирование области оперативного действия с целью оценить взаимоотношение транспонированного сухожилия с окружающими анатомическими структурами.

Визуализировав сухожилие большой грудной мышцы на всю ширину прикрепления, через интервал между грудинно-реберной и ключичной порциями БГМ выполняли ее разделение между двумя порциями тупым методом расширяясь в медиальную сторону не более чем на 9 см., так как на этом уровне в мышцу может входить медиальный грудной нерв. Сухожильная часть, соответствующая

грудинно-реберной порции, отсекалась, после чего прошивалась обвивным швом с помощью двух нитей №2 (рис. 4.4).

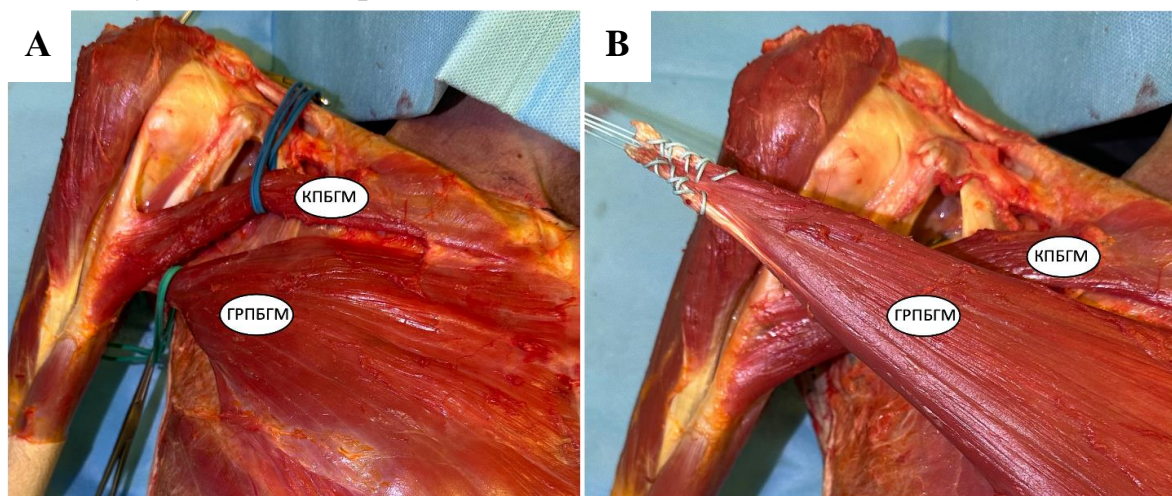


Рисунок 4.4 – (А) Выделение ключичной (КПБГМ) и грудинно-реберной порции (ГРПБГМ) БГМ; (Б) Прошитое сухожилие ГРПБГМ

Следующим этапом, в зависимости от используемой методики, формировался коридор, через который проводилось транспонируемое сухожилие. При моделировании методики представленной В. Elhassan и J.J. Warner [102] коридор формировался под ключичной порцией БГМ и кпереди от объединенного сухожилия клювовидно-плечевой мышцы и сухожилия короткой головки двуглавой мышцы плеча. Ключичная порция в результате этого выступала как точка опоры для транспонируемого сухожилия, приближая его вектор к вектору подлопаточной мышцы.

При моделировании методики, опубликованной Н. Resch [224], коридор формировался под ключичной порцией большой грудной мышцы и кзади от объединенного сухожилия клювовидно-плечевой мышцы и короткой головки двуглавой мышцы плеча. Объединенное сухожилие в результате этого выступало как точка опоры для транспонируемого сухожилия, максимально приближая его вектор к вектору подлопаточной мышцы.

Фиксация сухожилия производилась к латеральной части малого бугорка плечевой кости сразу кпереди от межбугорковой борозды, что также обеспечивало большее соответствие вектору подлопаточной мышцы и увеличивало натяжение транспонируемой мышцы.

После фиксации транспонированного сухожилия выполнялась оценка его взаимоотношения с окружающими анатомическими образованиями.

Так, при выполнении транспозиции ГРПБГМ по методике предложенной В. Elhassan и J.J. Warner [102], во всех случаях транспонируемое сухожилие находилось вне хода мышечно-кожного нерва, а объединенное сухожилие выступало в роли его «щита» (рис. 4.5).

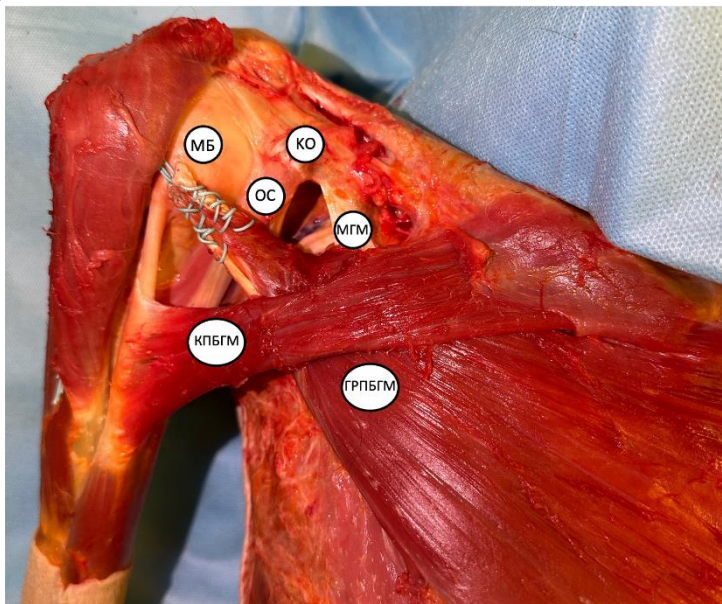


Рисунок 4.5 – Трансфер ГРПБГМ по методике предложенной В. Elhassan и J.J. Warner. Дельтовидная мышца отведена латерально. МБ – малый бугорок плечевой кости, КО – клювовидный отросток, ОС – объединенное сухожилие, МГМ – малая грудная мышца, КПБГМ – ключичная порция БГМ, ГРПБГМ – грудинно-реберная порция БГМ

При выполнении трансфера ГРПБГМ по методике, опубликованной Н. Resch [223], сухожилие ГРПБГМ проходит в непосредственной близости от мышечно-кожного нерва позади объединенного сухожилия (рис. 4.6).

В ходе нашего исследования мы измеряли расстояния от верхушки клювовидного отростка до места вхождения наиболее проксимальной ветки мышечно-кожного нерва (АВ), от верхушки клювовидного отростка до верхнего края транспонируемого сухожилия (АС), от нижнего края транспонируемого сухожилия до места вхождения наиболее проксимальной ветки мышечно-кожного нерва (DB) и ширину транспонируемого сухожилия на уровне объединенного сухожилия (CD).

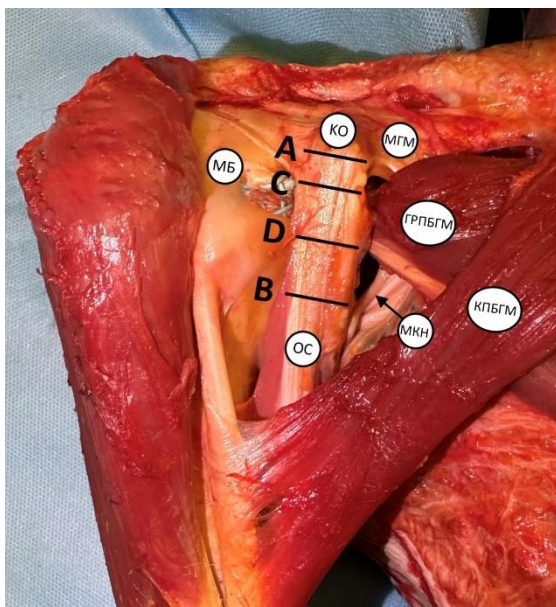


Рисунок 4.6 – Трансфер ГРПБГМ по методике, предложенной Н.Resch. Дельтовидная мышца отведена латерально. МБ – малый бугорок плечевой кости; КО – клювовидный отросток; ОС – объединенное сухожилие; МГМ – малая грудная мышца; МКН – мышечно-кожный нерв; ГРПБГМ – грудинно-реберная порция БГМ; КПБГМ – грудинно-реберная порция БГМ; А – верхушка клювовидного отростка; В – место вхождения наиболее проксимальной ветки мышечно-кожного нерва; С, D – верхний и нижний края транспонируемого сухожилия соответственно

Данные измерения продемонстрировали, что транспонируемое сухожилие ГРПБГМ находится в непосредственной близости от мышечно-кожного нерва, тем самым может создавать условия для его сдавления, что может привести к осложнениям данного хирургического вмешательства.

Полученные данные представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 – Взаиморасположение транспонируемого сухожилия ГРПБГМ, клювовидного отростка и мышечно-кожного нерва

Расстояние	Общее количество	Среднее (мм)	SD	Min (мм)	Max (мм)
от верхушки клювовидного отростка до места вхождения наиболее проксимальной ветки мышечно-кожного нерва (АВ)	10	40,7	4,03	34	46
от верхушки клювовидного отростка до верхнего края транспонируемого сухожилия (АС)	10	2,8	1,94	0	7
от нижнего края транспонируемого сухожилия до места вхождения наиболее проксимальной ветки мышечно-кожного нерва (DB)	10	3,8	2,32	0	8
Ширина транспонируемого сухожилия на уровне объединенного сухожилия (CD)	10	34,3	4,56	28	42

Вторая серия прикладного топографо-анатомического наглядно демонстрирует, что выполнение трансфера сухожилия ГРПБГМ по методике, опубликованной Н. Resch [224], может создавать условия для сдавления ветвей мышечно-кожного нерва транспонируемым сухожилием, в связи с чем в своей работе мы использовали методику предложенную В. Elhassan и J.J. Warner [102].

4.3. Результаты топографо-анатомического исследования широчайшей мышцы спины и области прикрепления ее сухожилия

В ходе третьей серии экспериментов, проведенной на 10 препарированных областях плечевого сустава у пяти нефиксированных трупов, нами были изучены топография широчайшей мышцы спины, питающего ее сосудисто-нервного пучка, а также крупных кровеносных сосудов и нервов, располагавшихся вблизи области операционного действия. На данном этапе мы стремились оценить риски повреждения и сдавления указанных анатомических структур при выполнении артроскопически-ассистированных техник трансфера сухожилия ШМС.

Для облегчения визуализации диссекция области ПС выполнялась в положении «на боку» с поэтапным отсечением дельтовидной мышцы от проксимальной точки крепления: на латеральной трети ключицы и переднем крае акромиона, затем на ости лопатки и заднем крае акромиона. Визуализировалось и отсекалось сухожилие БГМ у самого места его прикрепления. После чего тщательно препарировались кровеносные сосуды и нервы, формирующие сосудисто-нервный пучок (СНП), находящийся в области операционного поля – плечевая артерия и вена, лучевой, мышечно-кожный, срединный и локтевой нервы, медиальный кожный нерв плеча, медиальный кожный нерв предплечья. При этом прицельно изучали в прикладном отношении топографию подмышечного и лучевого нерва (рис.4.7).

В ходе нашего исследования мы измеряли ширину прикрепления сухожилия ШМС, ширину отсеченного сухожилия ШМС и взаимоотношение сухожилий ШМС и большой круглой мышцы. В 3 из 10 случаев широчайшая мышца спины и большая круглая мышца имели общее сухожилие и их можно было разделить только острым путем. Полученные данные представлены в таблице 4.4.

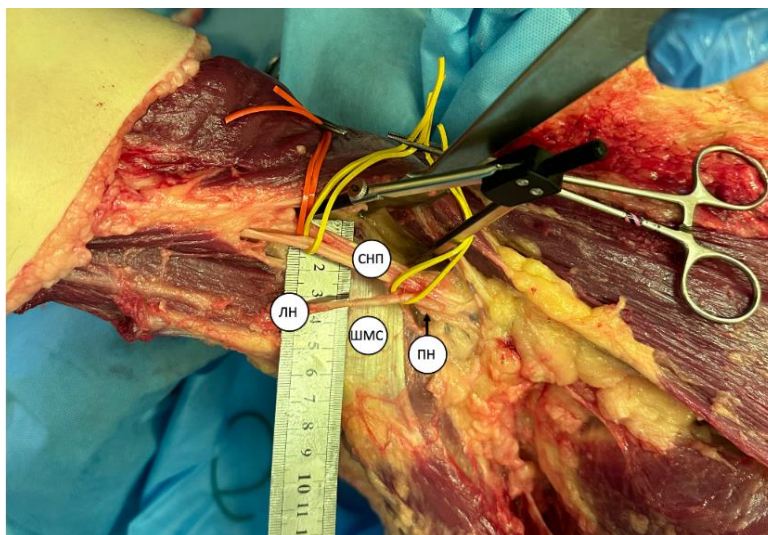


Рисунок 4.7 – Прикрепление ШМС (вид спереди): ШМС – сухожилие широчайшей мышцы спины; СНП – сосудисто-нервный пучок; ЛН – лучевой нерв; ПН – подмышечный нерв

Таблица 4.4 – Ширина прикрепления сухожилия ШМС, отсеченного сухожилия ШМС, взаимоотношение сухожилий ШМС и большой круглой мышцы

Исследуемые показатели	Ширина прикрепления сухожилия ШМС	Ширина отсеченного сухожилия ШМС
Общее количество	10	10
Среднее (мм)	33,6	29,9
SD	4,34	4,30
Min (мм)	27	24
Max (мм)	42	38

Особо обращали внимание на область прикрепления сухожилия широчайшей мышцы спины, так как в этой области находятся следующие анатомические структуры: лучевой нерв, плечевая артерия, подмышечный нерв и передняя огибающая плечевую кость артерия с сопутствующими одноименными венами («три сестры»).

Лучевой нерв, являясь продолжением заднего пучка плечевого сплетения, последовательно проходит над тремя мышцами (в направлении сверху вниз): подлопаточной, ШМС и большой круглой мышцей. Направляясь от проксимального к дистальному краю над передней поверхностью сухожилия ШМС проходит латерально и кзади, следуя к спиральной борозде. В области нижнего края сухожилий ШМС и большой круглой мышцы лучевой нерв прилежит к ним. Позади лучевого нерва имеется фиброзное соединение между длинной головкой трехглавой мышцы плеча и нижним краем сухожилий ШМС и большой круглой мышцы, расстояние от точки крепления нижнего края сухожилия ШМС до которого в среднем

составляет $36,3 \pm 6,29$ мм. Крайне важно выполнять его рассечение, так как если этого не сделать, транспонируемая мышца не будет иметь достаточной экскурсии для выполнения трансфера (рис. 4.8).

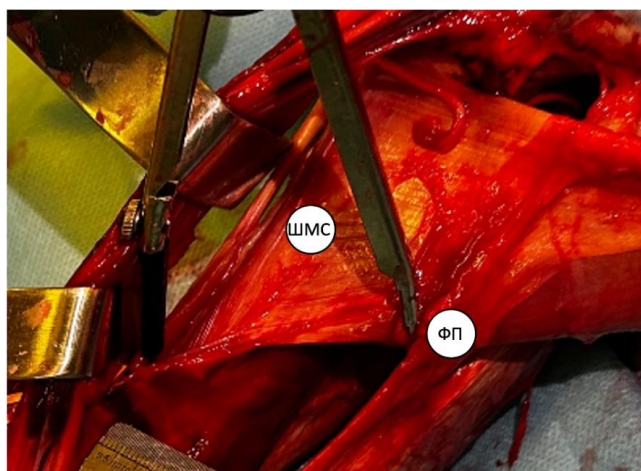


Рисунок 4.8 – Прикрепление ШМС (вид спереди): ШМС – сухожилие широчайшей мышцы спины; ФП – фиброзная перемычка

Подмышечный нерв также является продолжением заднего пучка плечевого сплетения, проходя кпереди от подлопаточной мышцы, он огибает ее нижний край, идет в четырехстороннее отверстие в сопровождении задней огибающей плечевую кость артерии и одноименных вен. На выходе из четырехстороннего отверстия он отдает ветвь к задней порции дельтовидной мышцы и направляется в поперечном ходу волокон дельтовидной мышцы направлении, отдавая ей свои ветви на протяжении, заканчиваясь в области передней порции дельтовидной мышцы (рис. 4.9).

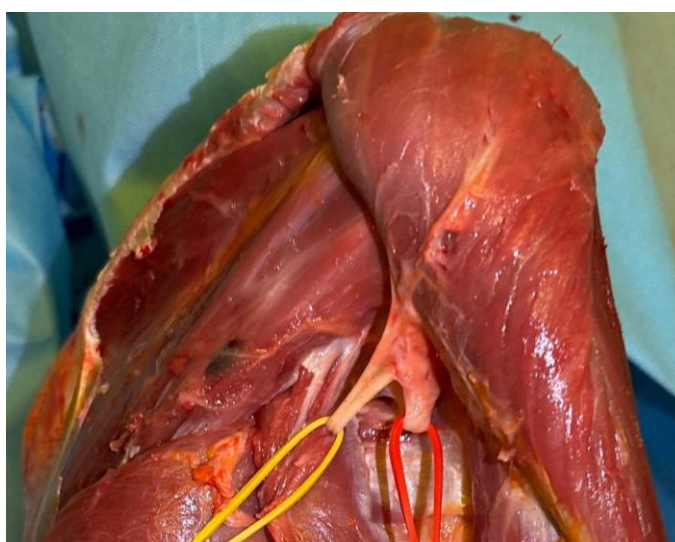


Рисунок 4.9 – Заднее поддельтовидное пространство: задняя порция дельтовидной мышцы отведена латерально, на желтой держалке подмышечный нерв, на красной – задняя огибающая плечевую кость артерия и одноименные вены

В положении нейтральной ротации и приведения лучевой нерв находится на максимальном удалении от нижнего края сухожилия ШМС на гребне малого бугорка плечевой кости и находится в среднем на $27,9 \pm 3,86$ мм медиальнее у верхнего края сухожилия ШМС, и на $25,9 \pm 5,15$ мм медиальнее у нижнего края, прилегая к нему за счет фиброзной перемычки. Подмышечный нерв располагался в среднем на расстоянии $13,7 \pm 4,41$ мм медиальнее точки крепления верхнего края сухожилия ШМС. Кратчайшее расстояние от места крепления сухожилия ШМС до СНП в среднем составило $24,4 \pm 4,39$ мм. Задняя ветвь подмышечного нерва входила в заднюю порцию дельтовидной мышцы в среднем на $51,2 \pm 7,55$ мм дистальнее задне-латерального угла акромиона. Кратчайшее расстояние от заднего края дельтовидной мышцы до места вхождения подмышечного нерва составило в среднем $18,6 \pm 2,06$ мм. Полученные данные приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Расстояние от точки прикрепления сухожилия ШМС до лучевого нерва, подмышечного нерва, перемычки с длинной головкой трехглавой мышцы плеча и СНП, от задне-латерального угла акромиона и заднего края дельтовидной мышцы до места вхождения задней ветви подмышечного нерва

Расстояние	Общее количество	Среднее (мм)	SD	Min (мм)	Max (мм)
от точки крепления ШМС на уровне верхнего края сухожилия до лучевого нерва	10	27,9	3,86	22	33
от точки крепления ШМС на уровне нижнего края сухожилия до лучевого нерва	10	25,9	5,15	18	35
от точки крепления ШМС на уровне верхнего края сухожилия до подмышечного нерва	10	13,7	4,41	7	21
кратчайшее от прикрепления ШМС до СНП	10	23,30	4,87	16	31
от точки крепления ШМС на уровне нижнего края сухожилия до перемычки с длинной головкой трехглавой мышцы плеча	10	36,3	6,29	24	46
от задне-латерального угла акромиона до места вхождения задней ветви подмышечного нерва	10	51,2	7,55	42	63
кратчайшее от заднего края дельтовидной мышцы до места вхождения задней ветви подмышечного	10	18,6	2,06	16	22

Следующим этапом сухожилие широчайшей мышцы спины отсекалось у самого места прикрепления. При отсечении сухожилия было отмечено, что оно является очень тонким, это, по нашему мнению, объясняет обсуждаемую в литературе проблему разрывов сухожилия ШМС после его фиксации в новой точке (рис.4.10).



Рисунок 4.10 – Сухожилие широчайшей мышцы спины

Затем по направлению волокон ШМС выводилось на заднюю поверхность грудной клетки, где выполнялась диссекция широчайшей мышцы спины до места вхождения питающего ее СНП.

ШМС кровоснабжается преимущественно грудоспинной артерией, которая является продолжением подлопаточной артерии – ветви подмышечной артерии. Грудоспинной нерв, являющийся ветвью заднего пучка плечевого сплетения, обеспечивает иннервацию широчайшей мышцы спины. Нерв проходит в СНП с грудоспинной артерией и сопутствующими венами. Ветвление артерии и нерва тесно связаны между собой. Нерв входит в ШМС в той же точке, что и артерия, на передней поверхности мышцы (рис.4.11).

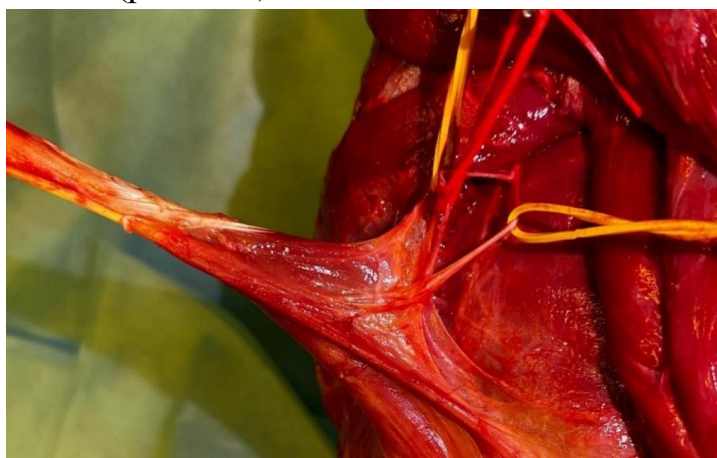


Рисунок 4.11 – Отсеченная ШМС и ее питающий грудоспинной СНП (вид спереди, на желтых держалках ветви грудоспинного нерва, на красной держалке грудоспинная артерия)

Затем измеряли расстояние от отсеченного края сухожилия до места вхождения питающего СНП и экскурсию отсеченного сухожилия за гребень малого бугорка плечевой кости на уровне прикрепления ШМС. Питающий СНП входил в мышцу в среднем на расстоянии $139,5 \pm 16,74$ мм от края отсеченного сухожилия, а экскурсия отсеченного сухожилия составила в среднем $35,7 \pm 5,8$ мм. Полученные результаты приведены в таблице 4.6.

Таблица 4.6 – Расстояние от отсеченного края сухожилия ШМС до места вхождения питающего СНП и экскурсия отсеченного сухожилия ШМС

Изучаемые показатели	Расстояние от отсеченного края сухожилия ШМС до места вхождения питающего СНП	Экскурсия отсеченного сухожилия ШМС
Общее количество	10	10
Среднее (мм)	139,5	35,7
SD	16,74	5,80
Min (мм)	112	27
Max (мм)	161	48

Третья серия исследований позволила сделать следующие выводы:

1. Выполнение изолированного трансфера широчайшей мышцы спины не всегда возможно ввиду общего прикрепления ШМС и большой круглой мышцы;
2. Близость важных анатомических структур в области оперативного вмешательства подтверждает значимость использования преимуществ артроскопии при проведении данного типа вмешательств – улучшенная визуализация, прецизионность и атравматичность;
3. Адекватный коридор мобилизации широчайшей мышцы спины составляет не более 112 мм, так как на этом уровне в широчайшую мышцу спины может входить грудоспинный СНП.

4.4. Моделирование техник трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины и обоснование новой артроскопически-ассистированной техники трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины

Четвертая серия нашего прикладного топографо-анатомического исследования предполагала моделирование на анатомическом материале техник заднего и переднего трансферов сухожилия широчайшей мышцы спины с целью уточнения топографических взаимоотношений транспонируемой мышцы и окружающих анатомических структур, а также разработки оперативных приемов, упрощающих данные вмешательства.

4.4.1. Первый этап: забор сухожилия широчайшей мышцы спины

Первый этап проходил идентично для обеих предложенных методик: дельтовидная мышца поэтапно отсекалась от проксимальной точки крепления: на латеральной трети ключицы и переднем крае акромиона, затем на ости лопатки и заднем крае акромиона, со смещением лоскута в латеральном направлении с целью прямой визуализации плечевого сустава, переднего и заднего поддельтовидных пространств. Затем визуализировали сухожилие широчайшей мышцы спины у самого места прикрепления от гребня малого бугорка плечевой кости и отсекали его. После отсечения сухожилия широчайшая мышца спины освобождалась от адгезий с окружающими тканями и выводилась кзади от плечевого сустава по ходу направления мышечного брюшка. Затем сухожилие прошивали с помощью двух нитей №2 обвивным швом (рис. 4.12).

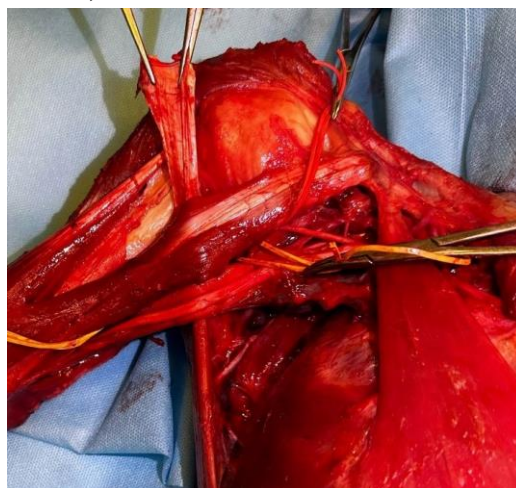


Рисунок 4.12 – Отсеченное сухожилие ШМС

4.4.2. Второй этап ПТСШМС: проведение и фиксация сухожилия широчайшей мышцы спины на малом бугорке плечевой кости

При моделировании техники переднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины, перед выведением ШМС в область задней грудной стенки, устанавливался баллонный катетер Фолея со стороны малого бугорка плечевой кости в дистальном направлении в области отсеченного сухожилия на уровне длинной головки трехглавой мышцы плеча под объединенным сухожилием клювовидно-плечевой мышцы и сухожилия короткой головки двуглавой мышцы плеча (рис. 4.13).

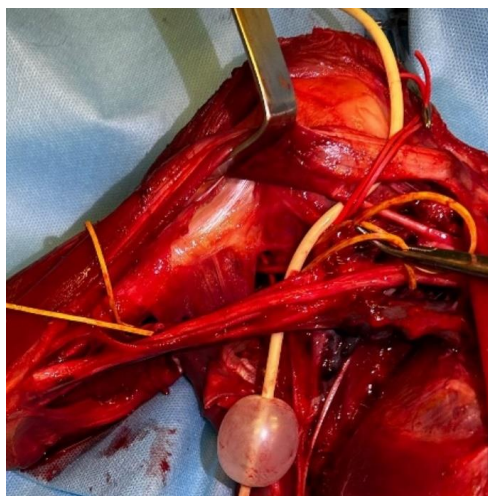


Рисунок 4.13 – Вид установленного баллонного катетера Фолея при моделировании ПТСШМС

После прошивания сухожилия широчайшей мышцы спины свободные концы нитей продевали в ушко предустановленного катетера, и, посредством тяги за катетер, сухожилие ШМС переводилось в область новой точки крепления на малом бугорке плечевой кости, после чего сухожилие фиксировалось к плечевой кости (рис. 4.14).

Использование баллонного катетера Фолея в роли проводника позволяет провести ШМС в том же анатомическом коридоре, в котором находится интактная мышца. Данный маневр позволяет сохранить анатомические взаимоотношения с окружающими структурами, за счет чего не создается условий для их повреждения или сдавления, так как, согласно наших измерений, перемещение точки крепления ШМС по оси плечевой кости при ее фиксации на малом бугорке плечевой кости происходит в среднем на расстояние $41,6 \text{ мм} \pm 5,92 \text{ мм}$.

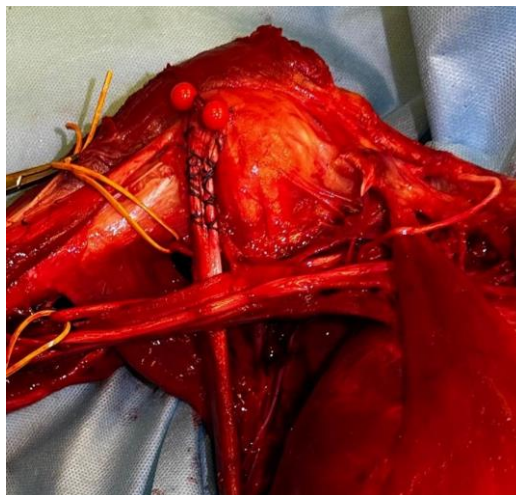


Рисунок 4.14 – Взаимное расположение транспонированного сухожилия ШМС и окружающих структур

Данная техника была выполнена на 5 областях плечевого сустава трех фиксированных трупов и была успешно реализована в каждой из пяти изученных областей ПС. При выполнении данного вмешательства, за счет установки баллонного катетера Фолея, транспонированная ШМС проходит в том же анатомическом коридоре, что и неотсеченная нативная мышца, за счет чего не создается условий для сдавления окружающих нервных структур: подмышечного и лучевого нервов.

4.4.3. Второй этап ЗТСШМС: проведение и фиксация сухожилия широчайшей мышцы спины на большом бугорке плечевой кости

При моделировании техники заднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины следующим этапом сухожилие широчайшей мышцы проводилось в область новой точки крепления на большом бугорке плечевой кости: в область нативного прикрепления сухожилия подостной мышцы. После чего сухожилие фиксировалось к плечевой кости. Дельтовидная мышца затем рефиксировалась к проксимальной точке крепления, и проводилась оценка взаимоотношений транспонированного сухожилия и окружающих структур (рис.4.15).

При выполнении ЗТСШМС транспонируемое сухожилие прилежит своей дорсальной поверхностью к задней ветви подмышечного нерва в заднем поддельтовидном пространстве. Несмотря на это не создается условий для сдавления задней ветви подмышечного нерва за счет их расположения в различных плоскостях.

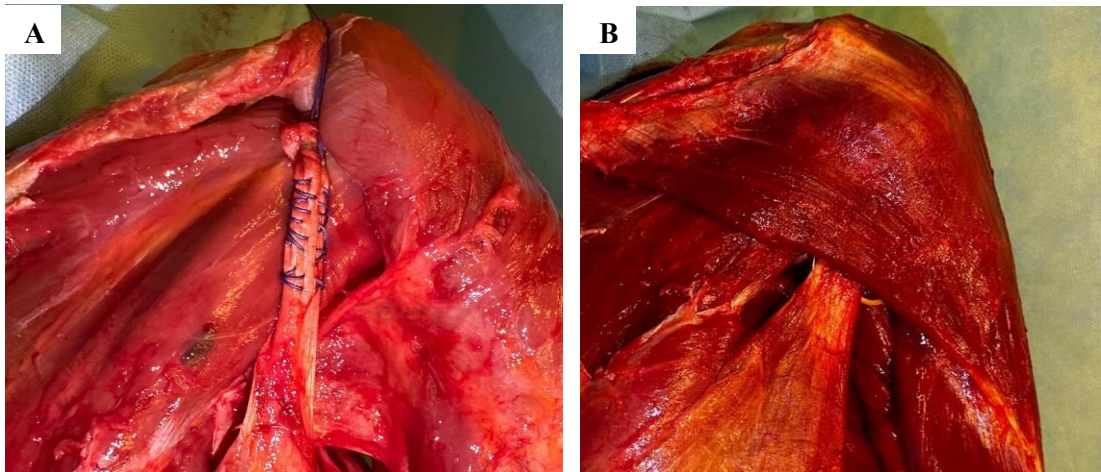


Рисунок 4.15 – Ход транспонированного сухожилия ШМС: (А) задняя порция дельтовидной мышцы отведена латерально; (Б) дельтовидная мышца фиксирована к кости лопатки

Более того, в ходе нашего исследования мы измерили расстояния от задне-латерального угла акромиона до места выхода подмышечного нерва из четырехстороннего отверстия (АВ), от задне-латерального угла акромиона до верхнего края транспонируемого сухожилия (АС), от нижнего края транспонируемого сухожилия до места выхода подмышечного нерва из четырехстороннего отверстия (DВ) и ширину транспонируемого сухожилия на этом уровне (СD) (рис. 4.16). Полученные данные представлены в таблице 4.7.

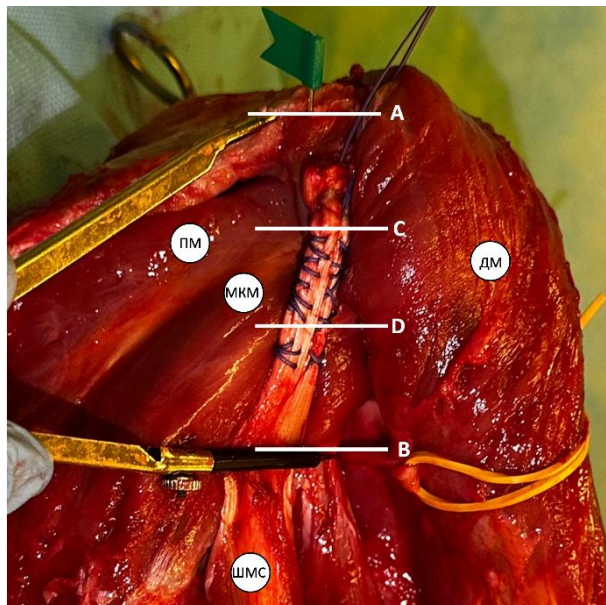


Рисунок 4.16 – Измерение расстояния от задне-латерального угла акромиона до места выхода подмышечного нерва из четырехстороннего отверстия. А – задне-латеральный угол акромиона; В – место выхода подмышечного нерва из четырехстороннего отверстия; С, D – верхний и нижний края транспонируемого сухожилия соответственно

Таблица 4.7 – Взаиморасположение транспонируемого сухожилия ШМС, задне-латерального угла акромиона и подмышечного нерва

Расстояние	Общее количество	Среднее (мм)	SD	Min (мм)	Max (мм)
от задне-латерального угла акромиона до места выхода подмышечного нерва из четырехстороннего отверстия (AB)	10	77,2	5,02	69	88
от задне-латерального угла акромиона до верхнего края транспонируемого сухожилия (AC)	10	13,8	3,68	8	19
от нижнего края транспонируемого сухожилия до места выхода подмышечного нерва из четырехстороннего отверстия (DB)	10	36,8	2,79	31	40
ширина транспонируемого сухожилия (CD)	10	25,9	4,85	18	35

Представленные данные демонстрируют, что транспонируемая ШМС не создает условий для сдавления задней ветви подмышечного нерва.

Данная техника была выполнена на 10 областях плечевого сустава пяти нефиксированных трупов и была успешно реализована в каждой из шести изученных областей плечевого сустава. Расположение транспонированного сухожилия ШМС в заднем поддельтовидном пространстве находится в тесном контакте с задней ветвью подмышечного нерва. Данный факт, обуславливает важность формирования «коридора» в заднем поддельтовидном пространстве под артроскопической визуализацией, так как проведение транспонируемого сухожилия «вслепую» может привести к ятрогенному повреждению задней ветви подмышечного нерва.

4.5. Усовершенствование артроскопически-ассистированных техник трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины

Проведенные нами исследования продемонстрировали визуальную картину топографо-анатомических взаимоотношений между крупными сосудисто-нервными образованиями и широчайшей мышцей спины в области ее прикрепления на гребне малого бугорка плечевой кости.

Близость расположения плечевой артерии, лучевого и подмышечного нервов к сухожилию ШМС обуславливает значимость использования артроскопического метода забора этого сухожилия. Использование дополнительных артроскопических портов при заборе сухожилия упрощает данный процесс и позволяет

использовать «переключатель портов» («switching stick»), как ретрактор, обеспечивая безопасную рабочую полость в области прикрепления ШМС.

Топографическое расположение задней ветви подмышечного нерва демонстрирует необходимость прямой визуализации путем артроскопической ассистенции при формировании канала транспозиции при выполнении ЗТСШМС в заднем поддельтовидном пространстве, так как имеется риск повреждения нерва или неправильного пассажа ШМС при формировании канала вслепую.

Установка баллонного катетера Фолея в области отсеченного края сухожилия широчайшей мышцы спины при выполнении ПТСШМС позволяет безопасно провести транспонируемую мышцу в том же анатомическом коридоре, в котором находится нативная мышца, за счет чего обеспечивается безопасность в отношении сдавления подмышечного и лучевого нервов транспонированной ШМС.

Малая толщина сухожилия широчайшей мышцы спины и тот факт, что большая круглая мышца и широчайшая мышца спины могут иметь общее прикрепление, обуславливают необходимость аугментации сухожилия широчайшей мышцы спины, за счет чего повышается его прочность и нивелируется травматизация сухожилия при его заборе.

4.5.1. Усовершенствование артроскопически-ассистированной техники заднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины

Опубликованная в 2015 г. V. Jermolajevs техника артроскопически-ассистированного заднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины послужила основой для предлагаемого нами метода [131].

Прежде всего, в отличии от оригинальной техники мы предлагаем выполнять данное вмешательство в положении пациента на «на боку» («lateral decubitus») со съемным вытяжением конечности по оси, что позволит снизить риск развития осложнений, связанных с использованием управляемой гипотонии, так как данное положение более безопасно с точки зрения сохранения адекватного кровоснабжения головного мозга, чем положение «пляжное кресло» [179].

Пациента фиксируют в положении на здоровом боку с использованием боковых упоров. С целью профилактики плексопатии под здоровый бок подкладывается свернутая простынь. В головном конце операционного стола закрепляют держатель предплечья для удобства позиционирования руки при выполнении открытой части операции (рис. 4.17). Плечо стандартно ограничивают стерильными простынями с сохранением свободного пространства 10-15 см ниже подмышечной складки для проведения открытого этапа хирургического вмешательства.

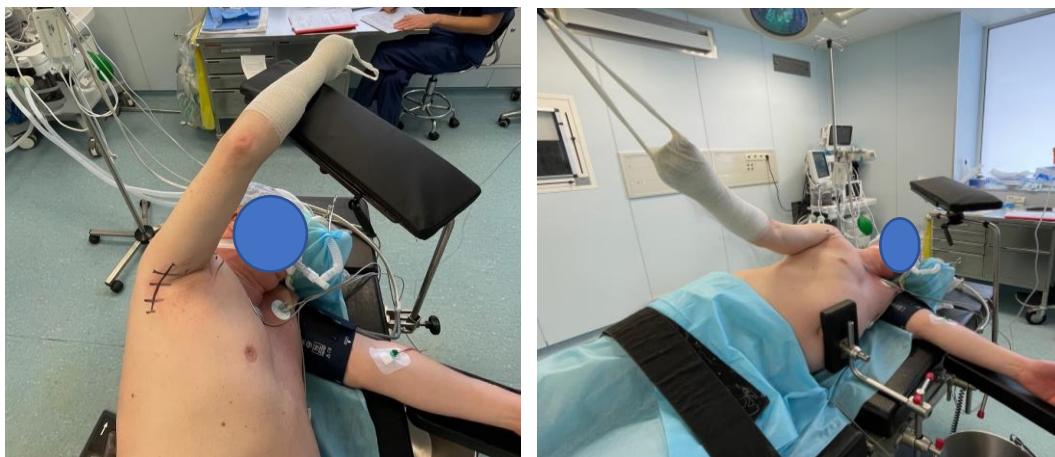


Рисунок 4.17 – Укладка больного на операционном столе

Для выполнения данного вмешательства применяют стандартные (задний, верхний и нижний переднелатеральные, передний) и дополнительные супрапекторальный и латеральный супрапекторальный артроскопические порты (рис. 4.18).

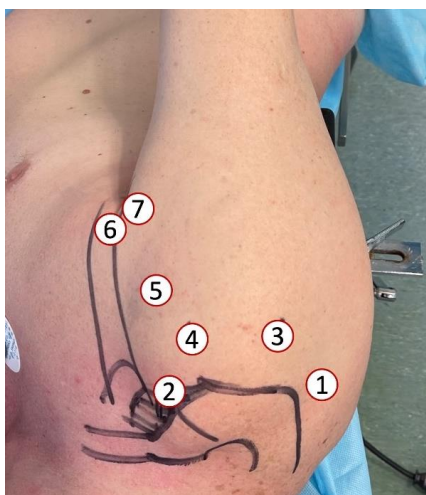


Рисунок 4.18 – Артроскопические порты для артроскопически-ассистированного трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины: 1 – стандартный задний артроскопический порт; 2 – стандартный передний артроскопический порт; 3 – стандартный задне-латеральный порт; 4 – стандартный верхний передне-латеральный порт; 5 – стандартный нижний передне-латеральный порт; 6 – супрапекторальный порт; 7 – латеральный супрапекторальный порт

Первым этапом вмешательства, находясь артроскопом в стандартном заднем порте (порт №1), выполняется диагностика внутрисуставных повреждений, начиная с выявления патологии сухожилий ВМПС и СДГДМП, оценивается состояние бицепито-лабрального комплекса и акромиально-ключичного сочленения. При наличии патологии СДГДМП, выполняется его V-образную тенотомию. Наличие полнослойных повреждений сухожилия подлопаточной мышцы (2 и более тип по классификации Lafosse) является противопоказанием для выполнения данного типа вмешательств. При необходимости, из стандартного переднего артроскопического порта (порт №2) выполняется фиксация частичного повреждения сухожилия подлопаточной мышцы с использованием одного анкерного фиксатора.

Следующим этапом переходят к формированию коридора в заднем поддельтовидном пространстве согласно оригинальной технике: находясь артроскопом в стандартном задне-латеральном порте (порт №3), работая синовиальным резектором (шейвером) из стандартного заднего артроскопического порта (порт №1), позади мышечного брюшка малой круглой мышцы на уровне суставной впадины лопатки рассекается задняя поддельтовидная фасция и визуализируется четырехстороннее и трехстороннее отверстия, разделенные вертикально идущими волокнами сухожилия длинной головки трехглавой мышцы плеча. С особой осторожностью выделяется задняя ветвь подмышечного нерва, выходящая из четырехстороннего отверстия в сопровождении задней огибающей плечевую кость артерии, и, продвигаясь медиальнее, пространство позади трехстороннего отверстия расчищается от жировой ткани до визуализации идущих в горизонтальном направлении мышечных волокон большой круглой мышцы. Артроскоп переводится в стандартный задний порт (порт №1), из стандартного задне-латерального порта (порт №3) в области позади трехстороннего отверстия при помощи артроскопического зажима устанавливается и раздувается баллонный катетер Фолея, который в дальнейшем выступает как проводник для транспонируемого сухожилия (рис 4.19).

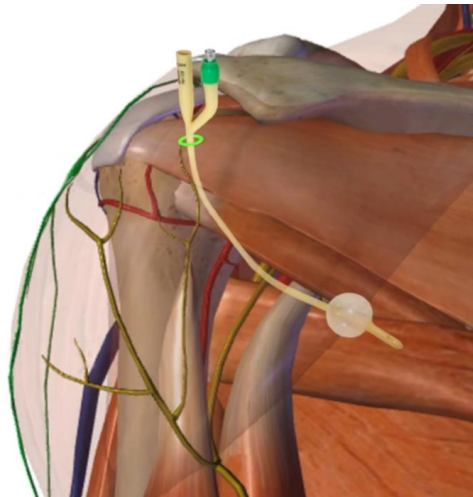


Рисунок 4.19. Схема установки в области трехстороннего отверстия баллонного катетера Фолея.

Следующий этап – артроскопический передний релиз и отсечение сухожилия ШМС от гребня малого бугорка плечевой кости. Из стандартного переднего порта (порт №2) выполняется иссечение интервала ротаторов с обязательным использованием аблятора при рассечении его медиальной части. Под прямым визуальным контролем устанавливается через передний порт (порт №2) мягкая канюля Pass-Port Arthrex диаметром 8 мм таким образом, чтобы ее внутренняя мембрана была фиксирована под передней частью дельтовидной мышцы. При таком расположении канюли происходит гидропрепаровка переднего поддельтовидного пространства. Далее артроскоп перемещается в передний порт (порт №2) и направляется сверху вниз внесуставно между передней частью дельтовидной мышцы и объединенным сухожилием короткой головки двуглавой мышцы плеча и клювоплечевой мышцы. После чего внесуставно рассекаются ткани переднего поддельтовидного пространства шейвером, установленным через верхний и нижний передне-латеральные порты (порты №4 и №5) до появления верхней границы сухожильной части БГМ и супрапекторального участка СДГДМП. Медиальнее места крепления сухожилия БГМ к плечевой кости в нижней трети сухожильной части подлопаточной мышцы визуализируются ветви передних огибающих плечо сосудов (две вены и артерия), обозначаемых в специальной литературе термином «три сестры». Чуть ниже находится верхняя граница сухожильной части ШМС (рис. 4.20).



Рис. 4.20 – Визуализация ветвей передних огибающих плечо сосудов (две вены и артерия, «три сестры»)

Затем формируется в нижней точке дельтовидно-грудной борозды дополнительный супрапекторальный порт (порт №6). На протяжении одного сантиметра сухожилие БГМ частично удаляют для улучшения обзора и доступа к сухожилию ШМС, расположенной под БГМ и книзу от подлопаточной мышцы (рис. 4.18).

В результате поочередных манипуляций шейвера и аблятора создается пространство между тремя структурами: объединенным сухожилием (короткой головки двуглавой мышцы плеча и клювоплечевой мышцы) спереди, большой грудной мышцей сбоку и сухожилием широчайшей мышцы спины сзади.

Затем мы предлагаем на 2 см латеральнее супрапекторального порта формировать дополнительный латеральный супрапекторальный порт (порт №7), через который в сформированное пространство заводится «переключатель портов» («switching stick»), который отводит объединенное сухожилие и большую грудную мышцу кпереди, чем улучшает визуализацию, увеличивает рабочее пространство, в том числе за счет усиления гидропрепаровки тканей, тем самым обеспечивая безопасность в отношении сосудисто-нервных структур (рис. 4.18).

Важно работать шейвером в низкоскоростном режиме под обязательным визуальным контролем в «безопасной» зоне (т.е. дистальнее передних огибающих плечо сосудов) до того момента, пока не будет достигнут хороший обзор волокон сухожилия широчайшей мышцы, проходящих в поперечном направлении снаружи внутрь (рис. 4.21).



Рисунок 4.21 – Сухожилие широчайшей мышцы спины

Далее аблятором выполняется мобилизация верхнего края сухожилия ШМС путем рассечения ткани между ним и передними огибающими плечо сосудами. Затем аналогичным образом мобилизуется его нижний край, рассекая аблятором ткани между нижним краем ШМС и лучевым нервом, расположенным ниже и пересекающим границы сухожилий широчайшей мышцы спины и большой круглой мышцы на расстоянии от 18 до 37 мм медиальнее места крепления нижнего края сухожилия ШМС к плечевой кости. Отсечение сухожильной ткани широчайшей мышцы спины от гребня малого бугорка выполняется аблятором, после чего артроскопическим зажимом отсеченное сухожилие смещают медиально параллельно ходу волокон большой круглой мышцы насколько позволяет длина инструмента.

Следующий этап вмешательства – открытое выделение отсеченного сухожилия ШМС и его мобилизация из подмышечного доступа.

Рука снимается с вытяжения и размещается предплечьем на подставке в изголовье стола. Оперативное поле закрывается инцизной пленкой с целью профилактики инфекционных осложнений. Выполняется прямой разрез длиной 6-8 см, начинаясь на 3-4 см выше подмышечной складки посередине задней половины подмышечной впадины, и продолжаясь дистально по задней подмышечной линии.

Выполняется послойное рассечение тканей подкожно-жировой клетчатки и фасции до визуализации полоски «белой ткани», отчетливо выделяющейся кпереди от большой круглой мышцы (рис. 4.22).

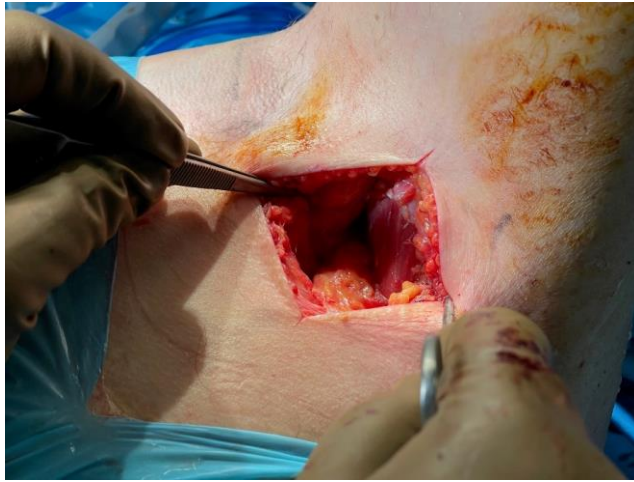


Рисунок 4.22 – Открытый этап операции. Выделение отсеченного сухожилия широчайшей мышцы спины

Если сухожилие было должным образом мобилизовано во время второй артроскопической части вмешательства, то его выведение в рану не вызывает никаких технических трудностей. Вслед за этим позади большой круглой мышцы выводится из раны предустановленный раздутый баллонный катетер Фолея.

Затем за верхний и нижний края сухожилия широчайшей мышцы спины осуществляется небольшое натяжение и проводится освобождение мышечной ткани ШМС от сращений с окружающими тканями. По передней поверхности мышцу можно мобилизовывать не более чем на 11 см, так как на этом уровне, согласно нашему исследованию и данным литературы, в ШМС входит грудоспинный СНП.

С целью повышения прочностных характеристик сухожилия ШМС выполняется его армирование аллогенной твердой мозговой оболочкой. По верхнему и нижнему краю выполняется обвивной шов нитями разного цвета (рис. 4.23).



Рисунок 4.23 – Аугментированное аллогенной твердой мозговой оболочкой сухожилие широчайшей мышцы спины

Финальный этап операции: проведение сухожилия ШМС в сустав под артроскопическим контролем и его фиксация к большому бугорку плечевой кости.

Верхняя конечность возвращается в положение отведения с вытяжением. Баллонный катетер Фолея сдувается, в ушко катетера проводятся свободные концы нитей, с помощью которых прошито сухожилие ШМС. При проведении ШМС в сустав важно следить за нитями, чтобы она не перекручивалась.

Под контролем оптики, расположенной в заднем порте (порт №1) из задне-латерального порта (порт №3) выполняется проведение сухожилия ШМС путем проведения катетера Фолея в субакромиальное пространство (рис. 4.24).

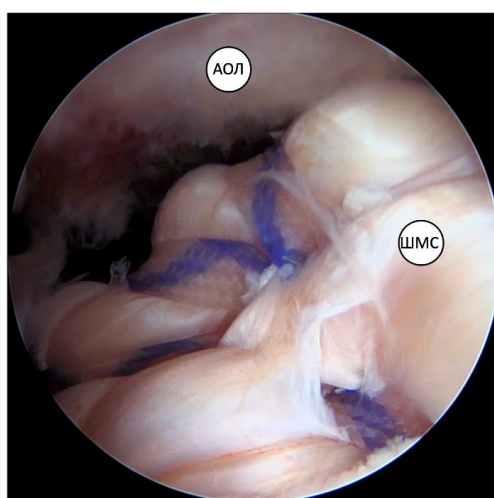


Рис. 4.24 – Вид транспонированного сухожилия широчайшей мышцы спины в области большого бугорка

Затем оптика располагается в верхнем передне-латеральном порте (порт №3) и проверяется подвижность ШМС. Выполняется декортикация области большого бугорка плечевой кости в области футпринта сухожилия подостной мышцы. Первый якорь располагают в максимальной близости с суставным хрящом ГПК, а второй на 2-3 см дистальнее первого в костной ткани большого бугорка, повторяя анатомическое крепление сухожилия подостной мышцы. Фиксацию нитей осуществляют в положении нейтральной ротации конечности безузловыми якорными фиксаторами. При наличии показаний выполняют резекцию акромиально-ключичного сустава и декомпрессию надлопаточного нерва. Производят ушивание раны в подмышечной области и наложение швов на артроскопические порты.

По нашему мнению, такой вариант выполнения артроскопически-ассистированного ЗТСШМС является более безопасным и контролируемым вмешательством, а использование армирования сухожилия широчайшей мышцы спины позволяет снизить риски его разрыва в новой точке фиксации.

4.5.2. Усовершенствование артроскопически-ассистированной техники переднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины

Предлагаемая нами новая артроскопически-ассистированная техника переднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины основана на технике, предложенной К. Wieser [267] и осуществляется следующим образом.

Укладка пациента осуществляется аналогично предложенному ранее способу ЗТСШМС (рис.4.17). Применяют описанные ранее стандартные (задний, верхний и нижний переднелатеральные, передний) и дополнительные супрапекторальный и латеральный супрапекторальный артроскопические порты (рис. 4.18).

Первым этапом вмешательства, находясь артроскопом в стандартном заднем порте (порт №1), выполняется диагностика внутрисуставных повреждений, начиная с выявления патологии сухожилий ВМПС и СДГДМП, оценивается состояние бицепито-лабрального комплекса и акромиально-ключичного сочленения. В преобладающем количестве случаев присутствует патология СДГДМП, в этом случае выполняют его V-образную тенотомию. Проводится оценку целостности сухожилий надостной, подостной, малой круглой мышц, верифицируется значимое повреждение сухожилия подлопаточной мышцы. При необходимости из стандартного задне-латерального порта (порт №3) выполняется фиксация сухожилия подостной мышцы с использованием одного или двух анкеров.

Затем переходят к следующему этапу – артроскопическому переднему релизу и отсечению сухожилия широчайшей мышцы спины от гребня малого бугорка плечевой кости. Данный этап выполняется аналогично описанному ранее способу ЗТСШМС.

Одновременно с его выполнением формируется безопасный коридор для проведения сухожилия ШМС к малому бугорку плечевой кости за счет

прецизионной визуализации и оценки близости важных анатомических структур. После отсечения и смещения сухожилия в медиальном направлении из переднего порта (порт №2) в области края отсеченного сухожилия устанавливается баллонный катетер Фолея, который в дальнейшем раздувается (рис. 4.25).

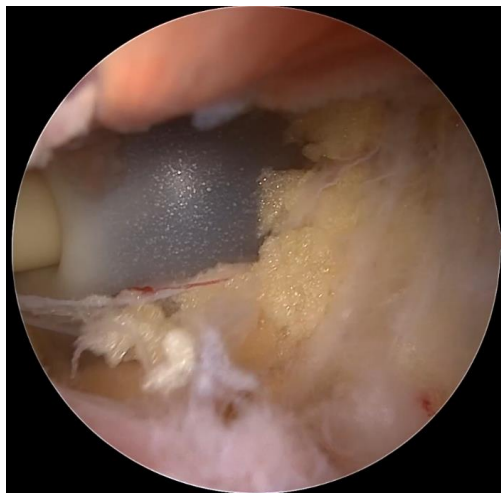


Рисунок 4.25 – Установленный и раздутый в области отсеченного края сухожилия широчайшей мышцы спины баллонный катетер Фолея

Открытый этап операции также выполняется аналогично описанному ранее способу, однако при диссекции для визуализации отсеченного сухожилия широчайшей мышцы спины кпереди от большой круглой мышцы также находится и предустановленный баллонный катетер Фолея (Рис. 4.26).



Рисунок 4.26 – Выделенное сухожилие широчайшей мышцы спины и баллонный катетер Фолея

После мобилизации сухожильную часть широчайшей мышцы спины также армируют аллогенной твердой мозговой оболочкой и прошивают при помощи нерассасывающихся нитей.

После этого, вернув верхнюю конечность в положение отведения с вытяжением, путем тяги за предустановленный баллонный катетер Фолея сухожилие ШМС под контролем оптики расположенной в верхнем передне-латеральном порте (порт №3) проводится в переднее поддельтовидное пространство (рис. 4.27).



Рис. 4.27 – Вид транспонированного сухожилия широчайшей мышцы спины в области малого бугорка

Фиксация сухожилия ШМС выполняется при артроскопе расположенном в верхнем передне-латеральном порте (порт №4). Концы нитей перемещаются в передний порт (порт №2) и проверяется подвижность ШМС. Важно контролировать положение швов, чтобы избежать скручивания сухожилия. Выполняется декортикация области малого бугорка плечевой кости. Первый якорь располагают в максимальной близости от межбугорковой борозды по границе с суставным хрящом ГПК, второй якорь располагают на 2-3 см дистальнее первого, повторяя анатомическое крепление сухожилия подлопаточной мышцы. Фиксацию нитей осуществляют в положении нейтральной ротации конечности безузловыми якорными фиксаторами. При наличии показаний выполняют резекцию акромиально-ключичного сустава и декомпрессию надлопаточного нерва. Производят ушивание раны в подмышечной области и наложение швов на артроскопические порты.

По нашему мнению, такой вариант выполнения артроскопически-ассистированного ПТСШМС кроме указанных выше преимуществ, позволяет провести ШМС в нативном анатомическом коридоре. В ходе настоящего исследования на данную технику был оформлен патент РФ RU 2791403.

4.6. Резюме

В целом, проведенные нами исследования продемонстрировали визуальную картину топографо-анатомических взаимоотношений транспонированных сухожилий грудинно-реберной порции большой грудной мышцы и широчайшей мышцы спины и значимых сосудистых и нервных образований в области оперативного вмешательства, которые видны на представленных выше изображениях.

По данным топографического исследования большой грудной мышцы адекватный коридор мобилизации грудинно-реберной порции большой грудной мышцы составляет не более 9 см. Применение трансфера грудинно-реберной порции большой грудной мышцы по технике предложенной В. Elhassan и J.J. Warner не провоцирует сдавления мышечно-кожного нерва, что позволяет определить данную технику как предпочтительную. Следует отметить, что данная методика является легко воспроизводимой и не требует прохождения долгой «кривой обучения».

Исследование топографии широчайшей мышцы спины выявило что в трети случаев прикрепление широчайшей мышцы спины является общим с большой круглой мышцей и позволило определить безопасный коридор мобилизации не более 11 см. Была отмечена близость крупных сосудисто-нервных структур в области прикрепления ШМС, что обосновывает применение артроскопии при заборе сухожилия. Также при использовании артроскопической ассистенции и соблюдении техник трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины повреждения сосудистых и нервных структур, практически исключаются ввиду их адекватной визуализации и отведения с помощью «переключателя портов» и формирования безопасных анатомических коридоров, а использование армирования сухожилия ШМС позволяет повысить его прочностные характеристики, тем самым снижая риски его разрыва в новой точке фиксации.

Таким образом, в ходе проведенных четырех серий прикладных экспериментально-анатомических исследований были продемонстрированы относительная безопасность и преимущества предложенных техник мышечно-сухожильных трансферов.

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И
СТРУКТУРНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛЕЧЕНИЯ ПРОФИЛЬНЫХ ПАЦИЕНТОВ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ХИРУРГИЧЕСКИХ
ВМЕШАТЕЛЬСТВ

Настоящая глава посвящена сравнительному анализу результатов лечения пациентов изучаемого профиля после выполнения шести различных вариантов хирургических вмешательств: артроскопического якорного шва с частичным (ЧАЯШ), либо полностью анатомичным восстановлением вращательной манжеты (ААЯШ), артроскопически-ассистированной передней транспозиции сухожилия широчайшей мышцы спины (ПТСШМС), артроскопически-ассистированной задней транспозиции сухожилия широчайшей мышцы спины (ЗТСШМС), транспозиции грудинно-реберной порции большой грудной мышцы (ТСБГМ) и реверсивного эндопротезирования плечевого сустава (РЭПС).

Проводился анализ результатов лечения каждой группы пациентов, где оценивали половозрастные характеристики, особенности анамнеза, выраженность болевого синдрома, а также функциональный и структурный результаты, согласно классификациям, шкалам и опросникам, описанным во второй главе. Оценка результатов лечения всех пациентов проводилась в динамике до хирургического вмешательства и через 6 и 12 месяцев после их выполнения.

В результате сравнительного анализа результатов лечения шести проспективных клинических групп были получены статистически значимые различия ($p < 0,05$), демонстрирующие преимущества различных вмешательств.

На основании анализа данных профильной литературы, анатомической части исследования и собственного клинического материала был разработан алгоритм рационального выбора тактики хирургического лечения для пациентов изученного профиля.

5.1 Предварительный алгоритм выбора тактики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы

Проведенный анализ современной научной литературы показал, что несмотря на то, что для лечения массивных повреждений ВМПС в последние годы предлагается множество хирургических методик, до сих пор не существует «золотого стандарта» хирургического лечения и нет четких руководств к предпочтительному выбору тех или иных вмешательств.

Прежде всего, стоит отметить, что всем пациентам с массивными разрывами ВМПС при наличии выраженных признаков остеоартрита, а также артропатии плечевого сустава 4 и более степени по классификации К.Namada, показано выполнение реверсивного эндопротезирования, так как органосохраняющие реконструктивные вмешательства не смогут в полной мере избавить пациентов от боли и восстановить функцию ПС. РЭПС также показано пациентам в возрасте старше 65 лет с низким функциональным запросом, так как, несмотря на хорошо прогнозируемые благоприятные долгосрочные результаты лечения, данное вмешательство не обеспечивает такого же восстановления функции ПС, как реконструктивные вмешательства, и практически не имеет ревизионных опций. Еще одним противопоказанием для реконструктивных вмешательств являются повреждения мест прикрепления малой круглой мышцы и нижней трети подлопаточной мышцы, так как данные повреждения являются весьма тяжелыми для прямого восстановления, серьезно нарушают биомеханику ПС и являются значимым фактором риска неудовлетворительных исходов при реконструктивных вмешательствах [76, 80, 87, 151, 152, 207, 280].

При отсутствии противопоказаний к реконструктивным вмешательствам следующим этапом следует рассматривать возможность анатомического восстановления ВМПС, при этом следует учитывать не только данные предоперационных инструментальных исследований (степень ретракции сухожилий, жировую инфильтрацию мышечного брюшка, акромиально-плечевой

интервал), но и данные интраоперационной картины (подвижность сухожилий, степень деляминации, форму разрыва), а также биологические факторы пациента (возраст, курение, сопутствующие заболевания и др.), которые могут являться фактором риска несостоятельности шва ВМПС [79, 130, 151, 152, 235, 244]. Безусловно, при наличии возможности прямого анатомического восстановления следует отдавать предпочтение данному виду вмешательств.

В настоящее время имеется множество методов хирургической коррекции невосстановимых разрывов ВМПС, являющихся альтернативой РЭПС, однако, в своем исследовании мы решили сосредоточиться на наиболее распространенных и изученных вмешательствах: сухожильных трансферах широчайшей мышцы спины и большой грудной мышцы, а также частичном артроскопическом якорном шве.

Частичный артроскопический якорный шов допустимо применять при отсутствии противопоказаний к реконструктивным вмешательствам у профильных пациентов с невосстановимыми повреждениями ВМПС любой локализации, в то время как применение заднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины возможно только при задне-верхних повреждениях, сочетающихся с частичным повреждением сухожилия подлопаточной мышцы, при условии его восстановления, а применение переднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины и трансфера сухожилия грудинно-реберной порции большой грудной мышцы следует выполнять при передне-верхней локализации невосстановимых повреждений и, при необходимости, сочетать с частичным восстановлением задне-верхней части ВМПС [76, 80, 87, 151, 152, 207, 280].

С учетом имеющихся показаний и противопоказаний к изучаемым хирургическим вмешательствам был сформирован предварительный алгоритм выбора тактики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами ВМПС, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, который представлен ниже в виде блок-схемы (рис.5.1).



Рисунок 5.1 – Предварительный алгоритм выбора тактики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы

Суть данного алгоритма заключается в следующем: при наличии у пациента признаков остеоартрита ПС 2 и более степени по классификации Kellgren-Lawrence, либо АПС 4 и более степени по классификации К.Namada, либо повреждении точек крепления малой круглой мышцы и нижней трети подлопаточной мышцы, а также низком функциональном запросе и возрасте более 65 лет, следует выполнять реверсивное эндопротезирование плечевого сустава.

При отсутствии противопоказаний к реконструктивным вмешательствам и возможности анатомического восстановления ВМПС следует выполнять анатомичный артроскопический якорный шов.

При невозможности восстановления ВМПС, локализованных в задне-верхней части в сочетании с частичным повреждением сухожилия подлопаточной мышцы, в качестве вариантов хирургического лечения можно рассматривать ЗТСШМС и ЧАЯШ, при передне-верхних повреждениях – ПТСШМС и ТСБГМ, а в случае восстановимых повреждений сухожилия подлопаточной мышцы и ЧАЯШ.

Данный алгоритм лег в основу распределения пациентов проспективной части исследования по группам хирургических вмешательств, что позволило на основании сравнительного анализа результатов собственных клинических

исследований, а также данных научных публикаций, сформировать четкий алгоритм рационального выбора тактики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы.

5.2. Общая характеристика больных

В проспективную часть диссертационного исследования было включено 90 больных с массивными повреждениями ВМПС, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, прооперированных в НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена в период с сентября 2021 года по март 2023 года. Распределение пациентов по группам описано в главе 2.

Распределение пациентов по возрасту, полу и особенностям анамнеза, а также этапы оперативного лечения, используемые у пациентов проспективного исследования, описаны во второй и четвертой главах. Статистически значимых различий между группами по полу, возрасту и особенностям анамнеза не выявлено ($p>0,05$), что подтверждает их сопоставимость по данным показателям (табл. 2.2).

Распределение пациентов по локализации повреждения и показатель акромиально-плечевого интервала (АПИ) представлены в таблице 5.1. Статистически значимых различий между группами по этим показателям не выявлено ($p>0,05$), что также подтверждает их сопоставимость.

Усредненные показатели амплитуды активных движений в плечевом суставе и распределение по наличию выраженных функциональных нарушений в виде псевдопаралича верхней конечности представлены в таблице 5.2. Было выявлено, что у 53 (58,9%) пациентов имелся ППВК, из них 32 (35,6%) демонстрировали умеренное нарушение функции, 21 (23,3%) – глубокое. Показатель наружной ротации был статистически значимо ниже в группах ЗТСШМС и РЭПС по сравнению с группой ААЯШ, это связано с более тяжелыми повреждениями задне-верхней части ВМПС. Статистически значимых различий между группами по остальным показателям выявлено не было ($p>0,05$).

Таблица 5.1 – Распределение пациентов по локализации повреждения и показатель АПИ

Изучаемые показатели		Всего	I	II	III	IV	V	VI	p
			ААЯШ	ЧАЯШ	ПТСШМС	ЗТСШМС	ТСБГМ	РЭПС	
Локализация, абс. (%)	SSp+ISp+SSc	61 (67,8%)	8 (53,3%)	9 (60,0%)	9 (60,0%)	15 (100,0%)	8 (53,3%)	12 (80,0%)	0,053
	SSp+SSc	28 (31,1%)	7 (46,7%)	6 (40,0%)	6 (40,0%)	0 (0,0%)	7 (46,7%)	2 (13,3%)	
	SSp+ISp+SSc+Tm	1 (1,1%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (6,7%)	
АПИ, мм		3,0 (2,0;4,0)	3,0 (3,0;4,0)	3,0 (2,0;4,0)	3,0 (2,5;4,0)	3,0 (3,0;4,0)	4,0 (2,5;4,0)	2,0 (2,0;4,0)	0,578

Таблица 5.2 – Усредненные показатели амплитуды активных движений и распределение по наличию ППВК

Изучаемые показатели		Всего	I	II	III	IV	V	VI	p
			ААЯШ	ЧАЯШ	ПТСШМС	ЗТСШМС	ТСБГМ	РЭПС	
Сгибание, гр.		105,0 (71,3;127,5)	130,0 (97,5;140,0)	105,0 (95,0;125,0)	110,0 (85,0; 117,5)	100,0 (72,5; 120,0)	110,0 (70,0;122,5)	90,0 (50,0;107,5)	0,118
Отведение, гр.		80,0 (60,0;110,0)	100,0 (77,5;110,0)	85,0 (67,5;120,0)	90,0 (70,0;102,5)	70,0 (60,0;102,5)	90,0 (55,0;107,5)	70,0 (42,5;97,5)	0,498
Нар. Ротация, гр.		32,5 (30,0;45,0)	60,0 (40,0;62,5)	35,0 (30,0;45,0)	40,0 (30,0;42,5)	30,0 (30,0;37,5)	40,0 (30,0;42,5)	25,0 (15,0;30,0)	<0,001
Вн. ротация, абс. (%)	Б	14 (15,6%)	0 (0,0%)	3 (20,0%)	4 (26,7%)	3 (20,0%)	0 (0,0%)	4 (26,7%)	0,117
	Я	31 (34,4%)	2 (13,3%)	5 (33,3%)	7 (46,7%)	5 (33,3%)	5 (33,3%)	7 (46,7%)	
	КПС	29 (32,2%)	6 (40,0%)	5 (33,3%)	4 (26,7%)	4 (26,7%)	7 (46,7%)	3 (20,0%)	
	L3	9 (10,0%)	2 (13,3%)	1 (6,7%)	0 (0,0%)	3 (20,0%)	2 (13,3%)	1 (6,7%)	
	T12	6 (6,7%)	4 (26,7%)	1 (6,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (6,7%)	0 (0,0%)	
	T7	1 (1,1%)	1 (6,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
ППВК, абс. (%)	Отс.	37 (41,1%)	8 (53,3%)	7 (46,7%)	6 (40,0%)	5 (33,3%)	7 (46,7%)	4 (26,7%)	0,858
	Умер.	32 (35,6%)	5 (33,3%)	5 (33,3%)	6 (40,0%)	7 (46,7%)	4 (26,7%)	5 (33,3%)	
	Глуб.	21 (23,3%)	2 (13,3%)	3 (20,0%)	3 (20,0%)	3 (20,0%)	4 (26,7%)	6 (40,0%)	

Усредненные данные балльной оценки по функциональным шкалам CMS, ASES и ВАШ представлены в таблице 5.3. Результаты оценки по всем функциональным шкалам на дооперационном этапе являлись неудовлетворительными во всех группах. Данный факт также подтверждался и при клиническом обследовании больных, проявляясь в виде стойкого болевого синдрома, снижения амплитуды активных движений в ПС и положительных клинических тестов на повреждение ВМПС. Пациенты отмечали значительное ограничение физической активности и снижение качества жизни в целом.

Таблица 5.3 – Усредненные данные оценки по шкалам CMS, ASES и ВАШ на дооперационном этапе

	Всего	I	II	III	IV	V	VI	P
		ААЯШ	ЧАЯШ	ПТСШМС	ЗТСШМС	ТСБГМ	РЭПС	
CMS	40,2±8,1	44,1±8,1	40,8±8,7	38,7±9,2	39,5±7,7	40,6±7,7	37,7±7,0	0,359
ASES	37,0 (28,0;42,0)	39,0 (36,0;48,0)	39,0 (30,5;45,5)	35,0 (30,0;38,0)	35,0 (27,5;40,5)	38,0 (31,5;42,0)	34,0 (27,0;39,0)	0,237
ВАШ	5,0 (4,0;6,0)	4,9±1,2	5,1±1,4	4,9±1,5	5,1±1,3	4,9±1,3	5,2±1,3	0,981

При сопоставлении данных степени выраженности болевого синдрома и балльной оценки функционального состояния по шкалам CMS и ASES между группами на дооперационном этапе не было выявлено статистически достоверной разницы ($p > 0,05$), что подтверждает их сопоставимость по данным показателям.

5.3. Результаты лечения пациентов групп проспективного исследования

В ходе нашего исследования был выполнен анализ результатов лечения пациентов при помощи различных вариантов хирургического лечения в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции. Анализ подверглись такие критерии как амплитуда активных движений плечевого сустава, болевой синдром, данные клинико-функциональных шкал и данные послеоперационных рентгенологических и МР-исследований плечевого сустава. Также собирались данные об осложнениях развившихся в послеоперационном периоде.

5.3.1 Результаты лечения пациентов группы I – при помощи анатомического артроскопического якорного шва

Амплитуда активных движений плечевого сустава. По результатам проведенного исследования амплитуды активных движений в плечевом суставе в группе I (ААЯШ) до операции средний показатель активного сгибания составил $115,3^\circ \pm 34,0^\circ$; отведения $92,3^\circ \pm 31,7^\circ$; наружной ротации $53,3^\circ \pm 14,3^\circ$; внутренней ротации в среднем до уровня L3 позвонка. Через год с момента операции сгибание составляло $160,7^\circ \pm 12,1^\circ$; отведение $150,3^\circ \pm 11,6^\circ$; наружная ротация $61,7^\circ \pm 7,5^\circ$; внутренняя ротация в среднем осталась на уровне L3 позвонка. Данные амплитуды активных движений плечевого сустава в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунках 5.2-5.3.

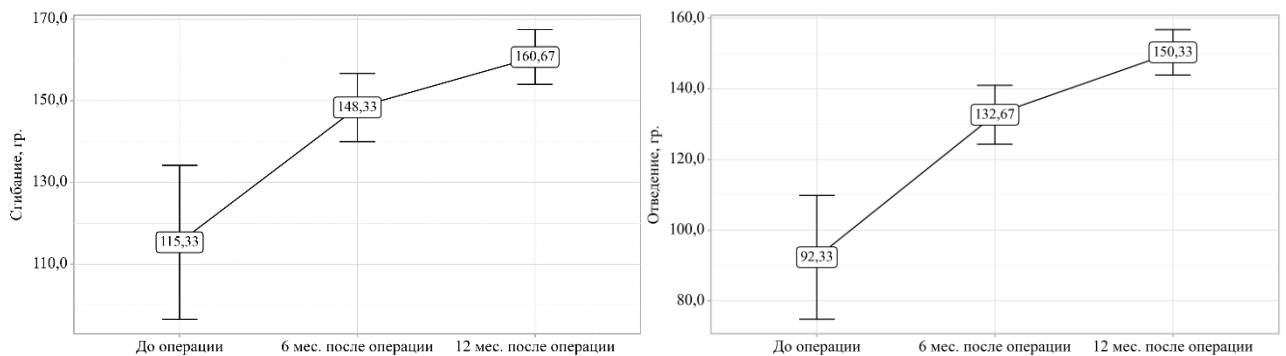


Рисунок 5.2 – Динамика амплитуды сгибания и отведения в плечевом суставе у пациентов в группе ААЯШ

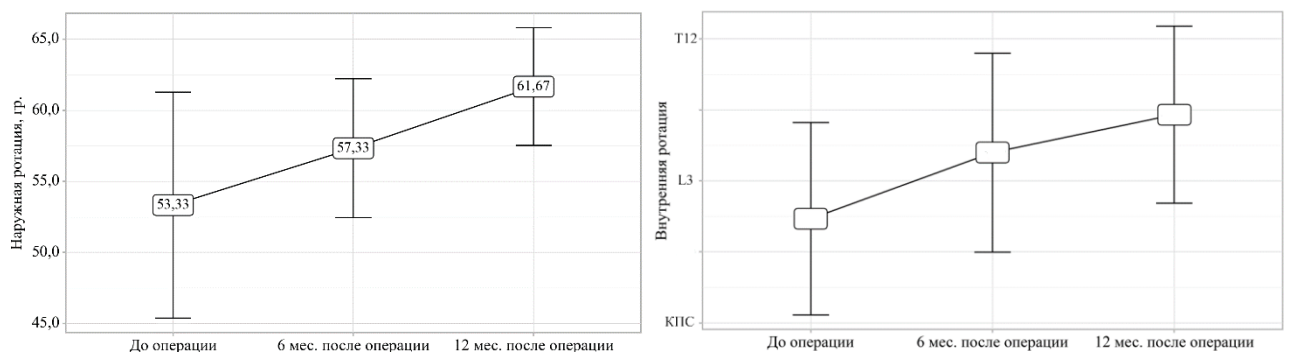


Рисунок 5.3 – Динамика амплитуды наружной и внутренней ротации в плечевом суставе у пациентов в группе ААЯШ

Анализ амплитуды активных движений в динамике продемонстрировал, что по всем изучаемым показателям произошел статистически значимый прирост ($p < 0,05$). Прирост через 12 месяцев после операции по показателю сгибания

составил $45,3^{\circ} \pm 23,9^{\circ}$, отведения $58,0^{\circ} \pm 26,9^{\circ}$, наружной ротации $8,3^{\circ} \pm 9,6^{\circ}$. Наибольший прирост показателей активной элевации произошел в первые 6 месяцев после операции. Сравнительная динамика представлена в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Динамика амплитуды активных движений в плечевом суставе в группе I (ААЯШ, n=15)

Показатель		Сроки			p
		До	6 мес.	12 мес.	
Сгибание, гр.		115,3±34,0	148,3±15,1	160,7±12,1	<0,001
ΔСгибание, гр.		-	33,0±21,9	45,3±23,9	-
Отведение, гр.		92,3±31,7	132,7±15,1	150,3±11,6	<0,001
ΔОтведение, гр.		-	40,3±25,1	58,0±26,9	-
Наружная ротация, гр.		53,3±14,3	57,3±8,8	61,7±7,5	<0,001
ΔНаружная ротация, гр.		-	4,0±6,3	8,3±9,6	-
Внутренняя ротация	Б	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0,030
	Я	2 (13,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
	КПС	6 (40,0%)	7 (46,7%)	4 (26,7%)	
	L3	2 (13,3%)	1 (6,7%)	3 (20,0%)	
	T12	4 (26,7%)	4 (26,7%)	5 (33,3%)	
	T7	1 (6,7%)	3 (20,0%)	3 (20,0%)	
ΔВнутренняя ротация		-	0,5±0,7	0,7±1,2	-

Интенсивность болевого синдрома и данные клинико-функциональных шкал.

В дооперационном периоде показатель интенсивности болевого синдрома составил $4,9 \pm 1,2$; шкалы CMS $44,1 \pm 8,1$; шкалы ASES $41,5 \pm 10,7$. Через 12 месяцев после операции показатель интенсивности болевого синдрома составил $1,9 \pm 0,8$; шкалы CMS $75,5 \pm 4,4$; шкалы ASES $82,9 \pm 5,7$. Данные интенсивности болевого синдрома и клинико-функциональных шкал в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунках 5.4-5.5.

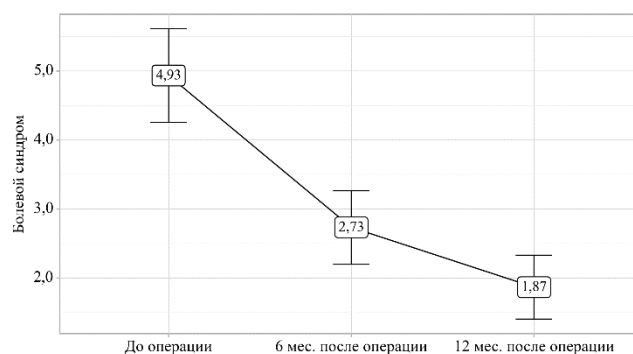


Рисунок 5.4 – Динамика болевого синдрома у пациентов в группе ААЯШ

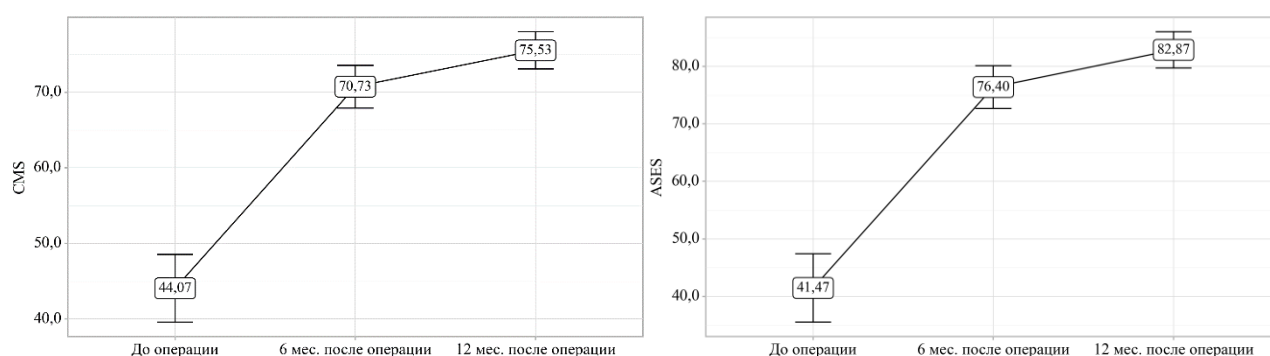


Рисунок 5.5 – Динамика шкал CMS и ASES у пациентов в группе ААЯШ

Было отмечено, что основной прирост показателей клинико-функциональных шкал и снижение интенсивности болевого синдрома произошли в первые 6 месяцев после операции. Полный анализ динамики представлен в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Динамика интенсивности болевого синдрома и клинико-функциональных шкал в группе I (ААЯШ, n=15)

Показатель	Сроки			p
	До	6 мес.	12 мес.	
ВАШ	4,9±1,2	2,7±1,0	1,9±0,8	<0,001
ΔВАШ	-	-2,2±0,9	-3,1±1,0	-
CMS	44,1±8,1	70,7±5,1	75,5±4,4	<0,001
ΔCMS	-	26,7±5,4	31,5±6,2	-
ASES	41,5±10,7	76,4±6,7	82,9±5,7	<0,001
ΔASES	-	34,9±7,3	41,4±8,1	-

Данные рентгенологических и МР-исследований. Распределение пациентов по локализации согласно предложенной классификации представлено на рисунке 5.6.

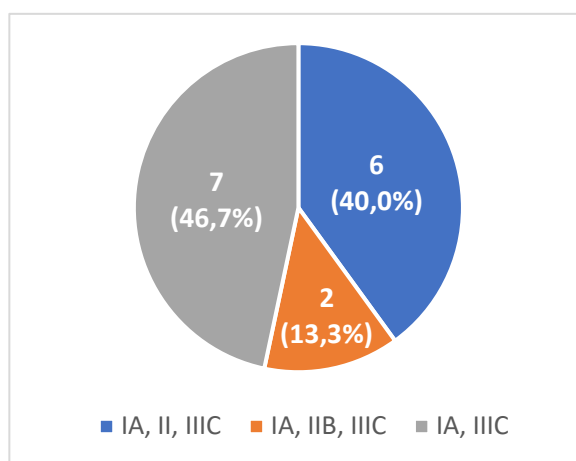


Рисунок 5.6 – Распределение пациентов по локализации по предложенной классификации в группе I (ААЯШ, n=15)

В дооперационном периоде показатель акромиально-плечевого интервала (АПИ) в среднем составил $3,5 \pm 1,3$ мм, а через год составил $5,5 \pm 1,2$ мм ($p < 0,001$). Однако, было отмечено, что на сроке через 6 месяцев после операции показатель АПИ в среднем был выше ($5,8 \pm 0,9$ мм), но статистически значимой разницы между показателями АПИ на сроках 6 и 12 месяцев выявлено не было ($p = 0,164$). Данные показателя АПИ в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунке 5.7.

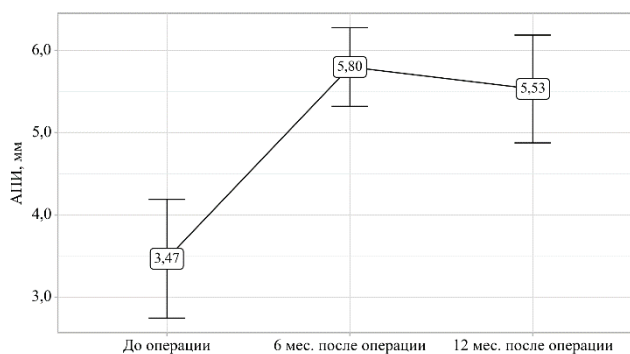


Рисунок 5.7 – Динамика АПИ у пациентов в группе ААЯШ

При оценке МР-исследований спустя 6 месяцев после операции у 4 (26,7%) пациентов приращение сухожилий соответствовало 1 степени по классификации Н.Sugaya, у 10 (66,7%) – 2 степени, у 1 (6,7%) пациента – 3 степени. Через 12 месяцев после операции у 11 (73,3%) пациентов приращение сухожилий соответствовало 1 степени, у 3 (20,0%) пациентов – 2 степени, у 1 (6,7%) пациента – 5 степени (повторный разрыв). Повторный разрыв был обнаружен в точке

крепления сухожилия надостной мышцы у пациента, у которого на сроке спустя 6 месяцев после операции приращение соответствовало 3 степени. Несмотря на это, пациент был удовлетворен результатом и от повторного вмешательства отказался.

Осложнения. В послеоперационном периоде у 2 (13,3%) пациентов определялась гематома в проекции артроскопических портов. И, как было указано выше, у 1 (6,7%) пациента был обнаружен повторный разрыв на сроке спустя 12 месяцев после операции.

5.3.2 Результаты лечения пациентов группы II – при помощи частичного артроскопического якорного шва

Амплитуда активных движений плечевого сустава. По результатам проведенного исследования амплитуды активных движений в плечевом суставе в группе II (ЧАЯШ) до операции средний показатель активного сгибания составил $104,3^{\circ} \pm 26,9^{\circ}$; отведения $86,0^{\circ} \pm 33,6^{\circ}$; наружной ротации $36,7^{\circ} \pm 13,3^{\circ}$; внутренней ротации в среднем до уровня ягодицы. Через год с момента операции сгибание составляло $153,0^{\circ} \pm 14,2^{\circ}$; отведение $141,0^{\circ} \pm 11,7^{\circ}$; наружная ротация $46,3^{\circ} \pm 8,1^{\circ}$; внутренняя ротация в среднем возросла до уровня L3 позвонка. Данные амплитуды активных движений плечевого сустава в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунках 5.8-5.9.

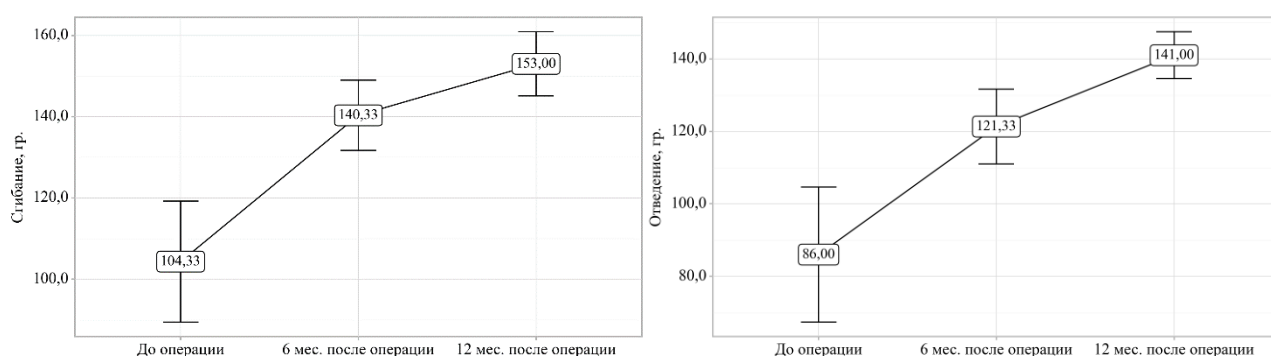


Рисунок 5.8 – Динамика амплитуды сгибания и отведения в плечевом суставе у пациентов в группе ЧАЯШ

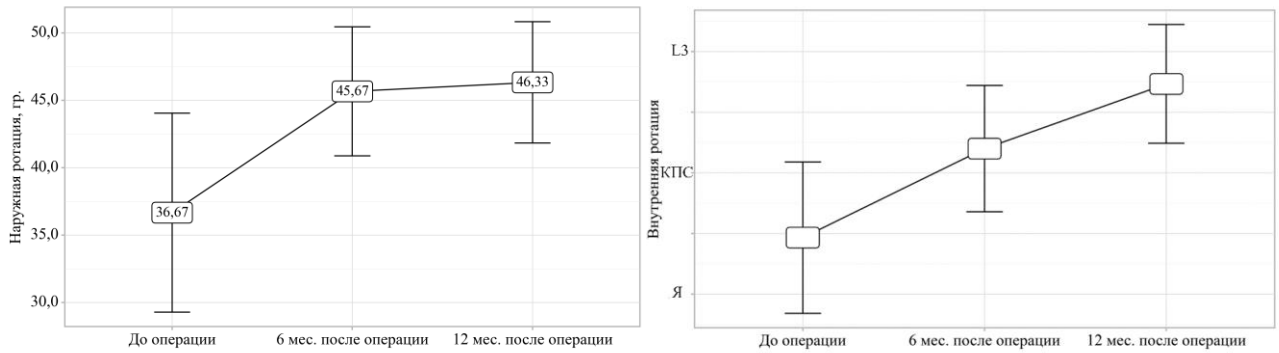


Рисунок 5.9 – Динамика амплитуды наружной и внутренней ротации в плечевом суставе у пациентов в группе ЧАЯШ

Анализ амплитуды активных движений в динамике продемонстрировал, что по всем изучаемым показателям произошел статистически значимый прирост ($p < 0,001$) и через 12 месяцев после операции по показателю сгибания составил $48,7^\circ \pm 18,7^\circ$, отведения $55,0^\circ \pm 27,1^\circ$, наружной ротации $9,7^\circ \pm 10,1^\circ$. Наибольший прирост показателей активной элевации и наружной ротации произошел в первые 6 месяцев после операции. Сравнительная динамика представлена в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Динамика амплитуды активных движений в плечевом суставе в группе II (ЧАЯШ, n=15)

Показатель	Сроки			p
	До	6 мес.	12 мес.	
Сгибание, гр.	115,3±34,0	140,3±15,6	153,0±14,2	<0,001
ΔСгибание, гр.	-	36,0±17,2	48,7±18,7	-
Отведение, гр.	86,00 ± 33,60	121,3±18,6	141,0±11,7	<0,001
ΔОтведение, гр.	-	35,3±19,9	55,0±27,1	-
Наружная ротация, гр.	36,67 ± 13,32	45,7±8,6	46,3±8,1	<0,001
ΔНаружная ротация, гр.	-	9,0±8,1	9,7±10,1	-
Внутренняя ротация	Б	3 (20,0%)	0 (0,0%)	<0,001
	Я	5 (33,3%)	4 (26,7%)	
	КПС	5 (33,3%)	5 (33,3%)	
	L3	1 (6,7%)	5 (33,3%)	
	T12	1 (6,7%)	1 (6,7%)	
	T7	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
ΔВнутренняя ротация	-	0,7±0,6	1,3±0,8	-

Интенсивность болевого синдрома и данные клинико-функциональных шкал.
В дооперационном периоде показатель интенсивности болевого синдрома составил $5,1 \pm 1,4$; шкалы CMS $40,8 \pm 8,7$; шкалы ASES $37,6 \pm 11,4$. Через 12 месяцев после

операции показатель интенсивности болевого синдрома составил $2,1 \pm 0,9$; шкалы CMS $71,5 \pm 4,7$; шкалы ASES $77,9 \pm 6,6$. Данные интенсивности болевого синдрома и клинико-функциональных шкал в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунках 5.10-5.11.

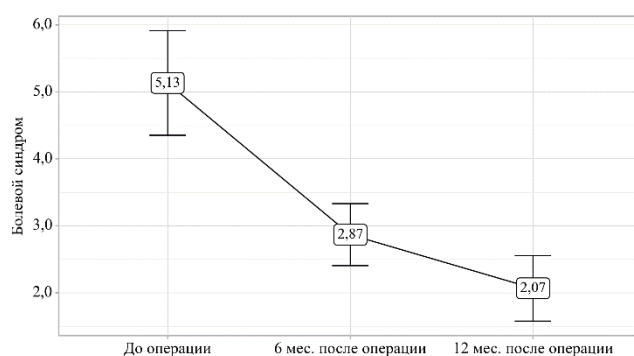


Рисунок 5.10 – Динамика болевого синдрома у пациентов в группе ЧАЯ

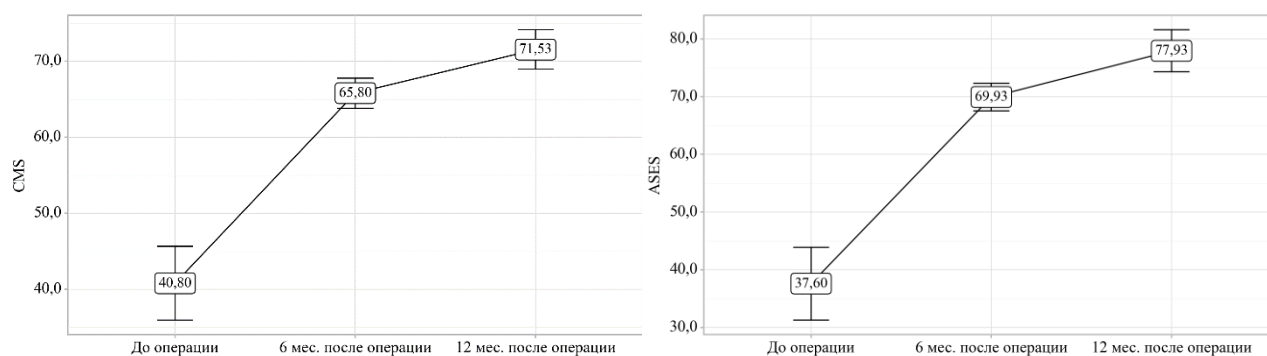


Рисунок 5.11 – Динамика шкал CMS и ASES у пациентов в группе ЧАЯШ

Было отмечено, что основной прирост показателей клинико-функциональных шкал и снижение интенсивности болевого синдрома произошли в первые 6 месяцев после операции. Анализ динамики представлен в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Динамика интенсивности болевого синдрома и клинико-функциональных шкал в группе II (ЧАЯШ, n=15)

Показатель	Сроки			p
	До	6 мес.	12 мес.	
ВАШ	$5,1 \pm 1,4$	$2,9 \pm 0,8$	$2,1 \pm 0,9$	<0,001
ΔВАШ	-	$-2,2 \pm 0,9$	$-3,1 \pm 1,0$	-
CMS	$40,8 \pm 8,7$	$65,8 \pm 3,6$	$71,5 \pm 4,7$	<0,001
ΔCMS	-	$26,7 \pm 5,4$	$31,5 \pm 6,2$	-
ASES	$37,6 \pm 11,4$	$69,9 \pm 4,3$	$77,9 \pm 6,6$	<0,001
ΔASES	-	$34,9 \pm 7,3$	$41,4 \pm 8,1$	-

Данные рентгенологических и МР-исследований. Распределение пациентов по локализации согласно предложенной классификации представлено на рисунке 5.12.

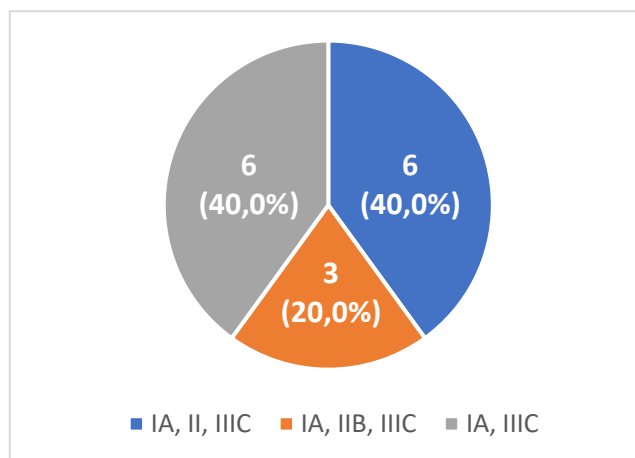


Рисунок 5.12 – Распределение пациентов по локализации по предложенной классификации в группе II (ЧАЯШ, n=15)

В дооперационном периоде показатель акромиально-плечевого интервала (АПИ) в среднем составил $3,1 \pm 1,4$ мм, а через год составил $4,3 \pm 0,8$ мм ($p < 0,001$). Данные показателя АПИ в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунке 5.13.

При оценке МР-исследований спустя 6 месяцев после операции у 5 (33,3%) пациентов приращение сухожилий соответствовало 1 степени по классификации Н. Sugaya, у 9 (60,0%) – 2 степени, у 1 (6,7%) пациента – 3 степени. Через 12 месяцев после операции у 10 (66,7%) пациентов приращение сухожилий соответствовало 1 степени, у 5 (33,3%) пациентов – 2 степени.

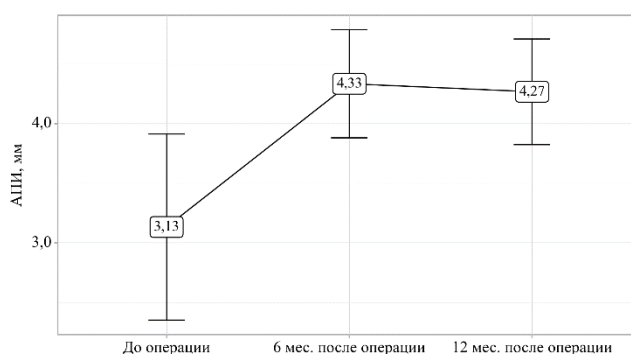


Рисунок 5.13 – Динамика АПИ у пациентов в группе ЧАЯШ

Осложнения. В послеоперационном периоде у 1 (6,7%) пациента определялась гематома в проекции артроскопических портов.

5.3.3 Результаты лечения пациентов группы III – при помощи артроскопически-ассистированного переднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины

Амплитуда активных движений плечевого сустава. По результатам исследования амплитуды активных движений в группе III (ПТСШМС) до операции средний показатель сгибания составил $102,0^{\circ} \pm 24,8^{\circ}$; отведения $84,3^{\circ} \pm 33,1^{\circ}$; наружной ротации $36,7^{\circ} \pm 13,6^{\circ}$; внутренней ротации в среднем до уровня ягодицы. Через год сгибание составляло $144,7^{\circ} \pm 12,3^{\circ}$; отведение $126,7^{\circ} \pm 16,9^{\circ}$; наружная ротация $48,0^{\circ} \pm 13,1^{\circ}$; внутренняя ротация в среднем возросла до уровня L3 позвонка. Данные амплитуды активных движений ПС в динамике до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунках 5.14-5.15.

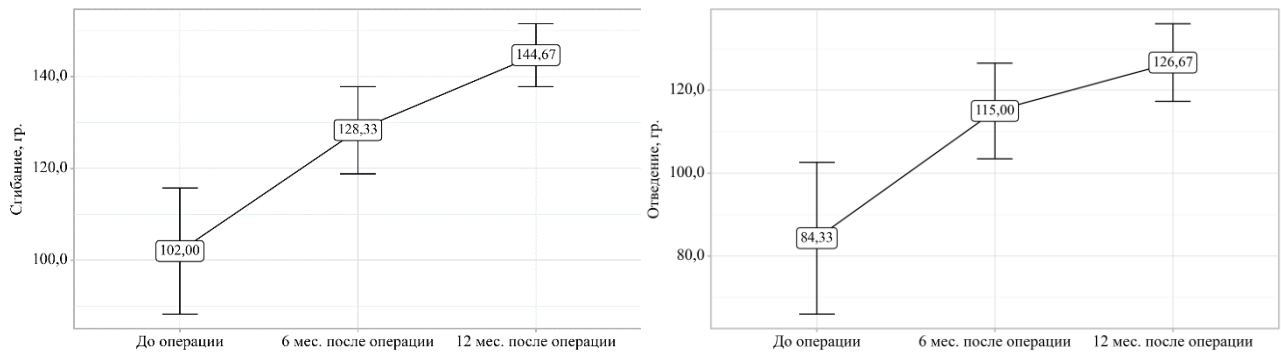


Рисунок 5.14 – Динамика амплитуды сгибания и отведения в плечевом суставе у пациентов в группе ПТСШМ

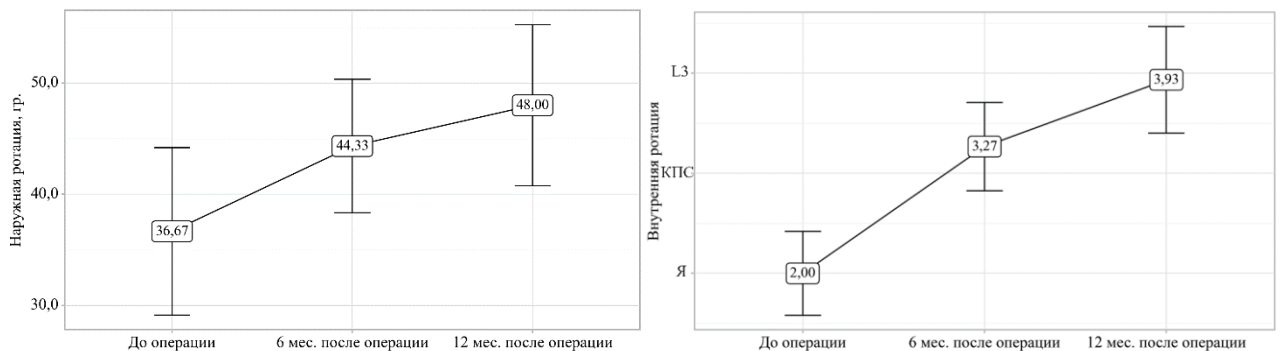


Рисунок 5.15 – Динамика амплитуды наружной и внутренней ротации в плечевом суставе у пациентов в группе ПТСШМС

Анализ амплитуды активных движений в динамике продемонстрировал, что по всем показателям произошел статистически значимый прирост ($p < 0,001$) и через 12 месяцев после операции по показателю сгибания составил $42,7 \pm 18,3^{\circ}$, отведения $42,3 \pm 22,0^{\circ}$, наружной ротации $11,3 \pm 9,5^{\circ}$. Данные представлены в таблице 5.8.

Таблица 5.8 – Динамика амплитуды активных движений в плечевом суставе в группе III (ПТСШМС, n=15)

Показатель		Сроки			p
		До	6 мес.	12 мес.	
Сгибание, гр.		102,0±24,8	128,3±17,2	144,7±12,3	<0,001
ΔСгибание, гр.		-	26,3±14,9	42,7±18,3	-
Отведение, гр.		84,3±33,1	115,0±20,8	126,7±16,9	<0,001
ΔОтведение, гр.		-	30,7±15,6	42,3±22,0	-
Наружная ротация, гр.		36,7±13,6	44,3±10,8	48,0±13,1	<0,001
ΔНаружная ротация, гр.		-	7,7±7,5	11,3±9,5	-
Внутренняя ротация	Б	4 (26,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	<0,001
	Я	7 (46,7%)	2 (13,3%)	0 (0,0%)	
	КПС	4 (26,7%)	8 (53,3%)	6 (40,0%)	
	L3	0 (0,0%)	4 (26,7%)	5 (33,3%)	
	T12	0 (0,0%)	1 (6,7%)	3 (20,0%)	
	T7	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (6,7%)	
ΔВнутренняя ротация		-	1,3±0,6	1,9±0,9	-

Интенсивность болевого синдрома и данные клинико-функциональных шкал.

В дооперационном периоде показатель интенсивности болевого синдрома составил $4,9 \pm 1,5$; шкалы CMS $38,7 \pm 9,2$; шкалы ASES $34,7 \pm 12,4$. Через 12 месяцев после операции показатель интенсивности болевого синдрома составил $1,4 \pm 1,0$; шкалы CMS $70,8 \pm 4,3$; шкалы ASES $72,1 \pm 4,0$. Данные интенсивности болевого синдрома и клинико-функциональных шкал в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунках 5.16-5.17.

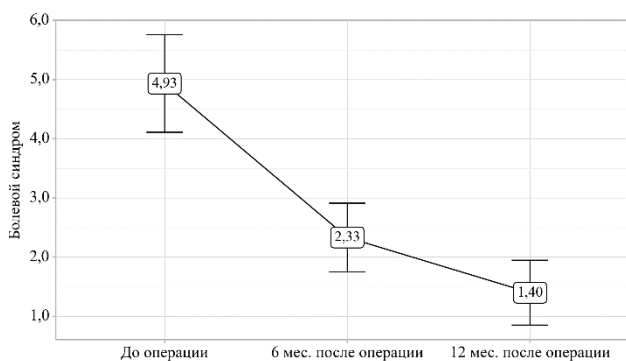


Рисунок 5.16 – Динамика болевого синдрома у пациентов в группе ПТСШМС

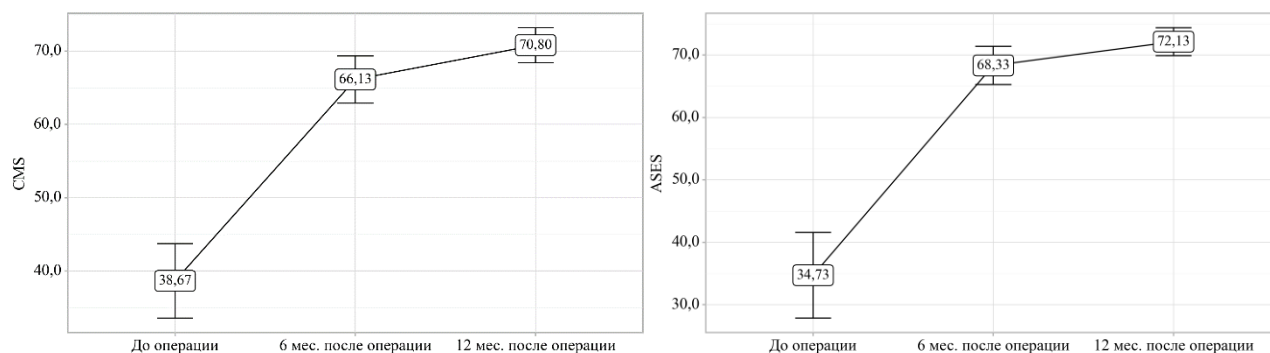


Рисунок 5.17 – Динамика шкал CMS и ASES у пациентов в группе ПТСШМС

Было отмечено, что основной прирост показателей клиничко-функциональных шкал и снижение интенсивности болевого синдрома произошли в первые 6 месяцев после операции. Полный анализ динамики представлен в таблице 5.9.

Таблица 5.9 – Динамика интенсивности болевого синдрома и клиничко-функциональных шкал в группе III (ПТСШМС, n=15)

Показатель	Сроки			p
	До	6 мес.	12 мес.	
ВАШ	4,9±1,5	2,3±1,1	1,4±1,0	<0,001
ΔВАШ	-	-2,6±1,2	-3,9±1,3	-
CMS	38,7±9,2	66,1±5,8	70,8±4,3	<0,001
ΔCMS	-	27,5±5,6	32,1±6,3	-
ASES	34,7±12,4	68,3±5,5	72,1±4,0	<0,001
ΔASES	-	33,6±9,0	37,4±10,0	-

Данные рентгенологических и МР-исследований. Распределение пациентов по локализации согласно предложенной классификации представлено на рисунке 5.18.

В дооперационном периоде показатель акромиально-плечевого интервала (АПИ) в среднем составил $3,3 \pm 1,1$ мм, а через год составил $4,8 \pm 0,9$ мм ($p < 0,001$). Данные показателя АПИ в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунке 5.19.

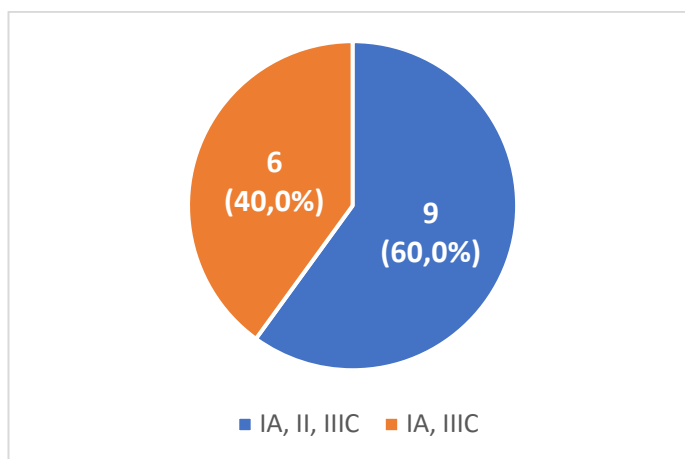


Рисунок 5.18 – Распределение пациентов по локализации по предложенной классификации в группе III (ПТСШМС, n=15)

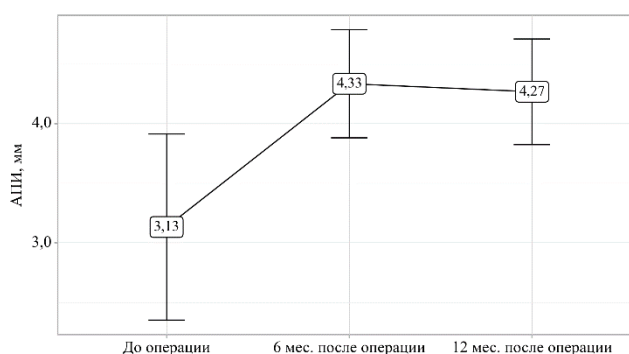


Рисунок 5.19 – Динамика АПИ у пациентов в группе ПТСШМС

При оценке МР-исследований спустя 6 месяцев после операции у 4 (26,7%) пациентов приращение сухожилий соответствовало 1 степени по классификации Н.Sugaya, у 10 (66,7%) – 2 степени, у 1 (6,7%) пациента – 3 степени. Через 12 месяцев после операции у 8 (53,3%) пациентов приращение сухожилий соответствовало 1 степени, у 7 (46,7%) пациентов – 2 степени.

Осложнения. В послеоперационном периоде у 1 (6,7%) пациента определялась гематома в проекции артроскопических портов.

5.3.4 Результаты лечения пациентов группы IV – при помощи артроскопически-ассистированного заднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины

Амплитуда активных движений плечевого сустава. По результатам проведенного исследования амплитуды активных движений в плечевом суставе в группе IV (ЗТСШМС) до операции средний показатель активного сгибания

составил $99,0^{\circ} \pm 31,9^{\circ}$; отведения $78,3^{\circ} \pm 33,3^{\circ}$; наружной ротации $32,3^{\circ} \pm 12,8^{\circ}$; внутренней ротации в среднем до уровня ягодицы. Через год с момента операции сгибание составляло $156,7^{\circ} \pm 11,9^{\circ}$; отведение $132,3^{\circ} \pm 14,9^{\circ}$; наружная ротация $57,0^{\circ} \pm 9,4^{\circ}$; внутренняя ротация в среднем возросла до уровня L3 позвонка. Данные амплитуды активных движений плечевого сустава в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунках 5.20-5.21.

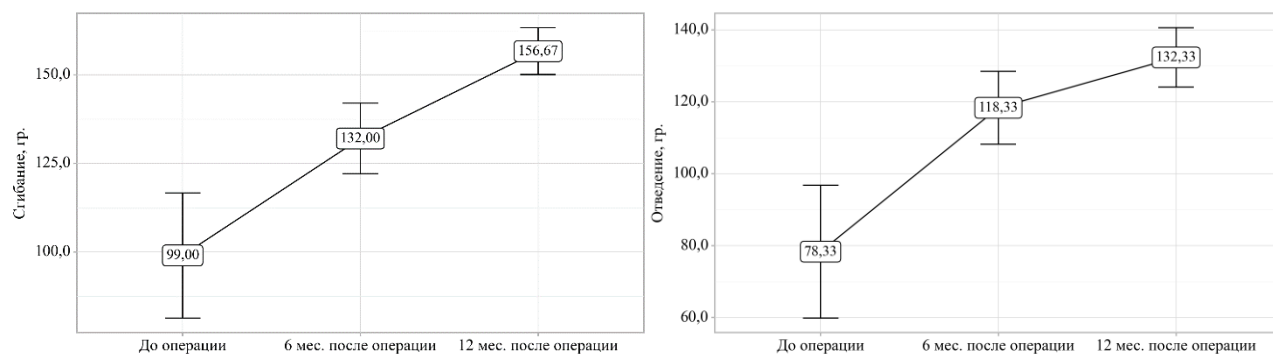


Рисунок 5.20 – Динамика амплитуды сгибания и отведения в плечевом суставе у пациентов в группе ЗТСШМС

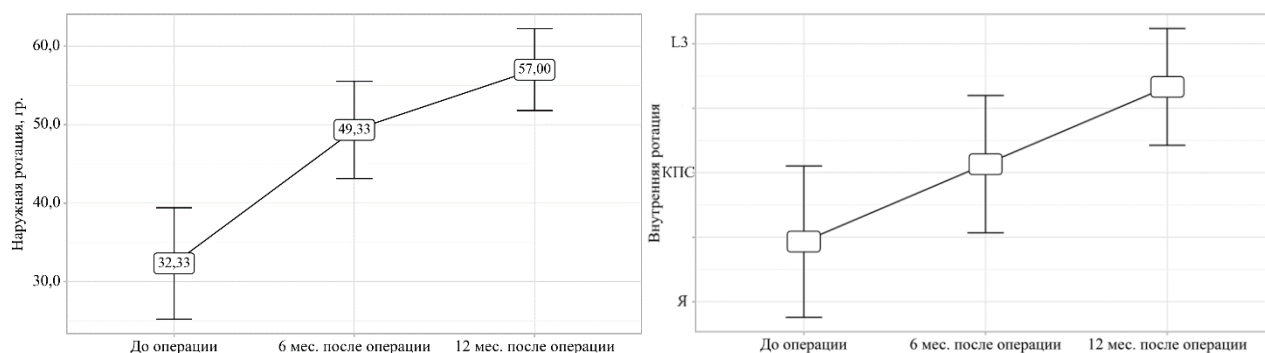


Рисунок 5.21 – Динамика амплитуды наружной и внутренней ротации в плечевом суставе у пациентов в группе ЗТСШМС

Анализ амплитуды активных движений в динамике продемонстрировал, что по всем изучаемым показателям произошел статистически значимый прирост ($p < 0,001$). Прирост через 12 месяцев после операции по показателю сгибания составил $57,7^{\circ} \pm 23,4^{\circ}$, отведения $54,0^{\circ} \pm 23,5^{\circ}$, наружной ротации $24,7^{\circ} \pm 7,4^{\circ}$. Наибольший прирост показателей активной элевации и наружной ротации произошел в первые 6 месяцев после операции. Полная сравнительная динамика представлена в таблице 5.10.

Интенсивность болевого синдрома и данные клинико-функциональных шкал.

В дооперационном периоде показатель интенсивности болевого синдрома составил $5,1 \pm 1,3$; шкалы CMS $39,5 \pm 7,7$; шкалы ASES $35,3 \pm 9,3$. Через 12 месяцев после операции показатель интенсивности болевого синдрома составил $1,5 \pm 1,1$; шкалы CMS $71,5 \pm 4,5$; шкалы ASES $72,3 \pm 6,6$. Данные интенсивности болевого синдрома и клинико-функциональных шкал в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунках 5.22-5.23.

Таблица 5.10 – Динамика амплитуды активных движений в плечевом суставе в группе IV (ЗТСШМС, n=15)

Показатель		Сроки			p
		До	6 мес.	12 мес.	
Сгибание, гр.		$99,0 \pm 31,9$	$132,0 \pm 18,0$	$156,7 \pm 11,9$	<0,001
Δ Сгибание, гр.		-	$33,0 \pm 18,8$	$57,7 \pm 23,4$	-
Отведение, гр.		$78,3 \pm 33,3$	$118,3 \pm 18,3$	$132,3 \pm 14,9$	<0,001
Δ Отведение, гр.		-	$40,0 \pm 21,8$	$54,0 \pm 23,5$	-
Наружная ротация, гр.		$32,3 \pm 12,8$	$49,3 \pm 11,2$	$57,0 \pm 9,4$	<0,001
Δ Наружная ротация, гр.		-	$17,0 \pm 5,6$	$24,7 \pm 7,4$	-
Внутренняя ротация	Б	3 (33,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	<0,001
	Я	5 (20,0%)	5 (33,3%)	1 (6,7%)	
	КПС	3 (33,3%)	5 (33,3%)	5 (33,3%)	
	L3	4 (26,7%)	4 (26,7%)	7 (46,7%)	
	T12	0 (0,0%)	1 (6,7%)	2 (13,3%)	
	T7	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
Δ Внутренняя ротация		-	$0,5 \pm 0,5$	$1,1 \pm 0,8$	-

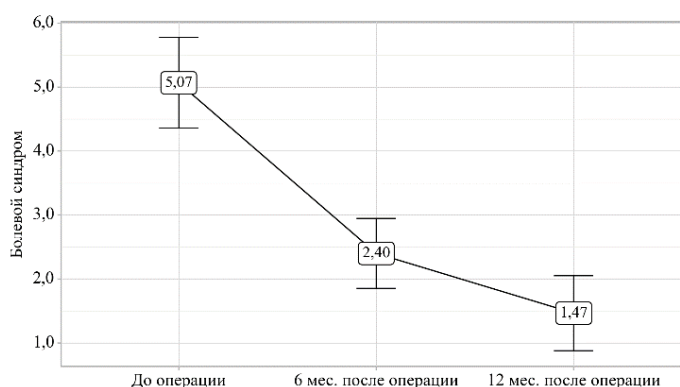


Рисунок 5.22 – Динамика болевого синдрома у пациентов в группе ЗТСШМС

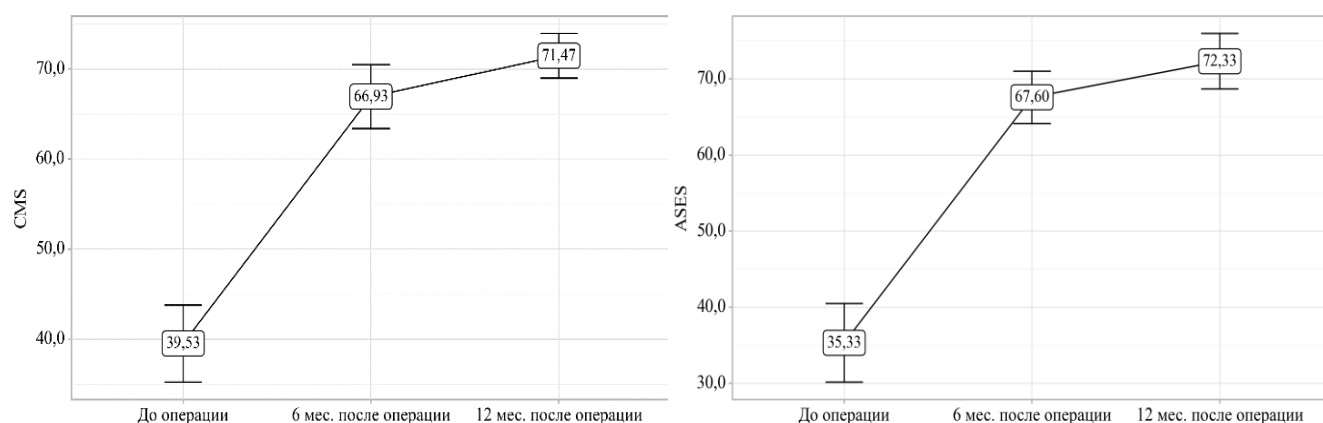


Рисунок 5.23 – Динамика шкалы CMS и ASES у пациентов в группе ЗТСШМС

Было отмечено, что основной прирост показателей клинко-функциональных шкал и снижение интенсивности болевого синдрома произошли в первые 6 месяцев после операции. Данные представлены в таблице 5.11.

Таблица 5.11 – Динамика интенсивности болевого синдрома и клинко-функциональных шкал в группе IV (ЗТСШМС, n=15)

Показатель	Сроки			p
	До	6 мес.	12 мес.	
ВАШ	5,1±1,3	2,4±1,0	1,5±1,1	<0,001
ΔВАШ	-	-2,5±1,6	-3,8±1,2	-
CMS	39,5±7,7	66,9±6,4	71,5±4,5	<0,001
ΔCMS	-	27,4±7,4	31,9±7,8	-
ASES	35,3±9,3	67,6±6,2	72,3±6,6	<0,001
ΔASES	-	32,3±10,3	37,0±10,7	-

Данные рентгенологических и МР-исследований. Распределение пациентов по локализации согласно предложенной классификации представлено на рисунке 5.24.

В дооперационном периоде показатель акромиально-плечевого интервала (АПИ) в среднем составил 3,1±1,2 мм, а через год составил 4,2±0,8 мм (p<0,001). Данные показателя АПИ в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунке 5.25.

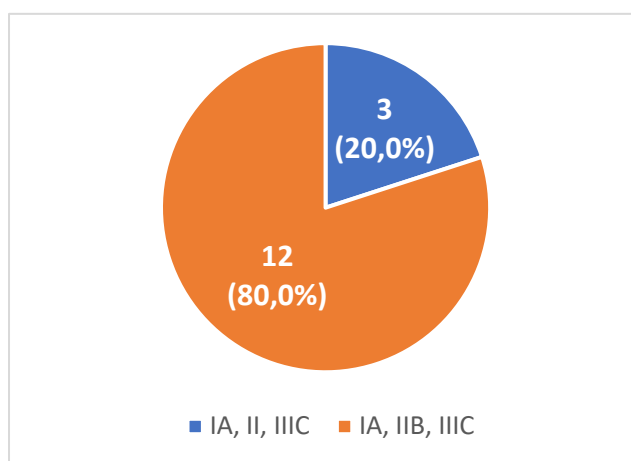


Рисунок 5.24 – Распределение пациентов по локализации по предложенной классификации в группе IV (ЗТСШМС, n=15)

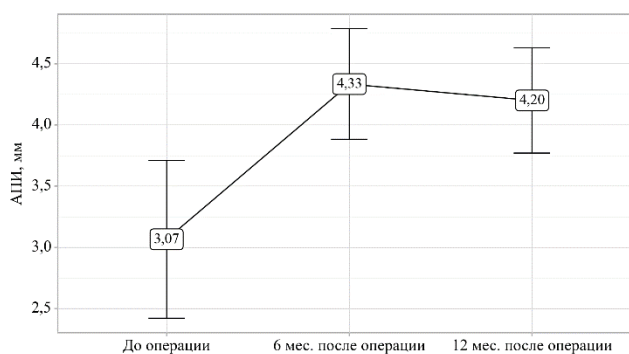


Рисунок 5.25 – Динамика АПИ у пациентов в группе ЗТСШМС

При оценке МР-исследований спустя 6 месяцев после операции у 5 (33,3%) пациентов приращение сухожилий соответствовало 1 степени по классификации Н.Sugaya, у 10 (66,7%) – 2 степени. Через 12 месяцев после операции у 10 (66,7%) пациентов приращение сухожилий также соответствовало 1 степени, у 5 (33,3%) пациентов – 2 степени.

Осложнения. В послеоперационном периоде у 2 (13,3%) пациентов определялась гематома в проекции артроскопических портов. У 1 (6,7%) пациента спустя 4 недели после операции была выявлена инфекция области хирургического вмешательства (ИОХВ) в области подмышечного доступа в виде гиперемии краев раны и отделяемого с подъемом температуры тела до 38° (рис.5.26).



Рисунок 5.26 – ИОХВ в области подмышечного доступа

Был выполнен посев отделяемого из раны, получен положительный рост *Propionibacterium Acnes*. Назначенная эмпирическая антибиотикотерапия (Ванкомицин 1000 мг 2 раза в сутки внутривенно капельно + Ципрофлоксацин 500 мг 2 раза в сутки на 14 дней) позволила купировать инфекцию, рана зажила вторичным натяжением. Несмотря на столь грозное осложнение пациент демонстрирует отличный результат выполненного вмешательства, повторной операции не потребовалось.

5.3.5 Результаты лечения пациентов группы V – при помощи трансфера сухожилия грудинно-реберной порции большой грудной мышцы

Амплитуда активных движений плечевого сустава. По результатам проведенного исследования амплитуды активных движений в плечевом суставе в группе V (ТСБГМ) до операции средний показатель активного сгибания составил $99,0^{\circ} \pm 31,2^{\circ}$; отведения $83,7^{\circ} \pm 32,6^{\circ}$; наружной ротации $36,7^{\circ} \pm 16,0^{\circ}$; внутренней ротации в среднем до уровня крестцово-подвздошного сочленения. Через год с момента операции сгибание составляло $132,7^{\circ} \pm 12,7^{\circ}$; отведение $130,7^{\circ} \pm 18,3^{\circ}$; наружная ротация $44,3^{\circ} \pm 8,0^{\circ}$; внутренняя ротация в среднем осталась на прежнем уровне. Данные амплитуды активных движений плечевого сустава в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунках 5.27-5.28.

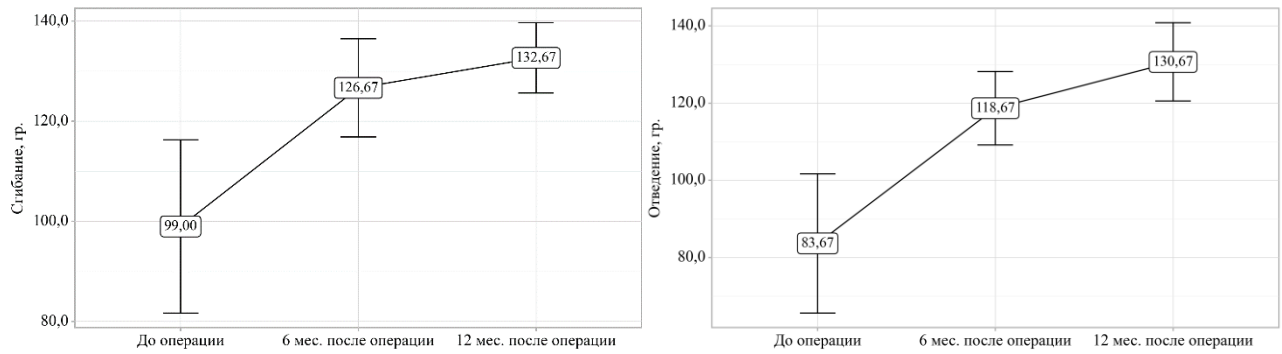


Рисунок 5.27 – Динамика амплитуды сгибания и отведения в плечевом суставе у пациентов в группе ТСБГМ

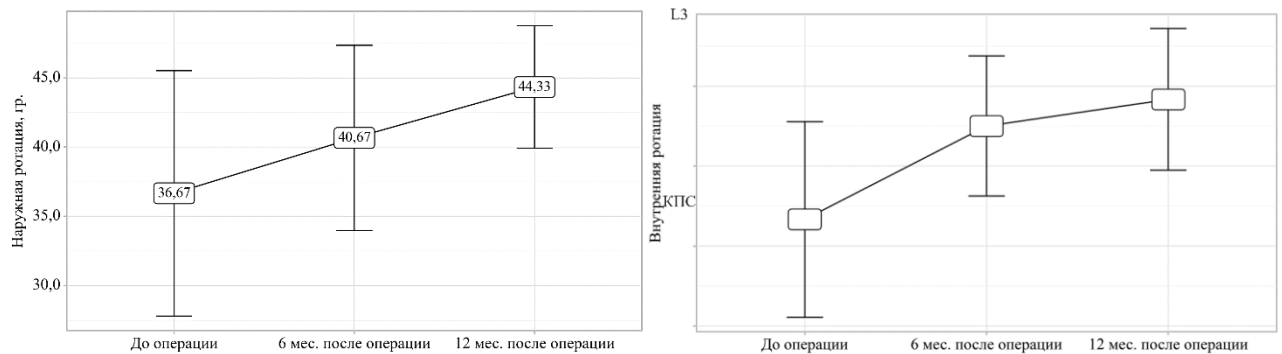


Рисунок 5.28 – Динамика амплитуды наружной и внутренней ротации в плечевом суставе у пациентов в группе ТСБГМ

Анализ амплитуды активных движений в динамике продемонстрировал, что по всем изучаемым показателям произошел статистически значимый прирост ($p < 0,05$). Прирост через 12 месяцев после операции по показателю сгибания составил $33,7^{\circ} \pm 24,0^{\circ}$, отведения $47,0^{\circ} \pm 21,7^{\circ}$, наружной ротации $7,7^{\circ} \pm 11,2^{\circ}$. Наибольший прирост показателя активной элевации произошел в первые 6 месяцев после операции. Полная сравнительная динамика представлена в таблице 5.12.

Интенсивность болевого синдрома и данные клинико-функциональных шкал.
В дооперационном периоде показатель интенсивности болевого синдрома составил $5,1 \pm 1,3$; шкалы CMS $39,5 \pm 7,7$; шкалы ASES $35,3 \pm 9,3$. Через 12 месяцев после операции показатель интенсивности болевого синдрома составил $1,5 \pm 1,1$; шкалы CMS $71,5 \pm 4,5$; шкалы ASES $72,3 \pm 6,6$. Данные интенсивности болевого синдрома и клинико-функциональных шкал в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунках 5.29-5.30.

Таблица 5.12 – Динамика амплитуды активных движений в плечевом суставе в группе V (ТСБГМ, n=15)

Показатель		Сроки			p
		До	6 мес.	12 мес.	
Сгибание, гр.		99,0±31,2	126,7±17,7	132,7±12,7	<0,001
ΔСгибание, гр.		-	27,7±15,2	33,7±24,0	-
Отведение, гр.		83,7±32,6	118,7±17,2	130,7±18,3	<0,001
ΔОтведение, гр.		-	35,0±18,2	47,0±21,7	-
Наружная ротация, гр.		36,7±16,0	40,7±12,1	44,3±8,0	0,007
ΔНаружная ротация, гр.		-	4,0±7,4	7,7±11,2	-
Внутренняя ротация	Б	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	<0,001
	Я	5 (33,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
	КПС	7 (46,7%)	10 (66,7%)	8 (53,3%)	
	L3	2 (13,3%)	4 (26,7%)	6 (40,0%)	
	T12	1 (6,7%)	1 (6,7%)	1 (6,7%)	
	T7	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
ΔВнутренняя ротация		-	0,5±0,5	0,6±0,5	-

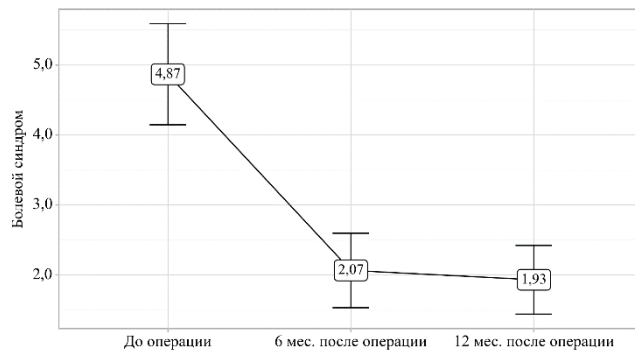


Рисунок 5.29 – Динамика болевого синдрома у пациентов в группе ТСБГМ

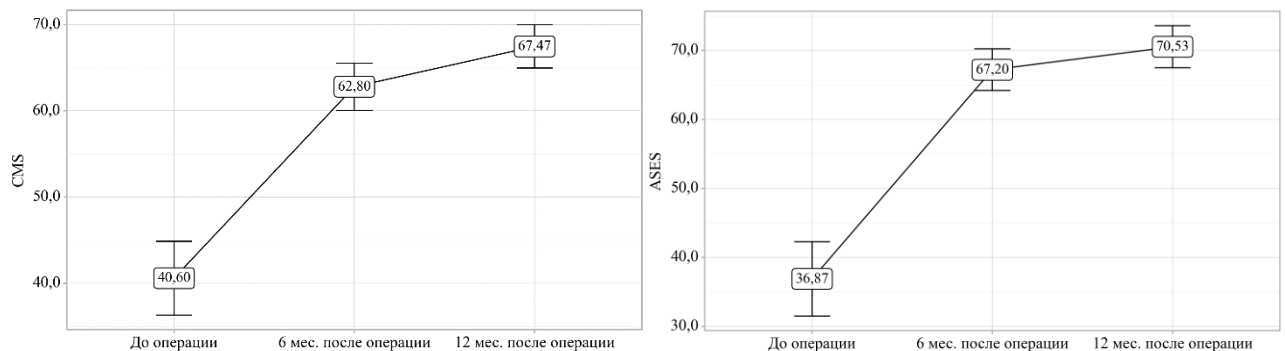


Рисунок 5.30 – Динамика шкалы CMS и ASES у пациентов в группе ТСБГМ

Было отмечено, что основной прирост показателей клинико-функциональных шкал и снижение интенсивности болевого синдрома произошли в первые 6 месяцев после операции. Полный анализ динамики представлен в таблице 5.13.

Таблица 5.13 – Динамика интенсивности болевого синдрома и клинико-функциональных шкал в группе V (ТСБГМ, n=15)

Показатель	Сроки			p
	До	6 мес.	12 мес.	
ВАШ	4,9±1,3	2,1±1,0	1,9±0,9	<0,001
ΔВАШ	-	-3,1±1,9	-3,8±1,4	-
CMS	40,6±7,7	62,8±5,0	67,5±4,5	<0,001
ΔCMS	-	22,2±4,2	26,9±5,2	-
ASES	36,9±9,7	67,2±5,5	70,5±5,5	<0,001
ΔASES	-	30,3±7,0	33,7±7,4	-

Данные рентгенологических и МР-исследований. Распределение пациентов по локализации согласно предложенной классификации представлено на рисунке 5.31.

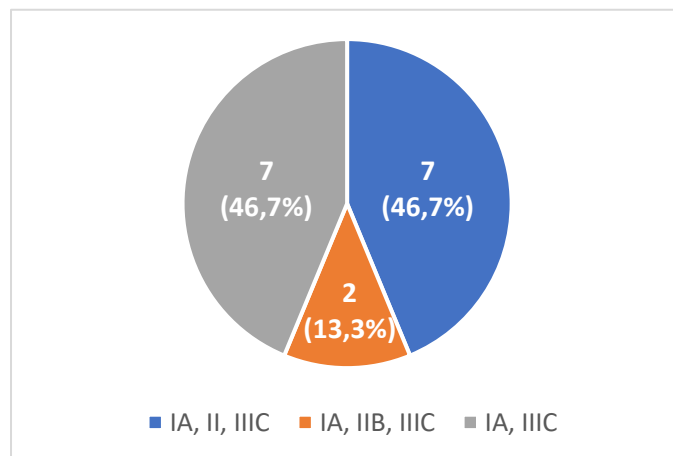


Рисунок 5.31 – Распределение пациентов по локализации по предложенной классификации в группе V (ТСБГМ, n=15).

В дооперационном периоде показатель акромиально-плечевого интервала (АПИ) в среднем составил $3,5 \pm 1,1$ мм, а через год составил $4,7 \pm 0,7$ мм ($p < 0,001$). Данные показателя АПИ в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунке 5.32.

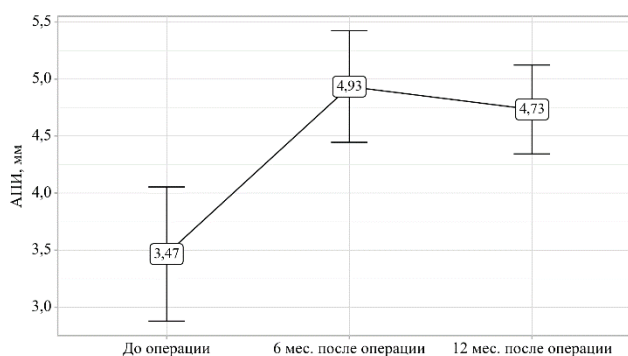


Рисунок 5.32 – Динамика АПИ у пациентов в группе ТСБГМ

При оценке МР-исследований спустя 6 месяцев после операции у 4 (26,7%) пациентов приращение сухожилий соответствовало 1 степени по классификации Н.Sugaya, у 10 (73,3%) – 2 степени. Через 12 месяцев после операции у 12 (80,0%) пациентов приращение сухожилий также соответствовало 1 степени, у 3 (20,0%) пациентов – 2 степени.

Осложнения. В послеоперационном периоде у 2 (13,3%) пациентов определялась гематома в области хирургического вмешательства.

5.3.6 Результаты лечения пациентов группы VI – при помощи реверсивного эндопротезирования плечевого сустава

Амплитуда активных движений плечевого сустава. По результатам проведенного исследования амплитуды активных движений в плечевом суставе в группе VI (РЭПС) до операции средний показатель активного сгибания составил $83,3^{\circ} \pm 32,6^{\circ}$; отведения $69,7^{\circ} \pm 32,3^{\circ}$; наружной ротации $24,7^{\circ} \pm 11,6^{\circ}$; внутренней ротации в среднем до уровня ягодицы. Через год с момента операции сгибание составляло $138,7^{\circ} \pm 12,5^{\circ}$; отведение $130,0^{\circ} \pm 12,7^{\circ}$; наружная ротация $39,7^{\circ} \pm 6,7^{\circ}$; внутренняя ротация в среднем возросла до уровня крестцово-подвздошного сочленения. Данные амплитуды активных движений плечевого сустава в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунках 5.33-5.34.

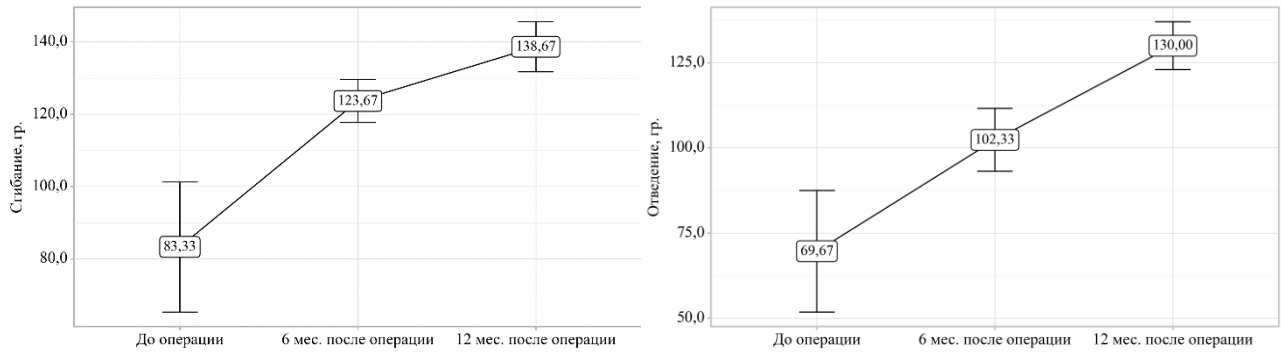


Рисунок 5.33 – Динамика амплитуды сгибания и отведения в плечевом суставе у пациентов в группе РЭПС

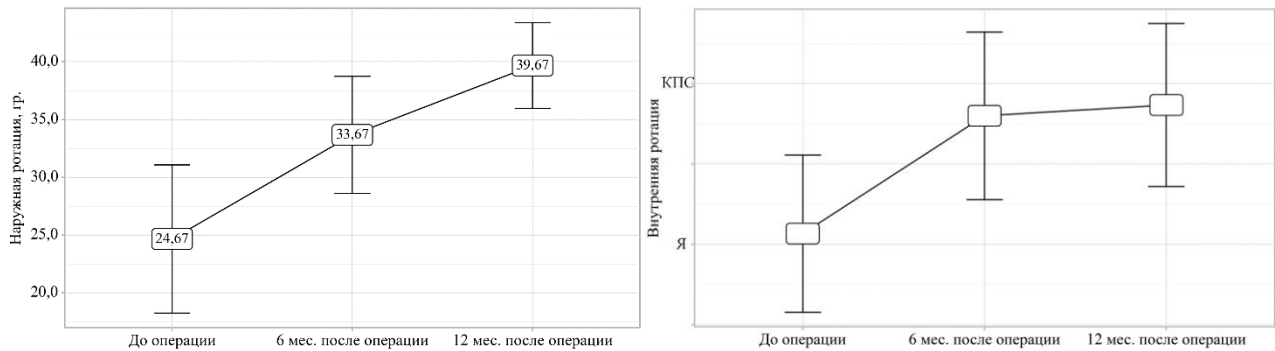


Рисунок 5.34 – Динамика амплитуды наружной и внутренней ротации в плечевом суставе у пациентов в группе РЭПС

Анализ амплитуды активных движений в динамике продемонстрировал, что по всем изучаемым показателям произошел статистически значимый прирост ($p < 0,001$). Прирост через 12 месяцев после операции по показателю сгибания составил $55,3^\circ \pm 27,1^\circ$, отведения $60,3^\circ \pm 27,1^\circ$, наружной ротации $15,0^\circ \pm 9,3^\circ$. Наибольший прирост показателей активного сгибания и наружной ротации произошел в первые 6 месяцев после операции. Полная сравнительная динамика представлена в таблице 5.14.

Интенсивность болевого синдрома и данные клинико-функциональных шкал. В дооперационном периоде показатель интенсивности болевого синдрома составил $5,2 \pm 1,3$; шкалы CMS $37,7 \pm 7,0$; шкалы ASES $33,1 \pm 8,5$. Через 12 месяцев после операции показатель интенсивности болевого синдрома составил $1,1 \pm 0,7$; шкалы CMS $65,7 \pm 6,4$; шкалы ASES $73,9 \pm 5,0$. Данные интенсивности болевого синдрома и клинико-функциональных шкал в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунках 5.35-5.36.

Таблица 5.14 – Динамика амплитуды активных движений в плечевом суставе в группе VI (РЭПС, n=15)

Показатель		Сроки			p
		До	6 мес.	12 мес.	
Сгибание, гр.		83,3±32,6	123,7±10,8	138,7±12,5	<0,001
ΔСгибание, гр.		-	40,3±25,7	55,3±27,1	-
Отведение, гр.		69,7±32,3	102,3±16,7	130,0±12,7	<0,001
ΔОтведение, гр.		-	32,7±21,4	60,3±27,1	-
Наружная ротация, гр.		24,7±11,6	33,7±9,2	39,7±6,7	<0,001
ΔНаружная ротация, гр.		-	9,0±6,6	15,0±9,3	-
Внутренняя ротация	Б	4 (26,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	<0,001
	Я	7 (46,7%)	7 (46,7%)	6 (40,0%)	
	КПС	3 (20,0%)	5 (33,3%)	6 (40,0%)	
	L3	1 (6,7%)	2 (13,3%)	2 (13,3%)	
	T12	0 (0,0%)	1 (6,7%)	1 (6,7%)	
	T7	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
ΔВнутренняя ротация		-	0,7±0,5	0,8±0,6	-

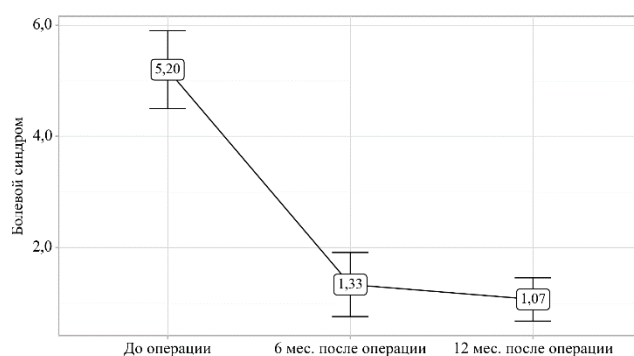


Рисунок 5.35 – Динамика болевого синдрома у пациентов в группе РЭПС

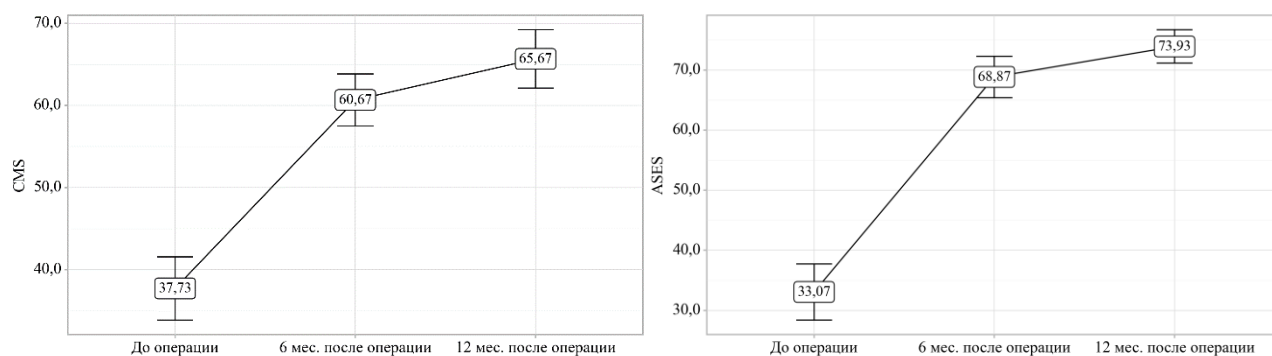


Рисунок 5.36 – Динамика шкалы CMS и ASES у пациентов в группе РЭПС

Было отмечено, что основной прирост показателей клинико-функциональных шкал и снижение интенсивности болевого синдрома произошли в первые 6 месяцев после операции. Данные представлены в таблице 5.15.

Таблица 5.15 – Динамика интенсивности болевого синдрома и клинико-функциональных шкал в группе VI (РЭПС, n=15)

Показатель	Сроки			p
	До	6 мес.	12 мес.	
ВАШ	5,2±1,3	1,3±1,1	1,1±0,7	<0,001
ΔВАШ	-	-3,9±1,6	-4,3±1,4	-
CMS	37,7±7,0	60,7±5,7	65,7±6,4	<0,001
ΔCMS	-	22,9±6,9	27,9±6,7	-
ASES	33,1±8,5	68,9±6,2	73,9±5,0	<0,001
ΔASES	-	35,8±7,3	40,9±7,4	-

Данные рентгенологических и МР-исследований. Распределение пациентов по локализации согласно предложенной классификации представлено на рисунке 5.37.

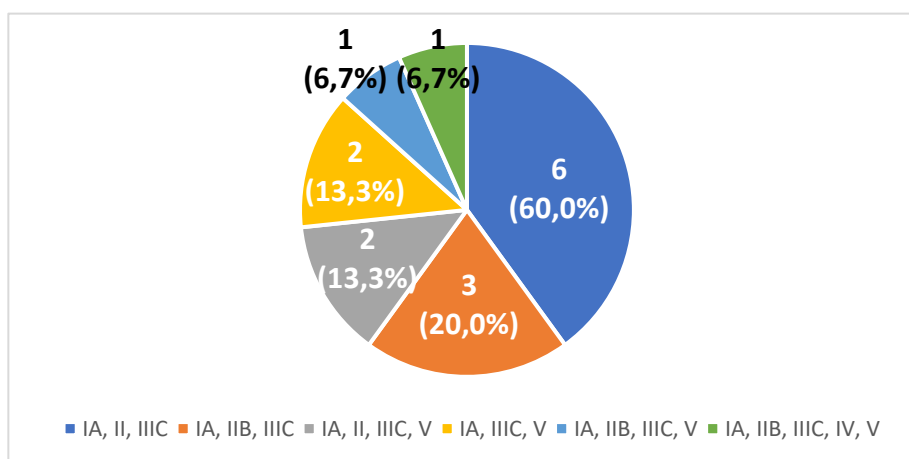


Рисунок 5.37 – Распределение пациентов по локализации по предложенной классификации в группе VI (РЭПС, n=15)

При оценке рентгенологических исследований спустя 6 месяцев после операции у всех пациентов отсутствовали признаки расшатывания компонентов и «нотчинг-синдрома». Через 12 месяцев после операции у 1 (6,6%) пациента было выявлен остеолит вокруг ножки эндопротеза в зоне 1 по классификации В.Мелис, однако клинически это никак не проявлялось.

Осложнения. В послеоперационном периоде у 12 (80,0%) пациентов определялась гематома в области хирургического вмешательства.

5.4. Сравнительный анализ клинико-функциональных и структурных результатов лечения пациентов шести проспективных групп

Данные, полученные в ходе проспективной части исследования, легли в основу сравнительного анализа результатов оперативного лечения. Сопоставление результатов произведено по следующим критериям: амплитуда активных движений плечевого сустава, интенсивность болевого синдрома, данные клинико-функциональных шкал, а также данные рентгенологических и МР-исследований. Сравнение производилось между группами I (ААЯШ) и II (ЧАЯШ) для оценки эффективности артроскопического якорного шва в зависимости от степени восстановления вращательной манжеты, а также между группами II (ЧАЯШ), III (ПТСШМС), IV (ЗТСШМС), V (ТСБГМ), VI (РЭПС) для оценки эффективности различных методов лечения массивных невосстановимых повреждений ВМПС.

5.4.1 Сравнительный анализ клинико-функциональных и структурных результатов лечения профильных пациентов при помощи артроскопического якорного шва

Амплитуда активных движений плечевого сустава. Описательная статистика количественных данных амплитуды активных движений у пациентов I (ААЯШ) и II (ЧАЯШ) групп на сроках до операции через 6 и 12 месяцев после операции приведена в таблице 5.16.

Сравнительный анализ показал, что анатомический артроскопический якорный шов демонстрирует лучшие результаты по показателю отведения через 12 месяцев после операции ($150,3^{\circ} \pm 11,6^{\circ}$ против $141,0 \pm 11,7$, $p=0,036$). Однако, стоит отметить, что статистически значимой разницы в приросте этого показателя на сроках через 6 и 12 месяцев после операции выявлено не было. Также, было выявлено, что ААЯШ превосходит ЧАЯШ по показателю наружной ротации на сроках 6 ($57,3 \pm 8,8$ против $45,7 \pm 8,6$, $p=0,001$) и 12 месяцев ($61,7 \pm 7,5$ против $46,3 \pm 8,1$,

$p < 0,001$) после операции. В то же время на дооперационном этапе показатель наружной ротации в группе ЧАЯШ был также статистически значимо ниже (60,0 (40,0;62,5) против 35,0 (30,0;45,0), $p = 0,004$), что связано с более тяжелым повреждением задне-верхней части ВМПС, более того при сравнительном анализе прироста этого показателя на сроках 6 и 12 месяцев после операции статистически значимой разницы выявлено не было. Графики показателей амплитуды активных движений в динамике представлены на рисунках 5.38-5.41.

Таблица 5.16 – Описательная статистика количественных данных амплитуды активных движений у пациентов I (ААЯШ) и II (ЧАЯШ) групп на сроках до операции через 6 и 12 месяцев

Показатели	Тип операции		P	
	ААЯШ	ЧАЯШ		
Сгибание до операции, гр.	115,3±34,0	104,3±26,9	0,334	
Сгибание, 6 мес. после операции, гр.	148,3±15,1	140,3±15,6	0,165	
Δ Сгибание, 6 мес. после операции, гр.	30,0 (17,5;45,0)	30,0 (25,0;40,0)	0,587	
Сгибание, 12 мес. после операции, гр.	160,7±12,1	153,0±14,2	0,123	
Δ Сгибание, 12 мес. после операции, гр.	35,0 (30,0;60,0)	45,0 (37,5;50,0)	0,415	
Отведение до операции, гр.	100,0 (77,5;110,0)	85,0 (67,5;120,0)	0,738	
Отведение, 6 мес. после операции, гр.	132,7±15,1	121,3±18,6	0,077	
Δ Отведение, 6 мес. после операции, гр.	40,3±25,1	35,3±19,9	0,550	
Отведение, 12 мес. после операции, гр.	150,3±11,6	141,0±11,7	0,036	
Δ Отведение, 12 мес. после операции, гр.	58,0±26,9	55,0±27,1	0,763	
Наружная ротация до операции, гр.	60,0 (40,0;62,5)	35,0 (30,0;45,0)	0,004	
Нар. ротация, 6 мес. после операции, гр.	57,3±8,8	45,7±8,6	0,001	
Δ Нар. ротация, 6 мес. после операции, гр.	0,0 (0,0;10,0)	10,0 (2,5;12,5)	0,098	
Нар. ротация, 12 мес. после операции, гр.	61,7±7,5	46,3±8,1	<0,001	
Δ Наружная ротация, 12 мес. после операции, гр.	8,3±9,6	9,7±10,1	0,713	
Вн. ротация до операции, абс. (%)	Б	0 (0,0%)	3 (20,0%)	0,185
	Я	2 (13,3%)	5 (33,3%)	
	КПС	6 (40,0%)	5 (33,3%)	
	L3	2 (13,3%)	1 (6,7%)	
	T12	4 (26,7%)	1 (6,7%)	
	T7	1 (6,7%)	0 (0,0%)	
Вн. ротация, 6 мес. после операции, абс. (%)	Я	0 (0,0%)	4 (26,7%)	0,019
	КПС	7 (46,7%)	5 (33,3%)	
	L3	1 (6,7%)	5 (33,3%)	
	T12	4 (26,7%)	1 (6,7%)	
	T7	3 (20,0%)	0 (0,0%)	
Δ Вн. ротация, 6 мес. после операции	0,0 (0,0;1,0)	1,0 (0,0;1,0)	0,167	
Вн. ротация, 12 мес. после операции, абс. (%)	Я	0 (0,0%)	1 (6,7%)	0,230
	КПС	4 (26,7%)	5 (33,3%)	
	L3	3 (20,0%)	6 (40,0%)	
	T12	5 (33,3%)	3 (20,0%)	
	T7	3 (20,0%)	0 (0,0%)	
Δ Вн. ротация, 12 мес. после операции	0,0 (0,0;2,0)	1,0 (1,0;2,0)	0,119	

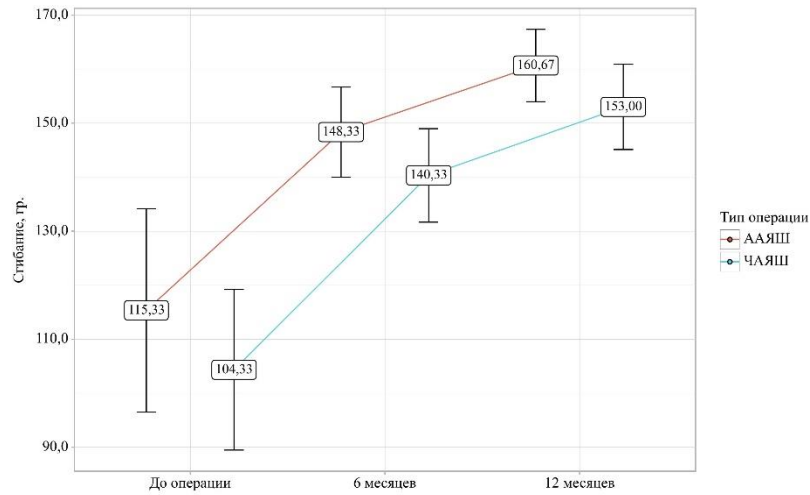


Рисунок 5.38 – Сравнительная динамика показателей активного сгибания в плечевом суставе у пациентов в группах ААЯШ и ЧАЯШ

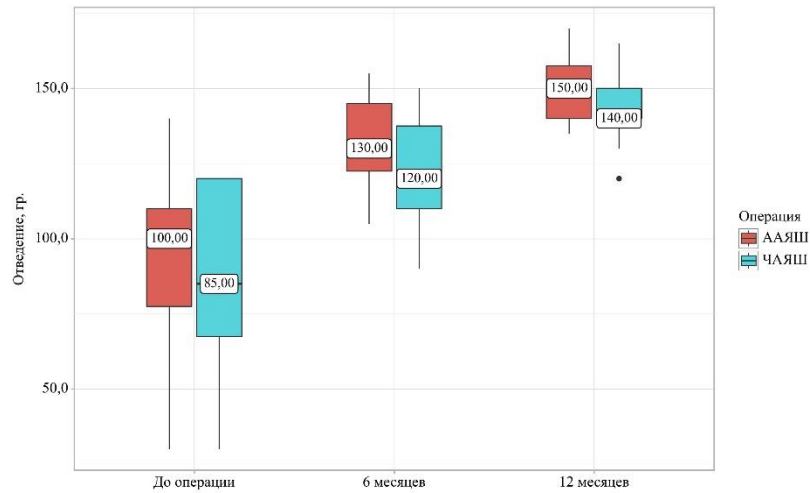


Рисунок 5.39 – Сравнительная динамика показателей активного отведения в плечевом суставе у пациентов в группах ААЯШ и ЧАЯШ

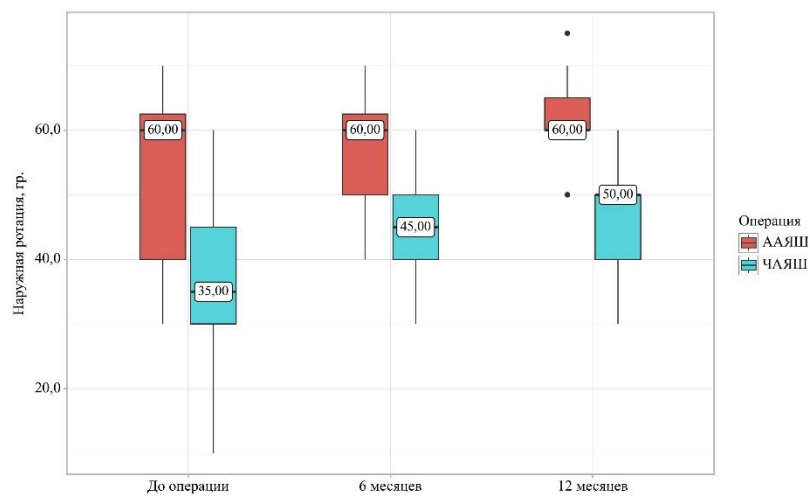


Рисунок 5.40 – Сравнительная динамика показателей наружной ротации в плечевом суставе у пациентов в группах ААЯШ и ЧАЯШ

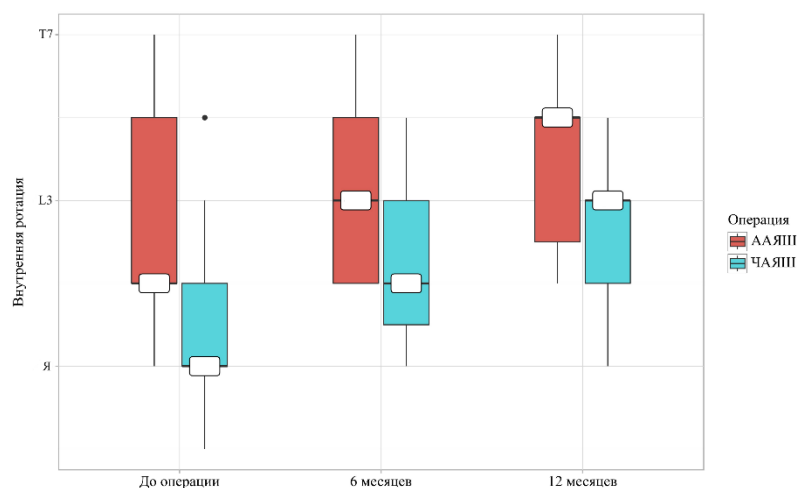


Рисунок 5.41 – Сравнительная динамика показателей внутренней ротации в плечевом суставе у пациентов в группах ААЯШ и ЧАЯШ

Интенсивность болевого синдрома и данные клинико-функциональных шкал. Описательная статистика количественных данных интенсивности болевого синдрома и данных клинико-функциональных шкал у пациентов I (ААЯШ) и II (ЧАЯШ) групп на сроках до операции через 6 и 12 месяцев после операции приведена в таблице 5.17.

Таблица 5.17 – Описательная статистика количественных данных интенсивности болевого синдрома и данных клинико-функциональных шкал у пациентов I (ААЯШ) и II (ЧАЯШ) групп на сроках до операции через 6 и 12 месяцев

Показатели	Тип операции		P
	ААЯШ	ЧАЯШ	
Болевой синдром до операции	4,9±1,2	5,1±1,4	0,681
Болевой синдром, 6 мес. после операции	3,0 (2,0;3,5)	3,0 (2,5;3,0)	0,630
Δ Болевой синдром, 6 мес. после операции	-2,0 (-3,0;-1,5)	-2,0 (-3,0;-2,0)	0,879
Болевой синдром, 12 мес. после операции	2,0 (1,0;2,5)	2,0 (2,0;3,0)	0,429
Δ Болевой синдром, 12 мес. после операции	-3,0 (-4,0;-2,0)	-3,0 (-4,0;-2,5)	0,914
CMS до операции	44,1±8,1	40,8±8,7	0,296
CMS, 6 мес. после операции	71,0 (69,5;74,5)	65,0 (63,5;68,5)	0,007
Δ CMS, 6 мес. после операции	26,7±5,4	25,0±7,6	0,493
CMS, 12 мес. после операции	75,5±4,4	71,5±4,7	0,023
Δ CMS, 12 мес. после операции	31,5±6,2	30,7±7,9	0,779
ASES до операции	41,5±10,7	37,6±11,4	0,346
ASES, 6 мес. после операции	76,4±6,7	69,9±4,3	0,004
Δ ASES, 6 мес. после операции	34,9±7,3	32,3±9,5	0,409
ASES, 12 мес. после операции	82,9±5,7	77,9±6,6	0,036
Δ ASES, 12 мес. после операции	41,4±8,1	40,3±8,9	0,734

Сравнительный анализ показал, что по показателям интенсивности болевого синдрома статистически значимой разницы выявить не удалось. По показателю шкалы CMS частичный артроскопический якорный шов уступал анатомическому как на сроке через 6 месяцев после операции (65,0 (63,5;68,5) против 71,0 (69,5;74,5), $p=0,007$), так и через 12 месяцев (71,5 \pm 4,7 против 75,5 \pm 4,4, $p=0,023$). Аналогичные результаты были получены и по показателям шкалы ASES: ЧАЯШ уступал ААЯШ на сроке 6 месяцев (69,9 \pm 4,3 против 76,4 \pm 6,7, $p=0,004$) и 12 месяцев (77,9 \pm 6,6 против 82,9 \pm 5,7, $p=0,036$) после операции. Графики сравнительного анализа интенсивности болевого синдрома и данных клинико-функциональных шкал в динамике представлены на рисунках 5.42-5.44.

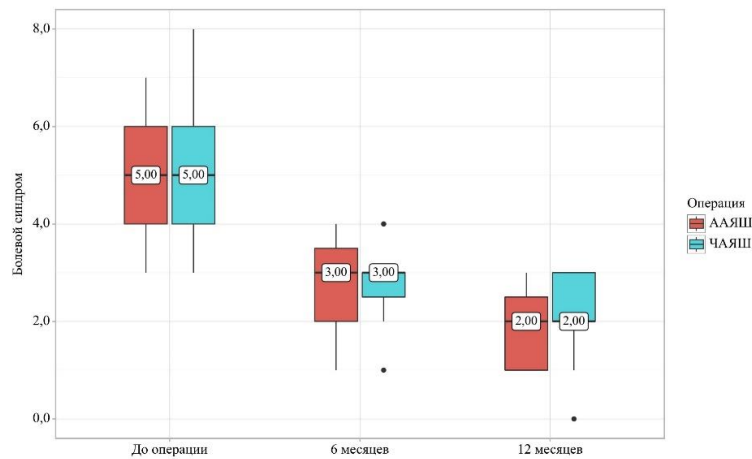


Рисунок 5.42 – Сравнительная динамика интенсивности болевого синдрома у пациентов в группах ААЯШ и ЧАЯШ

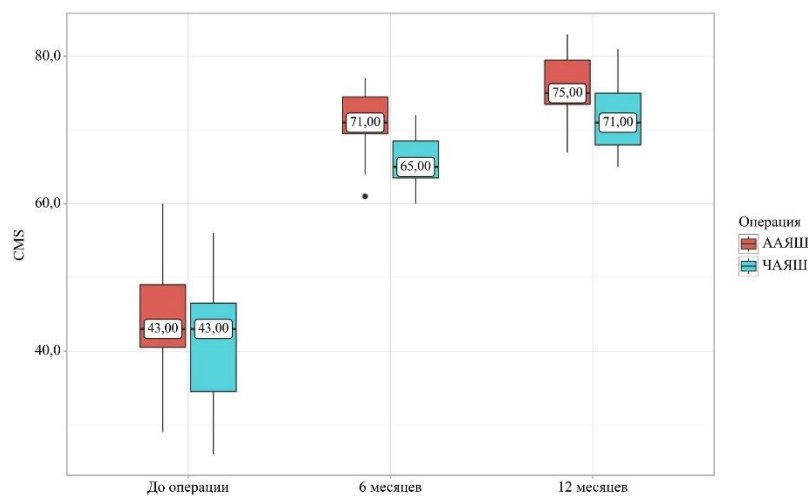


Рисунок 5.43 – Сравнительная динамика показателей шкалы CMS у пациентов в группах ААЯШ и ЧАЯШ

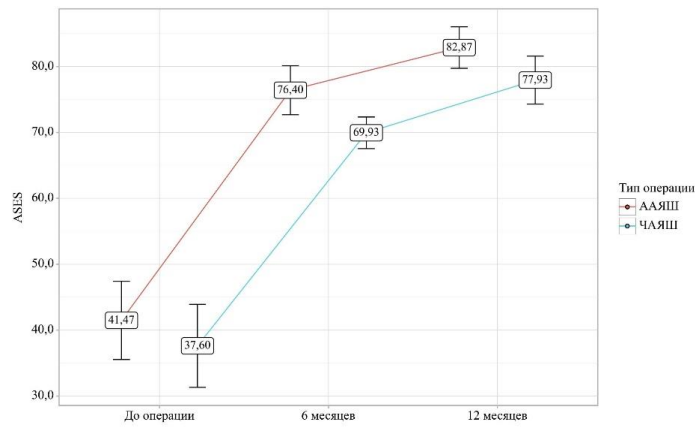


Рисунок 5.44 – Сравнительная динамика показателей шкалы ASES у пациентов в группах ААЯШ и ЧАЯШ

Данные рентгенологических и МР-исследований. Сравнительный анализ показателя АПИ показал, что ААЯШ демонстрирует лучшие результаты по этому показателю спустя 6 (6,0 (5,0;6,0) против 4,0 (4,0;5,0), $p < 0,001$) и 12 месяцев (6,0 (5,0;6,0) против 4,0 (4,0;5,0), $p < 0,001$). График показателя АПИ в динамике до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунке 5.45.

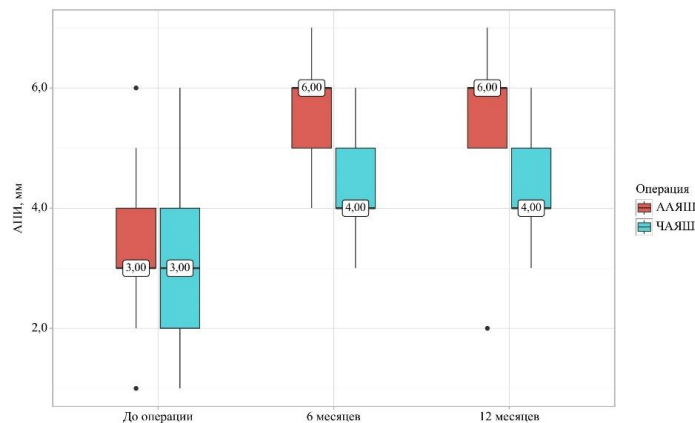


Рисунок 5.45 – Сравнительная динамика показателей АПИ у пациентов в группах ААЯШ и ЧАЯШ

В группе ААЯШ был диагностирован повторный разрыв сухожилия надостной мышцы на сроке 12 месяцев, однако выявить статистически значимой разницы по степени приживления сухожилий выявить не удалось. Описательная статистика данных акромиально плечевого интервала у пациентов I (ААЯШ) и II (ЧАЯШ) групп до операции через 6 и 12 месяцев после операции, а также распределение по степени приживления восстановленных сухожилий на сроках 6 и 12 месяцев приведены в таблице 5.18.

Таблица 5.18 – Описательная статистика данных акромиально плечевого интервала и распределение по степени приживления сухожилий у пациентов I (ААЯШ) и II (ЧАЯШ) групп на сроках до операции через 6 и 12 месяцев

Показатели	Тип операции		P	
	ААЯШ	ЧАЯШ		
АПИ до операции	3,5±1,3	3,1±1,4	0,506	
АПИ, 6 мес. после операции	6,0 (5,0;6,0)	4,0 (4,0;5,0)	<0,001	
Δ АПИ, 6 мес. после операции	2,0 (1,5;3,0)	1,0 (0,0;2,0)	0,010	
АПИ, 12 мес. после операции	6,0 (5,0;6,0)	4,0 (4,0;5,0)	<0,001	
Δ АПИ, 12 мес. после операции	2,0 (1,0;3,0)	1,0 (0,0;2,0)	0,027	
Степень приживления сухожилий по классификации Н.Sugaya через 6 мес. после операции	1	4 (26,7%)	5 (33,3%)	0,921
	2	10 (66,7%)	9 (60,0%)	
	3	1 (6,7%)	1 (6,7%)	
	4	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
	5	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
Степень приживления сухожилий по классификации Н.Sugaya через 12 мес. после операции	1	11 (73,3%)	10 (66,7%)	0,461
	2	3 (20,0%)	5 (33,3%)	
	3	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
	4	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
	5	1 (6,7%)	0 (0,0%)	

Проведенный сравнительный анализ результатов лечения групп анатомичного и частичного артроскопического якорного шва продемонстрировал, что ААЯШ обеспечивает лучшие результаты в отношении показателей отведения, наружной ротации и шкал-опросников, хотя во многом клинично-функциональные и структурные результаты являются сопоставимыми с ЧАЯШ.

5.4.2 Сравнительный анализ клинично-функциональных и структурных результатов лечения профильных пациентов с невосстановимыми повреждениями ВМПС при помощи различных методов лечения

Амплитуда активных движений плечевого сустава. Статистически значимых различий между группами на дооперационном этапе выявлено не было, что позволяет сделать вывод о том, что по показателям амплитуды движений данные группы были сопоставимы. Описательная статистика количественных данных амплитуды активных движений у пациентов II (ЧАЯШ), III (ПТСШМС), IV (ЗТСШМС), V (ТСБГМ) и VI (РЭПС) групп на сроках до операции через 6 и 12 месяцев после операции приведена в таблице 5.19.

Таблица 5.19 – Описательная статистика количественных данных амплитуды активных движений у пациентов II (ЧАЯШ), III (ПТСШМС), IV (ЗТСШМС), V (ТСБГМ) и VI (РЭПС) групп на сроках до операции через 6 и 12 месяцев.

Показатели	Тип операции					p
	ЧАЯШ	ПТСШМС	ЗТСШМС	ТСБГМ	РЭПС	
Сгибание до операции, гр.	105 (95;125)	110 (85;117,5)	100 (72,5;120)	110 (70;122,5)	90 (50;107,5)	0,375
Сгибание, 6 мес. после операции, гр.	140,3±15,6	128,3±17,2	132,0±18,0	126,7±17,7	123,7±10,8	0,059
Δ Сгибание, 6 мес. после операции, гр.	30,0 (25,0;40,0)	30,0 (12,5;37,5)	25,0 (20,0;52,5)	20,0 (17,5;40,0)	40,0 (20,0;60,0)	0,410
Сгибание, 12 мес. после операции, гр.	153,0±14,3	144,7±12,3	156,7±11,9	132,7±12,7	138,7±12,5	<0,001 p₁₋₅=0,029 p₁₋₄<0,001 p₃₋₅=0,002 p₃₋₄<0,001
Δ Сгибание, 12 мес. после операции, гр.	45,0 (37,5;50,0)	45,0 (25,0;62,5)	55,0 (50,0;72,5)	20,0 (17,5;60,0)	50,0 (30,0;77,5)	0,046 p₃₋₄=0,046
Отведение до операции, гр.	85 (67,5;120)	90 (70;102,5)	70 (60;102,5)	90 (55;107,5)	70 (42,5;97,5)	0,627
Отведение, 6 мес. после операции, гр.	121,3±18,6	115,0±20,8	118,3±18,3	118,7±17,2	102,3±16,7	0,050* p₁₋₅=0,060
Δ Отведение, 6 мес. после операции, гр.	30,0 (20,0;45,0)	30,0 (17,5;45,0)	40,0 (25,0;47,5)	30,0 (20,0;47,5)	35,0 (17,5;47,5)	0,763
Отведение, 12 мес. после операции, гр.	140 (140;150)	120 (117,5;130)	130 (120;142,5)	125 (120;142,5)	130 (125;140)	0,058
Δ Отведение, 12 мес. после операции, гр.	55,0±27,1	42,3±22,0	54,0±23,5	47,0±21,7	60,3±27,1	0,293
Наружная ротация до операции, гр.	36,7±13,3	36,7±13,6	32,3±12,8	36,7±16,0	24,7±11,6	0,073
Нар. ротация, 6 мес. после операции, гр.	45 (40;50)	40 (40;52,5)	50 (40;52,5)	40 (37,5;50)	30 (30;42,5)	0,005 p₁₋₅=0,029 p₃₋₅=0,003
Δ Нар. ротация, 6 мес. после операции, гр.	10,0 (2,5;12,5)	10,0 (0,0;10,0)	20,0 (12,5;20,0)	5,0 (0,0;10,0)	10,0 (2,5;15,0)	<0,001 p₃₋₁=0,028 p₃₋₂=0,011 p₃₋₄<0,001 p₃₋₅=0,046
Нар. ротация, 12 мес. после операции, гр.	50 (40;50)	40 (40;55)	55 (50;62,5)	45 (40;50)	40 (35;45)	<0,001 p₃₋₄=0,016 p₃₋₅<0,001

Таблица 5.19 (продолжение)

Показатели		Тип операции					p
		ЧАЯШ	ПТСШМС	ЗТСШМС	ТСБГМ	РЭПС	
Δ Наружная ротация, 12 мес. после операции, гр.		9,7±10,1	11,3±9,5	24,7±7,4	7,7±11,2	15,0±9,3	<0,001 p₃₋₁<0,001 p₃₋₂=0,003 p₃₋₄<0,001
Вн. ротация до операции, абс. (%)	Б	3 (20,0%)	4 (26,7%)	3 (20,0%)	0 (0,0%)	4 (26,7%)	0,643
	Я	5 (33,3%)	7 (46,7%)	5 (33,3%)	5 (33,3%)	7 (46,7%)	
	КПС	5 (33,3%)	4 (26,7%)	4 (26,7%)	7 (46,7%)	3 (20,0%)	
	L3	1 (6,7%)	0 (0,0%)	3 (20,0%)	2 (13,3%)	1 (6,7%)	
	T12	1 (6,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	1 (6,7%)	0 (0,0%)	
Вн. ротация, 6 мес. после операции, абс. (%)	Я	4 (26,7%)	2 (13,3%)	5 (33,3%)	0 (0,0%)	7 (46,7%)	0,400
	КПС	5 (33,3%)	8 (53,3%)	5 (33,3%)	10 (66,7%)	5 (33,3%)	
	L3	5 (33,3%)	4 (26,7%)	4 (26,7%)	4 (26,7%)	2 (13,3%)	
	T12	1 (6,7%)	1 (6,7%)	1 (6,7%)	1 (6,7%)	1 (6,7%)	
Δ Вн. ротация, 6 мес. после операции		1,0 (0,0;1,0)	1,0 (1,0;2,0)	1,0 (0,0;1,0)	0,0 (0,0;1,0)	1,0 (0,5;1,0)	0,004 p₂₋₃=0,013 p₂₋₄=0,004
Вн. ротация, 12 мес. после операции, абс. (%)	Я	1 (6,7%)	0 (0,0%)	1 (6,7%)	0 (0,0%)	6 (40,0%)	0,060
	КПС	5 (33,3%)	6 (40,0%)	5 (33,3%)	8 (53,3%)	6 (40,0%)	
	L3	6 (40,0%)	5 (33,3%)	7 (46,7%)	6 (40,0%)	2 (13,3%)	
	T12	3 (20,0%)	3 (20,0%)	2 (13,3%)	1 (6,7%)	1 (6,7%)	
	T7	0 (0,0%)	1 (6,7%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	
Δ Вн. ротация, 12 мес. после операции		1,0 (1,0;2,0)	2,0 (1,5;2,5)	1,0 (0,5;2,0)	1,0 (0,0;1,0)	1,0 (0,5;1,0)	<0,001 p₂₋₄<0,001 p₂₋₅=0,004

Сравнительный анализ продемонстрировал, что по показателям активного сгибания спустя 12 месяцев после операции имелись статистически значимые различия ($p < 0,001$) – группа ТСБГМ ($132,7 \pm 12,7$) статистически значимо уступала группам ЧАЯШ ($153,0 \pm 14,3$, $p < 0,001$) и ЗТСШМС ($156,7 \pm 11,9$, $p < 0,001$), группа РЭПС ($138,7 \pm 12,5$) также статистически значимо уступала группам ЧАЯШ ($p = 0,029$) и ЗТСШМС ($p = 0,002$). Также, было выявлено что ЗТСШМС обеспечивает статистически значимо более высокий прирост сгибания ($57,7 \pm 23,4$) чем ТСБГМ ($33,7 \pm 24,0$, $p = 0,046$).

Через 6 месяцев после операции по показателю активного отведения также имелись статистически значимые различия ($p = 0,05$). Однако, стоит отметить, что попарный апостериорный анализ показателей отведения в плечевом суставе выявил различия ($p = 0,006$) между группами ЧАЯШ ($121,3 \pm 18,6$) и РЭПС ($102,3 \pm 16,7$), однако после введения поправки на множественные сравнения, различия были выявлены на уровне статистической тенденции ($p = 0,060$). На сроке 12 месяцев после операции статистически значимых различий выявлено не было, как и по показателям прироста данного показателя спустя 6 и 12 месяцев после операции.

По показателям наружной ротации спустя 6 месяцев после операции группа РЭПС ($33,7 \pm 9,2$) статистически значимо уступала группам ЧАЯШ ($45,7 \pm 8,6$, $p = 0,029$) и ЗТСШМС ($49,3 \pm 11,2$, $p = 0,003$), более того, анализ показал, что ЗТСШМС обеспечивает статистически значимо ($p < 0,001$) более высокий прирост показателя наружной ротации ($17,0 \pm 5,6$) чем другие методы лечения. Однако спустя 12 месяцев после операции было выявлено, что только группа ЗТСШМС ($57,0 \pm 9,4$) продемонстрировала статистически значимо более высокие показатели наружной ротации чем группы ТСБГМ ($44,3 \pm 8,0$, $p = 0,016$) и РЭПС ($39,7 \pm 6,7$, $p < 0,001$), а прирост показателя наружной ротации в группе ЗТСШМС ($24,7 \pm 7,4$) был статистически значимо более высоким ($p < 0,001$) чем в группах ЧАЯШ ($9,7 \pm 10,1$, $p < 0,001$), ПТСШМС ($11,3 \pm 9,5$, $p = 0,003$) и ТСБГМ ($7,7 \pm 11,2$, $p < 0,001$).

Статистически значимых различий по показателю внутренней ротации на сроках 6 и 12 месяцев после операции между группами выявлено не было, хотя

было отмечено, что спустя 6 месяцев после операции ПТСШМС обеспечивает статистически значимо ($p=0,004$) более высокий прирост этого показателя ($1,3\pm 0,6$) чем ЗТСШМС ($0,5\pm 0,5$, $p=0,013$) и ТСБГМ ($0,5\pm 0,5$, $p=0,004$), а спустя 12 месяцев были выявлены следующие статистически значимые различия ($p<0,001$): в группе ПТСШМС ($1,9\pm 0,9$) этот показатель был выше чем в группах ТСБГМ ($0,6\pm 0,5$, $p<0,001$) и РЭПС ($0,8\pm 0,6$, $p=0,004$).

Графики сравнительного анализа показателей амплитуды активных движений в динамике представлены на рисунках 5.46-5.49.

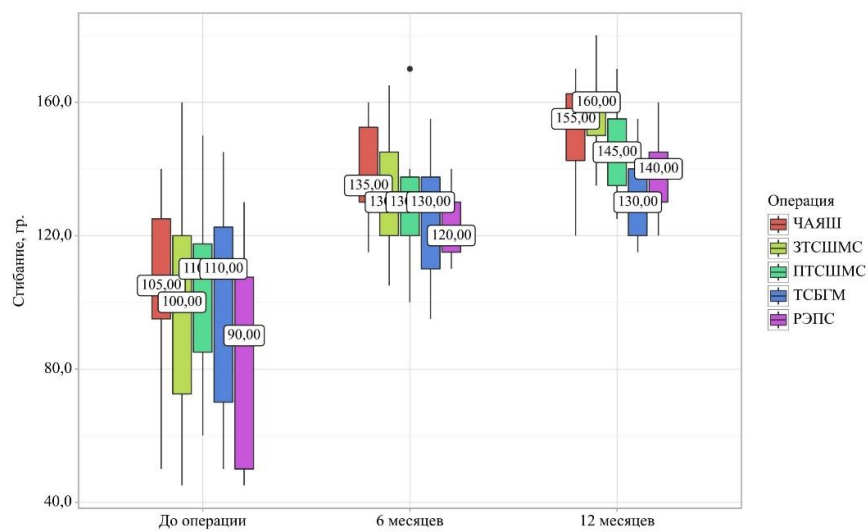


Рисунок 5.46 – Сравнительная динамика показателей сгибания в плечевом суставе у пациентов в группах ЧАЯШ, ПТСШМС, ЗТСШМС, ТСБГМ и РЭПС

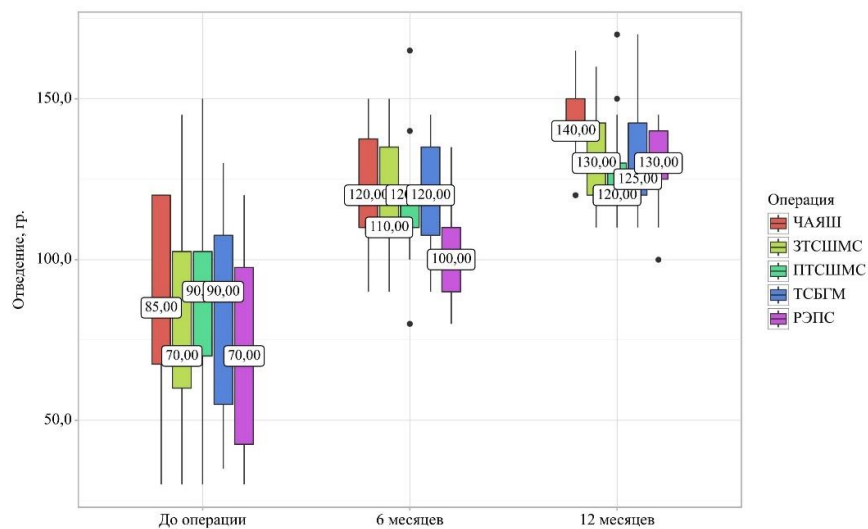


Рисунок 5.47 – Сравнительная динамика показателей отведения в плечевом суставе у пациентов в группах ЧАЯШ, ПТСШМС, ЗТСШМС, ТСБГМ и РЭПС

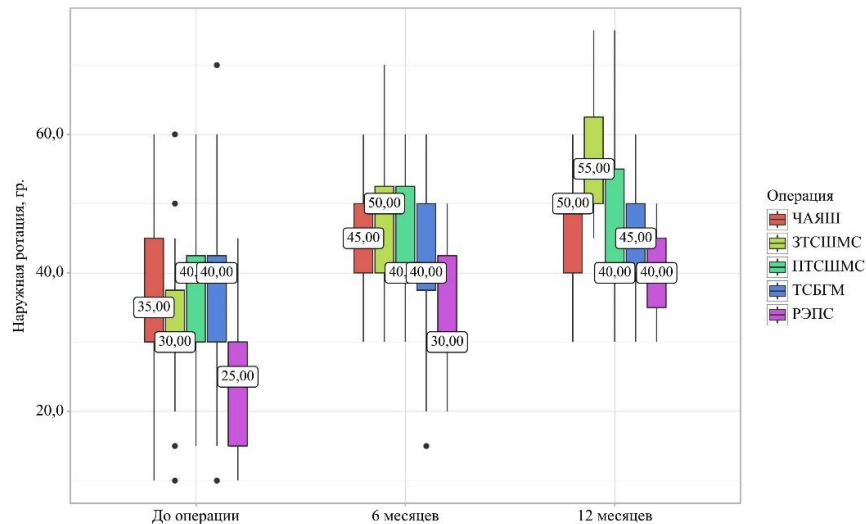


Рисунок 5.48 – Сравнительная динамика показателей наружной ротации в плечевом суставе у пациентов в группах ЧАЯШ, ПТСШМС, ЗТСШМС, ТСБГМ и РЭПС

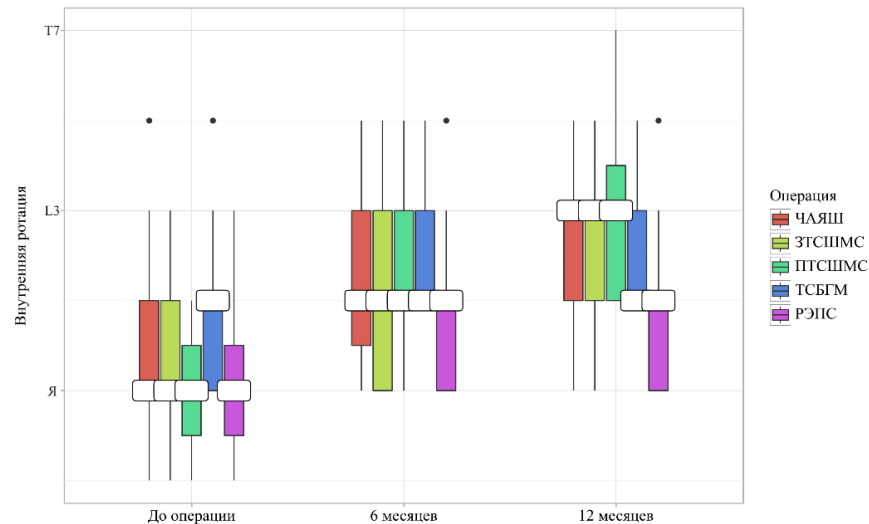


Рисунок 5.49 – Сравнительная динамика показателей внутренней ротации в плечевом суставе у пациентов в группах ЧАЯШ, ПТСШМС, ЗТСШМС, ТСБГМ и РЭПС

Интенсивность болевого синдрома и данные клинико-функциональных шкал. Статистически значимых различий между группами на дооперационном этапе выявлено не было, что позволяет сделать вывод о том, что по показателям интенсивности болевого синдрома и клинико-функциональных шкал данные группы были сопоставимы. Описательная статистика количественных данных интенсивности болевого синдрома и клинико-функциональных шкал у пациентов II (ЧАЯШ), III (ПТСШМС), IV (ЗТСШМС) и V (ТСБГМ) групп на сроках до операции через 6 и 12 месяцев после операции приведена в таблице 5.20.

Таблица 5.20 – Описательная статистика данных интенсивности болевого синдрома и клинико-функциональных шкал у пациентов II (ЧАЯШ), III (ПТСШМС), IV (ЗТСШМС), V (ТСБГМ) и VI (РЭПС) групп на сроках до операции через 6 и 12 месяцев

Показатели	Тип операции					p
	ЧАЯШ	ПТСШМС	ЗТСШМС	ТСБГМ	РЭПС	
Болевой синдром до операции	5,1±1,4	5,1±1,3	4,9±1,5	4,9±1,3	5,2±1,3	0,959
Болевой синдром, 6 мес. после операции	3 (2,5;3)	2 (2;3)	2 (1,5;3)	2 (1;3)	1 (0,5;2)	0,004 p₁₋₅=0,002
Δ Болевой синдром, 6 мес. после операции	-2,3±1,1	-2,5±1,6	-2,6±1,2	-3,1±1,9	-3,9±1,6	0,035 p₁₋₅=0,033
Болевой синдром, 12 мес. после операции	2 (2;3)	1 (1;2)	1 (1;2)	2 (1,5;2,5)	1 (1;1,5)	0,021 p₁₋₅=0,032
Δ Болевой синдром, 12 мес. после операции	-3,1±1,2	-3,8±1,2	-3,9±1,3	-3,8±1,4	-4,3±1,4	0,123
CMS до операции	40,8±8,7	39,5±7,7	38,7±9,2	40,6±7,7	37,7±7,0	0,820
CMS, 6 мес. после операции	65,8±3,6	66,9±6,4	66,2±5,8	62,8±5,0	60,7±5,7	0,010 p₂₋₅=0,021
Δ CMS, 6 мес. после операции	25,0±7,6	27,4±7,4	27,5±5,6	22,2±4,2	22,9±6,9	0,081
CMS, 12 мес. после операции	71,5±4,7	71,5±4,5	70,8±4,3	67,5±4,5	65,7±6,4	0,003 p₁₋₅=0,017 p₂₋₅=0,019 p₃₋₅=0,044
Δ CMS, 12 мес. после операции	30,7±7,9	31,9±7,8	32,1±6,3	26,9±5,2	27,9±6,7	0,132
ASES до операции	39 (30,5;45,5)	35 (27,5;40,5)	35 (30;38)	38 (31,5;42)	34 (27;39)	0,557
ASES, 6 мес. после операции	69,9±4,3	67,6±6,2	68,3±5,5	67,2±5,5	68,9±6,2	0,694
Δ ASES, 6 мес. после операции	31,0 (29,0;40,0)	28,0 (24,5;41,5)	35,0 (31,0;39,5)	30,0 (26,5;35,5)	34,0 (29,5;42,0)	0,379
ASES, 12 мес. после операции	77,9±6,6	72,3±6,6	72,2±4,0	70,5±5,5	73,9±5,0	0,008 p₁₋₄=0,006
Δ ASES, 12 мес. после операции	43,0 (37,0;46,5)	34,0 (28,0;48,0)	37,0 (34,5;41,0)	33,0 (29,0;40,0)	40,0 (35,5;45,0)	0,098

Анализ показал, что интенсивность болевого синдрома в группе РЭПС ($1,3 \pm 1,1$) была статистически значимо ниже чем в группе ЧАЯШ ($2,9 \pm 0,8$, $p=0,002$) спустя 6 месяцев после операции, а также через 12 месяцев после операции ($1(1;1,5)$ против $2(2;3)$, $p=0,032$). Также РЭПС ($-3,9 \pm 1,6$) обеспечивает статистически значимо большее снижение болевого синдрома чем ЧАЯШ ($-2,3 \pm 1,1$, $p=0,033$) спустя 6 месяцев после вмешательства.

Показатели шкалы Constant-Murley выше в группе ЗТСШМС ($66,9 \pm 6,4$) чем в группе РЭПС ($60,7 \pm 5,7$, $p=0,021$) спустя 6 месяцев после операции. Через 12 месяцев в группе РЭПС показатели были статистически значимо ниже ($65,7 \pm 6,4$), чем в группах ЧАЯШ ($71,5 \pm 4,7$, $p=0,017$), ПТСШМС ($70,8 \pm 4,3$, $p=0,044$) и ЗТСШМС ($71,5 \pm 4,5$, $p=0,019$).

В то же время по шкале субъективной оценки ASES статистически значимые различия были выявлены только на сроке 12 месяцев после операции: группа ЧАЯШ демонстрировала статистически значимо более высокие результаты ($77,9 \pm 6,6$) чем ТСБГМ ($70,5 \pm 5,5$, $p=0,006$).

Графики сравнительного анализа интенсивности болевого синдрома и данных клинико-функциональных шкал в динамике представлены на рисунках 5.50-5.52.

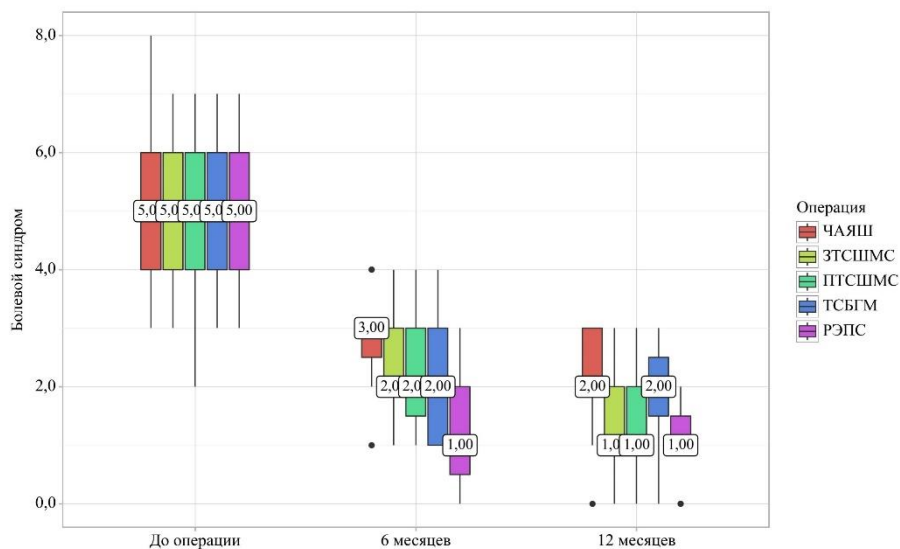


Рисунок 5.50 – Сравнительная динамика интенсивности болевого синдрома у пациентов в группах ЧАЯШ, ПТСШМС, ЗТСШМС, ТСБГМ и РЭПС

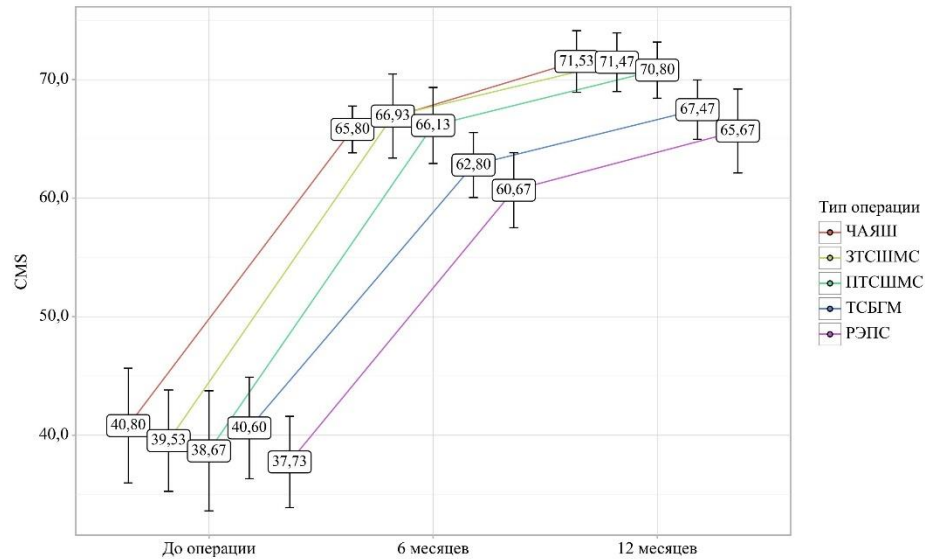


Рисунок 5.51 – Сравнительная динамика показателей шкалы CMS у пациентов в группах ЧАЯШ, ПТСШМС, ЗТСШМС, ТСБГМ и РЭПС

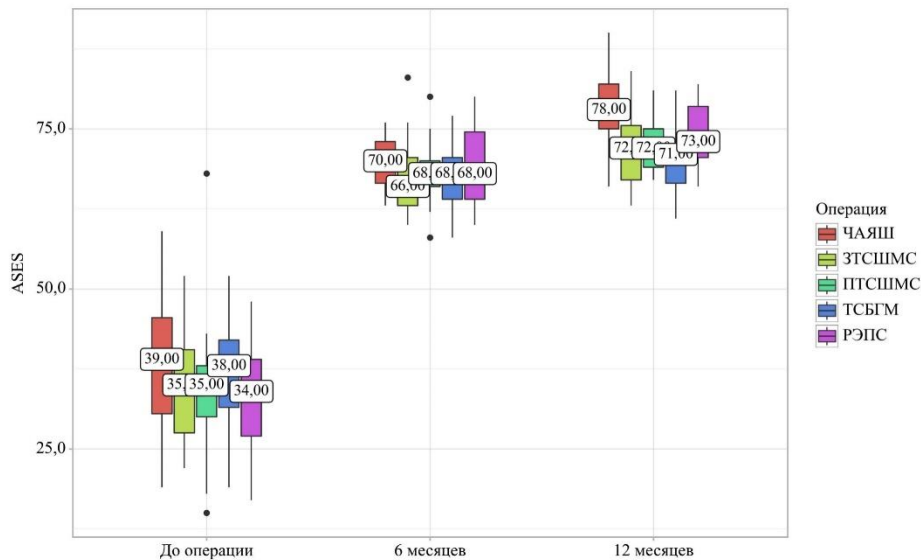


Рисунок 5.52 – Сравнительная динамика показателей шкалы ASES у пациентов в группах ЧАЯШ, ПТСШМС, ЗТСШМС, ТСБГМ и РЭПС

Данные рентгенологических и МР-исследований. Сравнительный анализ показателя акромиально-плечевого интервала в группах ЧАЯШ, ПТСШМС, ЗТСШМС и ТСБГМ не выявил статистически значимых различий. Данные сравнительного анализа показателя АПИ в динамике на сроках до операции, через 6 и 12 месяцев после операции представлены на рисунке 5.53.

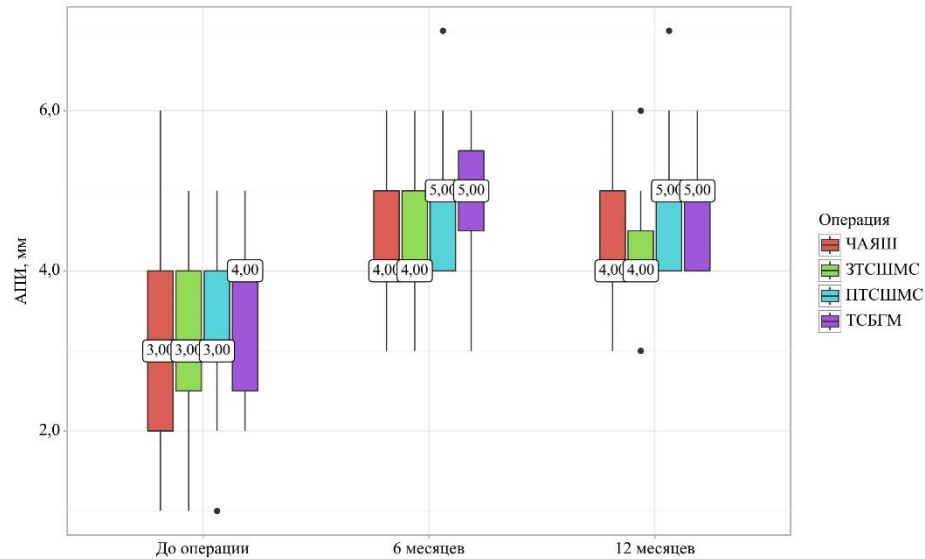


Рисунок 5.53 – Сравнительная динамика показателей АПИ у пациентов в группах ЧАЯШ, ПТСШМС, ЗТСШМС, ТСБГМ и РЭПС

Выявить статистически значимой разницы между группами II (ЧАЯШ), III (ПТСШМС), IV (ЗТСШМС) и V (ТСБГМ) по степени приживления сухожилий на всех сроках наблюдения выявить не удалось. Тот факт, что в группе VI (РЭПС) лишь у 1 (6,6%) пациента через 12 месяцев после операции было выявлен остеолит вокруг ножки эндопротеза в зоне 1 по классификации В.Мелис и клинически это никак не проявлялось, позволяет сделать вывод, что каких-либо различий в структурных результатах исследуемых групп на ближайших сроках наблюдения выявлено не было. Описательная статистика данных акромиально плечевого интервала у пациентов II (ЧАЯШ), III (ПТСШМС), IV (ЗТСШМС) и V (ТСБГМ) групп на сроках до операции через 6 и 12 месяцев после операции, а также распределение по степени приживления восстановленных сухожилий на сроках 6 и 12 месяцев приведены в таблице 5.21.

Таблица 5.21 – Описательная статистика данных акромиально плечевого интервала и распределение по степени приживления восстановленных сухожилий у пациентов II (ЧАЯШ), III (ПТСШМС), IV (ЗТСШМС) и V (ТСБГМ) групп на сроках до операции через 6 и 12 месяцев

Показатели		Тип операции				p
		ЧАЯШ	ПТСШМС	ЗТСШМС	ТСБГМ	
АПИ до операции		3,0 (2,0;4,0)	3,0 (2,5;4,0)	3,0 (3,0;4,0)	4,0 (2,5;4,0)	0,726
АПИ, 6 мес. после операции		4,0 (4,0;5,0)	4,0 (4,0;5,0)	5,0 (4,0;5,0)	5,0 (4,5;5,5)	0,107
Δ АПИ, 6 мес. после операции		1,0 (0,0;2,0)	1,0 (1,0;2,0)	2,0 (1,0;2,0)	1,0 (1,0;2,0)	0,711
АПИ, 12 мес. после операции		4,0 (4,0;5,0)	4,0 (4,0;4,5)	5,0 (4,0;5,0)	5,0 (4,0;5,0)	0,082
Δ АПИ, 12 мес. после операции		1,0 (0,0;2,0)	1,0 (0,5;2,0)	2,0 (0,5;2,0)	1,0 (0,5;2,0)	0,773
Степень приживления сухожилий по классификации Н.Sugaya через 6 мес. после операции	1	5 (33,3%)	5 (33,3%)	4 (26,7%)	4 (26,7%)	0,877
	2	9 (60,0%)	10 (66,7%)	10 (66,7%)	11 (73,3%)	
	3	1 (6,7%)	0 (0,0%)	1 (6,7%)	0 (0,0%)	
Степень приживления сухожилий по классификации Н.Sugaya через 12 мес. после операции	1	10 (66,7%)	10 (66,7%)	8 (53,3%)	12 (80,0%)	0,494
	2	5 (33,3%)	5 (33,3%)	7 (46,7%)	3 (20,0%)	

Проведенный сравнительный анализ результатов лечения массивных невосстановимых разрывов вращательной манжеты, включающих тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, при помощи различных вмешательств на ближайших сроках наблюдения продемонстрировал следующее:

- Клинико-функциональные результаты после частичного артроскопического якорного шва и различных вариантов трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины во многом являются сопоставимыми, в то же время превосходя результаты реверсивного эндопротезирования и трансфера сухожилия большой грудной мышцы.
- Задний трансфер сухожилия широчайшей мышцы спины обеспечивает статистически значимо больший прирост показателя наружной ротации чем другие реконструктивные хирургические вмешательства
- Реверсивное эндопротезирование плечевого сустава демонстрировало самый низкий уровень интенсивности болевого синдрома, хотя при помощи статистических методов этого подтвердить не удалось.
- Трансфер сухожилия большой грудной мышцы демонстрировал сопоставимые с реверсивным эндопротезированием клинико-функциональные результаты.

5.5. Обсуждение полученных результатов

Полученные в ходе нашего исследования результаты во многом соотносятся с данными, представленными ранее в литературе [7, 47, 73, 76, 77, 139, 148, 151, 178, 264, 275, 279, 280].

Реверсивное эндопротезирование плечевого сустава демонстрирует наиболее прогнозируемые долгосрочные удовлетворительные результаты у профильных пациентов по данным литературы, что было также подтверждено и в ходе нашего исследования [87, 96, 106, 147, 151, 207, 250, 280].

Полностью анатомичное восстановление ВМПС, как по результатам нашего исследования, так и по данным литературы, обеспечивает лучшие клинико-функциональные и структурные результаты в сравнении с частичным

артроскопическим якорным швом, хотя по показателям амплитуды активных движений ПС и интенсивности болевого синдрома данные вмешательства во многом сопоставимы [76, 130, 235, 280]. Это обуславливает стремление множества хирургов восстановить анатомичное крепление вращательной манжеты при выполнении артроскопического якорного шва при помощи обширного релиза и чрезмерного натяжения сухожилий, не учитывая множества других сопутствующих факторов, что приводит к высокой частоте повторных разрывов и неудовлетворительных исходов [55, 98, 130, 143, 151, 235]. Стоит отметить, что при достаточном навыке артроскопии плечевого сустава, возможно мобилизовать кажущиеся невосстановимыми повреждения ВМПС так, что появляются условия для анатомичной фиксации, однако, чрезмерный релиз поврежденных сухожилий приводит к утрате источников питания и без того дегенеративно измененных сухожилий, что также приводит к неудовлетворительным исходам [130, 151].

Несмотря на то, что частичный артроскопический якорный шов демонстрирует хорошие клиничко-функциональные результаты по результатам нашего исследования, факт того, что в литературе высказываются мнения об их снижении в средне- и долгосрочной перспективе, а также высокой частоте повторных разрывов (до 45%), заставляет искать другие методы хирургического лечения профильных больных, которые бы с функциональной точки зрения были сопоставимы, а результаты их применения не угасали со временем [76, 151, 207, 235]. Тем не менее, следует отметить, что ЧАЯШ легко комбинируется с методиками, обеспечивающими вертикальную стабильность ГПК, и не требует прохождения длительной кривой обучения. Хотя такие вмешательства и не были рассмотрены в нашем исследовании, по данным литературы, они обеспечивают хорошие клиничко-функциональные исходы и являются многообещающими [76, 87, 96, 151, 152, 280].

Различные варианты трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины по результатам нашего исследования оказались сопоставимыми с частичным артроскопическим якорным швом по всем показателям. Приводимые в литературе данные о долгосрочных результатах открытых методик являются весьма

обнадеживающими, а применение артроскопически-ассистированных методик в сочетании с аугментацией сухожилия широчайшей мышцы спины позволяют снизить риск повреждения окружающих сосудисто-нервных структур и повторных разрывов [63, 76, 96, 116, 178, 181, 253, 280]. Однако, стоит отметить, что выполнение артроскопически-ассистированных вариантов трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины требует от хирурга досконального знания анатомии плечевого пояса, высокого навыка внесуставной артроскопической хирургии плечевого сустава, а также прохождения весьма длительной кривой обучения. Сопоставимость клиничко-функциональных результатов после частичного артроскопического якорного шва и различных вариантов трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины, а также эффективность различных методик ТСШМС в отношении восстановления ротации в плечевом суставе, позволяет отдавать предпочтение этим вмешательствам при значительном снижении данного показателя. Более того, данные вмешательства следует комбинировать с целью более полной коррекции имеющихся функциональных нарушений.

Трансфер сухожилия грудинно-реберной порции большой грудной мышцы по результатам нашего исследования продемонстрировал сопоставимые реверсивному эндопротезированию клиничко-функциональные результаты, хотя и уступал другим методам лечения, что также соотносится с представленными ранее литературными данными [73, 76, 114, 178, 279].

Тот факт, что применение частичного артроскопического якорного шва, трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины и трансфера большой грудной мышцы на ближайших сроках наблюдения дает сравнимые и более высокие результаты в сравнении с применением реверсивного эндопротезирования плечевого сустава, позволяет рассматривать органосохраняющие вмешательства как вариант выбора у пациентов с массивными невосстановимыми разрывами вращательной манжеты.

5.6. Обоснование алгоритма выбора тактики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы

Данные, полученные в результате клинической части исследования, а также на основании анализа профильной литературы, позволили сформировать алгоритм рационального выбора тактики лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы (рис.5.54).

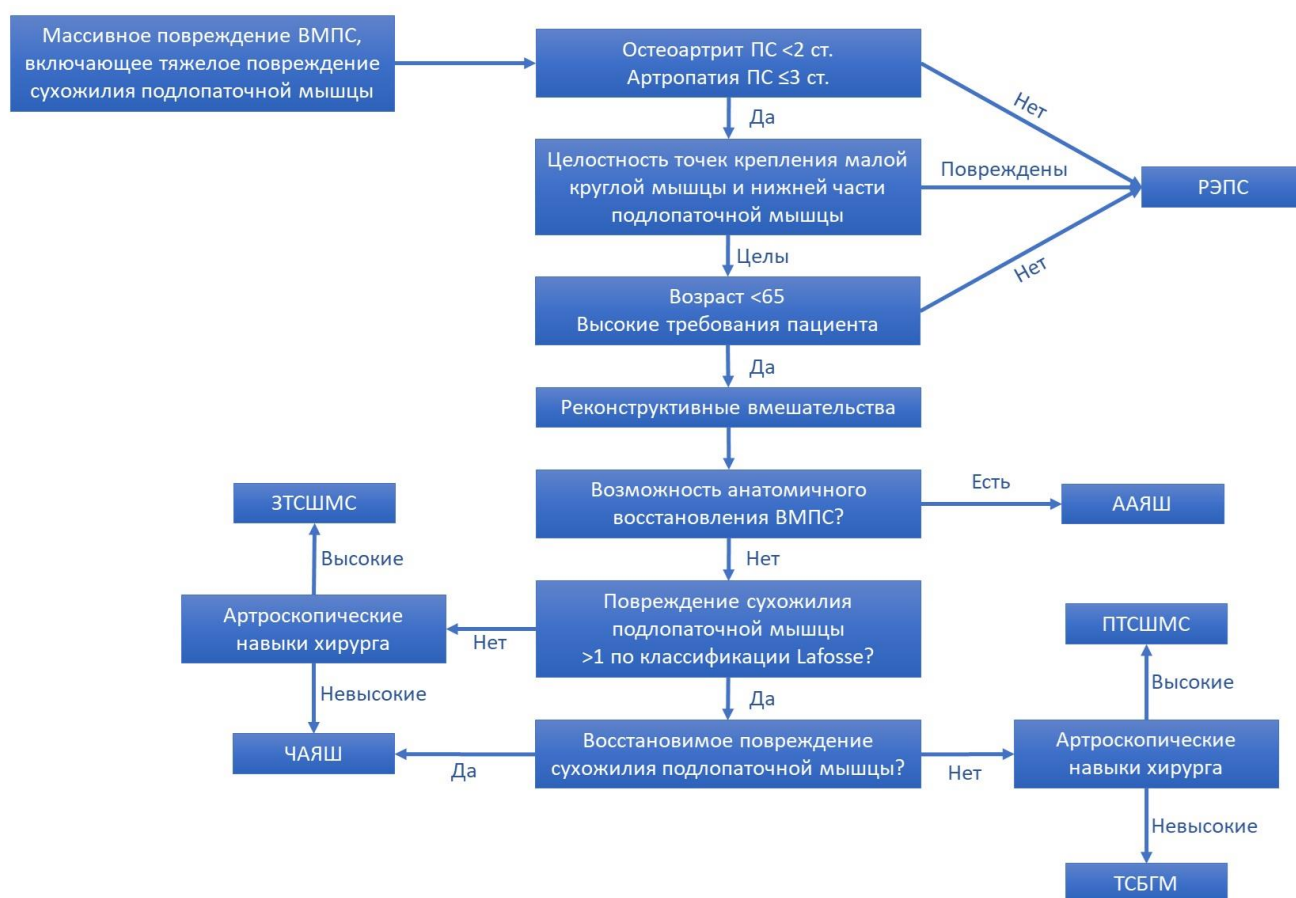


Рисунок 5.54 – Алгоритм рационального выбора тактики лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы

Разработанный алгоритм хирургического лечения профильных пациентов учитывает все имеющиеся показания и противопоказания к тем или иным видам вмешательств, различные варианты локализации повреждений, а также артроскопические навыки хирурга, тем самым позволяет достичь оптимальных

функциональных результатов, благодаря персонализированному подходу к оперативным способам лечения.

Четкий отбор пациентов по показаниям к тем или иным хирургическим вмешательствам позволил обеспечить благоприятные клиничко-функциональные и структурные результаты исследуемых вмешательств и позволил выявить статистически значимую разницу между отдельными показателями клиничко-функциональных исходов, что позволило усовершенствовать предварительный алгоритм, и говорить о том, что предлагаемый алгоритм является эффективным.

Несмотря на хорошо прогнозируемые долгосрочные удовлетворительные результаты применения реверсивного эндопротезирования плечевого сустава, дискуссионность вопроса о его применении у пациентов с высоким функциональным запросом и в возрасте младше 65 лет, позволяет отдавать предпочтение этому методу лечения в случае пациентов старшей возрастной группы с низким функциональным запросом и наличии выраженных признаков остеоартрита, либо артропатии плечевого сустава.

Выбор реконструктивных методов хирургического лечения прежде всего основывается на возможности полностью анатомичного восстановления вращательной манжеты. Следует учитывать тот факт, что данные МР-исследований достаточно часто не отражают всей картины повреждения ВМПС. Именно поэтому, следует оценивать возможность анатомичного восстановления ВМПС не только на основании данных МР-исследований, но и на основании интраоперационной картины. Сопоставимость результатов частичного и анатомичного артроскопического якорного шва позволяет говорить о том, что не стоит добиваться анатомичной рефиксации поврежденных краев сухожилий ВМПС любой ценой, пренебрегая другими биологическими факторами приживления сухожилий. В данном случае хорошая частичная реконструкция лучше, чем полностью анатомичная, лишенная дополнительных источников кровоснабжения, с чрезмерным натяжением в точке фиксации.

Различные методики трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины зарекомендовали себя как высокоэффективные вмешательства, сопоставимые с

частичным якорным швом, а по некоторым показателям и превосходящими его, обеспечивающие, по данным литературы, хорошие долгосрочные клинко-функциональные исходы. Данный факт позволяет отдавать предпочтение данным методам лечения при наличии опытной артроскопической хирургической бригады и наличии технической возможности.

Сопоставимость клинко-функциональных результатов трансфера сухожилия грудинно-реберной порции большой грудной мышцы реверсивному эндопротезированию плечевого сустава позволяет рассматривать ТСБГМ как полноценную альтернативу РЭПС при отсутствии возможности выполнить передний трансфер сухожилия широчайшей мышцы спины у пациентов с невосстановимыми повреждениями подлопаточной мышцы. Преимуществом данного метода является относительная простота его выполнения, что позволяет использовать данный метод лечения множеством хирургов.

По результатам проведенного нами топографо-анатомического исследования мышечно-сухожильные трансферы широчайшей мышцы спины и грудинно-реберной порции большой грудной мышцы являются безопасными и воспроизводимыми методиками лечения профильных пациентов. Более того, применение мышечно-сухожильных трансферов в сочетании с частичным якорным швом, позволяет управлять массивными невосстановимыми разрывами при помощи всего 2-3 анкерных фиксаторов. Использование данных вмешательств в широкой практике позволит расширить арсенал органосберегающих методов лечения профильных пациентов, и, благодаря структурному подходу к алгоритму выбора тактики хирургического лечения, позволит обеспечивать оптимальные клинко-функциональные результаты лечения.

Приведенные данные позволяют сформулировать следующий подход к алгоритму выбора тактики лечения пациентов с массивными разрывами ВМПС, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы.

У пациентов с изучаемой патологией следует выполнять реверсивное эндопротезирование плечевого сустава при наличии признаков остеоартрита ПС 2 и более степени по классификации Kellgren-Lawrence, либо АПС 4 и более степени

по классификации К.Namada, либо повреждении точек крепления малой круглой мышцы и нижней трети подлопаточной мышцы, а также низком функциональном запросе и возрасте более 65 лет.

При отсутствии противопоказаний для реконструктивных вмешательств и наличии возможности прямого анатомического восстановления ВМПС следует выполнять анатомичный артроскопический якорный шов. При отсутствии возможности анатомического восстановления ВМПС, повреждении преимущественно задне-верхней части ротаторов, сопровождающейся частичным повреждением сухожилия подлопаточной мышцы, в случае наличия должного хирургического навыка внесуставной артроскопии ПС и технической возможности, следует отдавать предпочтение методике артроскопически-ассистированного заднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины в сочетании с частичным артроскопическим якорным швом, в иных случаях – частичному артроскопическому якорному шву, возможно, в сочетании с другими хирургическими опциями, направленными на вертикальную стабилизацию головки плечевой кости.

При невосстановимых разрывах ВМПС, локализованных преимущественно в передне-верхней части с невосстановимым повреждением сухожилия подлопаточной мышцы при наличии возможности следует отдавать предпочтение методике артроскопически-ассистированного переднего трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины, при необходимости, в сочетании с частичным артроскопическим якорным швом, при низком артроскопическом навыке следует отдавать предпочтение трансферу грудинно-реберной порции большой грудной мышцы, при необходимости, также в сочетании с частичным артроскопическим якорным швом. В случае восстановимого повреждения сухожилия подлопаточной мышцы можно использовать частичный артроскопический якорный шов в сочетании с методиками, обеспечивающими вертикальную стабильность ГПК.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящее диссертационное исследование посвящено обоснованию рационального выбора тактики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы. Актуальность данной проблемы обусловлена прежде всего, высокой распространенностью данной патологии, так распространенность повреждений ВМПС составляет до 40% общей популяции взрослого населения, увеличиваясь с возрастом. По данным современной научной литературы на массивные повреждения ВМПС приходится от 10% до 40% всех повреждений [33, 66, 79, 92, 117, 207]. Известно, что массивные разрывы вращательной манжеты чаще приводят к потере работоспособности, длительному лечению и увеличивают затраты медицинских учреждений на лечение таких пациентов, а потребность в хирургическом восстановлении повреждений ВМПС ежегодно возрастает [42, 86, 159, 277, 278].

В настоящее время ведутся активные исследования, посвященные разработке универсального подхода к лечению пациентов с массивными повреждениями ВМПС, однако, многообразие клинических проявлений, типов повреждений вращательной манжеты и методов лечения профильных больных не дает возможности к выработке согласованного мнения касаясь алгоритма выбора тактики лечения таких пациентов. Органосохраняющие хирургические вмешательства являются наиболее развивающимся и перспективным направлением в области хирургии вращательной манжеты. Данные вмешательства демонстрируют хорошие клинико-функциональные результаты, которые превосходят результаты применения реверсивного эндопротезирования плечевого сустава, однако большинство из них пока остаются малоизученными. Артроскопический якорный шов, трансфер сухожилия широчайшей мышцы спины и трансфер грудинно-реберной порции большой грудной мышцы являются наиболее изученными и распространенными вариантами хирургических вмешательств используемых для лечения массивных повреждений ВМПС. До сих пор вопрос выбора наиболее эффективного варианта метода хирургического лечения таких пациентов остается открытым. Ведется поиск методов,

сочетающих в себе простоту выполнения хирургических вмешательств, их безопасность, а также высокие клиничко-функциональные результаты лечения. В современной практике краеугольным камнем является недостаток данных результатов лечения всего многообразия хирургических подходов в сравнительном плане, в связи с чем на сегодняшний день нет «золотого стандарта» алгоритма выбора тактики лечения пациентов с массивными повреждениями ВМПС.

С учетом перечисленных выше проблем и нерешенных вопросов нами была выбрана тема и определена цель диссертационного исследования: обосновать посредством анализа собственного клинического материала и профильных научных публикаций рациональный выбор тактики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы.

Для реализации указанной цели были сформулированы четыре задачи, которые решались в ходе нашего клиничко-экспериментального исследования.

Для решения первой задачи была проведена ретроспективная клиническая часть работы, в ходе которой были проанализированы наиболее важные клинические составляющие, характеризующие структуру популяции больных с повреждениями ВМПС, в частности, возраст, пол, наличие травмы в анамнезе, давность заболевания, наличие ППВК, локализация повреждения, и их взаимосвязь с демографическими и клиническими показателями пациентов. Анализ полученных данных ретроспективной группы пациентов позволил выявить факторы риска повреждения ВМПС, закономерности между характером повреждения и клиническими проявлениями. Согласно результатам первой части исследования, факторами риска повреждений вращательной манжеты являются мужской пол, возраст старше 40 лет и доминирующая рука; давность предъявления жалоб до момента хирургического вмешательства в подавляющем большинстве случаев (82,3%) была более 6 месяцев до момента операции, и в среднем составила $29,2 \pm 22,9$ месяцев; травму плечевого сустава в анамнезе отмечало 36,2% пациентов; массивные повреждения ВМПС были выявлены у 66,7% пациентов, из них 44,2% оказались невосстановимыми; невосстановимые разрывы чаще развивались при повреждении задне-верхней части

ротаторов и вовлечении большого числа сухожилий; у 34,3% пациентов имелись функциональные нарушения в виде ППВК, факторами риска развития ППВК являлись: массивные повреждения ВМПС, невозстановимый характер разрыва, вовлечение сухожилия подлопаточной мышцы и точек крепления «ротаторного кабеля»; более тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы и вовлечение большего числа точек крепления «ротаторного кабеля» усугубляли проявления ППВК.

В рамках решения второй задачи диссертационного исследования было проведено топографо-анатомическое исследование мышечно-сухожильных трансферов грудинно-реберной порции большой грудной мышцы и широчайшей мышцы спины, которое позволило обосновать применение описанных ранее методик изучаемых вмешательств и предложенной нами новой хирургической техники артроскопически-ассистированной транспозиции сухожилия широчайшей мышцы спины в передне-верхний дефект ВМПС.

Часть исследования посвященная транспозиции грудинно-реберной порции большой грудной мышцы позволила определить, что адекватный коридор мобилизации грудинно-реберной порции большой грудной мышцы составляет не более 9 см., а проведение транспонируемого сухожилия перед объединённым сухожилия клювовидно-плечевой мышцы и короткой головки двуглавой мышцы плеча при выполнении ТСБГМ не провоцирует сдавления мышечно-кожного нерва, что позволяет определить данную технику как предпочтительную. Данная методика является легко воспроизводимой и не требует прохождения долгой «кривой обучения».

Исследование топографии широчайшей мышцы спины выявило что в трети случаев ШМС прикрепляется общим с большой круглой мышцей сухожилием к гребню малого бугорка плечевой кости и позволило определить безопасный коридор мобилизации не более 11 см. Была отмечена близость крупных сосудисто-нервных структур в области прикрепления ШМС, а также коридоров транспозиции, что обосновывает применение артроскопии при заборе сухожилия ШМС и формировании коридоров транспозиции. При использовании артроскопической ассистенции и соблюдении техник трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины повреждения сосудистых и нервных структур, практически исключаются ввиду их

адекватной визуализации и отведения с помощью «переключателя портов» и формирования анатомических коридоров в безопасных зонах, а использование армирования сухожилия ШМС позволяет повысить его прочностные характеристики, тем самым снижая риски его разрыва в новой точке фиксации.

Таким образом, в топографо-анатомической части исследования были продемонстрированы относительная безопасность и преимущества предложенных техник мышечно-сухожильных трансферов, что позволило успешно апробировать их в клинической практике.

При решении третьей задачи нашей диссертационной работы мы оценивали клиничко-функциональные и структурные результаты оперативного лечения в шести проспективных клинических группах, где применялись различные варианты хирургического лечения. Анализ КФР в динамике во всех группах проспективного исследования продемонстрировал высокосignификантные положительные отличия ($p < 0,05$) при их сопоставлении с исходными (дооперационными) значениями по таким показателям, как средние показатели амплитуды активных движений, шкал-опросников (CMS, ASES и ВАШ). Анализ структурных результатов по данным МР и рентгенологических исследований выявил 1 (6,7%) случай повторного разрыва ВМПС в группе I и 1 (6,7%) случай остеолита в проксимальном отделе плечевой кости в группе VI, которые не сопровождались клинически значимыми проявлениями. Также было выявлено 1 (6,7%) инфекционное осложнение в области подмышечного доступа в группе IV, которое было купировано антибиотикотерапией и не потребовало повторной операции. Полученные данные свидетельствуют об улучшении функции ПС и, соответственно, о высокой эффективности примененных вмешательств.

Четвертая задача нашей диссертационной работы заключалась в обосновании алгоритма выбора предпочтительной методики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы на основании сравнительного анализа собственных клинических исследований и данных профильных научных публикаций. При этом были проанализированы в сравнительном

плане клинико-функциональные и структурные результаты лечения пациентов между группами I (ААЯШ) и II (ЧАЯШ) для оценки эффективности артроскопического якорного шва в зависимости от степени анатомического восстановления вращательной манжеты, а также между группами II (ЧАЯШ), III (ПТСШМС), IV (ЗТСШМС), V (ТСБГМ), VI (РЭПС) для оценки эффективности различных методов лечения массивных невосстановимых повреждений вращательной манжеты.

Проведенный сравнительный анализ результатов лечения групп анатомического и частичного артроскопического якорного шва продемонстрировал, что анатомический артроскопический якорный шов обеспечивает лучшие результаты в отношении показателей отведения, наружной ротации и шкал-опросников ($p < 0,05$), хотя по другим клинико-функциональным показателям и структурным результатам и является сопоставимыми с частичным артроскопическим якорным швом.

Проведенный сравнительный анализ результатов лечения массивных невосстановимых разрывов вращательной манжеты, включающих тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, при помощи различных вмешательств на ближайших сроках наблюдения продемонстрировал, что клинико-функциональные результаты после частичного артроскопического якорного шва и различных вариантов трансфера сухожилия широчайшей мышцы спины во многом являются сопоставимыми, в то же время превосходя результаты реверсивного эндопротезирования и трансфера сухожилия большой грудной мышцы ($p < 0,05$), задний трансфер сухожилия широчайшей мышцы спины обеспечивает больший прирост показателя наружной ротации чем другие органосохраняющие вмешательства ($p < 0,05$), трансфер сухожилия грудинно-реберной большой грудной мышцы продемонстрировал сопоставимые с реверсивным эндопротезированием клинико-функциональные результаты.

Следует отметить, что полученные в ходе нашего исследования результаты во многом соотносятся с данными, представленными ранее в литературе [7, 47, 73, 76, 77, 139, 148, 151, 178, 264, 275, 279, 280]. Тот факт, что клинико-функциональные результаты лечения у пациентов подвергнутых, в ходе нашего исследования, частичному артроскопическому якорному шву и трансферу

сухожилия широчайшей мышцы спины во многом превосходят результаты реверсивного эндопротезирования, позволяет отдавать предпочтение этим методикам при отсутствии показаний для выполнения реверсивного эндопротезирования плечевого сустава.

Совокупные данные, полученные в ходе сравнительного анализа результатов лечения пациентов в проспективных группах исследования и данных профильной литературы, позволили уточнить показания и обосновать рациональный подход к выбору тактики хирургического лечения у профильных пациентов. Таким образом, предложенный алгоритм выбора предпочтительной методики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами ВМПС, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, был основан на результатах сравнительного анализа собственного клинического материала и данных профильных научных публикаций.

Последовательное решение всех четырех задач нашей диссертационной работы позволило реализовать ее цель. Сформулированные по итогам проведенной работы выводы и практические рекомендации представлены в двух следующих разделах диссертации.

ВЫВОДЫ

1. Значимые функциональные нарушения в виде псевдопаралича верхней конечности (ППВК) достоверно чаще возникают при массивных ($p < 0,001$) и невосстановимых ($p < 0,001$) разрывах вращательной манжеты плечевого сустава (ВМПС), а также при вовлечении в разрыв сухожилия подлопаточной мышцы ($p < 0,001$). У пациентов ретроспективной клинической группы ПВВК наблюдался только при повреждениях точек крепления «ротаторного кабеля», а степень его выраженности возрастала при вовлечении большего числа таких точек ($p < 0,001$), а также более тяжелых разрывах сухожилия подлопаточной мышцы ($p < 0,001$).

2. Уточненные особенности прикладной анатомии значимых сосудистых и нервных образований в области изученных вариантов трансфера сухожилий большой грудной мышцы (БГМ) и широчайшей мышцы спины (ШМС) показали возможность безопасного выполнения таких вмешательств при соблюдении ряда предложенных технических приемов и создали необходимые предпосылки для их успешного внедрения в клиническую практику. При этом в отношении безопасности выполнения трансфера сухожилия грудинно-реберной порции БГМ было показано, что риск повреждения важных сосудистых и нервных структур снижается при проведении перемещаемого сухожилия кпереди от объединенного сухожилия клювовидно-плечевой мышцы и короткой головки двуглавой мышцы плеча, а трансфер сухожилия ШМС может быть проведен с равной безопасностью как в область перене-верхнего, так и задне-верхнего дефекта сухожилий ВМПС при условии использования разработанной техники артроскопического ассистирования.

3. Функциональные исходы лечения пациентов всех шести клинических групп, изученных в ходе проспективной части диссертационного исследования, достоверно улучшались ($p < 0,05$) по всем изученным показателям в сроки через 6 и 12 месяцев после выполненных оперативных вмешательств по сравнению с дооперационными показателями. В указанные сроки полноценный анатомичный артроскопический якорный шов обеспечивал сравнительно лучшие результаты в отношении отведения и наружной ротации, а также по показателям использованных

шкал-опросников и акромиально-плечевого интервала ($p < 0,05$), однако остальные изученные показатели оказались сопоставимыми с частичным артроскопическим якорным швом.

4. Сравнительно более простая техника трансфера сухожилия грудинно-реберной порции БГМ обеспечивает вполне сопоставимые ближайшие клиничко-функциональные исходы лечения по сравнению с реверсивным эндопротезированием плечевого сустава, а более сложные вмешательства трансфера сухожилия ШМС с артроскопической ассистенцией позволяют достигнуть достоверно лучших результатов ($p < 0,05$) через 6 и 12 месяцев после реконструктивных операций. При этом задний трансфер сухожилия ШМС обеспечивает наибольший прирост показателя наружной ротации ($p < 0,05$) среди всех изученных органосохраняющих реконструктивных операций.

5. Предложенный алгоритм рационального выбора тактики хирургического лечения профильных пациентов предполагает выполнение при наличии возможностей анатомичного артроскопического якорного шва поврежденных сухожилий ВМПС, а при их отсутствии – проведение реконструктивных операций транспозиции сухожилий БГМ или ШМС и частичного артроскопического якорного шва (у пациентов моложе 65 лет с высокими функциональными запросами) или реверсивного эндопротезирования плечевого сустава (у более старших пациентов с отсутствием таких запросов). При наличии опытной хирургической бригады и необходимого оборудования более перспективным является трансфер сухожилия ШМС в сочетании с частичным артроскопическим якорным швом, а в иных случаях – частичный артроскопический якорный шов и/или трансфер сухожилия грудинно-реберной порции БГМ. Степень же повреждения сухожилия подлопаточной мышцы целесообразно учитывать при выборе техники переднего или заднего трансфера сухожилия ШМС.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Обоснованный и представленный в диссертационной работе алгоритм рационального выбора тактики хирургического лечения пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава (ВМПС), включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, может быть рекомендован для более широкого клинического применения с учетом благоприятных клинико-функциональных исходов, полученных в шести группах пациентов проспективной части проведенного клинического исследования.

2. Полноценный анатомичный артроскопический якорный шов (ААЯШ) может быть рекомендован практически всем пациентам изученного профиля при условии возможности его выполнения (при восстановимых повреждениях).

3. Частичный артроскопический якорный шов (ЧАЯШ) целесообразно применять при невосстановимых разрывах сухожилий ВМПС, а также комбинировать его с различными вариантами реконструктивных операций, предполагающих трансферы сухожилий широчайшей мышцы спины и большой грудной мышцы.

4. У пациентов моложе 65 лет с массивными невосстановимыми разрывами ВМПС, включающими тяжелые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы, в качестве эффективных реконструктивных операций, являющихся альтернативой реверсивному эндопротезированию плечевого сустава, следует рассматривать мышечно-сухожильные трансферы широчайшей мышцы спины с артроскопической ассистенцией (при наличии подготовленных хирургов и артроскопического оборудования) или грудинно-реберной порции большой грудной мышцы (при отсутствии возможностей выполнения артроскопической ассистенции).

5. Задний трансфер сухожилия широчайшей мышцы спины с артроскопической ассистенцией, обеспечивающий в послеоперационном периоде наибольший прирост наружной ротации в плечевом суставе, показан при невосстановимых задне-верхних разрывах ВМПС, сопровождающихся выраженным дефицитом наружной ротации.

6. В качестве перспективного варианта реконструкции плечевого сустава у больных с невосстановимыми передне-верхними разрывами вращательной манжеты плечевого сустава может быть рекомендован предложенный и успешно апробированный в клинике способ артроскопически ассистированной транспозиции сухожилия широчайшей мышцы спины (патент РФ на изобретение RU 2791403), позволяющий безопасно перемещать в дефект передне-верхней части ВМПС и надежно фиксировать сухожилие перемещенной мышцы в заданном положении.

7. Для обеспечения наилучших структурных результатов различных методик трансфера широчайшей мышцы спины целесообразно использовать аугментацию сухожилия этой мышцы ауто- или аллотрансплантатами.

8. При распространенных невосстановимых повреждениях ВМПС с вовлечением в разрыв сухожилия подлопаточной, надостной и подостной мышц с целью коррекции всех функциональных нарушений в плечевом суставе рекомендуется использовать комбинированные варианты реконструктивных операций, например, трансфер сухожилия широчайшей мышцы спины в сочетании с частичным артроскопическим якорным швом.

9. При выполнении трансфера грудинно-реберной порции большой грудной мышцы предпочтительно выполнять проведение перемещаемого сухожилия кпереди от объединенного сухожилия клювовидно-плечевой мышцы и короткой головки двуглавой мышцы плеча, что позволяет снизить риски повреждения или сдавления мышечно-кожного нерва.

10. Реверсивное эндопротезирование плечевого сустава у пациентов обсуждаемого профиля следует рассматривать у больных в возрасте старше 65 лет с низкими функциональными запросами, а также в случаях вовлечения в разрывы ВМПС мест прикрепления к плечевой кости нижней порции сухожилия подлопаточной мышцы и/или сухожилия малой круглой мышцы.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

АПИ – акромиально-плечевой интервал
АПС – артропатия плечевого сустава
ААЯШ – анатомичный артроскопический якорный шов
АЯШ – артроскопический якорный шов
БАР – бурсальная акромиальная реконструкция
БГМ – большая грудная мышца
ВАШ – визуально-аналоговая шкала
ВМПС – вращательная манжета плечевого сустава
ГПК – головка плечевой кости
ГРПБГМ – грудинно-реберная порция большой грудной мышцы
ЖИ – жировая инфильтрация
ЗТСШМС – задний трансфер сухожилия широчайшей мышцы спины
ИОХВ – инфекция области хирургического вмешательства
ИР – интервал ротаторов
КТ – компьютерная томография
КФР – клиничко-функциональные результаты
МРТ – магнитно-резонансная томография
МСТ – мышечно-сухожильный трансфер
ППВК – псевдопаралич верхней конечности
ПС – плечевой сустав
ПТСШМС – передний трансфер сухожилия широчайшей мышцы спины
РВКПС – реконструкция верхней капсулы плечевого сустава
РМ – ретракция мышц
РЭПС – реверсивное эндопротезирование плечевого сустава
СВЛ – суставная впадина лопатки
СДГДМП – сухожилие длинной головки двуглавой мышцы плеча
СИС – субакромиальный импиджмент-синдром
СНП – сосудисто-нервный пучок
СПМ – сухожилие подлопаточной мышцы
ТСБГМ – трансфер сухожилия большой грудной мышцы
ТСШМС – трансфер сухожилия широчайшей мышцы спины
ЧАЯШ – частичный артроскопический якорный шов
ШМС – широчайшая мышца спины
ASES – American Shoulder and Elbow Surgeons Score
CMS – Constant-Murley Score

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Архипов, С. В. Спортивное плечо: в 3-х Т. Т.1. Нестабильность плечевого сустава / С. В. Архипов — М.: Бослен, 2021 — 192 с.
2. Архипов, С. В. Спортивное плечо: в 3-х Т. Т.2. Вращательная манжета плеча / С. В. Архипов, С. Ю. Доколин, А. Г. Аганесов — М.: Бослен, 2022 — 240 с.
3. Аскерко, Э. А. Реконструктивная хирургия застарелых повреждений и заболеваний вращающей манжеты плеча у лиц среднего и пожилого возраста : дис. ... д-ра мед. наук / Аскерко Эдуард Анатольевич – Москва, 2012. – 261 с.
4. Везалий, А. Эпитоме извлечение из своих книг о строении человеческого тела / А. Везалий – М.: Медицина, 1974. – 104 с.
5. Даниленко, О. А. Реконструкция застарелых полных обширных повреждений вращательной манжеты плеча с использованием малоинвазивных подходов / О. А. Даниленко, Е. Р. Макаревич // Организационные и клинические вопросы оказания помощи больным в травматологии и ортопедии : сб. тез. XII межрег. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2016. – С. 27-28.
6. Длясин, Н. Г. Результат тотального эндопротезирования плечевого сустава реверсивной конструкцией Delta Xtend / Н. Г. Длясин // Травматология и ортопедия России. – 2011. – Т. 4, № 62. – С. 105-107.
7. Доколин, С. Ю. Артроскопический шов больших и массивных разрывов вращательной манжеты плечевого сустава: клинические результаты и данные МРТ / С. Ю. Доколин, В. И. Кузьмина, И. В. Марченко [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2017. – Т. 23, № 3. – С. 53-68.
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 : Сборник научных статей. – СПб, 2018. – С. 303-308.
9. Доколин, С. Ю. Хирургическое лечение пациентов с артропатией плечевого сустава вследствие массивных разрывов вращательной манжеты : дис. ... д-ра мед. наук / Доколин Сергей Юрьевич – Санкт-Петербург, 2020. – 290 с.

10. Доколин, С. Ю. Что происходит с сухожильной и мышечной тканями вращающей манжеты плеча при полнослойном разрыве: данные МРТ, артроскопического и гистологического исследований / С. Ю. Доколин, В. И. Кузьмина [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2014. – № 3(73). – С. 93-103.
11. Егиазарян, К.А. Травматология и ортопедия / К.А. Егиазарян, Сиротин И.В., Ратьев А.П. [и др.] – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 576 с.
12. Егиазарян, К.А. Оперативное лечение повреждений вращательной манжеты плечевого сустава / К. А. Егиазарян, Г. Д. Лазишвили, А. П. Ратьев [и др.] // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2017. – № 2(28). – С. 15-18.
13. Емельяненко, М.В. Анализ эффективности консервативного лечения пациентов с субакромиальным импиджмент-синдромом / М. В. Емельяненко, Ф. Л. Лазко, В. Е. Гажонова, И. В. Кривошей // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2018. – № 1. – С. 13-21.
14. Загородний, Н.В. Оценка ранних результатов реверсивного эндопротезирования при артропатии плечевого сустава на фоне повреждения вращательной манжеты / Н. В. Загородний, А. В. Николаев, О. С. Алексеева, С. В. Безверхий // Вестник последипломного медицинского образования. – 2015. – № 1. – С. 36-40.
15. Ильин, Д. О. Заболевания и травмы вращательной манжеты плечевого сустава: клиника, диагностика, лечение : дис. ... д-ра мед. наук / Ильин Дмитрий Олегович, 2023. – 280 с.
16. Ильин, Д. О. Кросс-культурная адаптация и валидация стандартизированной шкалы American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) / Д. О. Ильин, О. В. Макарьева, М. Н. Макарьев [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2020. – Т. 26, № 1. – С. 116-126.
17. Королёв, А. В. Артроскопическая диагностика в лечении заболеваний и повреждений суставов: учеб. пособие / А. В. Королёв, Ф. Л. Лазко, Н. В. Загородний [и др.]. // М.: РУДН, 2008. – 95 с.
18. Королёв, А. В. Результаты хирургического лечения неполнослойных разрывов вращательной манжеты у пациентов с кальцинирующим тендинитом / А. В. Королёв, Д. О. Ильин [и др.] // Гений ортопедии. – 2019. – Т.25, №4. – С.452-459.

19. Кубашев, А. А. Опыт артроскопического лечения массивного повреждения вращательной манжеты плеча у пожилых пациентов / А. А. Кубашев, Ф. Л. Лазко, Е. А. Беляк [и др.] // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2014. – № 4. – С. 67-69.
20. Кузьмина, В. И. Артроскопическое лечение больных с полнослойными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава : дис. ... канд. мед. наук. / Кузьмина Владислава Игоревна – СПб, 2015. – 186 с.
21. Кутя, С. А. Функциональная анатомия плечевого сустава в норме и при повреждении вращательной манжеты / С. А. Кутя, А. В. Ткач // Крымский журнал экспериментальной и клинической медицины. – 2019. – Т. 9, № 3. – С. 61-67.
22. Лазко, М. Ф. Лечение больших, массивных невосстанавливаемых повреждений вращательной манжеты плечевого сустава / М. Ф. Лазко, А. П. Призов, Ф. Л. Лазко [и др.] // Клиническая практика. – 2019. – Т. 10, № 4. – С. 74-80.
23. Липина, М. М. 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. – № 4(34). – С. 44-50.
24. Логвинов, А. Н. 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.
25. Логвинов, А. Н. Межэкспертная согласованность результатов МРТ диагностики патологии вращательной манжеты плечевого сустава / А. Н. Логвинов, О. В. Макарьева, Д. О. Ильин [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2020. – Т. 26, № 4. – С. 102-111.
26. Ломтатидзе, Е.Ш. Опыт чрескостного артроскопического восстановления вращательной манжеты плечевого сустава / Е. Ш. Ломтатидзе, А. А. Кубашев, Е. А. Беляк [и др.] // Сборник научных трудов, посвящённый 25-летию кафедры травматологии и ортопедии Российского университета дружбы народов. – М., 2017. – С. 318-321.

27. Лудов, С. С. Открытый способ оперативного лечения тотального отрыва вращающей манжеты плеча / С. С. Лудов, А. Л. Шевченко, Д. Э. Амвросов // Технологические инновации в травматологии, ортопедии и нейрохирургии: интеграция науки и практики. – Саратов: Амирит, 2019. – С. 175-176.
28. Лычагин, А. В. Роль индивидуального предоперационного планирования в качестве жизни пациентов при реверсивном эндопротезировании плечевого сустава / А. В. Лычагин, Н. А. Сухарев, Я. А. Рукин [и др.] // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2022. – № 1(47). – С. 23-30.
29. Мажди З. Лечение повреждений вращательной манжеты плечевого сустава : дис. ... канд. мед. наук / Мажди Захра – М., 2010. – 124 с.
30. Маланин, Д. А. Лечение хронических заболеваний плечелопаточной области / Д. А. Маланин, М.Х Альримави // Избранные лекции ученых ВолГМУ с аспектом доказательной медицины. – Волгоград: ВолГМУ, 2008. – С. 107–112.
31. Маланин, Д. А. Применение PRP-терапии при тендинопатиях вращательной манжеты и длинной головки двуглавой мышцы плеча / Д.А. Маланин, А.И. Норкин [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2019. – Т.25, №3. – С.57-66.
32. Маланин, Д. А. клинический случай применения аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы при частичном повреждении сухожилия надостной мышцы плеча / Д. А. Маланин, А. С. Трегубов, Л. Л. Черезов // Волгоградский научно-медицинский журнал. – 2017. – № 4(56). – С. 51-55.
33. Меньшова, Д. В. Хирургическое лечение массивных разрывов вращательной манжеты плеча (обзор литературы) / Д. В. Меньшова // Acta Biomedica Scientifica. – 2023. – Т. 8, № 5. – С. 203-210.
34. Мулдашев, Э. Р. Регенеративная хирургия век с использованием биоматериалов "Аллоплант" как технология здравоохранения / Э. Р. Мулдашев, В. У. Галимова, А. Б. Нураева // Практическая медицина. – 2016. – № 6(98). – С. 93-98.
35. Найда, Д. А. Выбор оптимального трансплантата для реконструкции верхней части капсулы плечевого сустава при массивных разрывах его вращательной манжеты / Д. А. Найда, С. Ю. Доколин, А. Ю. Кочиш [и др.] // Клиническая практика. – 2021. – Т. 12, № 3. – С. 5-12.

36. Найда, Д. А. Обоснование рационального выбора варианта хирургической коррекции вертикальной нестабильности плечевого сустава у пациентов с массивными задневерхними разрывами вращательной манжеты (клинико-экспериментальное исследование) : дис. ... канд. мед. наук / Найда Дарья Александровна – СПб, 2022. – 185 с.
37. Павлов, Д. В. Удлиняющая пластика подлопаточной мышцы и ее результаты при реверсивной артропластике плечевого сустава / Д. В. Павлов, С. Б. Королев, Р. В. Алыев // Гений ортопедии. – 2017. – Т. 23, № 4. – С. 411-416.
38. Перетьяка, А. П. Результаты применения реверсивного эндопротеза при первичном и ревизионном эндопротезировании плечевого сустава / А. П. Перетьяка, С. В. Майков // Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 4(66). – С. 93-98.
39. Прудников, Е. Е. Хирургическое лечение "невосстановимых" разрывов вращающей манжеты плеча / Е. Е. Прудников, Д. О. Прудников, О. Е. Прудников // Политравма. – 2007. – № 4. – С. 19-26.
40. Скороглядов, А. В. , Аскерко Э.А. Лечение повреждений вращательной манжеты плеча / А. В. Скороглядов, Э. А. Аскерко // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2011. – № 4. – С. 21-25.
41. Слайковский, Е. Н. Повреждения вращательной манжеты плеча (обзор литературы) / Е. Н. Слайковский, Н. С. Пономаренко, И. А. Куклин // Acta Biomedica Scientifica. – 2023. – Т. 8, № 5. – С. 150-156.
42. Тихилов, Р. М. Возможности артроскопии в лечении повреждений вращающей манжеты плеча / Р. М. Тихилов, С. Ю. Доколин, И. А. Кузнецов [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2011. – № 2(60). – С. 7-15.
43. Хоминец, В. В. Сравнение ближайших и среднесрочных результатов лечения пациентов с частичными повреждениями сухожилий вращающей манжеты плеча различной глубины и локализации / В. В. Хоминец, Р. В. Гладков // Кафедра травматологии и ортопедии. – 2019. – № 3(37). – С. 27-34.
44. Целищева, Е. Ю. Эффективность использования PRP-терапии при лечении адгезивного капсулита плечевого сустава / Е. Ю. Целищева, А. В. Лычагин,

С. В. Архипов [и др.] // II Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов : тезисы докладов конгресса – М.: Научная книга, 2018. – С. 153-155.

45. Чирков, Н. Н. Среднесрочные функциональные исходы тотального эндопротезирования плечевого сустава с использованием реверсивного эндопротеза / Н. Н. Чирков, А. В. Каминский, А. В. Поздняков // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 3. – С. 486.

46. Чирков, Н. Н. Дифференцированный подход к хирургическому лечению посттравматических повреждений вращательной манжеты плеча / Н. Н. Чирков, В. Н. Яковлев, А. В. Алексеева, Ю. А. Пашенцев // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2021. – № 4(60). – С. 36-49.

47. Чирков, Н. Н. Хирургическое лечение невосстановимых массивных повреждений вращательной манжеты плечевого сустава / Н. Н. Чирков, В. Н. Яковлев, А. В. Алексеева [и др.] // Гений ортопедии. – 2022. – Т. 28, № 1. – С. 12-17.

48. Ahmed, M. Biomechanical comparison of long head of biceps tenodesis with interference screw and biceps sling soft tissue techniques / M. Ahmed, B. T. Young, G. Bledsoe [et al.] // Arthroscopy. – 2013. – Vol. 29, № 7. – P. 1157-1163.

49. Arai, R. Subscapularis tendon tear: an anatomic and clinical investigation / R. Arai, H. Sugaya [et al.] // Arthroscopy. – 2008. – Vol. 24, № 9. – P. 997-1004.

50. Arntz, C. T. Prosthetic replacement of the shoulder for the treatment of defects in the rotator cuff and the surface of the glenohumeral joint / C. T. Arntz, S. Jackins, F. A. Matsen 3rd. // J Bone Joint Surg Am. – 1993. – Vol. 75, № 4. – P. 485-491.

51. Barber, F. A. Biomechanical testing of commercially available soft-tissue augmentation materials / F.A. Barber, J. Aziz-Jacobo // Arthroscopy. – 2009. – Vol. 25, № 11. – С. 1233-1239.

52. Bargoin, K. Influence of fixation point of latissimus dorsi tendon transfer for irreparable rotator cuff tear on humeral external rotation: A cadaver study / K.Bargoin, M.Boissard [et al.] // Orthop Traumatol Surg Res. – 2016. – Vol.102, №8. – P.971-975.

53. Barth, J. R. The bear-hug test: a new and sensitive test for diagnosing a subscapularis tear / J. R. Barth, S. S. Burkhart, J. F. De Beer // Arthroscopy. – 2006. – Vol. 22, № 10. – P. 1076-1084.

54. Bauer, S. Understanding shoulder pseudoparalysis: Part I: Definition to diagnosis / S. Bauer, T. Okamoto, S. M. Babic [et al.] // *EFORT Open Rev.* – 2022. – Vol. 7, № 3. – P. 214-226.
55. Bedeir, Y. H. Recurrent tears of the rotator cuff: Effect of repair technique and management options / Y. H. Bedeir, A. E. Jimenez, B. M. Grawe // *Orthop Rev (Pavia)*. – 2018. – Vol. 10, № 2. – P. 7593.
56. Berliner, J. L. Biomechanics of reverse total shoulder arthroplasty / J. L. Berliner, A. Regalado-Magdos, C. B. Ma, B. T. Feeley // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2015. – Vol. 24, № 1. – P. 150-160.
57. Berth, A. Massive rotator cuff tears: functional outcome after debridement or arthroscopic partial repair / A. Berth, W. Neumann, F. Awiszus, G. Pap // *J Orthop Traumatol.* – 2010. – Vol. 11, № 1. – P. 13-20.
58. Berthold, D. P. Comparison of Different Fixation Techniques of the Long Head of the Biceps Tendon in Superior Capsule Reconstruction for Irreparable Posterosuperior Rotator Cuff Tears: A Dynamic Biomechanical Evaluation / D. P. Berthold, L. N. Muench, F. Dyrna [et al.] // *Am J Sports Med.* – 2021. – Vol. 49, № 2. – P. 305-313.
59. Berthold, D. P. Bursal Acromial Reconstruction (BAR) Using an Acellular Dermal Allograft for Massive, Irreparable Posterosuperior Rotator Cuff Tears: A Dynamic Biomechanical Investigation / D. P. Berthold, M. Ravenscroft, R. Bell [et al.] // *Arthroscopy.* – 2022. – Vol. 38, № 2. – P. 297-306.
60. Boileau, P. Arthroscopic repair of full-thickness tears of the supraspinatus: does the tendon really heal? / P. Boileau, N. Brassart, D. J. Watkinson [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2005. – Vol. 87, № 6. – P. 1229-1240.
61. Bond, J. L. Arthroscopic replacement of massive, irreparable rotator cuff tears using a GraftJacket allograft: technique and preliminary results / J. L. Bond, R. M. Dopirak, J. Higgins [et al.] // *Arthroscopy.* – 2008. – Vol. 24, № 4. – P. 403-409.
62. Bouaicha, S. The lever arm ratio of the rotator cuff to deltoid muscle explains and predicts pseudoparalysis of the shoulder: the Shoulder Abduction Moment index / S. Bouaicha, L. Ernstbrunner [et al.] // *Bone Joint J.* – 2018. – Vol. 100-B. – P. 1600–1608.

63. Broida, S. E. Clinical outcomes of latissimus dorsi tendon transfer and superior capsular reconstruction for irreparable rotator cuff tears: a systematic review / S. E. Broida, A. P. Sweeney, M. B. Gottschalk [et al.] // *Eur J Orthop Surg Traumatol.* – 2022. – Vol. 32, № 6. – P. 1023-1043.
64. Brolin, T. J. Classifications in Brief: Hamada Classification of Massive Rotator Cuff Tears / T. J. Brolin, G. F. Updegrove, J. G. Horneff // *Clin Orthop Relat Res.* – 2017. – Vol. 475, № 11. – P. 2819-2823.
65. Burkhart, S. S. The rotator crescent and rotator cable: an anatomic description of the shoulder's "suspension bridge" / S. S. Burkhart, J. C. Esch, R. S. Jolson // *Arthroscopy.* – 1993. – Vol. 9, № 6. – P. 611-616.
66. Burkhart, S. S. Partial repair of irreparable rotator cuff tears / S. S. Burkhart, W. M. Nottage [et al.] // *Arthroscopy.* – 1994. – Vol. 10, № 4. – P. 363-370.
67. Burkhart, S. S. Reconciling the paradox of rotator cuff repair versus debridement: a unified biomechanical rationale for the treatment of rotator cuff tears / S. S. Burkhart // *Arthroscopy.* – 1994. – Vol. 10, № 1. – P. 4-19.
68. Burkhart, S. S. Superior capsular reconstruction for the operatively irreparable rotator cuff tear: clinical outcomes are maintained 2 years after surgery / S.S. Burkhart, J.J. Prankun, R.U. Hartzler // *Arthroscopy.* – 2020. – Vol. 36, № 2. – P. 373-380.
69. Burkhart, S. S. A Cowboy's guide to advanced shoulder arthroscopy. / S. S. Burkhart, I. Lo, P. Brady // Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2006.
70. Burkhart, S. S. Editorial Commentary: Superior Capsule Reconstruction With Dermal Allograft: Achieving the Goal of Joint Preservation / S. S. Burkhart // *Arthroscopy.* – 2018. – Vol. 34, № 6. – P. 1774-1775.
71. Burkhart, S. S. Letter regarding Tokish et al. "Pseudoparalysis: a systematic review of term definitions, treatment approaches, and outcomes of management techniques" / S. S. Burkhart // *J. Shoulder Elbow Surg.* – 2018. – Vol. 27, № 2. – P. 54-55.
72. Burkhart, S. S. Superior capsular reconstruction reverses profound pseudoparalysis in patients with irreparable rotator cuff tears and minimal or no glenohumeral arthritis / S. S. Burkhart, R. U. Hartzler // *Arthroscopy.* – 2019. – Vol. 35. – P. 22-28.

73. Burnier, M. Pectoralis Major and Anterior Latissimus Dorsi Transfer for Subscapularis Tears / M. Burnier, T. Lafosse // *Curr Rev Musculoskelet Med.* – 2020. – Vol. 13, № 6. – P. 725-733.
74. Campbell, A. L. MRI of superior capsular reconstruction graft and associated short-term clinical outcomes in patients with massive irreparable rotator cuff tears / A. L. Campbell, A. L. Baron [et al.] // *Clinical Imaging.* – 2021. – № 70 – P. 74-80.
75. Cartucho, A. Tendon transfers for massive rotator cuff tears / A. Cartucho // *EFORT Open Rev.* – 2022. – Vol. 7, № 6. – P. 404-413.
76. Carver, T. J. Nonarthroplasty Surgical Treatment Options for Massive, Irreparable Rotator Cuff Tears / T. J. Carver, M. J. Kraeutler, J. R. Smith [et al.] // *Orthop J Sports Med.* – 2018. – Vol. 6, № 11. – P. 2325967118805385.
77. Castricini, R. Arthroscopic-assisted latissimus dorsi transfer for the management of irreparable rotator cuff tears: Short-term results / R. Castricini, U. G. Longo, M. De Benedetto // *J Bone Joint Surg Am.* – 2014. – Vol. 96. – P. 119.
78. Choo, H. J. Delaminated tears of the rotator cuff: prevalence, characteristics, and diagnostic accuracy using indirect MR arthrography / H. J. Choo, S. J. Lee, J. H. Kim [et al.] // *AJR Am J Roentgenol.* – 2015. – Vol. 204, № 2. – P. 360-366.
79. Chung, S.W. Arthroscopic repair of massive rotator cuff tears: outcome and analysis of factors associated with healing failure or poor postoperative function / S. W. Chung, J. Y. Kim, M. H. Kim [et al.]. // *American Journal of Sports Medicine.* – 2013. – Vol. 41, № 7. – P. 1674-1683.
80. Clark, N. J. The Role of Tendon Transfers for Irreparable Rotator Cuff Tears / N. J. Clark, B. T. Elhassan // *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine.* – 2018. – Vol. 11, № 1. – P. 141-149
81. Cleeman, E. Releases of subscapularis contracture: an anatomic and clinical study / E. Cleeman, M. Brunelli, T. Gothelf [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2003. – Vol. 12. – P. 231-236.
82. Codman, E. A. The shoulder. Rupture of supraspinatus tendon and other lesion in or about the subacromial bursa / E. A. Codman // Boston: Privately printed, 1934. – P. 216-224.

83. Cofield, R. H. Subscapular muscle transposition for repair of chronic rotator cuff tears / R. H. Cofield // *Surg Gynecol Obstet.* – 1982. – Vol. 154, № 5. – P. 667-672.
84. Collin, P. Relationship between massive chronic rotator cuff tear pattern and loss of active shoulder range of motion / P. Collin, N. Matsumura, A. Lädermann [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2014. – Vol. 23, № 8. – P. 1195-1202.
85. Collin, P. Clinical and structural outcome 20 years after repair of massive rotator cuff tears / P. Collin, M. Betz, A. Herve [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2020. – Vol.29, №3. – P. 521–526.
86. Colvin, A. C. National trends in rotator cuff repair / A. C. Colvin, N. Egorova [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2012. – Vol. 94, № 3. – P. 227-233.
87. Coward, J. C. Understanding shoulder pseudoparalysis. Part II: Treatment / J. C. Coward, S. Bauer, [et al.] // *EFORT Open Rev.* – 2022. – Vol. 7, № 3. – P. 227-239.
88. Cutbush, K. All-Arthroscopic Latissimus Dorsi Transfer / K. Cutbush, N. A. Peter, K. Hirpara // *Arthrosc Tech.* – 2016. – Vol. 5, № 3. – P. 607-613.
89. De Campos Azevedo, C. I. Arthroscopic Superior Capsular Reconstruction With a Minimally Invasive Harvested Fascia Lata Autograft Produces Good Clinical Results / C. I. De Campos Azevedo, S. Vinga // *Orthop J Sports Med.* – 2018. – Vol.6, №11.
90. Denard, P. J. A load-sharing rip-stop fixation construct for arthroscopic rotator cuff repair / P. J. Denard, S. S. Burkhart // *Arthrosc Tech.* – 2012. – Vol. 1, № 1. – P. 37-42.
91. Denard, P. J. Pseudoparalysis: The importance of rotator cable integrity / P. J. Denard, A. Lädermann [et al.] // *Orthopedics.* – 2012. – Vol. 35, № 9. – P. 1353-1357.
92. Denard, P. J. Functional outcome after arthroscopic repair of massive rotator cuff tears in individuals with pseudoparalysis / P. J. Denard, A. Lädermann, A. Z. Jiwani, S. S. Burkhart // *Arthroscopy.* – 2012. – Vol. 28, № 9. – P. 1214-1219.
93. Denard, P. J. Pseudoparalysis From a Massive Rotator Cuff Tear Is Reliably Reversed With an Arthroscopic Rotator Cuff Repair in Patients Without Preoperative Glenohumeral Arthritis / P. J. Denard, A. Lädermann, P. C. Brady [et al.] // *Am J Sports Med.* – 2015. – Vol. 43, № 10. – P. 2373-2378.

94. DeOrio, J. K. Results of a second attempt at surgical repair of a failed initial rotator-cuff repair / J. K. DeOrio, R. H. Cofield // *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume.* – 1984. – Vol. 66, № 4. – P. 563–567.
95. Deranlot, J. Arthroscopic Subacromial Spacer Implantation in Patients With Massive Irreparable Rotator Cuff Tears: Clinical and Radiographic Results of 39 Retrospectives Cases / J. Deranlot, O. Herisson, G. Nourissat [et al.] // *Arthroscopy.* – 2017. – Vol. 33, № 9. – P. 1639–1644.
96. Dey Hazra, M. E. Treatment options for massive irreparable rotator cuff tears: a review of arthroscopic surgical options / M. E. Dey Hazra, R.O. Dey Hazra, J. A. Hanson [et al.] // *EFORT Open Rev.* – 2023. – Vol. 8, № 1. – P. 35-44.
97. Dornan, G. J. Cost-Effectiveness of Arthroscopic Rotator Cuff Repair Versus Reverse Total Shoulder Arthroplasty for the Treatment of Massive Rotator Cuff Tears in Patients With Pseudoparalysis and Nonarthritic Shoulders / G. J. Dornan, J. C. Katthagen, D. S. Tahal [et al.] // *Arthroscopy.* – 2017. – Vol. 33, № 4. – P. 716–725.
98. Duquin, T. R. Which method of rotator cuff repair leads to the highest rate of structural healing? A systematic review / T. R. Duquin, C. Buyea, L. J. Bisson // *Am J Sports Med.* – 2010. – Vol. 38, №4. – P. 835-841.
99. Ek, E. T. Reverse total shoulder arthroplasty for massive irreparable rotator cuff tears in patients younger than 65 years old: results after five to fifteen years / E. T. Ek, L. Neukom [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2013. – Vol. 22, № 9. – P. 1199-1208.
100. Elhassan, B. T. Feasibility of latissimus and teres major transfer to reconstruct irreparable subscapularis tendon tear: an anatomic study / B. T. Elhassan // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2015. – Vol. 24, № 4. – P. 102-103.
101. Elhassan, B. T. Latissimus dorsi transfer for irreparable subscapularis tear / B. T. Elhassan, E. R. Wagner, J. Kany // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* – 2020. – Vol. 29, № 10. – P. 2128-2134.
102. Elhassan, B. T. Transfer of pectoralis major for the treatment of irreparable tears of subscapularis: DOES IT WORK? / B. T. Elhassan, M. Ozbaydar, D. Massimini [et al.] // *Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume.* – 2008. – Vol. 90-B, № 8. – P. 1059–1065.

103. Ellman, H. Diagnosis and treatment of incomplete rotator cuff tears. Classified partial-thickness rotator cuff tears / H. Ellman // *Clin. Orthop.* – 1990. – Vol. 254. – P. 64-74.
104. Ellman, H. Open repair of full thickness rotator cuff tears / H. Ellman, G. M. Gartsman // *Arthroscopic shoulder surgery and related procedures.* – 1993. – P.181–202.
105. Ernstbrunner, L. Chronic Pseudoparalysis Needs to Be Distinguished From Pseudoparesis: A Structural and Biomechanical Analysis / L. Ernstbrunner, R. El Nashar [et al.] // *American Journal of Sports Medicine.* – 2021. – Vol. 49, № 2. – P. 291–297.
106. Ernstbrunner, L. Reverse Total Shoulder Arthroplasty for Massive, Irreparable Rotator Cuff Tears Before the Age of 60 Years: Long-Term Results / L. Ernstbrunner, A. Suter [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2017. – Vol. 99, № 20. – P. 1721-1729.
107. Ernstbrunner, L. Long-term results of reverse total shoulder arthroplasty for rotator cuff dysfunction: a systematic review of longitudinal outcomes / L. Ernstbrunner, O. Andronic [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2019. – Vol. 28, № 4. – P. 774-781.
108. Eugene, T. H. Reverse total shoulder arthroplasty for massive irreparable rotator cuff tears in patients younger than 65 years old: results after five to fifteen years / T. H. Eugene, E. T. Ek, L. Neukom [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2013. – Vol. 22, № 9. – P. 1199-1208.
109. Favard, L. Reverse prostheses in arthropathies with cuff tear: are survivorship and function maintained over time? / L. Favard, C. Levigne, C. Nerot [et al.] // *Clin Orthop Relat Res.* – 2011. – Vol. 469, № 9. – P. 2469-2475.
110. Foad, A. The accuracy of magnetic resonance imaging and magnetic resonance arthrogram versus arthroscopy in the diagnosis of subscapularis tendon injury / A. Foad, C. A. Wijdicks // *Arthroscopy.* – 2012. – Vol. 28, № 5. – P. 636-641.
111. Franceschi, F. Reverse shoulder arthroplasty: State-of-the-art / F. Franceschi, E. Giovannetti de Sanctis [et al.] // *J ISAKOS.* – 2023. – Vol. 8, № 5. – P. 306-317.
112. Furuhashi, R. Risk Factors for Loss of Active Shoulder Range of Motion in Massive Rotator Cuff Tears / R. Furuhashi, N. Matsumura, S. Oki [et al.] // *Orthop J Sports Med.* – 2022. – Vol. 10, № 1.

113. Gartsman, G. M. Arthroscopic subacromial decompression. An anatomical study / G. M. Gartsman, M. E. Blair Jr., P. C. Noble [et al.] // *The American Journal of Sports Medicine*. – 1988. – Vol. 16, № 1. – P. 48-50.
114. Gavriilidis, I. Pectoralis major transfer for the treatment of irreparable anterosuperior rotator cuff tears / I. Gavriilidis, J. Kircher, P. Magosch [et al.] // *Int Orthop*. – 2010. – Vol. 34, № 5. – P. 689-694.
115. Gerber, C. Isolated rupture of the subscapularis tendon / C. Gerber, O. Hersche, A. Farron // *J Bone Joint Surg Am*. – 1996. – Vol. 78, № 7. – P. 1015-1023.
116. Gerber, C. Latissimus dorsi tendon transfer for treatment of irreparable posterolateral rotator cuff tears: long-term results at a minimum follow-up of ten years / C. Gerber, S. A. Rahm [et al.] // *J Bone Joint Surg Am*. – 2013. – Vol. 95, № 21. – P. 1920-6.
117. Gerber, C. The results of repair of massive tears of the rotator cuff / C. Gerber, B. Fuchs, J. Hodler // *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*. – 2000. – Vol. 82, № 4. – P. 505-515.
118. Gerber, C. Muscle degeneration associated with rotator cuff tendon release and/or denervation in sheep / C. Gerber, D. C. Meyer, M. Flück [et al.] // *Am J Sports Med*. – 2017. – Vol. 45, № 3. – P. 651–658.
119. Gerber, C. Latissimus dorsi transfer for the treatment of massive tears of the rotator cuff. A preliminary report / C. Gerber, T. S. Vinh, R. Hertel, C. W. Hess // *Clin Orthop Relat Res*. – 1988. – Vol. 232. – P. 51-61.
120. Gervasi, E. Arthroscopic latissimus dorsi transfer / E. Gervasi, A. Causero, P. C. Parodi [et al.] // *Arthroscopy*. – 2007. – Vol. 23, № 11. – P. 1243.1-4.
121. Goetti, P. Shoulder biomechanics in normal and selected pathological conditions / P. Goetti, P. J. Denard, P. Collin [et al.] // *EFORT Open Rev*. – 2020. – Vol. 5, № 8. – P. 508-518.
122. Goldberg, D. B. Literature Review of Subscapularis Tear, Associated injuries, and the Available Treatment Options / D. B. Goldberg, T. M. Tamate, M. Hasegawa [et al.] // *Hawaii J Health Soc Welf*. – 2022. – Vol. 81, № 3 Suppl 1. – P. 2-7.

123. Goutallier, D. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan / D. Goutallier, J. M. Postel, J. Bernageau [et al.] // *Clin Orthop Relat Res.* – 1994. – P. 78-83.

124. Grimberg, J. Latissimus dorsi tendon transfer for irreparable postero-superior cuff tears: current concepts, indications, and recent advances / J. Grimberg, J. Kany // *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine.* – 2014. – Vol. 7, № 1-2. – P. 22-32.

125. Habermeyer, P. Classifications and scores of the shoulder / P. Habermeyer, P. Magosch, S. Lichtenberg // Berlin: Springer-Verlag, 2006. – 297 p.

126. Habermeyer, P. Anterosuperior impingement of the shoulder as a result of pulley lesions: A prospective arthroscopic study / P. Habermeyer, P. Magosch, M. Pritsch [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2004. – Vol. 13, № 1. – P. 5-12.

127. Hamada, K. A radiographic classification of massive rotator cuff tear arthritis / K. Hamada, K. Yamanaka, Y. Uchiyama [et al.] // *Clinical Orthopaedics and Related Research.* – 2011. – Vol. 469, № 9. – P. 2452-2460.

128. Han, Y. Is posterior delamination in arthroscopic rotator cuff repair hidden to the posterior viewing portal? / Y. Han, J. H Shin., C. W. Seok [et al.]. // *Arthroscopy.* – 2013. – Vol. 29. – P. 1740-1747.

129. Hollman, F. The optimal treatment for stage 2-3 Goutallier rotator cuff tears: A systematic review of the literature / F. Hollman, N. Wolterbeek, P. E. Flikweert, K. G. A. Yang // *J Orthop.* – 2018. – Vol. 15, № 2 – P. 283-292.

130. Iagulli, N. D. Comparison of partial versus complete arthroscopic repair of massive rotator cuff tears / N. D. Iagulli, L. D. Field, E. R. Hobgood, J. R. Ramsey, F. H. Savoie 3rd // *Am J Sports Med.* – 2012. – Vol. 40, № 5 – P.1022-1026.

131. Jermolajevs, V. Arthroscopically Assisted Latissimus Dorsi Tendon Transfer in Beach-Chair Position / V. Jermolajevs, B. Kordasiewicz // *Arthrosc Tech.* – 2015. – Vol. 4, № 4. – P. 359-363.

132. Jost, B. Anatomy and functional aspects of the rotator interval / B. Jost, P. Koch, C. Gerber [et al.]. // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2000. – Vol. 9. – P. 336-341.

133. Juhan, T. Irreparable rotator cuff tears: Current treatment options / T. Juhan, M. Stone, O. Jalali [et al.] // *Orthop Rev (Pavia).* – 2019. – Vol. 11, № 3. – P. 8146.

134. Kadaba, M. P. Intramuscular wire electromyography of the subscapularis / M. P. Kadaba, A. Cole [et al.] // *J Orthop Res.* – 1992. – Vol. 10. – P. 394-397.
135. Kanatlı, U. Arthroscopic-Assisted Latissimus Dorsi Tendon Transfer for Massive, Irreparable Rotator Cuff Tears: Technique and Short-Term Follow-Up of Patients With Pseudoparalysis / U. Kanatlı, M. Özer, M. B. Ataoğlu [et al.] // *Arthroscopy.* – 2017. – Vol. 33, № 5. – P. 929-937.
136. Kany, J. Arthroscopically-Assisted Latissimus Dorsi Transfer for Irreparable Rotator Cuff Insufficiency: Modes of Failure and Clinical Correlation / J. Kany, J. Grimberg, R. S. Amaravathi [et al.] // *Arthroscopy.* – 2018. – Vol. 34, № 4. – P. 1139-1150.
137. Kany, J. Tendon transfers in rotator-cuff surgery / J. Kany // *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research.* – 2019.
138. Kany, J. Arthroscopic-assisted latissimus dorsi transfer for subscapularis deficiency / J. Kany, R. Guinand, P. Croutzet [et al.] // *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology.* – 2016. – Vol. 26, № 3. – P. 329-334.
139. Karjalainen, T. V. Surgery for rotator cuff tears / T. V. Karjalainen, N. B. Jain [et al.] // *Cochrane Database Syst Rev.* – 2019. – Vol. 12, № 12. – CD013502.
140. Keating, J. F. The relative strengths of the rotator cuff muscles. A cadaver study / J. F. Keating, P. Waterworth, J. Shaw-Dunn, J. Crossan // *J Bone Joint Surg Br.* – 1993. – Vol. 75. – P. 137-140.
141. Keener, J. D. A prospective evaluation of survivorship of asymptomatic degenerative rotator cuff tears / J. D. Keener, L. M. Galatz, S. A. Teefey [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2015. – Vol. 97, № 2. – P. 89-98.
142. Kilinc, A. S. Subacromial internal spacer for rotator cuff tendon repair: "the balloon technique" / A. S. Kilinc, M. H. Ebrahimzadeh, L. Lafosse // *Arthroscopy.* – 2009. – Vol. 25, № 8. – P. 921-924.
143. Kim, H. M. Relationship of tear size and location to fatty degeneration of the rotator cuff / H. M. Kim, N. Dahiya, S. A. Teefey [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2010. – Vol. 92, № 4. – P. 829-839.

144. Kim, H. M. Location and initiation of degenerative rotator cuff tears: an analysis of three hundred and sixty shoulders / H. M. Kim, N. Dahiya, S. A. Teefey [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2010. – Vol. 92, № 5. – P. 1088-1096.

145. Kim, S. J. Arthroscopic Repair of Anterosuperior Rotator Cuff Tears: In-Continuity Technique Vs. Disruption of Subscapularis-Supraspinatus Tear Margin: Comparison of Clinical Outcomes and Structural Integrity Between the Two Techniques / S. J. Kim, M. Jung, J. H. Lee [et al.] // *The Journal of Bone & Joint Surgery.* – 2014. – Vol. 96, № 24. – P. 2056-2061.

146. Klapper, R. C. The subscapularis muscle and its glenohumeral ligament-like bands. A histomorphologic study / R. C. Klapper, F. W. Jobe, P. Matsuura // *Am J Sports Med.* – 1992. – Vol. 20. – P. 307-310.

147. Klepps, S. J. Anatomic evaluation of the subcoracoid pectoralis major transfer in human cadavers / S. J. Klepps, C. Goldfarb, E. Flatow [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2001. – Vol. 10. – P. 453-459.

148. Kobayashi, E. F. Treatment of Massive Rotator Cuff Tears with Reverse Shoulder Arthroplasty / E. F. Kobayashi, S. R. Oak, B. S. Miller [et al.] // *Clin Sports Med.* – 2023. – Vol. 42, № 1. – P. 157-173.

149. Konrad, G. G. Pectoralis major tendon transfers above or underneath the conjoint tendon in subscapularis-deficient shoulders. An in vitro biomechanical analysis / G. G. Konrad, N. P. Sudkamp, P. C. Kreuz [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2007. – Vol. 89, № 11. – P. 2477-2484.

150. Kooistra, B. W. Shoulder arthroplasty volume standards: the more the better? / B. W. Kooistra, M. Flipsen, M. P. J. van den Bekerom [et al.] // *Arch Orthop Trauma Surg.* – 2019. – Vol. 139, № 1. – P. 15-23.

151. Kovacevic, D. American Shoulder and Elbow Surgeons Massive Cuff Evaluation and Research Initiative (ASES MERIT) Investigators. Management of irreparable massive rotator cuff tears: a systematic review and meta-analysis of patient-reported outcomes, reoperation rates, and treatment response / D. Kovacevic, R. J. Suriani Jr, B. M. Grawe [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2020. – Vol. 29, № 12. – P. 2459-2475.

152. Kucirek, N.K. Treatment Options for Massive Irreparable Rotator Cuff Tears / N. K. Kucirek, N. J. Hung, S. E. Wong // *Curr Rev Musculoskelet Med.* – 2021. – Vol. 14, № 5. – P. 304-315.
153. Kuzel, B. R. Fatty infiltration and rotator cuff atrophy / B. R. Kuzel, S. Grindel [et al.] // *J Am Acad Orthop Surg.* – 2013. – Vol. 21, № 10. – P. 613-623.
154. Kwon, J. Delamination does not affect outcomes after arthroscopic rotator cuff repair as compared with nondelaminated rotator cuff tears: a study of 1043 consecutive cases / J. Kwon, Y.H. Lee [et al.] // *Am J Sports Med.* – 2019. – Vol. 47. – P.674-681.
155. Lädermann, A. Massive rotator cuff tears: definition and treatment / A. Lädermann, P. J. Denard, P. Collin // *Int Orthop.* – 2015. – Vol. 39, № 12. – P. 2403-14.
156. Lädermann, A. Classification of full-thickness rotator cuff lesions: a review / A. Lädermann, S. S. Burkhart, P. Hoffmeyer [et al.] // *EFORT Open Rev.* – 2016. – Vol. 1, № 12. – P. 420-430.
157. Lafosse, L. Structural integrity and clinical outcomes after arthroscopic repair of isolated subscapularis tears / L. Lafosse, B. Jost, Y. Reiland [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2007. – Vol. 89, № 6. – P. 1184-1193.
158. Lafosse, L. Anterior and posterior instability of the long head of the biceps tendon in rotator cuff tears: a new classification based on arthroscopic observations / L. Lafosse, Y. Reiland [et al.] // *Arthroscopy.* – 2007. – Vol. 23, № 1. – P. 73-80.
159. Lawrence, R. L. Asymptomatic Rotator Cuff Tears / R. L. Lawrence, V. Moutzouros, M. J. Bey // *JBJS Rev.* – 2019. – Vol. 7, № 6. – P. 9.
160. Lee, J. Subscapularis tears: hidden and forgotten no more / J. Lee, D. R. Shukla, J. Sánchez-Sotelo // *JSES Open Access.* – 2018. – Vol. 2, № 1. – P. 74-83.
161. Lee, Y. B. Can a Single Sagittal Magnetic Resonance Imaging Slice Represent Whole Fatty Infiltration in Chronic Rotator Cuff Tears at the Supraspinatus? / Y. B. Lee, C. J. Yang, C. Z. Li [et al.] // *Clin Orthop Surg.* – 2018. – Vol. 10, № 1. – P. 55-63.
162. L'Episcopo, J. Tendon transplantation on obstetrical paralysis / J. L'Episcopo // *Am J Surg.* – 1934. – Vol. 25, № 1. – P. 122-125.

163. Levy, J. C. Primary Monoblock Inset Reverse Shoulder Arthroplasty Resulted in Decreased Pain and Improved Function / J. C. Levy, D. Berglund, R. Vakharia [et al.] // *Clin Orthop Relat Res.* – 2019. – Vol. 477, № 9. – P. 2097-2108.
164. Lindbloom, B. J. Is there a relationship between preoperative diagnosis and clinical outcomes in reverse shoulder arthroplasty? An experience in 699 shoulders / B. J. Lindbloom, K. N. Christmas, K. Downes [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2019. – Vol. 28, № 6S. – P. 110-117.
165. Liu, F. Subacromial balloon spacer implantation for patients with massive irreparable rotator cuff tears achieves satisfactory clinical outcomes in the short and middle of follow-up period: a meta-analysis / F. Liu, J. Dong, Q. Kang [et al.] // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* – 2020. – Vol. 29, № 1. – P. 143-153.
166. Lo, I. K. The comma sign: An arthroscopic guide to the torn subscapularis tendon / I. K. Lo, S. S. Burkhart // *Arthroscopy.* – 2003. – Vol. 19, № 3. – P. 334-337.
167. Longo, U. G. Epidemiology, genetics and biological factors of rotator cuff tears / U.G. Longo, A. Berton [et al.] // *Med Sport Sci.* – 2012. – Vol. 57. – P. 1-9.
168. Ma, C. B. Biomechanical evaluation of arthroscopic rotator cuff repairs: double-row compared with single-row fixation / C. B. Ma, L. Comerford, J. Wilson [et al.] // *J. Bone Joint Surg. Am.* – 2006. – Vol. 88, № 2. – P. 403-410.
169. MacDougal, G.A. Delamination tearing of the rotator cuff: prospective analysis of the influence of delamination tearing on the outcome of arthroscopically assisted mini open rotator cuff repair / G.A. MacDougal, C.R. Todhunter // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2010. – Vol. 19. – P. 1063-1069.
170. Maffulli, N. Epidemiology, Genetics and Biological Factors of Rotator Cuff Tears / N. Maffulli // *Medicine and Sport Science.* – 2011. – Vol. 57. – P. 1-9.
171. Magermans, D. J. Shoulder function: the perfect compromise between mobility and stability / D. J. Magermans, E. K. Chadwick, H. E. Veeger [et al.] // *Clinical Biomechanics (Bristol, Avon).* – 2005. – Vol. 20, № 6. – P. 591-599.
172. Malavolta, E.A. Effect of subscapularis tears on functional scores of patients undergoing rotator cuff repair / E. A. Malavolta, V. Y. P. Chang, M. B. Pinto de Castro [et al.] // *Acta Ortopédica Brasileira.* – 2019. – Vol. 27, № 2. – P. 116-119.

173. Mall, N. A. Symptomatic progression of asymptomatic rotator cuff tears: a prospective study of clinical and sonographic variables / N. A. Mall, H. M. Kim, J. D. Keener [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2010. – Vol. 92, № 16. – P. 2623-2633.
174. May, T. Rotator Cuff Injury / T. May, G. M. Garmel // *StatPearls* [Internet]. – Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022.
175. Mazzocca, A. D. Histomorphologic changes of the long head of the biceps tendon in common shoulder pathologies / A. D. Mazzocca, M. B. McCarthy, F. A. Ledgard [et al.] // *Arthroscopy.* – 2013. – Vol. 29, № 6. – P. 972-981.
176. McLaughlin, H. L. Lesions of the musculotendinous cuff of the shoulder. The exposure and treatment of tears with retraction. 1944 / H. L. McLaughlin // *Clin Orthop Relat Res.* – 1994. – № 304. – P. 3-9.
177. McNamara, J. K. Subacromial balloon spacers for the treatment of irreparable rotator cuff tears: a review / J. K. McNamara, S. Y. Sudah, J. E. Manzi [et al.] // *JSES Rev Rep Tech.* – 2023. – Vol. 3, № 3. – P. 331-335.
178. Mease, S. J. Tendon Transfers, Balloon Spacers, and Bursal Acromial Reconstruction for Massive Rotator Cuff Tears / S. J. Mease, K. C. Wang, F. S. Cautela [et al.] // *Clin Sports Med.* – 2023. – Vol. 42, № 1. – P. 125-140.
179. Meex, I. Cerebral tissue oxygen saturation during arthroscopic shoulder surgery in the beach chair and lateral decubitus position / I. Meex, C. Genbrugge, C. De Deyne [et al.] // *Acta Anaesthesiol Belg.* – 2015. – Vol. 66, № 1. – P. 11-17.
180. Melis, B. An evaluation of the radiological changes around the Grammont reverse geometry shoulder arthroplasty after eight to 12 years / B. Melis, M. DeFranco, A. Lädemann [et al.] // *J Bone Joint Surg Br.* – 2011. – Vol. 93, № 9. – P. 1240-1246.
181. Memon, M. Arthroscopic-Assisted Latissimus Dorsi Tendon Transfer for Massive Rotator Cuff Tears: A Systematic Review / M. Memon, J. Kay, E. Quick [et al.] // *Orthop J Sports Med.* – 2018. – Vol. 6, № 6. – P. 2325967118777735.
182. Mesiha, M. M. The Biomechanical Relevance of Anterior Rotator Cuff Cable Tears in a Cadaveric Shoulder Model / M. M. Mesiha, K. A. Derwin, S. C. Sibole [et al.] // *The Journal of Bone and Joint Surgery.* – 2013. – Vol. 95, № 20. – P. 1817.

183. Metcalfe A. Subacromial spacers for adults with symptomatic, irreparable rotator cuff tears: the START:REACTS novel group sequential adaptive RCT / A. Metcalfe, S. Arnold, H. Parsons [et al.] // Southampton (UK): National Institute for Health and Care Research. – 2023.
184. Meyer, A.W. Further evidence of attrition in the human body / A.W. Meyer // *Am J Anat.* – 1924. – Vol. 34. – P. 241-267.
185. Meyer, D.C. Retraction of supraspinatus muscle and tendon as predictors of success of rotator cuff repair / D. C. Meyer, K. Wieser, M. Farshad, C. Gerber // *Am J Sports Med.* – 2012. – Vol. 40, № 10. – P. 2242–2247.
186. Middernacht, B. Consequences of scapular anatomy for reversed total shoulder arthroplasty / B. Middernacht, P. J. De Roo, G. Van Maele [et al.] // *Clin Orthop Relat Res.* – 2008. – Vol. 466, № 6. – P. 1410-1418.
187. Mihata, T. A biomechanical cadaveric study comparing superior capsule reconstruction using fascia lata allograft with human dermal allograft for irreparable rotator cuff tear / T. Mihata, C. N. H. Bui, M. Akeda [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2017. – Vol. 26, № 12. – P. 2158-2166.
188. Mihata, T. Superior capsule reconstruction to restore superior stability in irreparable rotator cuff tears: a biomechanical cadaveric study / T. Mihata, M. H. McGarry, J. M. Pirolo [et al.] // *Am J Sports Med.* – 2012. – Vol. 40, № 10. – P. 2248-2255.
189. Mihata, T. Editorial Commentary: Superior Capsular Reconstruction-Improved Superior Stability and Functional Deltoid Reverse Pseudoparalysis in Patients With Irreparable Rotator Cuff Tears / T. Mihata // *Arthroscopy.* – 2019. – Vol. 35, № 1. – P. 29-31.
190. Mihata, T. Editorial Commentary: Superior Capsule Reconstruction: Graft Healing for Success / T. Mihata // *Arthroscopy.* – 2018. – Vol. 34, № 1. – P. 100-101.
191. Minagawa, H. Prevalence of symptomatic and asymptomatic rotator cuff tears in the general population: From mass-screening in one village / H. Minagawa, N. Yamamoto, H. Abe [et al.] // *J Orthop.* – 2013. – VOL. 10, № 1. – C. 8-12.

192. Modi, C. S. Partial-thickness articular surface rotator cuff tears in patients over the age of 35: Etiology and intra-articular associations/ C. S. Modi, C. D. Smith, S. J. Drew // *Int J Shoulder Surg.* – 2012. – Vol. 6, № 1. – P. 15-18.
193. Molitor, M. Pectoral muscle flap with V-Y skin paddle for covering sternal defects / M. Molitor, M. Simek, V. Lonský [et al.] // *Ann Thorac Surg.* – 2012. – Vol. 94, № 5. – P. 131-133.
194. Moosmayer, S. The natural history of asymptomatic rotator cuff tears: a three-year follow-up of fifty cases / S. Moosmayer, R. Tariq, M. Stiris [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2013. – Vol. 95, № 14. – P. 1249-1255.
195. Moroder, P. Long-Term Outcome After Pectoralis Major Transfer for Irreparable Anterosuperior Rotator Cuff Tears / P. Moroder, E. Schulz, M. Mitterer [et al.] // *J Bone Joint Surg Am.* – 2017. – Vol. 99, № 3. – P. 239-245.
196. Morris, B.J. Risk factors for periprosthetic infection after reverse shoulder arthroplasty / B. J. Morris, D. P. O'Connor, D. Torres [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2015. – Vol. 24, № 2. – P. 161-166.
197. Mozes, G. Repair of massive rotator cuff tears reinforced by Restore Orthobiologic soft tissue implant. Preliminary study / G. Mozes, E. Maman, N. Parnes // *J Bone Joint Surg.* – 2006. – Vol. 88-B, suppl. II. – P. 344-345.
198. Narvani, A. A. Degenerative rotator cuff tear, repair or not repair? A review of current evidence / A. A. Narvani, M. A. Imam, A. Godenèche [et al.] // *Ann R Coll Surg Engl.* – 2020. – Vol. 102, № 4. – P. 248-255.
199. Nasca, R. J. The use of freeze-dried allografts in the management of global rotator cuff tears / R. J. Nasca // *Clin Orthop Relat Res.* – 1988. – P. 218-226.
200. Neer, C. S. Cuff-tear arthropathy / C. S. Neer, E. V. Craig, H. Fukuda // *J Bone Joint Surg Am.* – 1983. – Vol. 65, № 9. – P. 1232-1244.
201. Neer, C. S. Impingement lesions / C. S. Neer // *Clin Orthop Relat Res.* – 1983. – Vol. 173. – P. 70-77.
202. Neri, B. R. Management of massive and irreparable rotator cuff tears / B. R. Neri [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2009. – Vol. 18, № 5. – P. 808-818.

203. Neviaser, J. S. The repair of chronic massive ruptures of the rotator cuff of the shoulder by use of a freeze-dried rotator cuff / J. S. Neviaser, R. J. Neviaser, T. J. Neviaser // *J Bone Joint Surg Am.* – 1978. – Vol. 60, № 5. – P. 681-684.

204. Nimura, A. The superior capsule of the shoulder joint complements the insertion of the rotator cuff / A. Nimura, A. Kato, K. Yamaguchi [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2012. – Vol. 21, № 7. – P. 867-872.

205. Nové-Josserand, L. Lesions of the antero-superior rotator cuff / L. Nové-Josserand, C. Gerber, G. Walch // *Complex and revision problems in shoulder surgery.* Philadelphia: Lippincott-Raven; 1997. – P. 165-176.

206. Nové-Josserand, L. Effect of age on the natural history of the shoulder: a clinical and radiologic study in the elderly [in French] / L. Nové-Josserand, G. Walch [et al.] // *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* – 2005. – Vol. 91. – P. 508-514.

207. Oh, J. H. Treatment Strategy for Irreparable Rotator Cuff Tears / J. H. Oh, M. S. Park, S. M. Rhee // *Clin Orthop Surg.* – 2018. – Vol. 10, № 2. – P. 119-134.

208. Oliva, F. Epidemiology of the rotator cuff tears: a new incidence related to thyroid disease / F. Oliva, L. Osti, J. Padulo [et al.] // *Muscles Ligaments Tendons J.* – 2014. – Vol. 4, № 3. – P. 309-314.

209. Ono, Y. Tears of the Subscapularis Tendon: A Critical Analysis Review / Y. Ono, T. Sakai, M. J. Carroll [et al.] // *JBJS Rev.* – 2017. – Vol. 5, № 3. – P. 187-192.

210. Osti, L. Arthroscopic-assisted latissimus dorsi transfer for massive rotator cuff tear: a systematic review / L. Osti, M. Buda, M. Andreotti [et al.] // *Br Med Bull.* – 2018. – Vol. 128, № 1. – P. 23-35.

211. Osti, L. Arthroscopic superior capsular reconstruction versus latissimus dorsi transfer for irreparable rotator cuff lesions: a systematic review / L. Osti, L. Milani, E. Gerace [et al.] // *Br Med Bull.* – 2020. – Vol. 134, № 1. – P. 85-96.

212. Pandey, V. Does application of abduction brace after arthroscopic rotator cuff repair improve blood flow around posterosuperior rotator cuff and repair site, affecting pain levels and clinical and structural outcomes? A pilot randomized controlled trial / V. Pandey, S. Madi, S. Maddukuri [et al.] // *JSES Int.* – 2020. – Vol.4, №4. – P.848–859.

213. Park, I. Arthroscopic repair of large to massive rotator cuff tears in patients younger than 60 years / I. Park, H. J. Lee, Y. H. Choi // *J Orthop Sci.* – 2020. – Vol. 25, № 1. – P. 104-109.

214. Park, J.Y. Clinical and ultrasonographic outcomes of arthroscopic suture bridge repair for massive rotator cuff tear / J. Y. Park, S. H. Lhee, K. S. Oh [et al.] // *Arthroscopy.* – 2013. – Vol. 29, № 2. – P. 280-289.

215. Patte, D. Classification of rotator cuff lesions // *Clin Orthop Relat Res.* – 1990. – Vol. 254. – P. 81-86.

216. Pouliart, N. Variations in the superior capsuloligamentous complex and description of a new ligament / N. Pouliart, K. Somers, S. Eid // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2007. – Vol. 16, № 6. – P. 821-836.

217. Provencher, M.T. Evolution of rotator cuff repair techniques: are our patients really benefiting? / M. T. Provencher, J. S. Kercher, L. M. Galatz [et al.] // *Instr Course Lect.* – 2011. – Vol. 60. – P. 123-136.

218. Rajnish, R. K. Arthroscopic Subacromial Spacer Implantation in Patients With Massive Irreparable Rotator Cuff Tears: Clinical and Radiographic Results of 39 Retrospectives Cases-Is the Pain Relief Enough? / R. K. Rajnish, D. K. Chouhan, S. Agarwal // *Arthroscopy.* – 2018. – Vol. 34, № 8. – P. 2268-2269.

219. Randelli, P. History of rotator cuff surgery / P. Randelli, D. Cucchi, V. Ragone [et al.] // *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* – 2015. – Vol. 23, № 2. – P. 344-362.

220. Ravenscroft, M. Bursal Acromial Reconstruction (BAR) Using an Acellular Dermal Allograft as a Surgical Solution for the Treatment of Massive Irreparable Rotator Cuff Tears / M. Ravenscroft, M. W. Barnes, L. N. Muench [et al.] // *Arthrosc Tech.* – 2021. – Vol. 10, № 3. – P. 877-885.

221. Reddy, R. P. Pseudoparesis and pseudoparalysis in the setting of massive irreparable rotator cuff tear: demographic, anatomic, and radiographic risk factors / R. P. Reddy, S. Sabzevari [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2024. – Vol. 33, № 2. – P. 88-96.

222. Reilly, P. Mechanical factors in the initiation and propagation of tears of the rotator cuff. Quantification of strains of the supraspinatus tendon in vitro / P. Reilly, A.A. Amis, A.L. Wallace [et al.] // *J Bone Joint Surg Br.* – 2003. – Vol. 85, № 4. – P. 594-599.

223. Reinares, F. Arthroscopy-Assisted Latissimus Dorsi Transfer for Irreparable Subscapularis Tears / F. Reinares, A. Calvo, J. T. Reyes [et al.] // *Arthrosc Tech.* – 2020. – Vol. 10, № 1. – P. 49-53.
224. Resch, H. Transfer of the pectoralis major muscle for the treatment of irreparable rupture of the subscapularis tendon / H. Resch, P. Povacz, E. Ritter, W. Matschi // *J Bone Joint Surg Am.* – 2000. – Vol. 82, № 3. – P. 372-382.
225. Ricchetti, E. T. Scaffold devices for rotator cuff repair / E. T. Ricchetti, A. Aurora [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2012. – Vol. 21, № 2. – P. 251-265.
226. Roache, P. B. Anterior Cable Tears in Arthroscopic Rotator Cuff Repairs / P. B. Roache // *Arthrosc Sports Med Rehabil.* – 2021. – Vol. 3, № 3. – P. 695-705.
227. Rossler, H. Ruptures in the rotator aponeurosis (author's transl) / H. Rossler // *Z Orthop Ihre Grenzgeb.* – 1976. – Vol. 114. – P. 282-294.
228. Samim, M. Postoperative MRI of Massive Rotator Cuff Tears / M. Samim, P. Walsh [et al.] // *AJR Am J Roentgenol.* – 2018. – Vol. 211, № 1. – P. 146-154.
229. Savarese, E. New solution for massive, irreparable rotator cuff tears: the subacromial "biodegradable spacer" / E. Savarese, R. Romeo // *Arthrosc Tech.* – 2012. – Vol. 1, № 1. – P. 69-74.
230. Sellers, T. R. Massive Rotator Cuff Tear: When to Consider Reverse Shoulder Arthroplasty / T. R. Sellers, A. Abdelfattah, M. A. Frankle // *Curr Rev Musculoskelet Med.* – 2018. – Vol. 11, № 1. – P. 131-140.
231. Senekovic, V. Prospective clinical study of a novel biodegradable sub-acromial spacer in treatment of massive irreparable rotator cuff tears / V. Senekovic, B. Poberaj [et al.] // *Eur J Orthop Surg Traumatol.* – 2013. – Vol. 23, № 3. – P. 311-316.
232. Sevivas, N. Reverse shoulder arthroplasty for irreparable massive rotator cuff tears: a systematic review with meta-analysis and meta-regression / N. Sevivas, N. Ferreira [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2017. – Vol. 26, № 9. – P. 265-277.
233. Sewpaul, Y. Subacromial Balloon Spacer for the Massive Irreparable Cuff Tear / Y. Sewpaul, A. J. Sheean, M. S. Rashid [et al.] // *Curr Rev Musculoskelet Med.* – 2024. – Vol. 17, № 2. – P. 47-57.

234. Sheth, M.M. Massive and Irreparable Rotator Cuff Tears: A Review of Current Definitions and Concepts / M. M. Sheth, A. A. Shah // *Orthop J Sports Med.* – 2023. – Vol. 1011, №5. – P.23259671231154452.

235. Shon, M.S. Arthroscopic Partial Repair of Irreparable Rotator Cuff Tears: Preoperative Factors Associated With Outcome Deterioration Over 2 Years / M. S. Shon, K. H. Koh, T. K. Lim [et al.] // *Am J Sports Med.* – 2015. – Vol. 43, № 8. – P. 1965-1975.

236. Shin, J.J., Saccomanno M.F., Cole B.J. [et al.] Pectoralis major transfer for treatment of irreparable subscapularis tear: a systematic review / J. J. Shin, M. F. Saccomanno, B. J. Cole [et al.] // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy.* – 2016. – Vol. 24, № 6. – P. 1951-1960.

237. Sirveaux, F., Favard L., Oudet D. [et al.] Grammont inverted total shoulder arthroplasty in the treatment of glenohumeral osteoarthritis with massive rupture of the cuff. Results of a multicentre study of 80 shoulders / F. Sirveaux, L. Favard, D. Oudet [et al.] // *J Bone Joint Surg Br.* – 2004. – Vol. 86, № 3. – P. 388-395.

238. Smith, J.G. The classic: Pathological appearances of seven cases of injury of the shoulder-joint: with remarks. 1834 / J.G. Smith // *Clin Orthop Relat Res.* – 2010. – Vol. 468, № 6. – P. 1471-1475.

239. Sochacki, K.R. Superior Capsular Reconstruction for Massive Rotator Cuff Tear Leads to Significant Improvement in Range of Motion and Clinical Outcomes: A Systematic Review / K. R. Sochacki, P. C. McCulloch, D. M. Lintner [et al.] // *Arthroscopy.* – 2019. – Vol. 35, № 4. – P. 1269-1277.

240. Sonnabend, D. H. Laminated tears of the human rotator cuff: a histologic and immunochemical study / D. H. Sonnabend, Y. Yu, C.R. Howlett [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2001. – Vol. 10. – P. 109-115.

241. Steuri, R. Effectiveness of conservative interventions including exercise, manual therapy and medical management in adults with shoulder impingement: a systematic review and meta-analysis of RCTs / R. Steuri, M. Sattelmayer, S. Elsig [et al.] // *British journal of sports medicine.* – 2017. – Vol. 51, № 18. – P. 1340-1347.

242. Sugaya, H. Functional and Structural Outcome After Arthroscopic Full-Thickness Rotator Cuff Repair: Single-Row Versus Dual-Row Fixation / H. Sugaya, K. Maeda, K. Matsuki [et al.] // *Arthroscopy*. – 2005. – Vol. 21, № 11. – P. 1307-1316.

243. Takayama, K. Clinical outcomes and temporal changes in the range of motion following superior capsular reconstruction for irreparable rotator cuff tears: comparison based on the Hamada classification, presence or absence of shoulder pseudoparalysis, and status of the subscapularis tendon / K. Takayama, S. Yamada, Y. Kobori // *J Shoulder Elbow Surg*. – 2021. – Vol. 30, № 11 – P. 659-675.

244. Taniguchi, N. A new scale measuring translation of the humeral head as a prognostic factor for the treatment of large and massive rotator cuff tears / N. Taniguchi, D. D. D'Lima [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg*. – 2018. – Vol. 27, № 2. – P. 196-203.

245. Taniguchi, N. Translation of the humeral head scale is associated with success of rotator cuff repair for large-massive tears / N. Taniguchi, D. D. D'Lima, N. Suenaga [et al.] // *BMC Musculoskelet Disord*. – 2017. – Vol. 18, № 1. – P. 511.

246. Tashjian, R.Z. Epidemiology, natural history, and indications for treatment of rotator cuff tears // *Clin Sports Med*. – 2012. – Vol. 31, № 4. – P. 589-604.

247. Tempelhof, S. Age-related prevalence of rotator cuff tears in asymptomatic shoulders / S. Tempelhof, S. Rupp, R. Seil // *Journal of shoulder and elbow surgery*. – 1999. – Vol. 8, № 4. – P. 296-299.

248. Terry, G.C. Functional anatomy of the shoulder / G. C. Terry, T. M. Chopp // *Journal of athletic training*. – 2000. – Vol. 35, № 3. – P. 248.

249. Ting, R. S. Factors influencing clinical outcomes in superior capsular reconstruction: A scoping review / R. S. Ting, R. Rosenthal, H. S. A. Al-Housni [et al.] // *J Clin Orthop Trauma*. – 2022. – Vol. 36. – P. 102081.

250. Tokish, J. M. Pseudoparalysis: a systematic review of term definitions, treatment approaches, and outcomes of management techniques / J. M. Tokish, T. C. Alexander, M. J. Kissenberth // *J Shoulder Elbow Surg*. – 2017. – Vol. 26, № 6. – P. 177-187.

251. Toussaint, B. New endoscopic classification for subscapularis lesions / B. Toussaint, J. Barth, C. Charousset [et al.] // *Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research*. – 2012. – Vol. 98, № 8. – P. 186-192.

252. Urwin, M. Estimating the burden of musculoskeletal disease in the community / M. Urwin, D. Symmons, T. Allison // *Ann Rheum Dis.* – 1998. – Vol. 57. – P. 649-655.
253. Valenti, P. Comparison of arthroscopically assisted transfer of the latissimus dorsi with or without partial cuff repair for irreparable postero-superior rotator cuff tear / P. Valenti, F. Reinares [et al.] // *Int Orthop.* – 2019. – Vol. 43, № 2. – P. 387-394.
254. Varacallo, M. Biceps Tendon Dislocation and Instability / M. Varacallo, T. J. Seaman, S. D. Mair // *StatPearls [Internet]*. – Treasure Island (FL): StatPearls Publishing, 2022.
255. Veado, M. A. Functional evaluation of patients who have undergone arthroscopic debridement to treat massive and irreparable tears of the rotator cuff / M. A. Veado, A. U. Rodrigues // *Rev Bras Ortop.* – 2015. – Vol. 45, № 5. – P. 426-431.
256. Velasquez Garcia, A. Mid- to long-term outcomes of latissimus dorsi tendon transfer for massive irreparable posterosuperior rotator cuff tears: a systematic review and meta-analysis / A. Velasquez Garcia, M. J. Nieboer, R. de Marinis [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2024. – Vol. 33, № 4. – P. 959-974.
257. Walch, G. Arthroscopic tenotomy of the long head of the biceps in the treatment of rotator cuff tears: clinical and radiographic results of 307 cases / G. Walch, B. Edwards, A. Boulahia [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2005. – Vol. 14. – P. 238-246.
258. Walch, G. Subluxations and dislocations of the tendon of the long head of the biceps / G. Walch, L. Nové-Josserand, P. Boileau, C. Levigne // *J Shoulder Elbow Surg.* – 1998. – Vol. 7, № 2. – P. 100-108.
259. Walch, G. Tears of the supraspinatus tendon associated with "hidden" lesions of the rotator interval / G. Walch, L. Nove-Josserand, C. Levigne, E. Renaud // *J Shoulder Elbow Surg.* – 1994. – Vol. 3, № 6. – P. 353-360.
260. Wani, Z. Rotator cuff tears: Review of epidemiology, clinical assessment and operative treatment / Z. Wani, M. Abdulla, A. Habeebullah, S. Kalogriantis // *Trauma.* – 2016. – Vol. 18, № 3. – P. 190-204.
261. Warner, J. J. Management of massive irreparable rotator cuff tears: the role of tendon transfer // *Instructional course lectures.* – 2001. – Vol. 50. – P. 63-71.

262. Warner, J. J. Diagnosis and treatment of anterosuperior rotator cuff tears / J. Warner, L. Higgins, I. M. Parsons IV, P. Dowdy // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2001. – Vol. 10, № 1 – P. 37-46.
263. Webb, N. Arthrographic Anatomy of the Biceps Tendon Sheath: Potential Implications for Selective Injection / N. Webb, J. Bravman, A. Jensen [et al.] // *Curr Probl Diagn Radiol.* – 2017. – Vol. 46, № 6. – P. 415-418.
264. Wellmann, M. Results of arthroscopic partial repair of large retracted rotator cuff tears / M. Wellmann, S. Lichtenberg, G. da Silva [et al.] // *Arthroscopy.* – 2013. – Vol. 29, № 8. – P. 1275-1282.
265. Werner, C. M. Treatment of painful pseudoparesis due to irreparable rotator cuff dysfunction with the Delta III reverse-ball-and-socket total shoulder prosthesis / C. M. Werner, P. A. Steinmann, M. Gilbert, C. Gerber // *J Bone Joint Surg Am.* – 2005. – Vol. 87, № 7. – P. 1476-1486.
266. Wicha, M. Total shoulder arthroplasty, an overview, indications and prosthetic options / M. Wicha, A. Tomczyk-Warunek, J. Jarecki, A. Dubiel // *Wiadomosci lekarskie (Warsaw, Poland : 1960).* – 2020. – Vol. 73, № 9 – P. 1870-1873.
267. Wieser, K. Arthroscopic-Assisted Anterior Latissimus Dorsi Transfer for Irreparable Anterior Rotator Cuff Tear: A Technical Note / K. Wieser, J. Hasler // *Arthrosc Tech.* – 2021. – Vol. 10, № 2. – P. 263-267.
268. Wieser, K. Fluoroscopic, magnetic resonance imaging, and electrophysiologic assessment of shoulders with massive tears of the rotator cuff / K. Wieser, S. Rahm, M. Schubert [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2015. – Vol. 24. – P. 288-294.
269. Wieser, K. Surgical Management of Massive Irreparable Cuff Tears: Latissimus Dorsi Transfer for Posterosuperior Tears / K. Wieser, L. Ernstbrunner, M. A. Zumstein // *Curr Rev Musculoskelet Med.* – 2020. – Vol. 13, № 5. – P. 605-611.
270. Williams, M. D. Fatty infiltration of the supraspinatus: a reliability study / M. D. Williams, A. Ladermann, B. Melis [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* – 2009. – Vol. 18. – P. 581-587.

271. Wirth, M. A. Operative treatment of irreparable rupture of the subscapularis / M. A. Wirth, C. A. Rockwood // *J Bone Joint Surg Am.* – 1997. – Vol. 79, № 5. – P. 722-731.
272. Wright, M. A. Subacromial Balloon Spacer Implantation / M. A. Wright, J. A. Abboud, A. M. Murthi // *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine.* – 2020. – Vol. 13, № 5. – P. 584-591.
273. Yamamoto, N. Glenohumeral joint motion after medial shift of the attachment site of the supraspinatus tendon: a cadaveric study / N. Yamamoto, E. Itoi, Y. Tuoheti [et al.] // *J Shoulder Elbow Surg.* 2007 – Vol. 16, № 3. – P. 373–378.
274. Yamamoto, A. 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.
275. Yoo, J. C. Clinical and radiographic results of partial repairs in irreparable rotator cuff tears: Preliminary report / J. C. Yoo, K. H. Koh, K. J. Woo [et al.] // *Arthroscopy.* – 2010. – Vol. 26. – P. 3.
276. Yoon, S. H. The anterior translation of the humeral head leads to a decrease in the coracohumeral distance in subscapularis tear / S. H. Yoon, J. B. Seo, M. G. Kim, J. S. Yoo // *J Orthop.* – 2020. – Vol. 22. – P. 535-538.
277. Young, B.L. Healthcare costs of failed rotator cuff repairs / B. L. Young, A. Bitzer, S. Odum [et al.] // *JSES Rev Rep Tech.* – 2023. – Vol. 3, № 3. – P. 318-323.
278. Zhang, A. L. Analysis of rotator cuff repair trends in a large private insurance population / A. L. Zhang, S. R. Montgomery, S. S. Ngo [et al.] // *Arthroscopy.* – 2013. – VOL. 29, № 4. – C. 623-629.
279. Zhiwen, L. Outcome Comparison of Latissimus Dorsi Transfer and Pectoralis Major Transfer for Irreparable Subscapularis Tendon Tear: A Systematic Review / L. Zhiwen, L. Jinrong, S. Yaying [et al.]. // *Am J Sports Med.* – 2022. – Vol. 50, № 7. – P. 2032-2041.
280. Zhou, X. Multiple surgical treatment comparisons for irreparable rotator cuff tears: A network meta-analysis / X. Zhou, X. Zhang, X. Jin [et al.] // *Medicine (Baltimore).* – 2023. – Vol. 102, № 22. – P. e33832.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1.

Карта обследования пациента.

ПАСПОРТНАЯ ЧАСТЬ							
ФИО пациента							
Возраст				Пол			
Сторона поражения				Доминир. рука			
ОСОБЕННОСТИ АНАМНЕЗА							
Давность жалоб				Инъекции ГКС			
Травма				Курение			
Предшествующие вмешательства							
Сопутствующие заболевания							
АМПЛИТУДА ДВИЖЕНИЙ							
Вид движения		Амплитуда (град.)		Вид движения		Амплитуда (град.)	
Отведение / приведение				Наружная ротация			
Сгибание / разгибание				Внутренняя ротация			
КЛИНИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ							
Тест Dowborn		Тест O'Brien		Тест Belly Press		Тест "калитки"	
Тест Neer		Тест Speed		Тест Bear Hug		Тест "горниста"	
Тест Jobe		Тест Yergasson		Тест Gerber		Тест "падающей руки"	
Сопrotивление нагрузке ISp		Тест принудит. приведения		Сопrotивление нагрузке SSc		Тест Leclercq	
ДАнные ШКАЛ ОПРОСНИКОВ							
ВАШ			CMS			ASES	
ДАнные ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ							
АПИ (мм.)	АПС	Сухожилие	Степень вовлечения / тип повреждения SSc	ЖД	СР	Форма разрыва	Степень дeламинации
		SSp					
		ISp					
		SSc					
		Tm					

6 МЕСЯЦЕВ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ				
АМПЛИТУДА ДВИЖЕНИЙ				
Вид движения	Амплитуда (град.)		Вид движения	Амплитуда (град.)
Отведение / приведение			Наружная ротация	
Сгибание / разгибание			Внутренняя ротация	
ДАННЫЕ ШКАЛ ОПРОСНИКОВ				
ВАШ		СМС		АSES
ДАННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ				
Рентгенография			МРТ	
АПИ	«Нотчинг»	Остеолиз	Сухожилие	Реинтеграция
			SSp	
			ISp	
			SSc	
			Tm	
			LD	
			PM	
12 МЕСЯЦЕВ ПОСЛЕ ОПЕРАЦИИ				
АМПЛИТУДА ДВИЖЕНИЙ				
Вид движения	Амплитуда (град.)		Вид движения	Амплитуда (град.)
Отведение / приведение			Наружная ротация	
Сгибание / разгибание			Внутренняя ротация	
ДАННЫЕ ШКАЛ ОПРОСНИКОВ				
ВАШ		СМС		АSES
ДАННЫЕ ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ				
Рентгенография			МРТ	
«Нотчинг»	Остеолиз	«Нотчинг»	Сухожилие	Реинтеграция
			SSp	
			ISp	
			SSc	
			Tm	
			LD	
			PM	