

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Российский университет дружбы народов»

На правах рукописи

ИЛЬИН Дмитрий Олегович

**Заболевания и травмы вращательной манжеты плечевого сустава: клиника,
диагностика, лечение**

3.1.8. Травматология и ортопедия

**Диссертация
на соискание ученой степени
доктора медицинских наук**

**Научные консультанты:
профессор, д.м.н. А. В. КОРОЛЕВ
профессор, д.м.н. Е. Е. АЧКАСОВ**

Москва, 2022

Оглавление	
Введение	4
Глава 1. Обзор литературы	18
1.1. Этиология и патогенез разрывов вращательной манжеты	18
1.2. Диагностика дегенеративно-дистрофических и травматических изменений сухожилий вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса	28
1.3. Современные принципы консервативного лечения	35
1.4. Современные принципы хирургического лечения	42
1.5. Особенности послеоперационной реабилитации пациентов	55
1.6. Субъективная оценка состояния плечевого сустава по шкалам и опросникам	59
1.7. Профилактика развития дегенеративно-дистрофических изменений вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса	62
Глава 2. Материалы и методы	64
2.1. Общая характеристика пациентов	64
2.2. Группы консервативного и хирургического лечения	66
2.3. Методы диагностики	74
2.3.1 Клинический метод	74
2.3.2 Рентгенологический метод	80
2.3.3 Магнитно-резонансная и компьютерная томографии	85
2.3.4 Функциональное тестирование	89
2.4. Методы лечения	91
2.4.1 Терапия при острой боли	91
2.4.2 Методики восстановительного лечения	93
2.4.3 Методики хирургического лечения	109
2.4.4 Протоколы послеоперационного ведения пациентов	126
2.5. Статистический метод	129
Глава 3. Классификация типов клинических проявление повреждений и заболевания вращательной манжеты плечевого сустава	130
3.1. Дискинетический тип	131
3.2. Болевой тип	133
3.3. Слабый тип	136
3.4. Нестабильный тип	137

Глава 4. Кросс-культурная адаптация и валидация шкалы ASES. Факторный анализ с использованием логистической регрессии	140
4.1 Кросс-культурная адаптация опросника ASES	140
4.2 Валидация русскоязычной версии опросника ASES	141
4.3 Факторный анализ с использованием логистической регрессии.....	144
Глава 5. Результаты обследования пациентов	156
5.1 Демографические и анамнестические показатели	156
5.2 Данные клинического обследования	161
5.3 Данные инструментального обследования пациентов	163
Глава 6. Результаты лечения пациентов	168
6.1 Результаты консервативного лечения	168
6.2. Результаты хирургического лечения	175
6.3 Анализ повторных разрывов вращательной манжеты и неудовлетворительных результатов	191
Глава 7. Алгоритмы лечения пациентов с заболеваниями и травмами вращательной манжеты плечевого сустава и их обоснование.....	195
7.1 Обоснование протоколов диагностики и лечения пациентов	195
7.1.1 Анамнестические факторы.....	195
7.1.2 Клиническое обследование	196
7.1.3 Диагностическая эффективность МРТ	200
7.1.4 Анализ результатов лечения пациентов.....	203
7.1.5 Вторичная профилактики повреждений вращательной манжеты.....	215
7.2 Алгоритмы лечения пациентов с заболеваниями и травмами вращательной манжеты.....	216
Заключение	224
Выводы	234
Практические рекомендации	238
Список сокращений	241
Список литературы	244

Введение

Актуальность и степень разработанности темы исследования

Жалобы на состояние плечевого сустава – третья по частоте причина обращений к врачам общей практики среди пациентов с патологическими состояниями опорно-двигательного аппарата [1, 162, 229]. При этом только от 20 до 50% больных, страдающих болью в плечевом суставе, обращаются за медицинской помощью [196]. Болевые ощущения в области плечевого сустава по данным различных опросов как минимум раз в неделю отмечают от 17 до 20% респондентов, а в течение жизни – до 27,6% респондентов, у женщин болевые ощущения встречались чаще, чем у мужчин (15,4% мужчин и 24,9% женщин). Распространенность боли в области плечевого сустава в Великобритании составляет 7%, в старших возрастных группах – до 26%, и часто приводит к невозможности выполнять профессиональные обязанности и работу по дому [19, 27]. В Нидерландах за год выявляется 50000-60000 новых пациентов с диагнозом «тендинит сухожилия надостной мышцы», при этом у трети из них, вне зависимости от выбранной тактики лечения болевые ощущения и невозможность выполнять привычную работу сохраняются через год после обращения [93, 112, 192].

Вращательная манжета (ВМ) является ключевым динамическим стабилизатором плечевого сустава [14, 19, 27, 30, 89]. Расположение сухожилий ВМ в анатомически тесных субакромиальном и субклювовидных пространствах, а также в непосредственном контакте с сухожилием длинной головки бицепса предрасполагает к развитию дегенеративно-дистрофических и травматических ее изменений – развитию тендиноза, частичных и полнослойных разрывов, кальцинирующего тендинита [31, 41, 47, 111, 170, 187]. Дисфункция вращательной манжеты приводит к развитию хронического болевого синдрома, снижению общей и профессиональной функциональности верхней конечности [27, 30, 43, 100, 200].

Соотношение влияния анамнестических факторов – возраста пациентов, уровня физической нагрузки на верхнюю конечность, продолжительности жалоб и наличия травматического события в анамнезе; анатомических особенностей - вариантов строения акромиального отростка лопатки, остеофитов акромиона и акромиального конца ключицы и функциональных причин – дискинезии лопатки, избыточного лордоза шейного отдела позвоночника и кифоза грудного отдела позвоночника на развитие субакромиального импинджмента как одной из главных патогенетических причин патологических изменений вращательной манжеты не достаточно освещено в литературе.

В зависимости от различных клинических и медико-социальных факторов при одном и том же диагнозе лечение может быть как консервативным, так и хирургическим [14, 89, 93, 111, 196]. До настоящего времени не описан алгоритм дифференцированного выбора консервативных и хирургических методов лечения пациентов с различными клиническими проявлениями заболеваний и травм вращательной манжеты плечевого сустава.

Для оценки состояния плечевого сустава предложены различные опросники, заполняемые как пациентом, так и врачом. До настоящего времени проведена валидация и кросс-культурная адаптация для использования на русском языке шкалы DASH, которая оценивает функцию всей верхней конечности и не является специфичной для субъективной оценки состояния плечевого сустава [23]. При обилии различных объективных шкал и субъективных опросников, кросс-культурной адаптации и валидации для использования на русском языке принятой в ведущих рецензируемых журналах шкалы, специфичной для оценки состояния плечевого сустава, не было.

Сохраняются разногласия в отношении диагностических методов, позволяющих наиболее точно оценивать состояние вращательной манжеты и выявлять сопутствующие патологические состояния и позволяющие планировать тактику консервативного или хирургического лечения.

К наиболее распространенным консервативным методам лечения указанных повреждений и заболеваний плечевого сустава относятся местное и системное

применение нестероидных противовоспалительных средств, локальная инъекционная терапия с использованием глюкокортикостероидов, физиотерапевтические методики, различные массажные техники и мануальная терапия, кинезиотейпирование, применение обогащенной тромбоцитами плазмы [9, 12, 21, 34, 38, 40]. До настоящего времени не оценена достаточная продолжительность лечения при каждом из заболеваний, клиническая эффективность каждого из методов реабилитации, вклад каждого из них в окончательный результат.

Ранее не описана методика и не изучена эффективность дистанционного восстановительного лечения пациентов с патологическими изменениями вращательной манжеты плечевого сустава с применением технологий телемедицины если посещение пациентом отделения реабилитации оказывается невозможным.

Обоснованность показаний к выполнению субакромиальной декомпрессии, корako- и акромиопластики, резекции акромиального конца ключицы при субакромиальном и субклювовидном импинджмент синдроме как при отсутствии разрыва вращательной манжеты, так и при его наличии с точки зрения улучшения результатов лечения и ускорения реабилитации по сравнению с консервативными методиками не уточнена [146, 175, 213, 240].

В отношении реконструкции вращательной манжеты при кальцинирующем тендините, частичных, полнослойных и массивных разрывах сохраняются разногласия – необходимость и методика восстановления сухожилия подлопаточной мышцы, полной и частичной реконструкции, однорядной и двурядной фиксации задне-верхней манжеты с точки зрения оптимального восстановления зоны прикрепления и создания оптимальных условий для их приживления [32, 33, 37, 43, 49, 136, 174, 206].

Выполнение вмешательств на сухожилии длинной головки двуглавой мышцы плеча (СДГБ), у многих пациентов сопутствующих разрывам ВМ, остается актуальной проблемой травматологии и ортопедии. Сохраняются разногласия в

показаниях к выполнению тенотомии и использованию различных методик тенодеза этого сухожилия [6, 93, 146, 175, 240].

Актуальна проблема преемственности при лечении хирургических пациентов между травматологом-ортопедом и реабилитологом. В результате отсутствия коммуникации восстановительное лечение производится шаблонно, без учета особенностей хирургического вмешательства и биологических особенностей заживления тканей [36, 39, 42, 44].

Ключевыми моментами являются время начала разработки активных и пассивных движений, время начала реабилитационных процедур с целью нормализации мышечного тонуса и купирования болевого синдрома, а также силовой программы, критерии возвращения к полноценным физическим нагрузкам. В настоящее время применяются различные протоколы послеоперационного ведения пациентов, относительно быстрые и замедленные, требуется уточнение показаний и детальная проработка каждого из них.

Сохраняются разногласия в вопросах первичной и вторичной профилактики патологических изменений вращательной манжеты у пациентов различных возрастных групп и уровней физической активности

Цель работы - оптимизация комплексного подхода к диагностике, консервативному и хирургическому лечению, послеоперационной реабилитации пациентов с заболеваниями и повреждениями вращательной манжеты плечевого сустава.

Задачи

1. Исследовать особенности патогенеза заболеваний и повреждений вращательной манжеты плечевого сустава, вклад анамнестических, функциональных и анатомических факторов в развитие патологических изменений вращательной манжеты.

2. Разработать классификацию клинических проявлений заболеваний и травм вращательной манжеты и оценить их влияние на сроки и результаты лечения.

3. Оценить диагностическую эффективность клинического обследования, рентгенографии, магнитно-резонансной томографии и компьютерной томографии с прямым контрастированием плечевого сустава при патологических состояниях вращательной манжеты. Определить тактику обследования пациентов с дегенеративно-дистрофическими и травматическими изменениями вращательной манжеты плечевого сустава.

4. Провести кросс-культурную адаптацию и валидацию специфичной для оценки плечевого сустава международной шкалы.

5. Провести математическое моделирование прогноза консервативного и хирургического лечения у пациентов с повреждениями и заболеваниями вращательной манжеты.

6. Разработать методику дистанционной реабилитации с использованием телемедицинских технологий и сравнить ее эффективность с проведением реабилитации в клинических условиях согласно оптимизированному протоколу консервативного лечения.

7. Оптимизировать протокол хирургического лечения полнослойных и неполнослойных разрывов вращательной манжеты и сопутствующих заболеваний и оценить результаты его применения.

8. Провести сравнительный анализ протективного и активного протоколов послеоперационной реабилитации и определить наиболее эффективный алгоритм лечения пациентов после реконструкции вращательной манжеты.

Научная новизна

Впервые доказано ведущее значение функциональных причин, в частности - дискинезии лопатки и дисфункции перикапсулярных мышц в развитии начальных стадий патологических изменений сухожилий вращательной манжеты – тендиноза и субакромиального бурсита. Обоснована необходимость коррекции особенностей костного строения акромиона при реконструкции сформированного разрыва вращательной манжеты.

Впервые разработана классификация и дифференцированный алгоритм лечения пациентов с различными типами клинических проявлений заболеваний и повреждений вращательной манжеты плечевого сустава (патент на изобретение РФ №2764505 от 23.04.2021 – способ определения тактики лечения пациентов с заболеваниями и повреждениями сухожильно-связочных структур плечевого сустава на основании определения типов клинических проявлений), выявлено влияние указанных типов на тактику, продолжительность и результаты лечения.

Впервые проведена кросс-культурная адаптация и валидация русскоязычной версии специфичной для оценки плечевого сустава международной шкалы (ASES).

На основании факторного анализа влияния различных переменных на результаты лечения разработана математическая модель определения прогноза при консервативном и хирургическом лечении пациентов (патент на изобретение РФ № 2718306 от 19.12.2019 - Способ определения тактики ведения пациентов с неполнослойными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава).

Разработан оригинальный протокол консервативного лечения пациентов с тендином и неполнослойными разрывами вращательной манжеты, направленный на коррекцию биомеханических причин развития субакромиального импинджмента (патент на изобретение РФ № 2773596 от 19.11.2021 - Способ восстановительного лечения пациентов с субакромиальным импинджмент-синдромом). Вписана методика дистанционной реабилитации с применением технологий телемедицины и доказана ее эффективность.

Доказана необходимость коррекции анатомических причин субакромиального импинджмента – выполнения акромио-и коракотомии, а также выполнения тенотомии сухожилия длинной головки бицепса при выявлении его воспалительных и начальных дегенеративных изменений при рефлексии вращательной манжеты. Разработан оригинальный способ тенотомии сухожилия длинной головки бицепса в верхнем отделе межбугорковой борозды с фиксацией сухожилий подлопаточной и надостной мышц к тенотомному анкеру (заявка о выдаче патента на изобретение № 2021130345 от 19.10.2021 - способ

тенодеза длинной головки бицепса плеча с одномоментной фиксацией верхнего края сухожилия подлопаточной мышцы при его частичных разрывах).

Разработан оригинальный способ рефиксации вращательной манжеты при частичных разрывах со стороны полости плечевого сустава (патент на изобретение РФ № 2760844 от 23.03.2021 - способ чрезсухожильного сшивания передних отделов сухожилия надостной мышцы при неполнослойных (частичных) разрывах со стороны суставной поверхности). Также разработан направитель для установки костного блока при сочетанных разрывах вращательной манжеты и передней нестабильности с выраженным дефицитом костной ткани суставного отростка лопатки (патент на изобретение РФ № 2752808 от 11.08.2020 - направитель для операции Латарже).

Обоснована высокая эффективность протективного протокола послеоперационной реабилитации при реконструкции вращательной манжеты.

Теоретическая и практическая значимость работы

В результате выполнения исследования выявлено значительное влияние биомеханических причин, главным образом дискинезии лопатки, а также стянутости задней капсулы плечевого сустава и слабости мышц вращательной манжеты в развитии субакромиального импинджмента и тендиноза вращательной манжеты. Таким образом, обосновано применение методов восстановительного лечения, направленных на коррекцию дискинезии лопатки, повышение эластичности задней капсулы плечевого сустава и укрепление мышц при начальных стадиях патологических изменений вращательной манжеты – тендинозе и поверхностных неполнослойных разрывах. Разработанный протокол консервативного лечения характеризуется высокой эффективностью, а его применение позволяет избежать нерационального направления пациентов с указанными патологическими изменениями на хирургическое лечение.

Доказано влияние анатомических факторов – особенностей строения и остеофитов акромиона на формирование разрыва вращательной манжеты. Обосновано проведение передней и латеральной акромиопластики при

реконструкции вращательной манжеты при выявлении второго и третьего типа строения акромиона по Биглиани и угла CSA более 35°. Данный этап операции позволяет значительно снизить число повторных разрывов вращательной манжеты.

Проведенное математическое моделирование с использованием метода линейной регрессии выявило прогностически положительные и отрицательные факторы консервативного и хирургического лечения. Разработанная классификация типов клинических проявлений патологических состояний плечевого сустава позволяет рационально выбирать тактику и методы консервативного и хирургического лечения, прогнозировать его результаты и значительно сокращать продолжительность реабилитации.

Обосновано совместное применение методов клинической диагностики, рентгенографии МРТ и КТ-артрографии для выявления патологических состояний вращательной манжеты и планирования тактики лечения.

Обосновано выполнение тенodesа сухожилия длинной головки бицепса в верхних отделах межбугорковой борозды при начальных дегенеративных и воспалительных его изменениях, а также при признаках его нестабильности у пациентов с разрывами вращательной манжеты.

Обоснована необходимость реконструкции сухожилия подлопаточной мышцы при любом типе его разрыва. Разработана методика чрезсухожильной реконструкции при неполнослойных разрывах вращательной манжеты со стороны полости сустава. Доказана целесообразность сохранения неповрежденных волокон вращательной манжеты при неполнослойных разрывах. Выявлены преимущества выполнения двурядной рефиксации вращательной манжеты при полнослойных разрывах. Применение оптимизированного протокола хирургического лечения обеспечивает полное восстановление поврежденных сухожилий и позволяет снизить частоту повторных разрывов в послеоперационном периоде.

Доказана большая эффективность продолженной иммобилизации оперированной верхней конечности после реконструкции вращательной манжеты по сравнению с ранней разработкой движений в послеоперационном периоде.

Обоснована возможность проведения восстановительного лечения пациентов как в условиях реабилитационного отделения, так и дистанционно, с применением технологий телемедицины.

Методология и методы диссертационного исследования

Проведено ретропроспективное когортное исследование, объектом которого стали пациенты с заболеваниями и повреждениями вращательной манжеты плечевого сустава с различными типами клинических проявлений этих состояний, которым проводилось консервативное и хирургическое лечение, а также послеоперационная реабилитация. Хирургические и реабилитационные методики и протоколы ведения пациентов были разработаны на основании современных данных ведущих российских и мировых авторов, собственного опыта автора. Оценка исходного состояния пациентов и результатов лечения на всех этапах проводилась при помощи принятых валидизированных шкал и опросников, современных методов клинического обследования, лучевых методов диагностики и функционального тестирования. Обработка полученных данных проводилась при помощи современных статистических методов.

Положения, выносимые на защиту

1. Математическое моделирование с применением линейной регрессии и разработанное программное обеспечение на основе оценки анамнестических, функциональных и анатомических факторов развития субакромиального импинджмента у пациентов с заболеваниями и повреждениями вращательной манжеты плечевого сустава позволяет определить тактику и прогноз консервативного и хирургического лечения.

2. Разработанная классификация типов клинических проявлений патологических изменений вращательной манжеты позволяет оптимизировать набор консервативных мер лечения пациентов с повреждениями и заболеваниями вращательной манжеты плечевого сустава и определить показания к проведению хирургического вмешательства.

3. Диагностический комплекс, состоящий из клинического обследования с обязательным выполнением тестов на выявление дискинезии лопатки и симптом-модифицирующих тестов, рентгенографии в трех проекциях, магнитно-резонансной томографии и компьютерной томографии с прямым контрастированием плечевого сустава характеризуется высокими показателями диагностической эффективности и является оптимальным для верификации диагноза разрыва вращательной манжеты и выявления сопутствующих патологических состояний плечевого сустава.

4. Полученная в результате кросс-культурной адаптации и валидизированная русскоязычная версия шкалы ASES позволяет оптимизировать оценку состояния пациентов с повреждениями и заболеваниями вращательной манжеты плечевого сустава и характеризуется высокими психометрическими показателями надежности, валидности и чувствительности.

5. Разработанная трехэтапная программа реабилитации с применением методик миофасциального релиза, чрескожной электромиостимуляции и вакуумной терапии и постепенным увеличением интенсивности силовых упражнений, направленных на коррекцию изгибов позвоночника, дискинезии лопатки, стянутости задней капсулы плечевого сустава и укрепление мышц вращательной манжеты является основой успешного лечения тендиноза и поверхностных разрывов вращательной манжеты.

6. Технологии телемедицины и проведение реабилитации удаленно позволяют значительно снизить нагрузку на отделения реабилитации и обеспечить достижение высоких результатов по шкалам ВАШ, ASES и SANE у пациентов с субакромиальным импинджментом и начальными патологическими изменениями вращательной манжеты.

7. Оптимизированный протокол комплексной артроскопической реконструкции поврежденных сухожилий вращательной манжеты с сохранением неповрежденных волокон и полным восстановлением области прикрепления сухожилий с использованием чрессухожильных методик реконструкции, конвергирующих швов и релизов сухожилий с одновременной коррекцией

сопутствующих патологических изменений плечевого сустава, в частности с выполнением тенотомии сухожилия длинной головки бицепса в верхних отделах межбугорковой борозды создает оптимальные условия для приживления сухожилий и достижения высоких результатов по шкалам ВАШ, ASES и SANE.

8. Протективный протокол послеоперационной реабилитации после реконструкции сухожилий вращательной манжеты позволяет оптимизировать восстановительное лечение, снижает риск повторного разрыва вращательной манжеты и позволяет добиваться сопоставимых результатов по сравнению с ускоренными методиками реабилитации.

Достоверность и обоснованность результатов исследования

Полученные результаты диссертационного исследования основаны на анализе профильных современных научных публикаций, сравнительном клиническом исследовании пациентов с дегенеративно-дистрофическими заболеваниями вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса. При проведении работы были использованы соответствующие задачам современные методики исследования. Полученные в результате данные были обработаны с применением соответствующих методов статистического анализа. С учетом вышеизложенного результаты проведенного исследования представляются достоверными, а сделанные выводы являются обоснованными.

Апробация диссертации

Результаты и основные положения данной диссертационной работы были доложены и обсуждались при проведении международных конгрессов:

- I Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов (Москва, 2017);
- Ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «Вреденовские чтения» (Санкт-Петербург, 2018);
- IV Международный конгресс Ассоциации Спортивных Травматологов, Артроскопических и Ортопедических хирургов и Реабилитологов (Москва, 2018);

- II Международный конгресс ассоциации ревмоортопедов (Москва, 2018);
- Конгресс Европейского общества спортивной травматологии, хирургии коленного сустава и артроскопии №18 (European Society of Sport Traumatology, Knee Surgery and Arthroscopy, ESSKA, Глазго, Шотландия, 2018);
- Евразийский ортопедический форум (Москва, 2019);
- Ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «Вреденовские чтения» (Санкт-Петербург, 2019);
- V Международный конгресс Ассоциации Спортивных Травматологов, Артроскопических и Ортопедических хирургов и Реабилитологов (Москва, 2019);
- Ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «Вреденовские чтения» (Санкт-Петербург, 2020);
- Евразийский ортопедический форум (Москва, 2021);
- Ежегодная научно-практическая конференция с международным участием «Вреденовские чтения» (Санкт-Петербург, 2021);

Апробация диссертации проведена на заседании кафедры травматологии и ортопедии ФГАО УВО «Российский университет дружбы народов» 15 февраля 2022 года.

Публикации

По теме диссертационного исследования опубликовано 11 научных работ в журналах, рекомендованных РУДН/ВАК для публикаций, из них 10 в журналах, рецензируемых в международных базах цитирования, 1 в журнале из списка РУДН/ВАК, а также получено 5 патентов РФ на изобретения и 1 заявка на патент на изобретение. Опубликовано 2 методических пособия.

Внедрение результатов исследования

Материалы диссертации используются при обучении на базе кафедры травматологии и ортопедии ФГАУ УВО РУДН клинических ординаторов, аспирантов и травматологов-ортопедов, проходящих усовершенствование по программам дополнительного образования.

Результаты диссертационного исследования внедрены в практику работы отделения травматологии и ортопедии ЕМЦ (г. Москва); ГБУ РО «ГКБСМП» (г. Рязань); ГАУЗ ЯО КБ СМП им. Н.В. Соловьева (г. Ярославль); ЦВКГ им. П. В. Мандрыка (г. Москва).

Соответствие диссертации паспорту научной специальности

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 3.1.8, пункты 1,3 и 4: изучение этиологии, патогенеза и распространенности дегенеративно-диагностических изменений вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса, разработка и усовершенствование методов их диагностики и профилактики, клиническая разработка методов лечения.

Личный вклад автора

Настоящее диссертационное исследование является самостоятельным трудом, основанным на клиническом опыте автора, который является инициатором выбора темы, направления и дизайна представленного исследования, в основу которого положен критический анализ современной отечественной и зарубежной профильной научной литературы, позволивший корректно сформулировать актуальность, цель и задачи данного исследования. Автор лично участвовал во всех операциях, проводил обследования и динамическую оценку состояния всех пациентов. Также самостоятельно выполнена статистическая обработка и интерпретация полученных данных, сформулированы выводы и практические рекомендации, подготовлен текст всех разделов диссертации и ее автореферата.

Объем и структура диссертации

Диссертационное исследование изложено на 280 страницах машинописного текста и состоит из введения, обзора литературы, 6 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и списка литературы, включающего 47 работ отечественных и 203 зарубежных авторов. В диссертации имеются 85 иллюстраций и 50 таблиц.

Глава 1. Обзор литературы

1.1. Этиология и патогенез разрывов вращательной манжеты

Дегенеративно-дистрофические изменения вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса развиваются вследствие воздействия механических (внешних) причин и биологического старения тканей (внутренние причины) [31, 217, 224].

Субакромиальный импинджмент синдром (САИС) представляет собой различные болезненные состояния, обусловленные сдавлением тканей в субакромиальном пространстве – субакромиальный бурсит, тендиноз, частичные и полные разрывы сухожилий вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса [35, 121], и считается самой частой причиной боли в области плечевого сустава при первичных обращениях пациентов. От 36% до 70% жалоб на боль в области плечевого сустава обусловлены САИС [217, 224].

Собственно САИС впервые описан Meyer в 1937 [173], а термин широко введен в практику Neer [182] для описания патологического состояния сухожилий вращательной манжеты и длинной головки бицепса, развивающихся вследствие сдавления их в субакромиальном пространстве. Классификация САИС, предложенная Neer в 1983 сохраняет актуальность до настоящего времени и приведена в таблице 1.1.

Сужение субакромиального пространства может происходить как от анатомических, так и от функциональных причин. К первым относят особенности строения и патологические изменения акромиально клювовидной дуги - показано, что 2 и 3 тип строения акромиона по Биглиани [57, 170, 187], а также значительное распространение акромиона латерально - увеличение критического угла плечевого сустава, или critical shoulder angle (CSA), кальцинация проксимальных отделов клювовидно-акромиальной связки, остеофиты акромиона, подвижная os acromiale, а также нижние остеофиты ключицы приводят к сужению субакромиального пространства и сдавлению вращательной манжеты, вызывая ее дегенеративные изменения и частичные разрывы, в первую очередь – интерстициальные (PITA –

Partial Interstitial Tendon Avulsion) и разрывы со субакромиальной бursы (BST – Bursal Side Tear) [39, 140, 173].

Таблица 1.1 Классификация субакромиального импинджмента по Neer [182].

Стадия	Описание	Лечение
1	• Обратимое воспаление, отек и имбибиция кровью субакромиальной бursы и вращательной манжеты • Возраст менее 25 лет	Покой, консервативное лечение
2	• Необратимый фиброз и тендиноз вращательной манжеты • Частичный разрыв вращательной манжеты • Возраст 25-40 лет • Боль при физической активности	Покой, консервативное лечение, хирургическое лечение
3	• Полнослойный или неполнослойный разрыв вращательной манжеты • Остеофиты	Хирургическое лечение
4	• Ротаторная артропатия • Прогрессирующая дисфункция конечности • Возраст старше 45 лет	Хирургическое лечение

Функциональные причины САИС ограниченно описаны в литературе [57, 170, 187], однако представляют значительный интерес и являются одним из базовых направлений в лечении САИС. К ним относятся дискинезия лопатки, синдром переднего наклона лопатки (Anterior tipped scapular syndrome), синдром переднего смещения головки плечевой кости (Anteriorly translated humeral head syndrome), синдром верхнего смещения головки плечевой кости (Superiorly translated humeral head syndrome, синдром ротированной вниз лопатки (Inferiorly rotated humeral head syndrome).

Дискинезия лопатки – это любое нарушение ее правильного расположения или кинематики во время движений в плечевом поясе [67]. Так как единственным костным прикреплением пояса верхней конечности к осевому скелету является грудинно-ключичный сустав, как расположение лопатки, так и ее движения у

грудной клетки определяются взаимодействием мышц, идущих к ней от осевого скелета – позвоночника, грудины и ребер, которые образуют «гамак» для лопатки [97, 128, 236]. Стабильное расположение лопатки у грудной клетки определяет ориентацию гленоида и является подвижной основой для всех движений в гленохумеральном и акромиально-ключичном суставах.

Правильным расположением лопатки считается следующее: расположение лопаток на одной высоте – от уровня остистого отростка T2 до уровня T7, расположение лопаток параллельно позвоночнику, на одинаковом от него удалении – около 7,5 см, расположение плоско у реберной дуги, отсутствие выстояния медиальных отделов [97, 128, 236].

Под правильной кинематикой движения лопатки понимается правильный плече-лопаточный ритм при отведении. Первые 30 градусов отведения - гленохумеральный сустав – 30 градусов, лопатка – неподвижна, грудинно-ключичный сустав – 5 градусов элевации; от 30 до 90 градусов отведения - гленохумеральный сустав – 40 градусов, лопатка – 20 градусов верхней ротации (соотношение движений гленохумеральный сустав-лопаточнореберный – 2:1), грудинно-ключичный сустав – 15 градусов элевации; от 90 до 180 градусов отведения - гленохумеральный сустав – 60 градусов отведения + 90 градусов наружной ротации, лопатка – 30-40 градусов наружной ротации, грудинно-ключичный сустав – 15 градусов элевации + 30-50 градусов ротации [57, 88, 128, 182].

Классификация дискинезии лопатки по Kibler (2003) [141] основывается на нарушении расположения лопатки и заключается в следующем (рис. 1.1):

- Тип 1, или нижняя дисфункция, или *tilted scapula* – отстояние нижнего края лопатки от грудной клетки в результате переднего наклона лопатки в сагиттальной плоскости. Лучше всего визуализируется при расположении рук на талии или при активном приведении в плечевом суставе. По Kibler, этот тип часто встречается при дисфункции вращательной манжеты.
- Тип 2, или медиальная дисфункция, или крыловидная лопатка (*winging scapula*) – отстояние всего медиального края лопатки от грудной стенки из-за внутренней

ротации лопатки. Также выявляется при расположении рук на талии, или во время активного приведения. Нередко встречается при нестабильности в плечевом суставе.

- Тип 3, или верхняя дисфункция, или shrug – характеризуется чрезмерной и ранней элевацией лопатки при элевации верхней конечности. Этот вариант выявляется главным образом у пациентов с дисфункцией вращательной манжеты и нарушением баланса сил между вращательной манжетой и дельтовидной мышцей.

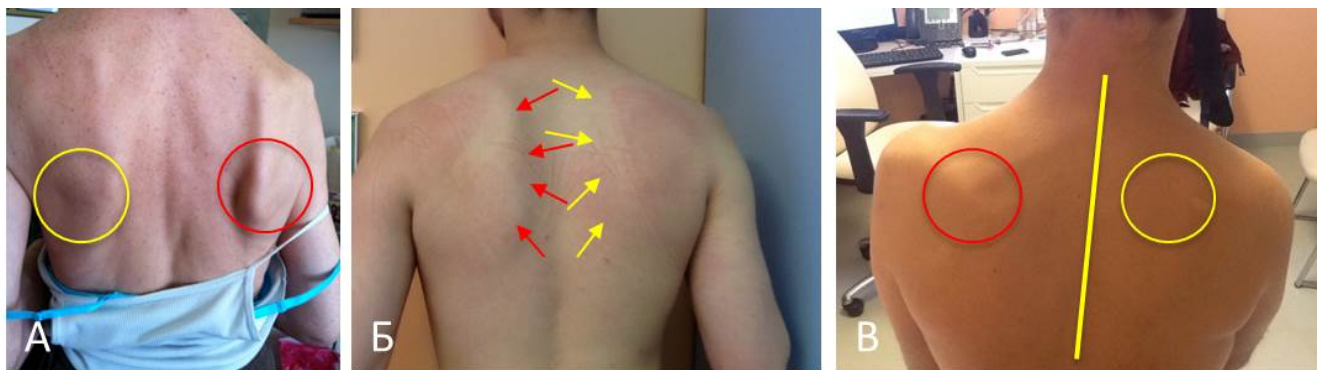


Рисунок 1.1 - Дискинезия лопатки по Kibler. А – тип 1, Б – тип 2, В – тип 3

Эту классификацию в 2009 году упростили Uwl et al [236], тогда предложена классификация Yes/No (Да/нет) – в зависимости от наличия, или отсутствия признаков дискинезии лопатки у пациента.

Синдром переднего наклона лопатки (Anteriorly tipped scapular syndrome) [57, 173, 186, 236] – формируется в результате ослабления передней зубчатой и ромбовидных мышц с одной стороны и сокращением малой грудной мышц с другой. В результате во время отведения функциональное расстояние между головкой плечевой кости и акромиально-ключовидной дугой уменьшается и возникает ущемление мягких тканей (рис. 1.2А). Обусловлен слабыми передними зубчатыми мышцами, нижней частью трапецевидных, укорочением малых грудных, верхней частью трапецевидных и мышцы, поднимающей лопатку. Усиленный кифоз и ограничение разгибания в грудном отделе позвоночника,

являются предрасполагающими факторами для развития этого вида импинджмента.

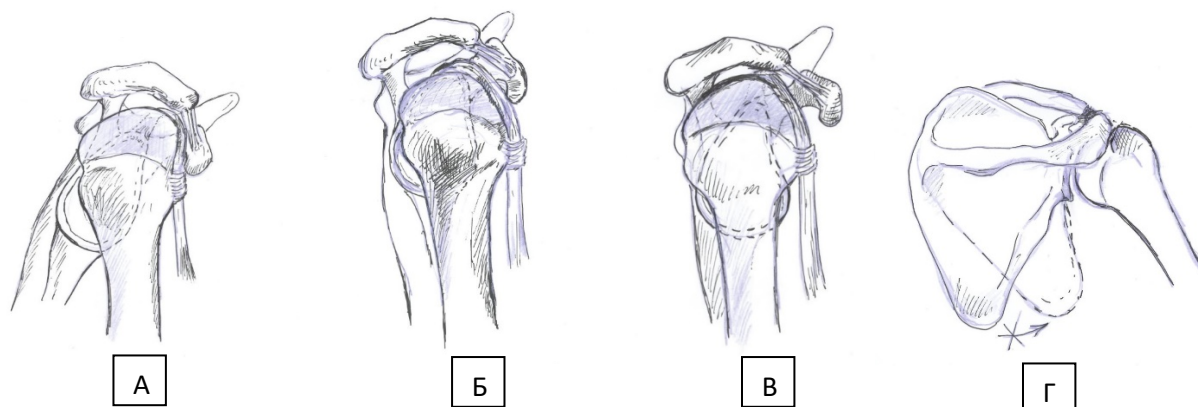


Рисунок 1.2 - Патологическое взаимное расположения лопатки и головки плечевой кости. А – передний наклон лопатки. Б – переднее смещение головки плечевой кости. В – верхнее смещение головки плечевой кости. Г – ограничение наружной ротации лопатки

Синдром переднего смещения головки плечевой кости (Anteriorly translated humeral head syndrome) [173, 213] – часто развивается при ротационной контрактуре – ограничении внутренней ротации вследствие стянутости задне-нижней капсулы сустава (рис. 1.2Б). Также имеет значение слабость подлопаточной мышцы, одной из функций, которой является натягивание передней капсулы при движениях в плечевом суставе.

Синдром верхнего смещения головки плечевой кости (Superiorly translated humeral head syndrome) [25, 119] – развивается при несостоятельности ротаторной манжеты и дисбалансе пар действующих сил во фронтальной плоскости (рис. 1.2В). В результате головка плечевой кости смещается проксимально и развивается импинджмент. Тугая задняя капсула и ограничение внутренней ротации, также характерны для этого вида импинджмента.

Синдром ротированной вниз лопатки (Inferiorly rotated scapula syndrome) [141, 173] - развивается при дисбалансе мышц, ротирующих лопатку вверх и препятствующих этому (рис. 1.2 Г). К первым относится передняя зубчатая

и все пучки трапецевидной мышцы, ко вторым широчайшие мышцы, мышцы, поднимающие лопатку и малые грудные.

Указанные варианты дискинезии лопатки в сочетании с повышенной нагрузкой на верхнюю конечность зачастую связаны с формированием синдрома крепитирующей лопатки и формированием бурсита bursa supraserratus и малых адвентициальных бурс. Расположение синовиальных сумок в области передней поверхности и медиального края лопатки представлено на рисунке 1.3 по Conduach et al [78].

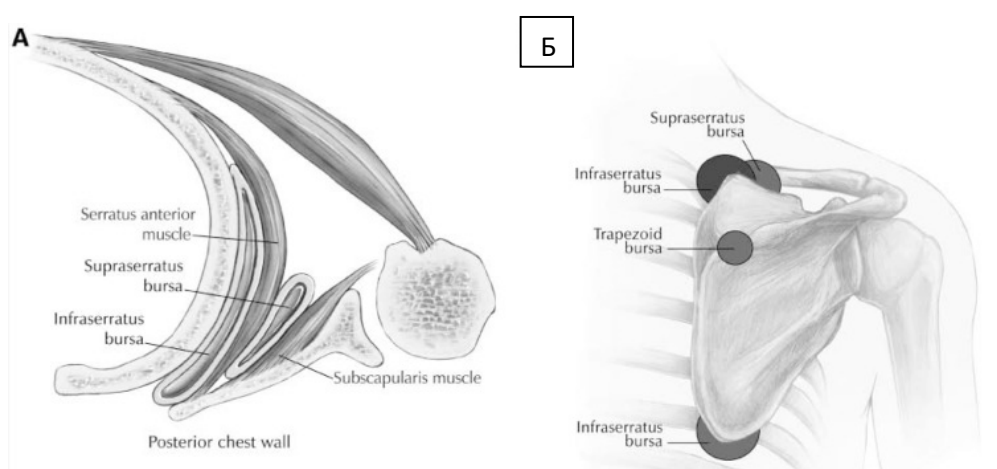


Рисунок 1.3 - Синовиальные бursы в области передней поверхности и медиального края лопатки по Conduach et al. А – аксиальная плоскость, Б – вид сзади) [78].

К другим частым причинам крепитирующей лопатки относят костные аномалии – экзостозы и опухоли (чаще всего остеохондрома) лопатки, гипертрофию бугорка Lushka, удлинение и отклонение кпереди верхнемедиального и нижнемедиального краев лопатки, неправильно сросшиеся переломы лопатки и ребер. К патологическим состояниям мышц, также приводящим к формированию синдрома крепитирующей лопатки относят фиброз, атрофию и патологические зоны прикрепления, мягкотканые опухоли.

Третий, воспалительный компонент субакромиального импинджмента - наличие субакромиального и субдельтовидного бурсита, которые обуславливают

более выраженный болевой синдром, в особенности в покое и в ночное время. Исследование факторов, провоцирующих и компенсирующих САИС при этом становится затруднительным, а меры реабилитации, направленные на укрепление ослабленных мышц и растяжку сокращенных – неэффективными и даже вредными, поскольку усиливают болевой синдром [67, 68, 100].

В современной литературе описания дифференцированного подхода к лечению пациентов с субакромиальным импинджментом и различным влиянием анатомического, дискинетического и воспалительного компонента на клиническую картину не встречается. Кроме того, при частом использовании тестов, провоцирующих субакромиальный импинджмент, достаточно редко используются компенсирующие тесты [25] и тесты на дискинезию лопатки, которые позволяют выявить функциональные причины субакромиального импинджмента и более специфично планировать лечение.

По данным Burkhart [62, 63], при сохранении баланса пар действующих сил во фронтальной и горизонтальной плоскостях разрыв вращательной манжеты может быть относительно малосимптомным, проявляясь только небольшим снижением силы, и при отсутствии повышенных нагрузок на плечевой пояс такое состояние может требовать только динамического наблюдения. Это разрывы с сохранением анатомических зон прикрепления ротаторного кабеля – на уровне верхних волокон сухожилия подлопаточной мышцы и передних волокон сухожилия надостной мышцы спереди и средних волокон подостной мышцы сзади. Этот же принцип лежит в основе частичной реконструкции вращательной манжеты при массивных и невосстановимых полностью разрывах (рис. 1.4).

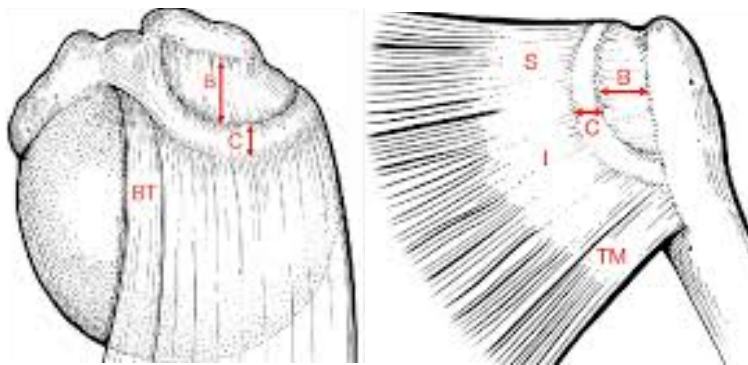


Рисунок 1.4 - Ротаторный кабель вращательной манжеты (по Burkhart [68]). ВТ – сухожилие длинной головки бицепса, С – ротаторный кабель, В – полулунное растяжение вращательной манжеты, S – надостная мышца, I – подостная мышца, ТМ – малая круглая мышца [68]

В то же время, небольшой по протяженности разрыв (полнослойный или не полнослойный), расположенный в области прикрепления ротаторного кабеля – главным образом – разрыв передних волокон СНМ и верхних волокон СПМ в большинстве наблюдений проявляется значительным снижением силы и болевым синдромом, а также сопровождается симптоматикой со стороны сухожилия длинной головки бицепса. Одним из ключевых описаний повреждений этой зоны является классификация разрывов удерживателя сухожилия длинной головки бицепса (biceps pulley) по Habermeyer [123], которая подчеркивает связь между нестабильностью данного сухожилия и разрывами передних волокон сухожилия надостной мышцы и верхних волокон сухожилия подлопаточной мышцы (рис. 1.5).

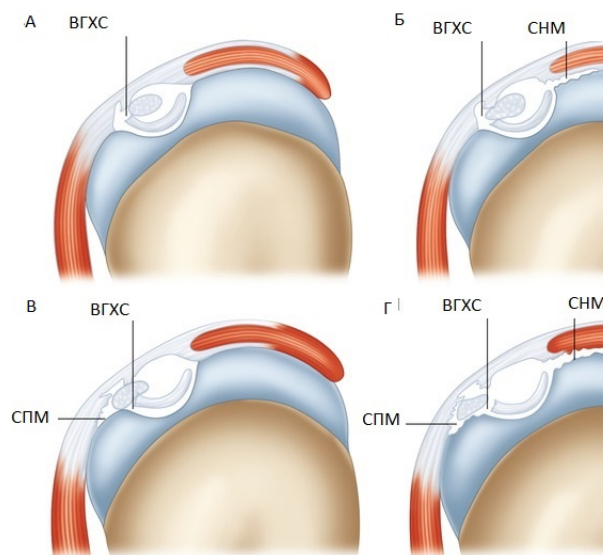


Рисунок 1.5 - Классификация повреждений передних отделов вращательной манжеты по Habermeyer [118]. А – изолированный разрыв верхней гленохумеральной связки (ВГХС). Б – разрыв ВГХС в сочетании с разрывом передних волокон СНМ. В – разрыв ВГХС в сочетании с разрывом верхних волокон СПМ. Г – Разрыв ВГХС + СНМ+ СПМ [123].

Патологические изменения длинной головки бицепса могут происходить вследствие перегрузки или травмы плечевого сустава. Ручной труд, занятия фитнесом со свободными весами приводят к развитию тендинита и дегенеративных изменений сухожилия длинной головки бицепса без формирования нестабильности.

При повторяющейся чрезмерной наружной ротации в плечевом суставе у представителей бросковых видов спорта в условиях дефицита внутренней ротации (синдром GIRD – Gleno Humeral Internal Rotation Deficit) формируется отсроченный внутренний импинджмент, происходит натяжение и скручивание сухожилия длинной головки бицепса в области его прикрепления к суставной губе, а также волокон суставной поверхности сухожилий надостной и подостной мышц, в этом положении к тому же прикладывается максимальное ускорение начальной фазы броска (рис. 1.6). Этот механизм является основным в развитии повреждения SLAP (Superior Labrum Anterior Posterior), а также частичных разрывов вращательной

манжеты со стороны суставной поверхности (PASTA) и резкого снижения функциональности верхней конечности спортсменов [25, 67, 68]



Рисунок 1.6 - Схематическое изображение внутреннего импинджмент-синдрома (SST – сухожилие надостной мышцы).

Кальцинирующий тендинит также является часто встречаемой патологией вращательной манжеты. Это состояние характеризуется отложением солей кальция (гидроксиапатита, трифосфата, пирофосфата и других) в ткани сухожилий вращательной манжеты, термин ввел Plenk в 1952 г. [95]. Впервые кальцинирующий тендинит был описан Duplay в 1872 году как болезненный периартрит плечевого сустава [94]. В 1934 г. Codman описал формирование кальцинатов в ткани сухожилий, а не в бурсе, как считалось ранее [76]. В зависимости от размеров кальцината и стадии их развития данное патологическое состояние может быть бессимптомным, вызывать ограничение движений, а в периоды обострений – обуславливать тяжелый болевой синдром и ограничение движений. Существует несколько теорий, объясняющих формирование кальцинатов дегенеративными изменениями ткани сухожилия, повторной травматизацией, хрящевой метаплазией клеток сухожилий и другими причинами. В литературе описана стадийность процесса и выделено три фазы развития заболевания – стадия прекальцинатов, стадия кальцинатов и стадия посткальцинатов [238].

1.2. Диагностика дегенеративно-дистрофических и травматических изменений сухожилий вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса

По данным литературы, основным методом диагностики дегенеративно-дистрофических изменений связочно-сухожильных структур плечевого сустава остается клиническая оценка [4, 25, 39, 67]. Основными жалобами пациентов с патологическими изменениями вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса являются боль в латеральных и передних отделах плечевого сустава при движениях, снижение функциональности верхней конечности, слабость при отведении, наружной ротации, сгибании.

Ведущим клиническим симптомом САИС является болезненность при активном отведении от 90 до 120 в плечевом суставе (симптом дуги) [105, 121, 182]. Классическими провокационными тестами, разработанными для выявления САИС являются приемы Hawkins-Kennedy и Neer. Показатели диагностической эффективности указанных тестов по данным литературных источников представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Диагностическая ценность клинических симптомов субакромиального импинджмент синдрома [69]

Симптом	Чувствительность, %	Специфичность, %	Точность, %	ПЦПО %	ПЦОО %
Hawkins-Kennedy	92,1	25,0	72,8	75,2	56,2
Neer	88,7	30,5	72,0	75,9	52,3
Дуги	32,5	80,5	46,4	80,5	32,5

Согласно систематическому обзору Р.С. Hughes с соавторами, чувствительность теста Hawkins–Kennedy составляет 82%, специфичность — 92%, прогностическая ценность положительного ответа — 91,1%, прогностическая ценность отрицательного ответа 83,6% [170].

По данным исследования Н.В. Park чувствительность теста «empty can» — составила 32,1%, специфичность — 67,8%; чувствительность теста болезненной дуги — 67,4%, специфичность — 47%, чувствительность теста Hawkins–Kennedy — 75,4%, специфичность — 47,5% [193].

По данным когортного исследования J. Villafañe с соавторами, тест «empty can» обладает чувствительностью 76%, специфичностью 90%, прогностической ценностью положительного ответа 90,5%, прогностической ценностью отрицательного ответа 79,3% [239]. По данным исследования R. Holtby и H. Razmjou, чувствительность теста «empty can» составляет 62%, специфичность — 54% [127].

В то же время, эти тесты не позволяют дифференцировать функциональные и анатомические причины СИС. В литературе симптомы дискинезии лопатки и ее влияние на развитие СИС, а также компенсирующие боль приемы освещены в меньшей степени [25].

Пальпаторное обследование мышц позволяет выявить локальные спазмированные участки - триггерные точки - как в укороченных, так и ослабленных мышцах - трапециевидной, ромбовидных мышцах, малой грудной мышце, леваторе лопатки, подостной мышце. Зачастую пробный релиз этих областей приводит к заметному ослаблению боли при отведении в плечевом суставе [201].

Для компенсации болевых ощущений, выявляемых при симптоме дуги описаны следующие тесты: тест отведения в горизонтальном положении, пассивного отведения с тракцией, тест ретракции лопатки (Scapular retraction test, SRT), Тест ассистированной верхней ротации лопатки (Scapular assistance test, SAT) [25, 50, 139].

Тест ретракции лопаток описан Kibler [143], оценивается объем активных движений, болевые ощущения и силу вращательной манжеты до проведения теста. Далее исследующий выполняет задний наклон лопатки и ее наружную ротацию, указанные симптомы исследуются повторно. Тест считается положительным, если во время его выполнения уменьшаются болевые ощущения и увеличивается сила

надостной мышцы. Положительный результат теста указывает на функциональные причины импинджмента - слабость передней зубчатой и нижних пучков трапециевидной мышцы, укорочение и перегрузка малых грудных, мышцы, поднимающей лопатку и верхней части трапециевидной мышцы). Отрицательный результат теста по данным Khazzam [139] обладает высокими показателями диагностической эффективности для выявления полнослойного разрыва вращательной манжеты.

Тест ассистированной верхней ротации лопатки [25, 199]. Оценивается объем активных движений и болевые ощущения до проведения теста. Тест считается положительным, если боль уменьшается, когда исследующий выполняет верхнюю ротацию лопатки при активной элевации верхней конечности, это указывает на слабость нисходящих пучков трапециевидной мышцы и передней зубчатой мышцы, а также укорочение леватора лопатки.

Тест заднего смещения головки плечевой кости – нивелирование симптома дуги при активном отведении и одновременном смещении исследующим головки плечевой кости кзади. Этот тест указывает на наличие стянутости задней капсулы и связанное с этим ограничение внутренней ротации.

Для выявления дискинезии лопатки – одного из главных функциональных факторов, приводящих к развитию СИС – описаны специальные провоцирующие тесты – тест McLure [167], тест изометричного сведения лопаток (ISPT – isometric scapular pinch test) и тест отжиманий от стены (Push up test).

Тест дискинезии лопатки по McClure (2009): пациенту предлагается взять в обе руки груз массой 1,4 (3 фунта) кг (при массе тела пациента до 68,1 кг) или 2,2 (5 фунтов) кг (при массе тела свыше 68,1 кг) и выполнить сгибание в плечевом суставе 5 раз, после чего отведение в плечевом суставе 5 раз со скоростью 1 повтор за 3 секунды. По автору, если движение выглядит неправильным (здесь нужно учитывать раннее начало верхней ротации при движении вверх, раннее начало нижней ротации при движении вниз, отстояние медиального края от грудной клетки, подтянутость надплечья) – это дискинезия лопатки.

Тест изометричного сведения лопаток [189, 243]: пациенту в положении стоя предлагается свести лопатки вместе максимально сильно. В норме пациент может удерживать это положение в течение 15-20 секунд без жгущих болевых ощущений или заметной слабости. При дискинезии лопатки пациент ощущает жгущую боль или не удерживает лопатки в максимальной ретракции.

Тест отжиманий от стены [247] (Wall push up test). Пациент выполняет 15-20 отжиманий от стены. Слабость мышц, преимущественно передней зубчатой (отстояние медиального края лопатки от грудной клетки), становится заметна на 5-10 отжимании. Физически крепкие и молодые пациенты выполняют отжимания от пола.

Для выявления разрывов сухожилий вращательной манжеты широко используются тесты Jobe (полной и пустой банки) – для выявления повреждения сухожилия надостной мышцы, тест подостной мышцы, тесты bear hug, Наполеона, belly press и lift off (сухожилие подлопаточной мышцы), тест Hornblower (сухожилие малой круглой мышцы). При массивных разрывах указанных сухожилий выявляются симптомы падающей руки, псевдопаралича и external rotation lag sign. Показатели диагностической эффективности данных тестов приведены в таблице 1.3 [25].

Сохранение симптомов падающей руки и lag sign более 6 месяцев считается отрицательным прогностическим фактором в отношении восстановимости вращательной манжеты [65].

Для выявления дегенеративно-дистрофических изменений СДГБ и повреждения SLAP описаны следующие клинические признаки: боль, болезненные щелчки в переднем отделе плечевого сустава, приемы Speed, O'Brien, Yergason, O'Driscoll, компрессионно-ротационный тест, тесты нагрузки бицепса I и II, тест релокации Jobe. Показатели диагностической эффективности данных тестов представлены в Таблице 1.4 [25].

Таблица 1.3 - Показатели диагностической эффективности клинических тестов обследования вращательной манжеты [132]

Клинический тест	Чувствительность, %	Специфичность, %
Сухожилие надостной мышцы		
Симптом падающей руки	23	88
Тест полной банки по Jobe, боль	44-80	50-99
Тест полной банки по Jobe, слабость	77	68
Сухожилие подостной мышцы		
Тест подостной мышцы	41,6	90,1
External rotation lag sign	100	93
Сухожилие малой грудной мышцы		
Тест Hornblower	100	100
Сухожилие подлопаточной мышцы		
Bear hug	60	91,7
Belly press	40	97,9
Тест Наполеона	25	97,9
Lift off	18	100

Таблица 1.4 - Показатели диагностической эффективности клинических тестов обследования сухожилия длинной головки бицепса

Клинический тест	Чувствительность, %	Специфичность, %
Тест Yergason [126]	43	79
Тест Speed [126]	32	75
Тест O'Brien [223]	54	31
Тест O'Brien [169]	47	55
Тест O'Brien [113]	63	73
Компрессионно-ротационный тест [151]	81,8	85,7
Тест нагрузки бицепса 1 [148]	90,9	96,9
Тест нагрузки бицепса 2 [147]	90	97

При изучении показателей диагностической эффективности клинического обследования вращательной манжеты можно прийти к выводу, что

чувствительность и специфичность каждого из тестов недостаточны для достоверной оценки наличия и распространенности разрыва вращательной манжеты, требуется их совместное использование, а также применение методов лучевой диагностики.

При подозрении на наличие патологических изменений ВМ и СДГБ предложены различные алгоритмы обследования. В 2013 году был принят консенсус общества радиологов [181] для обследования пациентов с неоперированными и оперированными плечевыми суставами и подозрением на разрыв вращательной манжеты. Всем пациентам младше 40 лет без травмы в анамнезе рекомендуется выполнение ультразвукового исследования, при сомнительных результатах – МРТ или МРТ артрографию [3, 11]. При наличии травмы в анамнезе и пациентам старше 40 лет обследование рекомендовано начинать с рентгенографии, при отсутствии специфических находок – УЗИ, в сомнительных ситуациях – МРТ. Всем пациентам с подозрением на сопутствующие повреждения суставной губы и других структур рекомендуется выполнение МРТ или МР-артрографии. Алгоритм позволяет диагностировать нормальное состояние вращательной манжеты, наличие разрыва или кальцинирующего тендинита. По другим данным, всем пациентам с болью в плечевом суставе целесообразно выполнять рентгенографию, рекомендуемым методом визуализации мягких тканей при подозрении на разрыв вращательной манжеты является УЗИ, суставная губа при этом лучше визуализируется при помощи МРТ или МР-артрографии, особенно при выполнении исследования в положении отведения и наружной ротации (ABER позиция) [232]. При этом, по данным всех исследований УЗИ должно выполняться только специалистами по визуализации опорно-двигательного аппарата, что указывает на высокую оператор-зависимость метода. Также, по данным работ, рекомендовано применение соноэластографической карты для увеличения точности метода при диагностике состояния мышечной ткани ВМ [7].

Для полноценного рентгенологического обследования плечевого сустава описаны следующие стандартные проекции – прямая в нейтральной ротации,

истинная прямая в нейтральной ротации, Y-образной и аксиальной [232]. Данное обследование позволяет, в частности, определить форму акромиона по Биглиани [57, 170], остеофиты акромиона вычислить CSA и вертикальный размер субакромиального пространства, выявить кальцинаты в субакромиальном и субклювовидном пространстве и межбугорковой борозде, а также вторичные дегенеративные изменения гленохумерального сустава [6, 8].

По данным литературы, 2 и 3 тип акромиона по Биглиани, а также значение CSA, превышающее 35° являются predisposing факторами к развитию сдавления сухожилий вращательной манжеты в субакромиальном пространстве, а также являются отрицательными прогностическими факторами при выборе консервативного метода лечения. Выявление данных изменений позволяет корректно планировать акромиопластику во время артроскопии плечевого сустава [31, 213].

На данных рентгенографии основана классификация вторичных дегенеративных изменений плечевого сустава (ротаторной артропатии, РАПС) по Namada [120, 181]. Проксимальная миграция головки плечевой кости (РАПС 1-2 по Namada) указывает на наличие массивного разрыва вращательной манжеты с распространением повреждения на сухожилия подлопаточной и подостной мышц. По одним литературным данным, само наличие проксимальной миграции головки плечевой кости говорит о невозможности реконструкции вращательной манжеты [107, 111], по другим – данный признак не является определяющим в отсутствие вторичных дегенеративных изменений (РАПС 3-4 и выше по Namada) гленохумерального сустава и феморализации головки плечевой кости [49, 63].

По данным МРТ также описаны критерии возможности и невозможности реконструкции вращательной манжеты. К ним относятся степень ретракции и стадия жировой дегенерации по Goutallier [110], признак тангенса. По данным одних авторов, при ретракции сухожилий 3 степени по Patte, положительном симптоме тангенса, жировой дегенерации вращательной манжеты 3 степени по Goutallier реконструкция сухожилий невозможна и требуется выполнение дополнительных реконструктивных методик – сухожильно-мышечных

трансферов, реконструкции верхней капсулы плечевого сустава, реверсивного эндопротезирования плечевого сустава. Наиболее значимым отрицательным прогностическим фактором в отношении восстановимости ВМ считается жировая дегенерация и атрофия подостной мышцы [19, 27, 32, 43, 107, 145].

Другие авторы указывают, что реконструкция сухожилия подлопаточной мышцы возможна при практически полной жировой дегенерации ткани мышцы, при этом сухожилие будет играть роль пассивной удерживающей структуры, успешная реконструкция задне-верхней манжеты возможна при сохранности 25-50% ее мышечной ткани (при положительном симптоме тангенса). По этим же литературным данным ретракция вращательной манжеты 3 степени по Pate не является признаком невозможности реконструкции области прикрепления вращательной манжеты, а тщательное выполнение трехстороннего релиза сухожилия подлопаточной мышцы, релизов сухожилий задне-верхней манжеты со стороны капсулы сустава, субакромиального пространства, переднего и заднего скользящих релизов позволяет достичь адекватной мобилизации сухожилий и выполнения их рефиксации без натяжения [30, 65, 214].

В диагностике дегенеративно-дистрофических изменений вращательной манжеты и СДГБ используются методы прямого контрастирования – КТ-артрография и МР-артрография [11, 30, 181]. Основным показанием к выполнению КТ-артрографии является невозможность выполнить МРТ пациенту. Данный метод позволяет визуализировать как костные, так и мягкотканые изменения, оценить параметры разрыва вращательной манжеты и патологические изменения СДГБ. МР-артрография выполняется в сомнительных ситуациях для дифференциального диагноза тендиноза вращательной манжеты ее неполнослойного и полнослойного разрыва.

1.3. Современные принципы консервативного лечения

По литературным данным, главными целями лечения дегенеративно-дистрофических изменений вращательной манжеты и бицепса являются

уменьшение воспаления и отека субакромиальной бурсы и сухожильных структур, восстановление полного объема движений, коррекция дискинезии лопатки, укрепление мышц вращательной манжеты, восстановление общей и специальной функциональности конечности [22, 44].

Купирование боли

Для контроля болевого синдрома наиболее эффективным считается применение НПВС и локальных инъекций ГКС в субакромиальное пространство и полость гленохумерального сустава.

По данным проспективного исследования AlRuthia [51], применение НПВС (ибупрофена) в стандартной дозировке в течение 6 недель у пациентов с болевым синдромом, обусловленным патологическими изменениями вращательной манжеты, позволяет уменьшить интенсивность боли и увеличить уровень физической активности в большей степени, чем использование парацетамола.

По данным систематического обзора Cook et al [80], введение кортикостероидов обладает противовоспалительным эффектом, уменьшает число теноцитов и ноцицептивную активность, является более эффективным в течение первых 8 недель после начала лечения по сравнению с введением местных анестетиков, однако после этого срока терапевтический эффект не отличается. По данным обзора Zheng et al. [250]. Введение ГКС в субакромиальное пространство более эффективно, чем использование НПВС через 4 и 6 недель после начала лечения. По другим данным – систематический обзор литературы Sun et al, 2015 [227] – на сроке 4-6 недель после инъекции ГКС болевой синдром снижается не в большей степени, чем при использовании НПВС, отмечается одинаковая частота побочных эффектов, при этом ГКС обеспечивают большее увеличение функциональности верхней конечности по сравнению с НПВС.

По данным ретроспективного исследования Skedros 754 пациентов, оперированных на плечевом суставе (945 операций, исключая тотальное эндопротезирование) выяснилось, что каждому пятому из них (208 пациентов) выполнена инъекция ГКС в полость плечевого сустава и/или в субакромиальное

пространство в послеоперационном периоде, при этом 95% пациентов отметили значительное улучшение через 6 недель после процедуры [219]. По другим данным, инъекции ГКС, выполненные в полость плечевого сустава менее чем за 2 недели до оперативного вмешательства и ранее, чем через 1 месяц после него значительно повышают частоту инфекционных осложнений [56, 138].

Инъекции в субакромиальное пространство рекомендуется выполнять в положении пациента сидя на краю стола, верхняя конечность свисает без поддержки, для максимального расширения субакромиального пространства. Описаны передний, латеральный и задний доступы для выполнения инъекции в субакромиальное пространство. Инъекции в область СДГБ рекомендуется выполнять под контролем УЗИ и вводить препарат рядом с сухожилием, а не в его ткань [168]. По Burkhart, безопасной схемой введения является выполнения трех инъекций с интервалом в месяц, один такой курс в год [5].

Разработка амплитуды движений

При достаточном контроле болевых ощущений и воспалительных процессов в области плечевого сустава дегенеративно-дистрофические изменения вращательной манжеты и СДГБ у большинства пациентов не приводят к выраженному ограничению объема движений. Наиболее характерным является дефицит внутренней ротации, обусловленный стянутостью задненижней капсулы плечевого сустава и заднего пучка нижней гленохумеральной связки. Данное состояние приводит к смещению головки плечевой кости кпереди и сдавлению передних отделов ВМ и СДГБ, создает условия для формирования повреждений SLAP и PASTA.

Для коррекции данного состояния предложены следующие методики растяжки задней капсулы: растяжка на боку (sleeper stretch) и приведение в горизонтальной плоскости [87], а также методики пассивной мобилизации плечевого сустава. Упражнение sleeper stretch состоит в выполнении пассивной внутренней ротации в плечевом суставе в положении отведения на 90°, при этом пациент располагается, лежа на боку. Приведение в горизонтальной плоскости

выполняется в положении стоя или сидя, при этом верхняя конечности приводится поперек грудной клетки. Обе растяжки могут выполняться как самостоятельно пациентом, так и при помощи инструктора. По McClure выполнение упражнения указанных упражнений 1 раз в день, 5 повторений с задержкой на 30 секунд через 4 недели лечения значительно увеличило внутреннюю ротацию в плечевом суставе доминантной верхней конечности по сравнению с контралатеральной стороной [166]. По Burkhardt et al., выполнение упражнения sleeper stretch позволило снизить риск развития повреждения SLAP у бросающих спортсменов с дефицитом внутренней ротации на 30 % [68]. Мануальное растяжение задней капсулы по Cools et al следует начинать со смещения головки плечевой кости в заднем направлении в положении приведения в плечевом суставе, и постепенно усиливать воздействие, переводя конечность в положение сгибания и внутренней ротации, передавая усилие по оси плечевой кости [83]. Описаны методики сочетания указанных упражнений и мануальной терапии [234], а также применения роботизированных методик [45].

Коррекция дискинезии лопатки

Консервативное лечение дискинезии лопатки основано на коррекции положения грудного отдела позвоночника, использовании методик миофасциального релиза, коррекции осанки растяжении укороченных мышц (малой грудной мышцы, мышцы, поднимающей лопатку) и укреплении растянутых (ромбовидные, трапециевидная, передняя зубчатая). Занятия с реабилитологом рекомендуется проводить от 2 до 5 раз в неделю, срок лечения от 3 до 6 недель [98, 158, 176, 191, 217].

Гиперкифоз грудного отдела позвоночника приводит к развитию дискинезии лопатки, усиливая ее протракцию и ограничивая верхнюю и наружную ротацию по данным Otoshi et al. [190]. Для коррекции гиперкифоза предложены методики мобилизации грудного отдела позвоночника, выполняемые как самостоятельно, так и с помощью инструктора, растяжка грудного отдела у стены и при помощи

ролла для фитнеса, укрепление мышц-разгибателей грудного отдела позвоночника [67, 176].

Описаны различные методики миофасциального релиза – расслабления миофасциальных триггерных точек – мануальное давление на болезненный уплотненный участок мышцы до ее расслабления, давление по ходу мышечных волокон, давление перпендикулярно ходу мышечных волокон с использованием релизного ножа, использование инъекций в триггерные точки, ударно-волновой терапии с выраженным положительным эффектом на сроках от 6 недель наблюдения [60, 61, 220, 224].

Для растяжения малой грудной мышцы описаны пассивная растяжка на валике, упражнения растяжка в дверном проеме, растяжка в углу комнаты. Во время растяжки на валике пациент располагается в положении на спине, между лопатками укладывают валик, инструктор выполняет давление на область плечевых суставов в заднем направлении. Растяжка в дверном проеме выполняется таким образом: предплечье располагается на дверном проеме, отведение в плечевом суставе 100-110 градусов, сгибание в локтевом 100-110 градусов. Далее пациент поворачивается в противоположную сторону, растягивая переднюю поверхность грудной клетки. Растяжка в углу комнаты позволяет растягивать малые грудные мышцы одновременно с двух сторон. Стандартом считается выполнение растяжек с задержкой на 1 минуту, 4 подхода с интервалами в 30 секунд. По данным Moura et al., растяжка в дверном проеме более эффективна по сравнению с пассивной растяжкой на валике [176].

По данным Wan-Sik et al., растяжение леватора лопатки по методике pocket stretch – выполняется на пассивный наклон и поворот головы в противоположную растягиваемой сторону (пациент как бы смотрит в противоположный карман брюк) в сочетании с растяжением верхних волокон трапецевидной мышцы и укреплением средних и нижних волокон трапецевидной мышцы значительно снижает уровень болевых ощущений [54]. Шестинедельная программа растяжения малой грудной мышцы, леватора лопатки, широчайшей мышцы спины и задней капсулы привела к статистически значимому снижению болевого синдрома и

повышению функциональности болевого синдрома у пациентов с СИС по данным Elif et al, авторы рекомендуют данные упражнения как начальную фазу реабилитации плечевого сустава [233].

Для укрепления широчайшей передней зубчатой мышцы целесообразны упражнения, в которых сочетаются верхняя ротация, задний наклон и наружная ротация лопаток, рекомендуется выполнения упражнений в закрытой цепи с опорой на поверхность (на стену или на пол). Предложены различные варианты отжиманий с дополнительной протракцией (push up plus) с опорой на кисти и локти, «динамические объятия» (dynamic hugs), протирание стены, удары лопаткой (scapular punch) [67, 84, 141, 184]. По данным электромиографии в исследовании Castelein et al. [72], максимальная активация передней зубчатой мышцы в сочетании с малой грудной мышцей выявлена при выполнении упражнения скольжения по стене.

По данным литературы, упражнения, направленные на укрепление или большую активацию верхних волокон трапецевидной мышцы (ТМ) могут быть противопоказаны для пациентов с СИС, так как нисходящая часть ТМ увеличивает передний наклон лопатки, сужая субакромиальное пространство [84, 141, 184]. Исключение следует делать для пациентов с очевидной слабостью нисходящих волокон ТМ, выраженной депрессией и протракцией плечевого пояса. К наиболее эффективным упражнениям для тренировки верхних волокон ТМ относятся пожимание плечами (scaption) в различных положениях верхней конечности с одновременной ретракцией лопатки [72, 184].

Пациентам с выраженной внутренней ротацией, передним наклоном и ограничением верхней ротации лопатки показаны упражнения на укрепление средних и нижних волокон ТМ. К наиболее эффективным упражнениям для этого относятся элевация в наружной ротации, разгибание в плечевом суставе в положении на животе, наружная ротация и сгибание в плечевом суставе в положении на боку, упражнения Blackburn (Т-, Y-, I-) [67, 72, 83, 184].

Наибольшая активация ромбовидных мышц по данным ЭНМГ обследований достигается при выполнении следующих упражнений: наружная ротация при

отведении в плечевом суставе на 90° и в нейтральном положении, отведении в горизонтальной плоскости, разгибании в плечевом суставе и при пожимании плечами [67, 72, 81, 82, 184, 222].

Укрепление мышц вращательной манжеты

Укрепление мышц вращательной манжеты целесообразно начинать после того, как достигнуто стабильное положение лопатки, ее полноценная верхняя ротация при отведении [67]. Для укрепления задне-верхней манжеты были предложены различные варианты выполнения наружной ротации в плечевом суставе с сопротивлением: наружная ротация в положении на боку, в положении стоя, горизонтальное отведение и наружная ротация в положении на животе, наружная ротация в положении на боку с поддержкой (*side-lying wiper exercise*). По данным электромиографических исследований На et al. [117] максимальная активация подостной мышцы с минимальным участием волокон задней дельтовидной мышцы и трапецевидной мышцы достигается при выполнении последнего упражнения; по данным биомеханических исследований [248] максимальный крутящий момент подостной мышцы достигается при выполнении горизонтального отведения и наружной ротации в положении на животе, минимальный – при наружной ротации в положении стоя. По данным Sakita et al., выполнение наружной ротации при отведении в плечевом суставе на 20-30 градусов снижает нагрузку на задние волокна дельтовидной мышцы и повышает эффективность тренировки подостной мышцы [204]. Для укрепления подлопаточной мышцы описано выполнение внутренней ротации с сопротивлением эластичной лентой в положении стоя, а также в положении лежа на боку с гантелей [70].

Для силовых упражнений считается стандартным выполнения 3 подходов по 15-20 повторений с задержкой в рабочем положении на 3 секунды [98, 191]. Также описано выполнение двух подходов по 10-15 повторений с задержкой на 10 секунд [5]. Показана эффективность чрезкожной электромиостимуляции в активном (во время выполнения упражнений на тренировку мышц) и пассивном режиме (TENS

– transcutaneous electric nerve stimulation, TPRF – transcutaneous pulse radiofrequency) для лечения дегенеративно-дистрофических изменений вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса [159]. По другим данным (исследование 1 уровня доказательности) [115], добавление ультразвуковой терапии и TENS к стандартной программе физической реабилитации пациентов не приводит к значимым улучшениям на сроке наблюдения 1 и 3 месяца после начала лечения.

1.4. Современные принципы хирургического лечения

Акромиопластика

Для лечения пациентов с дегенеративно-дистрофическими изменениями вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса предложены следующие хирургические методики: акромиопластика, частичная и полная реконструкция вращательной манжеты с использованием однорядных и двурядных техник, тенотомия и различные виды тенодеза СДГБ, реконструкция верхней капсулы плечевого сустава и сухожильно-мышечные трансферы [14, 16, 27, 49, 65].

Передняя акромиопластика впервые описана Neer как открытая операция в 1972 г. [183], автор рекомендовал отсечение клювовидно-акромиальной связки, резекцию остеофитов переднего отдела акромиона, при необходимости – резекцию акромиального конца ключицы. Эти же принципы используются и в современных артроскопических операциях.

По данным Chalmers и Romeo, изолированная акромиопластика и бурсэктомия не имеет преимуществ перед консервативным лечением при начальных стадиях СИС и рекомендуется к применению только при рефрактерном субакромиальном бурсите [74].

По Burkhart, рекомендуется выполнение артроскопической передней и латеральной акромиопластики с резекцией латеральных отделов клювовидно-акромиальной связки и сглаживанием латерального края ключицы (coupling of clavicle) при реконструкции вращательной манжеты [171, 172]. Критерием качества выполнения процедуры является плоская нижняя поверхность акромиона при

пальпации инструментом и осмотре из заднего и латерального артроскопических портов.

По данным обзора Jarvis [133], в США при реконструкции вращательной манжеты 73-76% хирургов выполняют акромиопластику, при этом по одним данным, эта процедура не влияет на частоту повторных разрывов вращательной манжеты и реопераций и удовлетворенность пациентов, а по другим – выполнение реконструкции ВМ без акромиопластики увеличивает риск повторного разрыва. В частности, в систематическом обзоре Sheean [213] показано, что по данным сравнительных нерандомизированных исследований (II-IV) уровня доказательности увеличенный CSA приводит к повышенному риску повторного разрыва. По данным Cheng [75], результаты анкетирования по шкале ASES и ВАШ через 12 месяцев после реконструкции ВМ были лучше у пациентов с одновременным выполнением акромиопластики, чем без нее.

Хирургическое лечение патологии сухожилия длинной головки бицепса

При хроническом болевом синдроме в передних отделах плечевого сустава, обусловленном патологическими изменениями сухожилия длинной головки бицепса применяются такие виды хирургического лечения, как тенотомия и различные виды тенодеза СДГБ [10, 13, 41, 122]. Тенотомия СДГБ является быстрой манипуляцией и не требует использования фиксаторов, что сокращает время и стоимость хирургического лечения, приводит к более быстрому купированию болевого синдрома, и не требует продолжительной иммобилизации и разгрузки конечности, что является преимуществами вмешательства [73]. Однако, по данным многих авторов, [122, 172, 179] выполнение тенотомии более чем у 50% пациентов приводит к формированию косметического дефекта, обусловленного дистальной миграцией длинной головки бицепса (деформация Рореуе), более частым развитием болезненных спазмов двуглавой мышцы, некоторому снижению силы супинации и сгибания в плечевом суставе. Эта процедура чаще всего рекомендуется для выполнения у малоактивных пациентов

старших возрастных групп при наличии сопутствующего массивного разрыва манжеты.

Описаны методики мягкотканного тенодеза без фиксации – Y-образный тенодез бицепса или Tommydesis [208] – когда отсечение бицепса выполняется вместе с участком верхней суставной губы. Конец сухожилия по форме напоминает букву Y и после отсечения заклинивается в мягких тканях межбугорковой борозды. По данным указанных авторов, данная методика не уступает тенодезу с фиксацией сухожилия по уровню болевого синдрома, частоте развития болезненных спазмов и развитию деформации, однако после ее выполнения пациенты испытывали большие болевые ощущения при сгибании с сопротивлением, показатели шкалы Constant были лучше в группе пациентов с фиксацией СДГБ.

Описаны различные методики выполнения тенодеза СДГБ, различающиеся по локализации и методике выполнения: тенодез в верхних отделах межбугорковой борозды с использованием тенодезного винта или анкерного фиксатора, супрапекторальный и субпекторальный тенодез.

Классической методикой выполнения фиксации СДГБ является артроскопический внутрисуставной тенодез с использованием интерферентных (тенодезных) винтов по Burkhart [5, 161, 172]. К преимуществам данной методики относится отсутствие рисков повреждения передней огибающей плечо артерии, необходимости дополнительных портов и открытых вмешательств, точное сохранение правильного соотношения длины и натяжения сухожилия, сохранении сухожилия для дистального ревизионного тенодеза. Кроме того, лигатуры, сохраняющиеся после выполнения тенодеза могут быть использованы для рефиксации вращательной манжеты (верхних волокон сухожилия подлопаточной мышцы, или передних волокон сухожилия надостной мышцы). Авторы подчеркивают, что после выполнения тенодеза по данной методике прекращаются движения СДГБ в межбугорковой борозде, и любые патологические процессы в ней больше не приводят к развитию болевого синдрома [5, 161].

По данным наиболее крупного исследования эффективности тенодеза СДГБ в верхних отделах межбугорковой борозды - 1083 оперированных пациентов (7

хирургов) со средним сроком наблюдения 136 недель - частота повторных операций по поводу осложнений со стороны СДГБ составила 0,4% (4 пациента из 1083), отмечено значительное уменьшение уровня боли по ВАШ (с 6,47 до операций до 1,08 после), отмечено статистически значимое улучшение состояния пациентов по шкалам UCLA и SST [59]. Следует отметить, что при использовании данной методики не требуется укорачивать СДГБ для достижения нормального соотношения длины и натяжения сухожилия [89].

Описаны варианты выполнения проксимального тенodesа СДГБ с использованием анкерных фиксаторов и наложением петлевых швов, обладающих сходными прочностными характеристиками [18, 24, 58, 177, 210]. В отличие от использования тенodesного винта, СДГБ при этом не погружается в костный канал, а прижимается к поверхности кости, необходимо иссечение внутрисуставной части сухожилия, что затрудняет точное восстановление соотношения длины и натяжения СДГБ.

Отмечающаяся тенденция выполнять тенodes СДГБ дистальнее – использовать методики открытого или артроскопического супрапекторального и субпекторального тенodesа - связана с возможным сохранением болевого синдрома в передних отделах сустава при выполнении тенodesа у края суставного хряща, по мнению ряда авторов [58, 102, 108, 163] связанного с сохранением воспаления СДГБ, остающегося в межбугорковой борозде.

Супрапекторальный тенodes СДГБ выполняется в дистальных отделах межбугорковой борозды, или у выхода из нее проксимальнее прикрепления сухожилия большой грудной мышцы с использованием тенodesного винта или анкерных фиксаторов, в настоящее время для этого часто используются артроскопические методики [177, 209]. Отрицательными сторонами данного метода являются относительная техническая сложность артроскопических методик данной операции, выполнения тенodesа вблизи прохождения передней огибающей плечо артерии и риск ее повреждения, необходимость резекции СДГБ, риск неточного восстановления соотношения длины и натяжения сухожилия.

Открытый субпекторальный тенodes сухожилия длинной головки бицепса чаще всего выполняется при полном разрыве СДГБ, по многим литературным данным является надежной и безопасной операцией [99, 102, 135, 164]. По данным кадаверного исследования Denard et al, область сухожильно-мышечного перехода СДГБ располагается на 20 мм проксимальнее нижнего края сухожилия большой грудной мышцы. Согласно этим данным, субпекторальный тенodes целесообразно выполнять именно в этой области, при использовании тенodesного винта длиной 13 мм длина остающегося сухожилия должна составлять 15 мм [89]. К отрицательным сторонам субпекторального тенодеса, также использующегося при лечении внутрисуставной патологии СДГБ относится необходимость иссечения значительной длины сухожилия, что делает невозможным выполнение ревизионного тенодеса при неудаче первичной операции.

По Brady, наиболее вероятная причина сохранения боли в передних отделах плечевого сустава после выполнения тенодеса СДГБ в верхних отделах межбугорковой борозды состоит в недостаточной визуализации сухожилия подлопаточной мышцы, недостаточной диагностике его разрывов и, соответственно, в невыполнении рефиксации данных повреждений [5, 59].

Хирургическое лечение разрывов вращательной манжеты

Описаны различные методики хирургического лечения неполнослойных и полнослойных разрывов вращательной манжеты различной протяженности, разрывов сухожилия подлопаточной мышцы [16, 26, 27, 32, 33, 43, 46, 65, 226].

Для рефиксации неполнослойных разрывов задне-верхней вращательной манжеты используются однорядные и двурядные артроскопические методики. При разрывах со стороны суставной поверхности (повреждения PASTA) описаны чрессухожильные методики рефиксации и рефиксация разрыва с переводом в полный. Одни авторы рекомендуют сохранять неповрежденные ткани и выполнять однорядную, или двурядную рефиксацию сухожилия с целью выполнения максимально анатомичной рефиксации [125, 153, 216].

По данным других авторов [152, 215], чрезсухожильная рефиксация сухожилий приводит к более частому развитию послеоперационной контрактуры и технически более сложно выполняема, чем варианты с рассечением оставшихся неповрежденными волокон. Также можно отметить, что общепринятые методики предполагают чрезсухожильное введение анкерov значительного диаметра (4,5 мм или 5,5 мм) и инструментов для их установки, а также неоднократное проведение инструментов для прошивания через неповрежденные волокна сухожилия, чем фактически формируется полнослойный разрыв вращательной манжеты. Технические сложности, связанные с указанными этапами прошивания, значительно удлиняют операцию, в связи с чем многие хирурги предпочитают рассечь сохраненные волокна сухожилия, перевести разрыв в полный и выполнить технически проще выполняемую рефиксацию полученного полнослойного разрыва.

В отношении разрывов со стороны субакромиального пространства также сохраняются разногласия в отношении необходимости рассечения сохраненных волокон и формирования полнослойного разрыва. Отрицательной стороной рассечения сохраненных волокон является необходимость выполнения двурядной рефиксации ВМ после этого, тогда как при их сохранении возможна однорядная латеральная безузловая рефиксация. С другой стороны, при сохранении только небольшого числа волокон медиально и выполнении латеральной рефиксации прочность конструкции недостаточна [137, 205]. Актуальность этого вопроса сохраняется при лечении пациентов с кальцинирующим тендинитом вращательной манжеты. Часто при удалении кальцинатов ткани манжеты формируется неполнослойный разрыв, который можно оставить не сшитым, или сшить как с рассечением неповрежденных волокон, так и без него. Большинство авторов приходит к выводу, что при неполнослойном разрыве с повреждением менее 50% волокон допустимо выполнять дебридмент области повреждения, а при большей доле поврежденных волокон – необходима рефиксация [26, 225].

В отношении интерстициальных разрывов вращательной манжеты сложность заключается в первую очередь в выявлении данного повреждения.

По данным Kim et al., по данным МРТ интерстициальные разрывы зачастую описываются как повреждения со стороны субакромиального пространства или со стороны сустава [109, 144]. При этом авторы рекомендуют при наличии подобных указаний по данным МРТ и не выявлении указанных типов разрывов во время артроскопии тщательно обследовать вращательную манжету на предмет выявления интерстициального разрыва. Предложены такие интраоперационные симптомы интерстициальных разрывов вращательной манжеты, как симптом ямки при осмотре из полости сустава скольжения слоев, симптом пузыря, надавливания щупом пробный разрез [5, 30]. При выявлении разрыва данного типа традиционным считается рассечение волокон со стороны субакромиального пространства и дальнейшая рефиксация.

При рефиксации полнослойных разрывов с точки зрения достижения анатомичной репозиции фиксации сухожилий без натяжения ключевыми моментами являются определение формы и размера разрыва. Описаны полулунные, U-образные, L-образные, реверсивные L-образные и массивные разрывы ВМ [5]. Форма разрыва определяется после полноценной бурсэктомии под акромионом, латеральном и заднем заворотах плечевого сустава при осмотре и путем инструментального определения смещаемости краев разрыва. При наличии разрыва полулунной формы – когда переднезадний размер превышает медиально-латеральный – возможна прямая рефиксация сухожилия к кости; U- и L-образные разрывы требуют наложения швов край в край, после чего достигается анатомичная репозиция и становится возможной рефиксация к кости.

Для мобилизации ВМ при массивном ретрагированном разрыве вращательной манжеты описаны методики капсулярного релиза, переднего и заднего скользящего релиза [5, 86]. Капсулярный релиз выполняется между вращательной манжетой и верхне-задней поверхностью гленоида при помощи артроскопического распатора и позволяет добиться увеличения смещаемости сухожилия в латеральном направлении на 1 – 1,5 см. При этом следует учитывать близость расположения надлопаточного нерва не выполнять релиз медиальнее чем на 1,5 см от суставной губы. Передний скользящий релиз состоит в отсечении

переднего края сухожилия надостной мышцы от ткани ротаторного интервала, что позволяет увеличить подвижность сухожилия на 2 см. Задний скользящий релиз состоит в отсечении сухожилия надостной мышцы от сухожилия подостной и также добавляет от 2 до 4 см подвижности [65]. Авторы рекомендуют выполнение скользящих релизов у пациентов моложе 75 лет с относительно плотной тканью сухожилия и сохранением достаточного количества мышечных волокон по данным МРТ. Пациентам старше 75 лет предпочтительна частичная рефиксация вращательной манжеты, или использование трансплантатов для реконструкции верхней капсулы, так как высока вероятность повторного разрыва, а результаты реконструкции всей вращательной манжеты с выполнением агрессивных релизов и частичной реконструкции не отличаются [149].

Переднезадний размер разрыва определяется по длине оголенного костного ложа, по этому признаку разрывы разделяются на малые (до 1 см), средние (до 3 см), большие (до 5 см) и массивные (более 5 см). Описаны частичная рефиксация, однорядные и двурядные методики сшивания.

Принцип частичной рефиксации вращательной манжеты состоит в восстановлении областей прикрепления ротаторного кабеля – утолщения сухожилий вращательной манжеты, через которое сила мышц передается к плечевой кости [64, 131, 198]. Переднюю область прикрепления указанной структуры представляют передние волокна сухожилия надостной мышцы и верхние волокна сухожилия подлопаточной мышцы, заднюю – нижние волокна подостной мышцы. По данным многих исследований, повреждение ВМ без разрыва указанных областей может быть бессимптомным, или сопровождаться незначительными проявлениями, однако при разрыве даже одной из них происходит резкое снижение силы вплоть до развития псевдопаралича и выраженного болевого синдрома. Таким образом, рефиксация передней и задней областей прикрепления ротаторного кабеля пусть и с сохранением обширного дефекта вращательной манжеты восстанавливает биомеханический баланс и, по данным многих исследований, значительно улучшает состояние плечевого сустава [65, 92, 150, 188].

Восстановление передней области прикрепления ротаторного кабеля предполагает рефиксацию сухожилия подлопаточной мышцы – самой сильной из всех мышц вращательной манжеты. В ее функции, помимо выполнения внутренней ротации, входит, совместно с подостной мышцей, противодействие верхнему смещению головки плечевой кости под действием дельтовидной мышцы. Существует несколько классификаций разрывов сухожилия подлопаточной мышцы, основывающихся на протяженности повреждения и степени ретракции края сухожилия (Таблица 1.5)

Таблица 1.5 - Классификации разрывов сухожилия подлопаточной мышцы

Fox et al [103]	LaFosse et al [157]	Touissant et al [231]
I - неполнослойный	I - частичный разрыв верхней трети	частичный разрыв без повреждения удерживателя бицепса
II - полный разрыв 25% волокон	II - полный разрыв верхней трети	частичный разрыв с частичным повреждением удерживателя бицепса и неповрежденной верхней плече-лопаточной связкой
III - полный разрыв 50% волокон	III - полный разрыв верхних 2/3	полный разрыв сухожилия и удерживателя бицепса, с минимальной ретракцией
IV - полный разрыв всего сухожилия	IV - полный разрыв, головка плеча центрирована, жировая дегенерация <3 степени	полный разрыв сухожилия и удерживателя бицепса, с выраженной ретракцией
	V - полный разрыв, передний подвывих головки плеча, ее контакт с коракоидом жировая дегенерация >3 степень	

Многие авторы [155, 185, 203] выделяют частичные разрывы верхних волокон сухожилия подлопаточной мышцы со стороны сустава и со стороны

межбугорковой борозды, так называемые «скрытые повреждения сухожилия подлопаточной мышцы (subscapularis hidden lesions)». Для выявления этих повреждений целесообразно использовать 70-ти градусную оптику при осмотре области прикрепления СПМ к малому бугорку.

Описаны продольные разрывы суставной поверхности СПМ, происхождение которых связано с субклювовидным импинджментом, повреждение сухожилия происходит в результате перетирания его между вершущкой клювовидного отростка и головкой плечевой кости по типу сушки для белья (roller-wringer effect). Это состояние обуславливает целесообразность выполнения коракопластики при выявлении указанных разрывов СПМ [160, 165, 195].

С целью полноценной визуализации сухожилия подлопаточной мышцы многие авторы рекомендуют выполнять тенотомию сухожилия длинной головки бицепса, после чего сшивать СПМ и в завершении выполнять тенодез СДГБ. Такая методика позволяет детально визуализировать область прикрепления всех волокон СПМ при помощи 30- и 70-ти градусной оптики и не пропустить ее скрытые повреждения. Для этой же цели служит смещение головки плечевой кости кзади во время осмотра [90].

При ретракции СПМ до уровня гленоида визуализация сухожилия может быть затруднена. Описан способ идентификации сухожилия разорванной СПМ путем выделения ткани коракохумеральной и верхней гленохумеральной связок, образующих так называемую «фигуру запятой», своими дистальными отделами вплетающуюся в верхние волокна СПМ. Для мобилизации ретрагированных разрывов сухожилия подлопаточной мышцы целесообразно использовать наложение тракционных швов и трехсторонний (передний, верхний и задний релиз) сухожилия, резекцию ткани ротаторного интервала и коракопластику [90].

По данным анатомических исследований, область прикрепления сухожилия подлопаточной мышцы к малому бугорку плечевой кости распространяется в среднем на 2,5 см в верхне-нижнем направлении, таким образом, для рефиксации полного отрыва сухожилия требуется от 1 до 3 медиальных анкером. При необходимости, зона крепления сухожилия может быть медиализирована на 7мм

[90] для предотвращения чрезмерного натяжения. Рефиксация может быть выполнена при помощи одно- или двурядных методик.

К отрицательным факторам в отношении приживления ВМ после реконструкции традиционно относят пожилой возраст пациентов, застарелый разрыв манжеты, наличие массивного разрыва, жировую дегенерацию и артрофию мышечных волокон [2]. Различают анатомически невосстановимые разрывы – те, при которых во время операции невозможно рефиксировать сухожилие к области анатомического прикрепления, и функциональные невосстановимые разрывы – когда после даже после анатомической рефиксации мала вероятность функциональной состоятельности вращательной манжеты [134].

По данным проспективного рандомизированного мультицентрового исследования - сравнения результатов субакромиальной декомпрессии без выполнения реконструкции вращательной манжеты и с реконструкцией Flurin et al [101] – обследованы 154 пациента, срок наблюдения 1 год, средний возраст 74,6 лет с полнослойными разрывами СНМ с распространением на верхнюю треть СПМ и ретракцией 1-2 стадии по Patte авторы пришли к выводу, что обе методики приводят к улучшению состояния пациентов на указанном сроке наблюдения, однако реконструкция вращательной манжеты приводила к достоверно лучшим результатам во всех исследованных группах, при этом степень ретракции сухожилий не влияла на результаты, а жировая дегенерация мышечной ткани 2-3 стадии по Goutallier ухудшала результаты рефиксации [156]. По другим литературным данным, результаты лечения у относительно молодых пациентов лучше, однако собственно возраст не является изолированным отрицательным прогностическим фактором приживления вращательной манжеты [116].

Наличие застарелого массивного разрыва манжеты по данным многих авторов коррелирует с отсутствием приживления сухожилий [106, 116, 156], является независимым отрицательным прогностическим фактором приживления сухожилий [194, 200]. Однако при остром разрыве вращательной манжеты собственно размеры разрыва ВМ не оказывают отрицательного влияния на приживление [85].

Многие авторы подчеркивают значимое отрицательное влияние жировой дегенерации и атрофии ВМ на приживление и функциональность сухожилий после рефиксации [116]. Жировая дегенерация ВМ – замещение мышечной ткани на жировую может быть нейрогенным, или вследствие наличия застарелого разрыва ВМ, когда отсутствует должное натяжение и сокращения мышечных волокон. По данным Deniz, это состояние считается необратимым и прогрессирующим даже после успешного восстановления вращательной манжеты и таким образом его рекомендуют считать одним из ключевых прогностических факторов положительного, или отрицательного результата рефиксации ВМ [91].

Sugaya классифицировал состояние рефиксированной вращательной манжеты на 5 типов (см. таблицу) [226]. Первый тип – достаточная толщина сухожилия, гомогенный низкоинтенсивный сигнал его ткани, второй тип – достаточная толщина с участками гиперинтенсивного сигнала, третий тип – недостаточная толщина без нарушения целостности, четвертый тип – наличие непротяженных нарушений непрерывности, пятый тип – наличие протяженных нарушений непрерывности. В их исследовании на 106 пациентах, из которых 86 (52 мужчины и 34 женщины, средний возраст 60,5 лет) были отслежено клинически и по данным МРТ (средний срок наблюдения 31 месяц) с полнослойными разрывами вращательной манжеты (26 малых разрывов, 30 средних, 22 протяженных и 8 массивных) было показано значительное улучшение клинического состояния пациентов при финальном осмотре, состояние 37 сухожилий отнесено к 1 типу приживления, 21 – ко второму, 13 – к третьему, 8 – к четвертому и 7 – к пятому. Общая частота повторных разрывов составила 17%, при этом среди малых и средних разрывов этот показатель был равен 5%, а среди протяженных и массивных – 40%. Состояние плечевых суставов с пятым типом приживления вращательной манжеты было значительно хуже, чем при остальных типах приживления. Кроме того, авторы указывают на плохой прогноз приживления V-образных разрывов манжеты. При оценке этого исследования следует отметить, что сшивание выполнялось по двурядной несвязанной методике.

По данным многих литературных источников двурядная связанная фиксация вращательной манжеты значительно превосходит однорядные методики по прочности первичной фиксации и площади восстановления области прикрепления манжеты. В исследовании Mihata et al [174] оценили приживляемость вращательной манжеты по классификации Sugaya у пациентов (190 пациентов, средний срок наблюдения 38,5 месяцев) с полнослойными разрывами вращательной манжеты и различными методиками ее рефиксации. 65 пациентов были оперированы с использованием однорядной методики, 23 – двурядной несвязанной методики, 107 – двурядной связанной методики. Авторы показали статистически достоверную разницу числа повторных разрывов ВМ в исследованных группах: в первой группе – 10,8%, во второй – 26,1%, в третьей – 4,7%. При этом в подгруппе больших и массивных разрывов использование двурядной связанной методики рефиксации позволило значительно снизить число повторных разрывов – до 7,5% (при использовании однорядной методики повторные разрывы встречались в 62,5%, при использовании несвязанной методики – в 41,7%). Авторы подчеркивают, что клинические показатели пациентов с повторными разрывами значительно хуже, чем у пациентов с полноценно восстановленной манжетой.

В систематическом обзоре литературы Hein et al 2015, в который было включено 2048 реконструкций вращательной манжеты также выявлен более низкая частота встречаемости повторных разрывов при двурядных методиках сшивания, чем при однорядных [124]. При этом достоверной разницы между связанными и несвязанными двурядными методиками не было выявлено.

При невозможности полноценной анатомической реконструкции ВМ в отсутствие ротаторной артропатии описаны такие методы, направленные на сохранение плечевого сустава и повышения его функциональности, как внедрение баллона в субакромиальное пространство, реконструкция верхней капсулы плечевого сустава, трансферы сухожилия широчайшей мышцы спины [15, 17, 28, 49, 53, 66, 218].

1.5. Особенности послеоперационной реабилитации пациентов

Целью послеоперационного ведения пациентов после реконструкции ВМ и СДГБ является купирование болевого синдрома, восстановление полного объема активных и пассивных движений, силы стабилизаторов лопатки и ВМ, и оптимального уровня функциональности верхней конечности [42]. С точки зрения восстановления целостности сухожилий, задачами являются защита области фиксации и приживления сухожилия к кости. Временные рамки реабилитационного процесса обусловлены биологическими факторами – качеством сухожильной и костной ткани и процессами приживления сухожилие-кость с одной стороны и стремлением избежать формирования послеоперационной контрактуры и стойкой дисфункции мышц, обеспечить максимально быстрое восстановление пациентов – с другой.

По данным литературы [114, 212], процесс приживления сухожилия к кости проходит в 3 фазы: воспаления (0-7 дней после операции), образования волокон (5-14 дней) и ремоделирования волокон (>14 дней). Исследование на приматах [221] показало, что через 8 недель замечены первые признаки ремоделирования – организации и параллельного расположения волокон сухожилия, практически полное приживление сухожилия к кости происходит через 15 недель после операции. При этом важно подчеркнуть, что по данным этого исследования (практически единственного в этой области), волокна Шарпея, соединяющие ткань сухожилия с костью, не были обнаружены в сколько-нибудь значительном количестве до 12 недели после операции. Это указывает на необходимость исключения натяжения области фиксации сухожилия до этого срока.

Ранняя разработка движений в послеоперационном периоде (в том числе на первые сутки после операции) имела целью избежать формирования контрактуры, однако многие исследования показывают, что такой подход нецелесообразен. Исследование на кроликах показало лучшее приживление вращательной манжеты в группах с иммобилизацией в послеоперационном периоде, чем в группе с немедленной разработкой движений без иммобилизации – по данным МРТ (наличие гиперинтенсивного сигнала от вращательной манжеты в группе без

иммобилизации), гистологических исследований (более выраженное скопление кластеров хондроцитов на границе кость-сухожилие в группах с иммобилизацией) и биомеханических исследований: через 12 недель после операции прочность на разрыв статистически выше в группах с иммобилизацией, чем без [249]. При этом авторы указывают, что различий в указанных параметрах в группах с полной послеоперационной иммобилизацией и с ранней пассивной разработкой движений и сохранением иммобилизации не было обнаружено.

Другие исследования показывают, что ранняя пассивная мобилизация ухудшает приживание сухожилий и не должна применяться, а начало разработки пассивных движений в отсроченном периоде не ухудшает прочностные показатели сухожилий. По данным исследования на крысах, к 6 и 12 неделям после операции организация коллагеновых волокон в области фиксации кость-сухожилие статистически хуже в группе с ранней пассивной мобилизацией, чем в группе с отсроченной мобилизацией, прочность на разрыв выше в группе с иммобилизацией [235].

Ранняя пассивная мобилизация может стимулировать избыточное формирование экстрацеллюлярного матрикса в субакромиальном пространстве, что приводит к избыточному формированию рубцовой ткани и контрактуре [197]. Авторы рекомендуют начало пассивных движений в оперированном суставе не раньше 3 недель после вмешательства.

Также в раннем исследовании на крысах было показано, что двухнедельный период иммобилизации способствует восстановлению нормальных свойств экстрацеллюлярного матрикса, повышает организацию волокон коллагена 1 типа, уменьшает образование рубцовой ткани. Авторы заключают, что уменьшение нагрузок на область сшивания сухожилий в раннем послеоперационном периоде создает лучшие условия для их приживания [230].

Таким образом, по имеющимся данным гистологических, МРТ и биомеханических исследований, полученных при изучении реконструкции вращательной манжеты на животных моделях, для создания оптимальных условий для приживания сухожилий к кости необходима иммобилизация до 6 недель после

операции, при этом имеется больше данных за безопасность и эффективность отсроченной мобилизации (начиная с 4 недели). Кроме того, учитывая формирование достаточного количества Шарпеевых волокон не раньше, чем через 12 недель после операции, начало выполнения упражнений, направленных на укрепление мышц вращательной манжеты целесообразно отложить до этого времени.

При использовании замедленного протокола реабилитации, основанного на указанных данных и описанного Huberty et al. [129] (таблица 1.6) у 24 пациентов из 489 (4,8%) выявлена контрактура плечевого сустава, при которой консервативное лечение оказалась неэффективным и потребовалось выполнение артроскопической капсулотомии и рассечения рубцов в субакромиальном пространстве.

Таблица 1.6 - Замедленный протокол послеоперационной реабилитации пациентов после реконструкции вращательной манжеты

Срок после операции	Реабилитационный протокол
0-6 недель	• Домашняя реабилитация • иммобилизация в течение 6 недель в повязке с небольшой подушкой, в течение этого времени разрешено снимать повязку трижды в день для выполнения активных движений в локтевом и кистевом суставах; • выполнение наружной ротации при помощи трости до 45° при малых и больших разрывах задне-верхней манжеты, до 0° при массивных разрывах вращательной манжеты и реконструкции сухожилия подлопаточной мышцы. • пассивные движения выше горизонтального уровня, активные ассистированные движения запрещены всем пациентам
7-12 недель	• Домашняя реабилитация • все пациенты начинали самостоятельно разрабатывать движения при помощи веревки и блока. Активные ассистированные движения и упражнения на силу были запрещены.

Были выявлены факторы риска развития данного состояния – возраст менее 50 лет, реконструкция повреждения PASTA, разрыв одного сухожилия, кальцинирующий тендинит и сопутствующий адгезивный капсулит плечевого сустава. Во время повторной артроскопии у 23/24 (98,5%) из данных пациентов выявлено полное приживление вращательной манжеты. Учитывая полученные данные, авторы предложили модифицированный протокол, отличающийся от основного ранним началом самостоятельной пассивной мобилизации – выполнения упражнений скольжения по столу и использования веревки и блока пациентами из указанных групп риска начиная с первой недели после операции.

Во время пассивной элевации в плоскости лопатки – 30° кпереди от плоскости спины – нагрузки надостной мышцы не происходит, при выполнении сгибания в сагиттальной плоскости стресс на сшитое сухожилие увеличивается. Также выяснено, что выполнение наружной ротации при положении конечности в плоскости лопатки в пределах от 0 до 60° относительно безопасно для сухожилия надостной мышцы. При выполнении внутренней ротации более 0° нагрузка на сшитое сухожилие значительно увеличивается и выполнение этого движения не рекомендуется. Основываясь на этих данных, авторы рекомендуют выполнение реабилитологами и пациентами пассивной элевации и наружной ротации в плечевом суставе в ранние сроки после операции. При реконструкции сухожилия подлопаточной мышцы, как изолированном, так и в сочетании с реконструкцией задне-верхней манжеты по данным большинства [96, 154, 178, 237].

В литературе широко обсуждается вопрос о преимуществах и недостатках раннего начала пассивных движений и отсроченной мобилизации, однако в большинстве источников указывается на повышенный риск отрицательного влияния раннего начала движений на приживление вращательной манжеты [55, 207, 212]. Кроме того, отсутствие необходимости посещения реабилитологов в течение 12 недель после операции значительно снижает нагрузку на отделения восстановительного лечения, сокращает временные затраты пациентов на лечение.

Дальнейшее восстановительное лечение – силовую программу, направленную на укрепление мышц-стабилизаторов лопатки и вращательной

манжеты целесообразно начинать после истечения 12 недель со дня операции. Активные упражнения рекомендуется выполнять после восстановления полного объема пассивных и ассистированных движений (при помощи веревки и блока, скольжений по столу и по стене, ротации и отведения при помощи трости, внутренней ротации при помощи полотенца). Важным критерием правильности выполнения реабилитационной программы является отсутствие подтянутости надплечья. Этот признак указывает на нарушение центрации головки плечевой кости у суставной впадины лопатки, ее проксимальное смещение и слабость мышц вращательной манжеты [212].

Для изолированного укрепления надостной и подостной мышц описано выполнение наружной ротации в приведенном положении верхней конечности. При использовании небольшого валика из полотенца между грудной клеткой и плечом пациента во время выполнения этого упражнения значительно повышается вовлечение мышечных волокон указанных мышц (до 41% от максимальной изометричной произвольной сократимости, (maximum voluntary isometric contraction, MVIC). Также рекомендуется выполнение наружной ротации в положении на боку с гантелями возрастающего веса [96].

1.6. Субъективная оценка состояния плечевого сустава по шкалам и опросникам

Для оценки исходного состояния плечевого сустава и результатов лечения пациентов все большее значение придается использованию субъективных – заполняемых пациентами – шкал и опросников. Основным критерием успеха или неуспеха лечения становится качество жизни пациентов (так как ортопедическое лечение не влияет на ее продолжительность) [245].

Для оценки общего качества жизни наиболее широко применяется опросник SF-36, который впервые был предложен в 1992 году [241] для оценки физического и психического компонентов качества жизни пациентов, обусловленного состоянием здоровья. Эта шкала рекомендована к применению как в клинической практике, так и для научных исследований и широко используется при оценке методов лечения различных состояний плечевого сустава – сшивании

вращательной манжеты, анатомическом и реверсивном эндопротезировании плечевого сустава. По данным литературы, после выполнения реконструктивных операций на плечевом суставе значительно улучшаются показатели физического компонента качества жизни по SF-36, а показатели психического компонента значительно не меняются [71, 246]. По данным Gartsman, разрывы вращательной манжеты, импинджмент, передняя нестабильность, адгезивный капсулит и артроз плечевого сустава по степени влияния на качество жизни с точки зрения пациентов по опроснику SF-36 соответствовали влиянию застойной сердечной недостаточности, инфаркта миокарда, диабета и депрессии [104].

В зарубежной и российской литературе используются различные специальные опросники для получения субъективной оценки пациентом состояния плечевого сустава, наиболее часто применяются UCLA (University of Los Angeles Shoulder Score), CMS (Constant-Murley Score), DASH (Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand) ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons) [52]. В 2018 году проведена кросс-культурная адаптация без валидации нескольких из наиболее часто используемых опросников для оценки состояния плечевого сустава и предложена русскоязычная шкала для выявления субакромиального импинджмент-синдрома [20, 29].

Шкала UCLA предложена в 1981 [52] для оценки состояния пациентов с артрозом плечевого сустава и выполнением анатомического тотального эндопротезирования. Этот опросник состоит из пяти разделов, заполняемых как доктором, так и пациентом: объем и сила сгибания в плечевом суставе (заполняется врачом), уровень боли, общая удовлетворенность пациента. Максимальное число баллов по шкале - 35. Недостатками данной шкалы считаются отсутствие описания методологии ее разработки авторами, в частности – принципов выставления того или иного балла. К положительным сторонам относится относительная легкость заполнения пациентом возможность оценивать самые разные состояния плечевого сустава, в том числе связанные с дегенеративно-дистрофическими изменениями ВМ и СДГБ.

Шкала Constant-Murley предложена в 1986 [79] году и в настоящее время является одной из самых широко используемых для оценки состояния плечевого сустава и также, как и в шкале UCLA, в ней учитываются как данные, получаемые при клиническом обследовании (объем движений и сила, максимум 65 баллов), так и субъективная оценка пациентом (35 баллов). В оригинальном описании шкалы авторы также не приводят оснований балльной оценки каждого из показателей. В литературе приводятся различные показатели воспроизводимости данной шкалы – по данным авторов различия между независимыми исследователями составляли лишь 3%, по данным других исследователей среднее отклонение полученного результата от истинного с 95% доверительным интервалом достигает 17,7 баллов [77]. Большой вес показателей объема движений и силы верхней конечности в итоговой оценке по данной шкале делает ее полезной при исследовании результатов реконструкции вращательной манжеты.

Шкала DASH предложена в 1996 году [130] для оценки физической функциональности, болезненных симптомов, социальных и психологических показателей, связанных с состоянием плечевого и локтевого суставов, а также кисти в одном опроснике. Для формулирования и оценки шкалы были применены специальные психометрические методики для обеспечения внешней валидности и воспроизводимости.

Кросс-культурная валидация и адаптация данной шкалы выполнена более чем на 15 языков, это единственная шкала, адаптированная для использования на русском языке до настоящего времени [207]. Вычислены нормативные показатели данной шкалы для представителей жителей США [244] и Норвегии [48]: 5 баллов в возрасте от 20 до 29 лет, до 22 баллов у женщин от 70 до 79 лет, до 13 баллов у мужчин этой же возрастной группы; описано минимальное клинически значимое изменение показателей данной шкалы для пациентов с заболеваниями плечевого сустава – 10 баллов. К отрицательным свойствам данной шкалы можно отнести то, что она не является специфичной для оценки состояния плечевого сустава.

Шкала ASES предложена в 1994 году [202] для стандартизации оценки результатов лечения при проведении мультицентровых исследований

консервативных и хирургических методов лечения патологических состояний плечевого и локтевого сустава. При заполнении опросника учитываются данные клинического обследования, однако они не влияют на итоговый балл. Максимальное число баллов – 100, из них 50 основывается на субъективной оценке болевого синдрома и 50 – на оценке функциональности. Валидность, надежность и воспроизводимость данной шкалы были оценены во многих исследованиях патологических изменений плечевого сустава. Минимальное клинически значимое изменение шкалы для разных состояний плечевого сустава составляет 6,4 балла, для изменений вращательной манжеты – 12-17 баллов [228]. Кросс-культурная адаптация и валидация данной шкалы выполнена на многие языки мира. Для использования на русском языке выполнена кросс-культурная адаптация без валидации полученного опросника [29].

Шкала SANE (Single Assessment Numeric Evaluation) представляет собой ответ пациентов на один вопрос о состоянии плечевого сустава, выраженный в процентах – 0% – наихудший результат, 100% - наилучший. По данным литературы измерения валидности показали корреляции от 0,5 до 0,88 (от среднего до очень сильного уровня корреляции) между данной шкалой и другими шкалами, оценивающими состояние плечевого сустава (ASES, ROWE, SST), высокий уровень внутриклассовой корреляции (Intra-class Correlation Coefficient – ICC > 0,80) [180, 242].

1.7. Профилактика развития дегенеративно-дистрофических изменений вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса

Большинство рекомендаций по профилактике развития патологических изменений ВМ и СДГБ предложены для профессиональных бросающих спортсменов и пациентов, занимающихся фитнесом. и направлены на предупреждение развития субакромиального импинджмента.

Обращается внимание на правильную технику броска, в частности, верхняя конечность не должна заводиться за плоскость лопатки, локоть при броске должен

располагаться выше горизонтальной плоскости – при нарушении данных правил ВМ и СДГБ оказываются под максимальным воздействием скручивающих сил [67].

Также рекомендуется выполнение упражнений, направленных на профилактику развития избыточного кифоза в грудном отделе позвоночника, тренировка ромбовидных мышц – для предотвращения избыточной протракции лопатки. Рекомендуются модификации упражнений для тренировки дельтовидной мышцы, при которых не вовлекаются верхние волокна трапецевидной мышцы, не происходит «подтягивания» надплечья; кроме того, целесообразно избегать выполнения упражнений выше горизонтальной плоскости во внутренней ротации плечевого сустава [211].

Профилактика развития стянутости задней капсулы у бросающих спортсменов рекомендуется как обязательный компонент тренировки. По данным Kibler et al. [142], у молодых теннисистов, которые регулярно выполняли упражнение приведение поперек грудной клетки, направленное на растяжение задней капсулы в течение 2 лет отмечено значительное увеличение объема внутренней ротации по сравнению с контрольной группой, кроме того за период наблюдения не было отмечено травм плечевого сустава. Выполнение упражнения sleeper stretch профессиональными бейсболистами на 30% уменьшило частоту развития повреждения SLAP в исследованных группах [68].

Глава 2. Материалы и методы

2.1. Общая характеристика пациентов

Диссертационная работа представляет собой ретропроспективное когортное исследование. При планировании исследования были изучены 1134 истории пациентов с кодами диагнозов по МКБ-10: M75.1 – синдром сдавления ротатора плеча, M75.3 – кальцинирующий тендинит плеча; M75.4 – синдром удара плеча, S43.6 – разрыв вращательной манжеты, проходивших консервативное и хирургическое лечение в травматологическом отделении Европейского медицинского центра с 2011 по 2018 год.

После применения критериев включения и невключения были отобраны 282 пациента (192 мужчины, 90 женщин), в возрасте 18-44 лет – 102(36,17%)пациентов, 45-59 лет – 125(44,33%), 60-78 лет – 55(19,55) пациентов. Все включенные в исследование пациенты прошли комплекс обследования (клинический осмотр, рентгенографию и МРТ плечевого сустава) при обращении, срок наблюдения составил не менее 36 месяцев. Методика отбора для проведения исследования представлена в таблице 2.1. Критерии включения и невключения из исследования представлены в таблице 2.2.

Диагноз тендиноз вращательной манжеты был поставлен – 91 пациенту (61 мужчина, 30 женщин), частичный и неполнослойный разрыв ВМ – 88 пациентам (55 мужчин, 33 женщины), полнослойный разрыв вращательной манжеты – 103 пациентам (76 мужчин, 27 женщин). Распределение пациентов по полу, возрасту и патологическим изменениям плечевого сустава представлено в таблице 2.3.

Таблица 2.1 - Методика отбора пациентов для участия в исследовании

Критерий	Число пациентов
Общее число пациентов	1134
Применение критериев включения	357
Применение критериев невключения	282

Таблица 2.2 - Критерии включения и невключения в исследование

Критерии включения	Критерии невключения
Пациенты с тендиномом вращательной манжеты	Отказ пациента участвовать в исследовании
Пациенты с частичными и неполнослойными разрывами вращательной манжеты	Возраст младше 18 лет и старше 79 лет
Пациенты с полнослойными разрывами вращательной манжеты	Тяжелые сопутствующие заболевания, декомпенсация недостаточности внутренних органов и желез внутренней секреции.
Выполнение рентгенографии и МРТ при обращении.	Омартроз или ротаторная артропатия >2 ст,
Консультация реабилитолога клиники при обращении, или в послеоперационном периоде	Адгезивный капсулит
Возможность наблюдения за пациентом не менее 36 месяцев	Синдром «выхода» из грудной клетки
	Остеохондроз шейного и грудного отдела позвоночника с корешковым синдромом

Таблица 2.3 - Распределение пациентов в зависимости от патологических изменений плечевого сустава

Диагноз	Возраст, лет 18-44		Возраст, лет 45-59		Возраст, лет 60-79		Всего
	М	Ж	М	Ж	М	Ж	Абс (%)
Субакромиальный импинджмент без разрыва вращательной манжеты	35 12,4%	17 6,0%	22 7,8%	9 3,2%	4 1,4%	4 1,4%	91(32,3%)
Частичный разрыв вращательной манжеты	20 7,1%	8 2,8%	24 8,5%	23 8,1%	11 3,9%	2 0,7%	88(31,2%)
Полнослойный разрыв вращательной манжеты	17 6,0%	5 0,9%	32 11,3%	15 5,3%	27 9,6%	7 2,5%	103(36,5%)
Итого: абс (%)	102(36,2%)		125(44,3%)		55(19,5%)		282(100%)

Распределение обследованных пациентов согласно критерию, Колмогорова-Смирнова подчиняется закону нормального распределения, среднее значение составило 48.89 лет, среднее отклонение (СО) 12,37 года.

У пациентов, вошедших в исследование, были выявлены следующие сопутствующие заболевания и состояния: гипертоническая болезнь I-II стадии – у 70 пациентов; ишемическая болезнь сердца – у 36-ти; стентирование коронарных сосудов более чем за 1 год до операции – у 10-ти; бронхиальная астма – у 10-ти; компенсированный сахарный диабет второго типа – у 40; язвенная болезнь желудка и двенадцатиперстной кишки вне обострения – у 24 пациентов.

2.2. Группы консервативного и хирургического лечения

Пациенты были распределены на две группы – консервативного (Группа I) и хирургического (Группа II) лечения. В группу консервативного лечения (Группа I) вошло 116 пациентов. Из них у 61 пациентов были выявлены признаки тендиноза вращательной манжеты и субакромиального бурсита (подгруппа IA). В подгруппу IB вошли 55 пациентов со сформированным разрывом вращательной манжеты. Распределение пациентов в группе консервативного лечения представлено в таблице 2.4.

Таблица 2.4 - Распределение пациентов в группе консервативного лечения

Подгруппы пациентов	М Абс (%)	Ж Абс (%)	Итого Абс(%)
IA – тендиноз ВМ	39(33,6%)	22 (18,7%)	61 (52,6%)
IB – разрыв ВМ	37(31,9%)	18(15,5%)	55 (47,4%)
Всего: абс (%)	76 (65,5%)	40 (34,5%)	116 (100%)

Медиана распределения пациентов I группы по возрасту составила 46 лет, 25 процентиль – 46 лет, 75 процентиль – 56 лет. Распределение по возрасту среди пациентов подгрупп IA (среднее 45,85; СО 11,772) и IB (среднее 50,40; СО 10,744) подчиняется закону нормального распределения (рис. 2.1, 2.2).

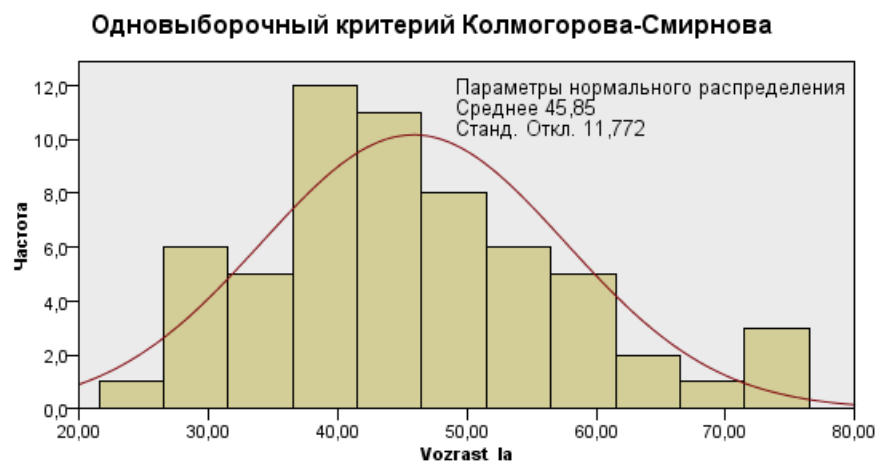


Рисунок 2.1 - Распределение пациентов подгруппы IA по возрасту

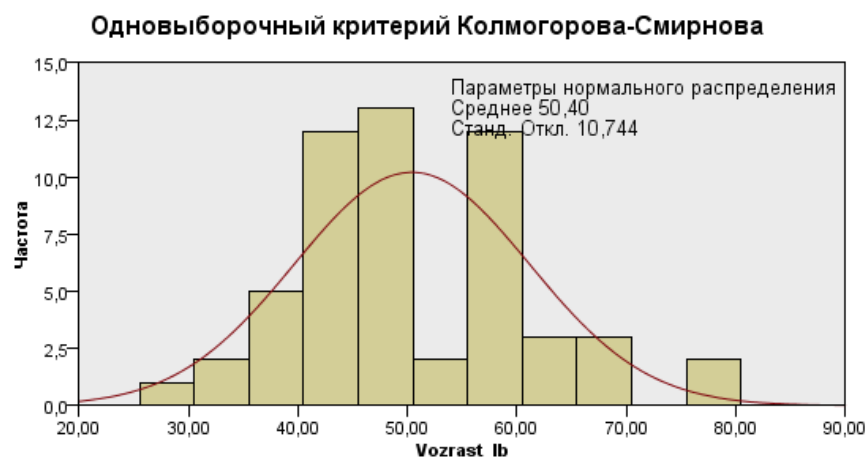


Рисунок 2.2 - Распределение пациентов подгруппы IB по возрасту

Восстановительное лечение пациентов группы I проводилось в условиях отделения реабилитации у 84 пациентов (38 пациентов из подгруппы IA и 46 из подгруппы IB), дистанционно с применением технологий телемедицины – у 32 пациентов (23 пациента из подгруппы IA и 9 из подгруппы IB). Распределение пациентов I группы в зависимости от условий реализации реабилитационного протокола представлено в таблице 2.5.

Таблица 2.5 – Распределение пациентов I группы в зависимости от условий проведения реабилитации.

Условия проведения реабилитации	Подгруппа IA, Абс (%)	Подгруппа IB Абс (%)	Всего Абс (%)
Реабилитация в клинике	38 (32,8%)	46 (39,7%)	84(72,4%)
Удаленная реабилитация	23 (19,8%)	9 (7,8%)	32 (27,6%)
Итого: Абс (%)	61 (52,6%)	55 (47,4%)	116 (100%)

В группу хирургического лечения (Группа II) вошло 166 пациентов (116 мужчин, 50 женщин), из них тендиоз ВМ без формирования разрыва выявлен у 30 пациентов – подгруппа IIА (22 мужчин и 8 женщин), неполнослойный разрыв ВМ – у 47 пациентов – подгруппа IIБ (29 мужчин, 18 женщин), полнослойный разрыв ВМ – у 89 (65 мужчин, 24 женщины) – подгруппа IIВ (Рис. 2.6).

Таблица 2.6 - Распределение пациентов в группе хирургического лечения

Подгруппы пациентов	М Абс (%)	Ж Абс (%)	Итого Абс(%)
IIА – тендиоз ВМ	22 (13,2%)	8 (4,8%)	30 (18,0%)
IIБ – неполнослойные разрывы ВМ	29 (17,5%)	18 (10,8%)	47 (28,3%)
IIВ – полнослойные разрывы ВМ	65 (39,2%)	24 (14,5%)	89 (53,7%)
Всего: Абс (%)	116 (69,9%)	50 (30,1%)	166 (100%)

Распределение пациентов в группе и подгруппах хирургического лечения по возрасту соответствует нормальному, представлено на рисунках 2.3 – 2.6. Средний возраст пациентов на день выполнения хирургического вмешательства в группе II составил 49,49 лет (СО 12,96), в подгруппе IIА – 41,5(СО 9,72) лет, в подгруппе IIБ – 47,49(СО12,34) лет, в подгруппе IIВ – 53,25 (СО 12,89) года.

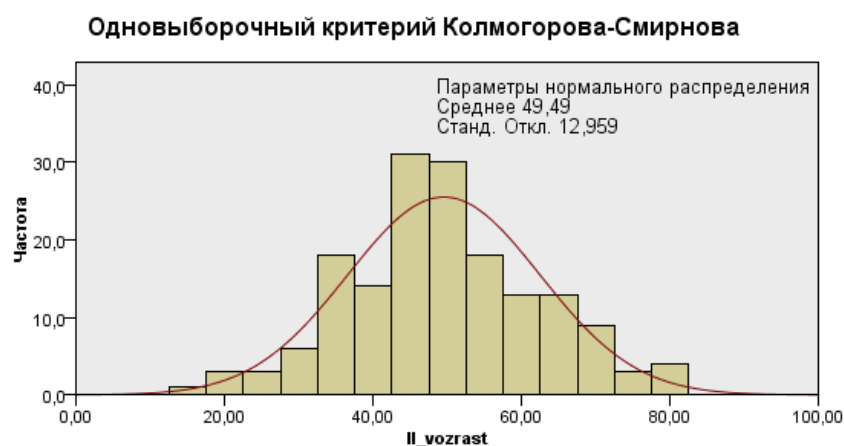


Рисунок 2.3 - Распределение пациентов группы II по возрасту

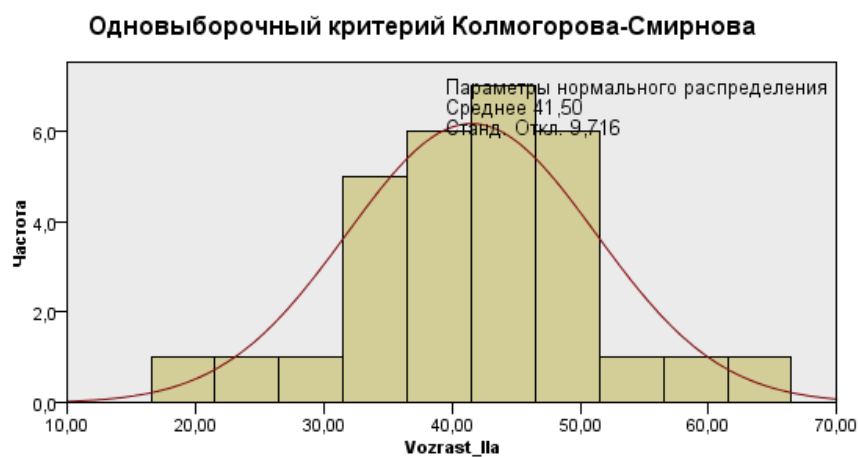


Рисунок 2.4 - Распределение пациентов подгруппы IIa по возрасту

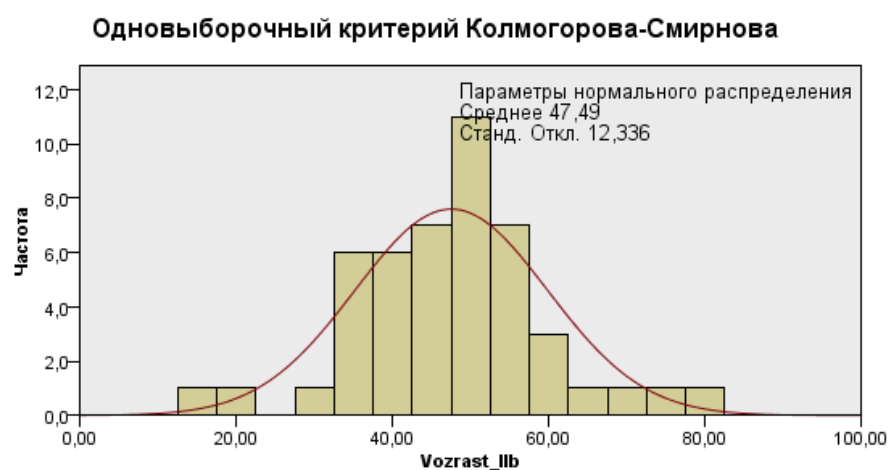


Рисунок 2.5 - Распределение пациентов подгруппы IIб по возрасту

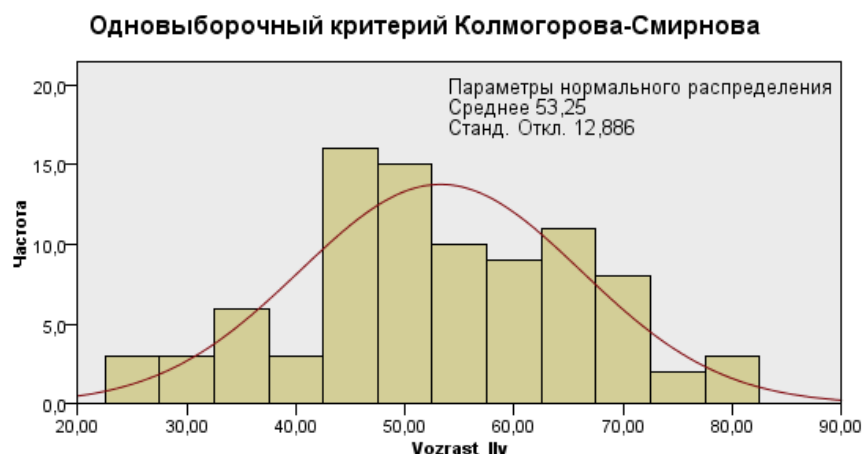


Рисунок 2.6 - Распределение пациентов подгруппы ПБ по возрасту

Среди пациентов, которым выполнена реконструкция ВМ, послеоперационная реабилитация проводилась по протективному протоколу в 78 наблюдениях (32 пациента из подгруппы ПБ и 46 пациентов из подгруппы ПВ), по активному протоколу - в 47 наблюдениях (15 пациентов из подгруппы ПБ и 43 пациента из подгруппы ПВ). Распределение пациентов группы II в зависимости от протокола послеоперационной реабилитации представлено в таблице 2.7.

Таблица 2.7 - Распределение пациентов II группы в зависимости от протокола реабилитации

Протокол реабилитации	Подгруппа ПБ Абс (%)	Подгруппа ПВ Абс (%)	Всего Абс (%)
Протективный	32 (23,5%)	46 (33,8%)	78 (57,4%)
Активный	15 (11,0%)	43 (31,6%)	58 (42,6%)
Итого: Абс (%)	47(34,6%)	89 (65,4%)	136 (100%)

Реабилитация 73 пациентов из II группы после реконструкции вращательной манжеты проводилась в условиях отделения реабилитации, и 63 – дистанционно, с применением технологий телемедицины. Распределение пациентов группы II по условиям реализации протокола реабилитации представлено в таблице 2.8.

Таблица 2.8 - Распределение пациентов II группы в зависимости от условий реабилитации

Условия проведения реабилитации	Подгруппа ПБ, Абс (%)	Подгруппа ПВ Абс (%)	Всего Абс (%)
Реабилитация в клинике	29	44	73
Удаленная реабилитация	18	45	63
Итого: Абс (%)	47(34,6%)	89 (65,4%)	136 (100%)

Изолированные разрывы вращательной манжеты на фоне субакромиального импинджмент-синдрома были выявлены у 60 пациентов первой группы и 27 пациентов второй группы. Среди сопутствующих заболеваний плечевого сустава отмечены остеоартроз акромиально-ключичного сочленения (у 27 пациентов первой группы, 9 пациентов второй группы), тендинит и нестабильность сухожилия длинной головки бицепса (у 27 пациентов первой группы, 100 пациентов второй группы), кальцинирующий тендинит сухожилий вращательной манжеты (у 2 пациентов первой группы, 18 пациентов второй группы), повреждения суставной губы (у 0 пациентов первой группы, 12 пациентов второй группы). Распределение пациентов первой и второй групп в зависимости от сопутствующих патологических состояний плечевого сустава представлено в Таблице 2.9.

В каждой из групп отмечали доминирующий клинический признак, характеризующий состояние плечевого сустава – снижение функциональности верхней конечности, боль в покое и ночное время, слабость мышц вращательной манжеты, нестабильность в плечевом суставе. По этому признаку определяли тип клинических проявлений патологического состояния плечевого сустава у пациентов – дискинетический, болевой, слабый или нестабильный. Функциональность верхней конечности определяли, как возможность пациента выполнять необходимые бытовые, профессиональные и спортивные манипуляции.

Таблица 2.9 - Распределение пациентов первой и второй групп в зависимости от сопутствующих заболеваний плечевого сустава.

Сопутствующее заболевание	Группа I	Группа II	Итого
Артроз АКС	27 (75,0%)	9 (25,0%)	36 (100%)
Тендинит и нестабильность СДГБ	27 (21,3%)	100 (78,7%)	127 (100%)
Кальцинирующий тендинит	2 (10%)	18 (90%)	20 (100%)
Повреждения суставной губы	0 (%)	12 (100%)	12 (100%)
Крепителирующая лопатка	8 (100%)	0(0%)	8 (100%)
Изолированное повреждение ВМ	60 (69,0%)	27 (31,0%)	87 (100%)

Распределение пациентов в группах изучения в зависимости от типа клинических проявлений патологических состояний плечевого сустава представлено в таблице 2.10. Классификация типов клинических проявлений патологических состояний плечевого сустава подробно представлена в главе 5.

Таблица 2.10 - Распределение пациентов в исследуемых группах по доминирующему клиническому признаку

Тип клинических проявлений	Группа I	Группа II	Итого
Дискинетический	90	80	170
Болевой	26	45	71
Слабый	0	33	33
Нестабильный	0	8	8
Всего	116	166	282

Подробный дизайн проведенного исследования представлен на рисунке 2.7.

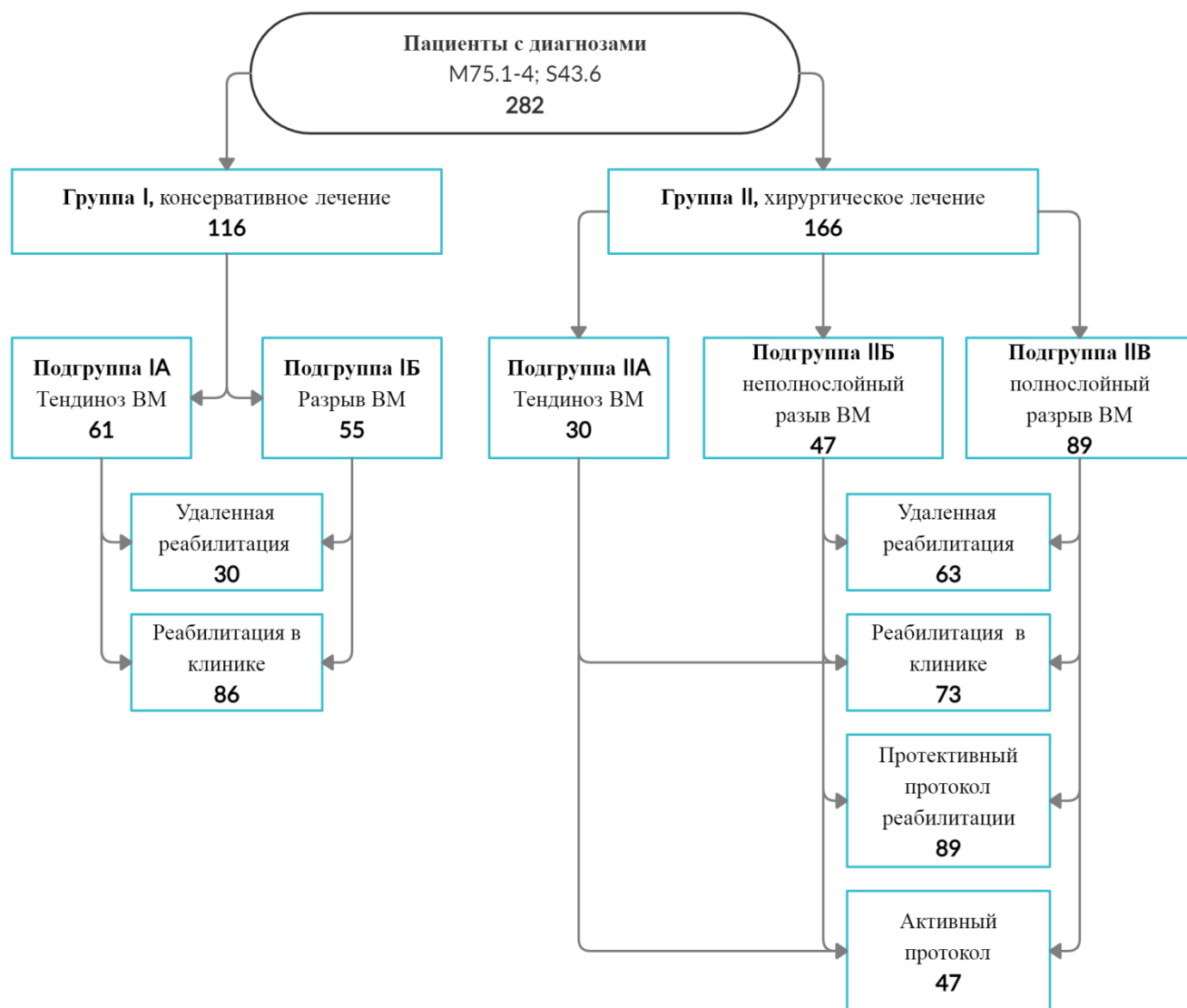


Рисунок 2.7 Дизайн диссертационного исследования

2.3 Методы диагностики

2.3.1 Клинический метод

Клиническое обследование пациентов проводили в принятой последовательности – анализ жалоб, сбор анамнеза, осмотр, пальпация, применение специальных тестов.

При сборе анамнеза учитывали демографические показатели пациентов – пол и возраст, уровень физической активности. В группу пациентов с невысокой нагрузкой на верхнюю конечность относили тех, которые вели малоподвижный образ жизни, не занимаются ручным трудом, фитнесом или спортом. В группу пациентов с высокой нагрузкой на верхнюю конечность относили физически активных людей, занимающихся фитнесом, любительским или профессиональным спортом, а также тех, чья профессия связана с нагрузкой на верхние конечности. Отмечали причину возникновения жалоб – наличие эпизода травмы, хроническую перегрузку и микротравматизацию вследствие профессиональной деятельности, занятий фитнесом или спортом. Уделяли внимание продолжительности болезненного состояния до обращения к специалисту клиники, проводившееся ранее лечение.

Субъективную оценку состояния плечевого сустава пациентом выявляли при использовании десятибалльной визуальной аналоговой шкалы боли (ВАШ), адаптированной для русского языка шкалы ASES (подробно см. главу 4) и шкалу SANE. Описание кросс-культурной адаптации для использования на русском языке и валидации русскоязычной версии шкалы ASES представлено в главе 4. В качестве вопроса для оценки состояния пациентов по шкале SANE использовали следующий: «На сколько процентов от нормального Вы оцениваете состояние плечевого сустава».

Отмечали условия возникновения, характер и локализацию болевых ощущений. Выявляли симптом дуги – возникновение острых болевых ощущений различной интенсивности при отведении на 90-120 градусов. При положительном симптоме дуги, а также при положительных тестах Neer и Hawkins-Kennedy

выполняли симптом-модифицирующие тесты - тест отведения в горизонтальном положении, пассивного отведения с тракцией, тест ретракции лопатки (Scapular retraction test, SRT), Тест ассистированной верхней ротации лопатки (Scapular assistance test, SAT, рис. 2.8). Кроме того, особое внимание уделяли выявлению и оценке типа дискинезии лопатки – применяли тесты McLure (рис. 2.9), тест изометричного сведения лопаток (ISPT – isometric scapular pinch test, рис. 2.10), тест латерального скольжения лопаток (рис. 2.11) и тест отжиманий от стены (Push up test, рис. 2.12).



Рисунок 2.8 – Тест ассистированной верхней ротации лопатки

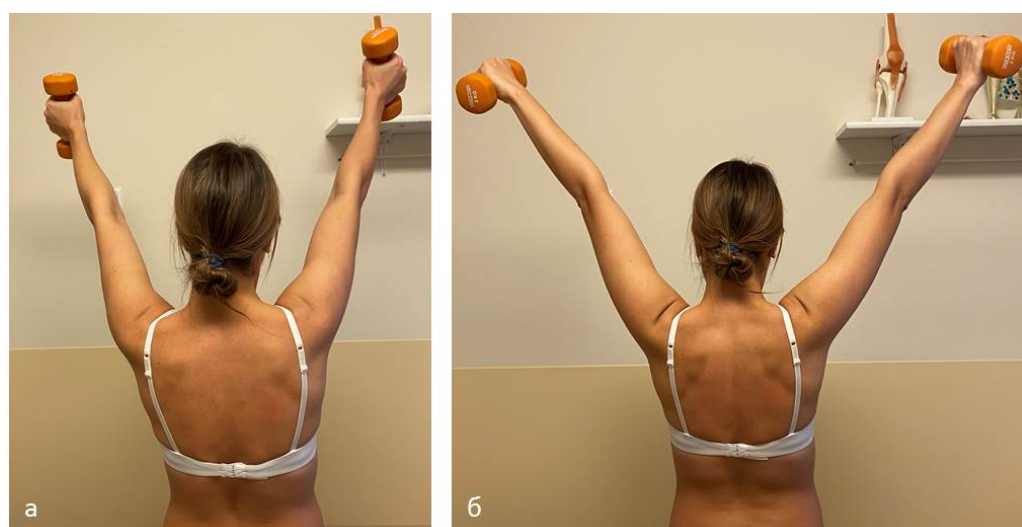


Рисунок 1 – Тест дискинезии лопатки по McClure: а – сгибание, б – отведение



Рисунок 2.10 – Тест изометричного сведения лопаток



Рисунок 2.11 – Тест латерального скольжения лопаток: а - руки вдоль тела; б - руки на поясе, большие пальцы обращены назад; с - в положении отведения на 90 градусов в положении максимальной внутренней ротации



Рисунок 2.122 – Тест отжиманий от стены

Обращали внимание на жалобы пациентов на боль в области медиального края лопатки и болезненные щелчки при движениях лопатки относительно грудной клетки. При этом проводили тщательное обследование медиального края лопатки и ее передней поверхности в положении приведения и внутренней ротации в плечевом суставе (положение *chicken wings* или «куриных крылышек»).

При общем осмотре плечевого сустава спереди отмечали расположение надплечий, наличие или отсутствие гипотрофии дельтовидной мышцы, регистрировали подтянутость или депрессию надплечья, указывающие на хроническое болезненное состояние плечевого сустава. Отмечали деформации грудинно-ключичного и акромиально-ключичного суставов, укорочение и деформацию ключицы. Также обращали внимание на деформацию бицепса по типу *Roreue*. При осмотре пациента сбоку отмечали избыточную протракцию и передний наклон лопатки. При осмотре сзади отмечали признаки дискинезии лопатки по *Kibler*, разницу расположения лопаток относительно позвоночника, гипотрофию надостной и подостной мышц.

Пальпаторно оценивали болезненность АКС, ГКС, выявляли триггерные точки в малой грудной, подлопаточной, передних волокнах дельтовидной мышц; трапецевидной, надостной и подостной мышцах, леваторе лопатки.

Оценивали амплитуду активных и пассивных движений в плечевом суставе в вертикальном положении пациента (сидя или стоя), а также в положении лежа на спине и на здоровом боку. При оценке активных движений учитывали компенсацию дефицита движений в глено-хумеральном суставе за счет наклона корпуса в противоположную сторону при отведении, увеличении поясничного лордоза при сгибании, поворот корпуса при наружной ротации. Указанные компенсирующие положения устраняли при оценке пассивных движений и одновременной стабилизации лопатки. При исследовании амплитуды движений в положении на спине особое внимание уделяли дефициту внутренней ротации при отведении в плечевом суставе на 90 градусов и избыточной наружной ротации в этом положении (выявление синдрома *GIRD*).

Силу мышц вращательной манжеты оценивали по 5-ти бальной шкале. Для исследования силы надостной мышцы использовали тест полной и пустой банки по Jobe, симптом падающей руки; подостной мышцы – тест подостной мышцы; подлопаточной мышцы – тест объятий (bear hug), симптом Наполеона, симптом отрыва руки от спины (lift off); малой круглой мышцы – симптом горниста (Hornblower).

Также выявляли состояние псевдопаралича – когда амплитуда пассивных движений значительно превышала амплитуду активных движений при сохранной иннервации. Это состояние считали патогномоничным для массивных разрывов вращательной манжеты с повреждением передней и/или задней областей прикрепления ротаторного кабеля к головке плечевой кости. При этом положительный симптом падающей руки указывал на полный разрыв сухожилия надостной мышцы; симптом автоматизма в наружной ротации (external rotation lag sign) – на полный разрыв сухожилия подостной мышцы; симптом горниста – на вовлечение сухожилия малой круглой мышцы; положительный тест отрыва кисти от спины (lift off test) – на повреждение более 75% волокон сухожилия подлопаточной мышцы.

Для выявления патологических состояний СДГБ применяли тесты Speed, O'Brien, Yergasson, релокации Jobe, апперкота по KIBler, тесты нагрузки бицепса 1 и 2, O'Driscoll.

Тест Speed – пациент в положении сидя или стоя, сгибание в плечевом суставе на 60°, полное разгибание в локтевом суставе и супинация предплечья. Пациенту предлагается выполнить сгибание в плечевом суставе на 90°, исследующий оказывает сопротивление этому движению. Боль в межбугорковой борозде указывает на наличие тендинита сухожилия длинной головки бицепса.

Тест O'Brien – пациенту предлагается выполнить сгибание в плечевом суставе на 90° при полном разгибании в локтевом суставе. Конечность приводится на 10-15° в горизонтальной плоскости (кисть на уровне сагиттальной плоскости). Далее выполняется полная внутренняя ротация в плечевом суставе. Исследующий

надавливает на кисть пациента в направлении сверху вниз, пациент оказывает сопротивление этому движению.

Тест Yergasson выполняли в положении пациента сидя или стоя. Плечо в нейтральном положении, сгибание в локтевом суставе на 90° , предплечье в положении пронации. Далее пациенту предлагается выполнить супинацию предплечья, исследующий оказывает сопротивление этому движению. Боль в области межбугорковой борозды говорит о наличии патологических изменений сухожилия длинной головки бицепса.

Тест O'Driscoll: исходное положение - максимальная наружная ротация и отведение на 120° в плечевом суставе, при этом верхняя конечность заводится кзади от плоскости лопатки. При выполнении теста исследующий опускает руку пациента до уровня отведения 60° , стабилизируя плечевой пояс и сохраняя максимальную наружную ротацию. Болезненные ощущения при выполнении этого теста указывают на наличие повреждения SLAP.

Тест релокации Jobe - воспроизводит механизм повреждения SLAP при бросковом движении (peel-back). Исследование производится в положении пациента лежа на спине. Выполняется отведение в плечевом суставе на 90° и максимальная наружная ротация. Появление болевых в плечевом суставе указывает на наличие повреждения SLAP. После этого исследующий надавливает на головку плечевой кости, смещая ее кзади. Исчезновение болевых ощущений подтверждает наличие повреждения SLAP. Компрессионно-ротационный тест выполняется в горизонтальном положении пациента. Конечность отводится в плечевом суставе на 90° , затем попеременно выполняется внутренняя и наружная ротация с одновременным давлением по оси плеча. По положению конечности в момент появления боли можно предположить локализацию повреждения суставной губы.

Тесты нагрузки бицепса 1 и 2 проверяли в горизонтальном положении пациента. Выполняется отведение на 90° и максимальная наружная ротация в плечевом суставе, супинация в локтевом суставе. В этом положении при повреждении SLAP возникают болевые ощущения. Далее пациенту предлагается

активно согнуть руку в локтевом суставе, исследователь сопротивляется этому движению. Появление или усиление боли при нагрузке бицепса в указанном положении подтверждает наличие повреждения SLAP. Тест нагрузки бицепса 2 выполняется по описанной методике, но в исходном положении конечность отведена на 120°.

Тест апперкота, предложенный Kibler, состоит в том, что пациенту предлагается выполнить форсированное сгибание и приведение в плечевом суставе, как при выполнении удара апперкот, при этом исследующий оказывает сопротивление этому движению.

2.3.2 Рентгенологический метод

Всем пациентам выполняли рентгенографию в четырех проекциях – прямой в нейтральной ротации, истинной прямой с выведением суставной щели по Grashey, Y-образной по Alexander и аксиальной.

Для получения прямой проекции в нейтральной ротации центральный луч направлен спереди назад, центрирован на 2 см ниже и чуть латеральнее верхушки клювовидного отростка, лопатка с поврежденной стороны прижата к кассете, для этого пациент немного повернут в сторону поврежденного сустава. Данная проекция использовалась как скрининговая при острых повреждениях плечевого сустава, а также позволяла выявить кальцинаты в субакромиальном пространстве.

При выполнении истинной прямой проекции с выведением суставной щели по Grashey пациент располагался под углом 30-45° к кассете, центральный луч направляли спереди назад. Данная проекция позволяет выявить важнейшие признаки сдавления мягких тканей в субакромиальном пространстве – вертикальный размер субакромиального пространства и критический угол плечевого сустава.

Для получения изображения лопатки в сагиттальной плоскости рентгенографию выполняли в Y-образной проекции по Alexander. При этом пациента располагали лицом к кассете, под 45-60° к ней, центральный луч

направляли сзади наперед. Данная проекция позволяла оценить форму акромиона по Биглиани, степень проксимальной миграции головки плечевой кости, размер субакромиального пространства, выявить кальцинаты в передних и задних отделах субакромиального пространства. Кроме того, в этой проекции визуализируются аномалии костного строения лопатки, которые могут приводить к болезненной крепитации при движениях лопатки относительно грудной клетки.

Изображение плечевого сустава в аксиальной проекции позволяло оценить степень артрозных изменений гленоумерального сочленения по Walch, наличие кальцинатов в сухожилиях подлопаточной и подостной мышц, степень переднего или заднего смещения головки плечевой кости, наличие или отсутствие os acromiale. Стандартное рентгенографическое обследование представлено на рисунке 2.2.



Рисунок 2.2 - Рентгенограмма плечевого сустава в истинной прямой проекции



Рисунок 2.3 - Рентгенограмма плечевого сустава в Y-образной проекции по Alexander



Рисунок 2.4 - Рентгенограмма плечевого сустава в аксиальной проекции

Для оценки вертикального размера субакромиального пространства на рентгенограммах в истинной прямой проекции использовали следующую методику: проводили линию параллельно нижней поверхности акромиального отростка лопатки, далее параллельно ей проводили линию через самую верхнюю точку головки плечевой кости. Далее опускали перпендикуляр, длина которого считалась размером субакромиального пространства (рис. 2.5).

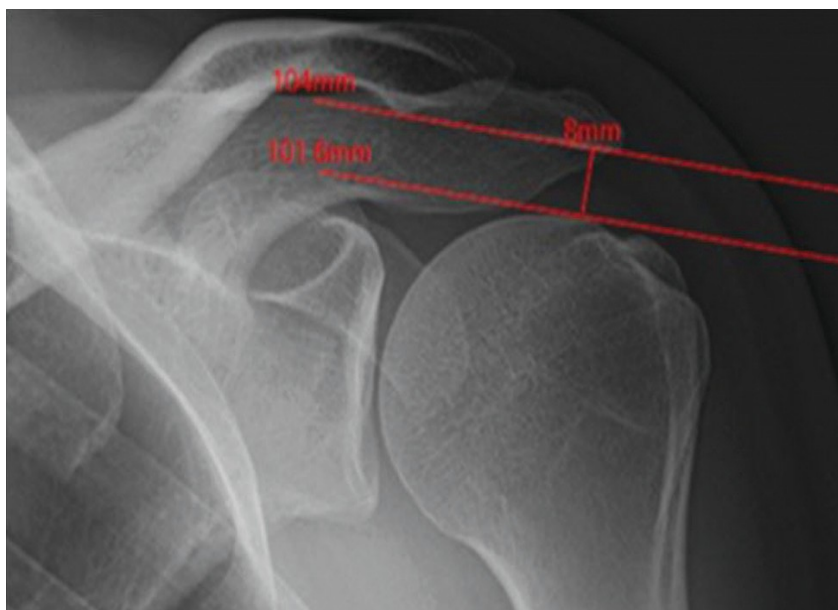


Рисунок 2.5 - Определение вертикального размера субакромиального пространства

Оценка критерия LAA (lateral acromion angle) производилась на стандартных передне-задних рентгенограммах плечевого сустава путем определения угла между линиями, проведенными параллельно нижней поверхности акромиального отростка лопатки и верхне-нижней границы суставного отростка лопатки. Определение параметра LAA представлено на рисунке 2.6.

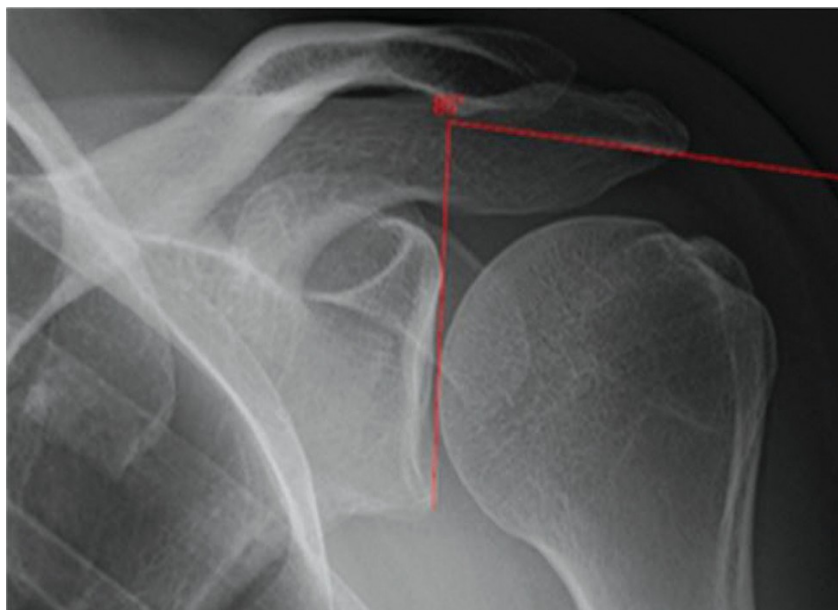


Рисунок 2.6 - Определение параметра LAA (lateral acromion angle)

Критерий AI (acromial index) рассчитывали по формуле: $AI = GA/GH$, где GA (glenoid-acromion) – расстояние от суставной поверхности лопатки до латерального края акромиального отростка лопатки, GH (glenoid – humeral head) – расстояние между суставной поверхностью лопатки и латеральным краем головки плечевой кости. Проводили линию, соединяющую верхнюю и нижнюю границы суставного отростка лопатки, далее параллельно проводили линию через латеральный край акромиального отростка лопатки и параллельно ей линию через самую латеральную точку головки плечевой кости. Значения GA и GH были получены путем построения перпендикуляра к этим линиям. Определение критерия AI представлено на рисунке 2.7.

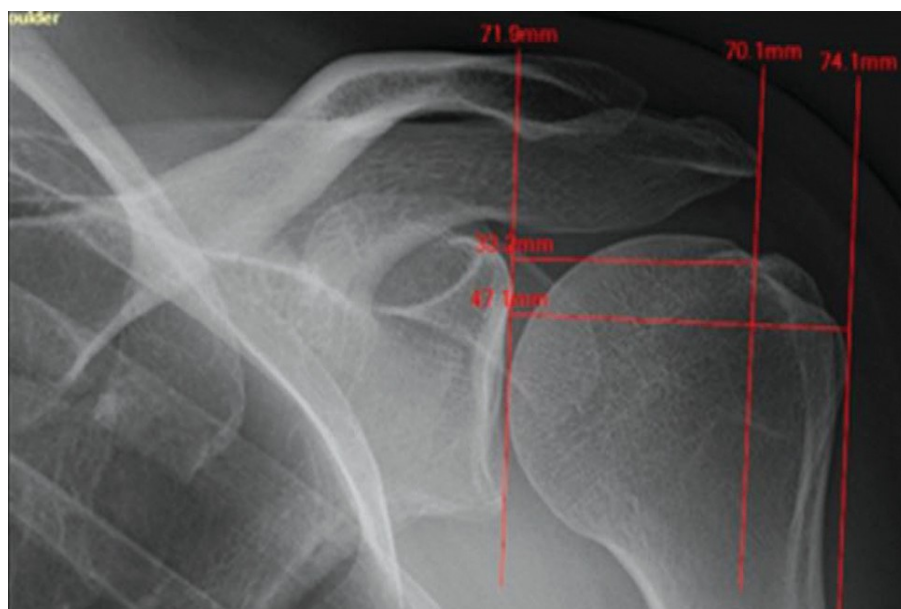


Рисунок 2.7 - Определение критерия AI (acromial index)

Критерий CSA (critical shoulder angle) оценивался на стандартных передне-задних рентгенограммах плечевого сустава. Оценка угла проводилась между двумя линиями – линией, соединяющей верхнюю и нижнюю границы суставного отростка лопатки, и линией, соединяющей нижнюю границу суставной поверхности лопатки с латеральным краем акромиального отростка лопатки, вычисление угла CSA представлено на рисунке 2.8.

Рентгеноскопия основным методом контроля внутрисуставного расположения иглы при выполнении контрастных исследований – МР- и КТ-артрографии, а также для визуализации кальцинатов при пункции субакромиального пространства.

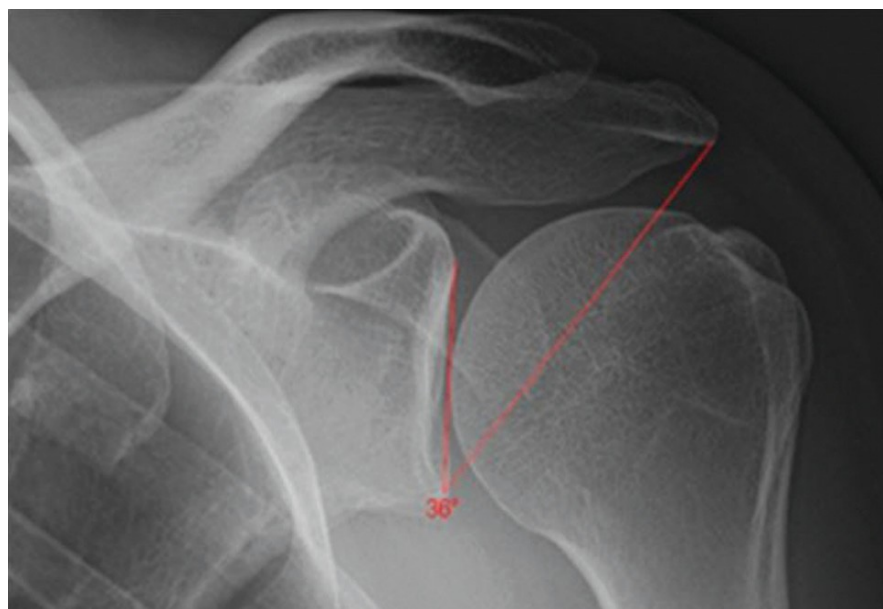


Рисунок 2.8 - Вычисление угла CSA по данным рентгенографии

2.3.3 Магнитно-резонансная и компьютерная томографии

МРТ плечевого сустава выполнялась на высокопольном томографе с напряженностью магнитного поля 1.5 Тесла (MAGNETOM Aera, Siemens, Германия, толщина срезов 3 мм). Протокол МРТ состоял из получения изображений в трех плоскостях: косая коронарная, косая сагиттальная и аксиальная с применением импульсных последовательностей в T2-взвешенном изображении (ВИ) 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. Оценивали признаки субакромиального импинджмент-синдрома, наличие частичных и полнослойных разрывов вращательной манжеты, патологических изменений СДГБ.

Отмечали наличие или отсутствие субакромиального и субдельтовидного бурсита, выпота в полости гленоумерального сустава, скопление жидкости по ходу сухожилия длинной головки бицепса, утолщение капсулы последнего как проявления воспалительных изменений. Наличие гиперинтенсивного сигнала от волокон вращательной манжеты без нарушения их целостности расценивали как тендиноз.

Оценивали локализацию разрыва вращательной манжеты в отношении к областям прикрепления ротаторного кабеля, классифицировали по Habermeyer: зона А – передние разрывы (вовлечение сухожилия длинной головки бицепса и передней области прикрепления ротаторного кабеля), Зона В – центральные отделы (без повреждения ротаторного кабеля); Зона С – задние отделы (задняя область прикрепления ротаторного кабеля), D - Массивные разрывы вращательной манжеты.

При выявлении неполнослойных разрывов вращательной манжеты классифицировали их по локализации - разрывы со стороны субакромиального пространства (BST - Bursal Side Tear), интерстициальные (PITA – Partial Interstitial Tear Avulsion) и разрывы со стороны суставной поверхности (PASTA – Partial Articular Side Tear Avulsion), оценивали их распространенность в переднезаднем и медиально-латеральном направлении, пользовались классификацией Ellman:

- степень 1, медиолатеральный размер менее 3 мм, <25%
- степень 2, медиолатеральный размер - 3-6 мм, 25-50%
- степень 3, медиолатеральный размер более 6 мм, более 50% сухожилия

При выявлении разрывов сухожилия подлопаточной мышцы использовали классификацию Fox et al: разрывы I степени - неполнослойные, II степени – полный разрыв 25% волокон, III степени – разрыв 50% волокон, IV степени – полнослойный разрыв всего сухожилия.

При выявлении разрыва задне-верхней манжеты оценивали переднезадний и медиально-латеральный его размер, степень максимальной ретракции оценивали по Pate: ретракция I степени – конец сухожилия располагается близко к области

прикрепления, II степени – ретракция до уровня головки плечевой кости, III степени – ретракция до уровня гленоида. Если медиально-латеральный размер разрыва значительно превосходил переднезадний предполагали наличие U-образного разрыва, при котором требуется сшивание край в край.

Важное значение придавали степени жировой дегенерации мышечной ткани вращательной манжеты, оценивали данный показатель по Goutallier: 0 степень – нормальные мышечные волокна без жировых включений, 1 степень – небольшие вкрапления жира в мышечной ткани, 2 степень – больше мышечной ткани, чем жира, 3 степень – равное количество мышечной и жировой ткани, 4 степень – больше жировой ткани чем мышечной. Также оценивали степень мышечной атрофии мышц вращательной манжеты. Для исследования данных параметров в обязательном порядке выполняли исследование в сагиттальной плоскости на уровне мышц вращательной манжеты.

К признакам тендиноза СДГБ, выявляемым чаще всего на уровне внутрисуставной порции сухожилия, на МРТ в косой сагиттальной плоскости, относили утолщение, неомогенность и сигнал высокой интенсивности в ткани сухожилия, скопление жидкости, окружающее сухожилие длинной головки бицепса (при отсутствии выпота в полости гленохумерального сустава). При значительном изменении диаметра сухожилия на последовательных поперечных срезах можно заподозрить наличие его частичного поперечного разрыва.

В отсутствие полного вывиха СДГБ основными признаками его нестабильности считали повреждение коракохумеральной и верхней гленохумеральной связок, локальный субхондральный отек кости малого бугорка, а также повреждение верхних волокон подлопаточной мышцы. Вывих сухожилия длинной головки бицепса.

Вывих СДГБ визуализировался как «пустая» межбугорковая борозда в сочетании с передним расположением сухожилия. В положении вывиха СДГБ может располагаться кпереди от сухожилия подлопаточной мышцы, кзади от него, что является достоверным признаком разрыва СПМ, или расслаивать волокна

СПМ. В отличие от вывиха, при полном разрыве СДГБ оно не визуализируется в полости сустава и в межбугорковой борозде.

Компьютерная томография

При наличии противопоказаний к выполнению магнитно-резонансной томографии выполняли компьютерную томографию с прямым контрастированием полости плечевого сустава иодсодержащим препаратом. Введение контрастного вещества осуществляли в асептических условиях по местной инфильтрационной анестезией 2% раствором лидокаина, под рентгеноскопическим контролем в положении пациента на спине из области переднего артроскопического порта. После введения препарата пациент выполнял несколько вращательных движений в плечевом суставе, затем выполняли мультиспиральную компьютерную томографию. Артрографическая картина массивного разрыва вращательной манжеты представлена на рисунке 2.12.



Рисунок 2.12 - КТ-артрография плечевого сустава. А - Разрыв сухожилий подлопаточной (двойная стрелка) и подостной (стрелка) мышц. Б – Разрыв сухожилия надостной мышцы (двойная стрелка).

Мультиспиральную компьютерную томографию лопатки выполняли у всех пациентов при наличии болезненной крепитации при движениях лопатки относительно ребер с целью выявления особенностей строения костных структур.

2.3.4 Функциональное тестирование

Для объективной оценки силовых показателей вращательной манжеты плечевого сустава после проведенного лечения использован изокинетический динамометр - система Biodex dynamometer system 4 (Biodex medical systems, Shirley, NY) с предустановленной программным обеспечением – Biodex software (Biodex medical systems, Shirley, NY). В рамках исследования проводили изокинетическую оценку отведения и приведения, наружной и внутренней ротации в нейтральном положении. Сравнение результатов проводили с контралатеральной верхней конечностью.

Позиционирование оборудования и пациента выполняли в соответствии с рекомендациями производителя. Для изучения функциональных показателей отведения и приведения в плечевом суставе пациент располагался в кресле под углом 75 градусов к основной оси стойки динамометра, которую устанавливали в положении 0 градусов ротации и 15 градусов наклона. Далее центр ротации динамометра выставляли на уровне центра ротации плечевого сустава, устанавливали специализированную рукоятку, производили взвешивание конечности с рукояткой (для калибровки показателей аппарата). Далее пациентом устанавливалась комфортная амплитуда движений, и проводилось тестирование по предустановленному алгоритму (Рис. 2.13).



Рисунок 2.13 – Тестирование функциональных показателей вращательной манжеты плечевого сустава по протоколу отведение/приведение.

Для функциональных показателей внутренней и наружной ротации в плечевом суставе пациент располагался на кресле аппарата в положении 0 градусов, динамометр устанавливался в положении 20 градусов ротации и наклоне 50 градусов от кресла, центр ротации динамометра выставлялся в соответствии с центром ротации плечевого сустава. Далее на рабочую часть динамометра устанавливалась специализированная рукоятка, производили взвешивание конечности с рукояткой, и проводили тестирование (Рис. 2.14).

Тестирование выполняли на скоростях 60 и 180 градусов/секунда по 5 и 10 повторений с каждой стороны соответственно.



Рисунок 2.13 – Тестирование функциональных показателей вращательной манжеты плечевого сустава по протоколу наружная/внутренняя ротация.

В результате тестирования получали следующие параметры функции конечности: средняя мощность, суммарная работа, средний пик вращательного момента, и проводили сопоставление данных показателей с контралатеральной стороной. Оценка симметричности функции конечностей проводилась по рекомендованной производителем Biodex software (Biodex medical systems, Shirley, NY) шкале:

- 0-10% - незначительные отклонения между сторонами
- 10-25% - нарушение мышечного баланса
- >25% - значительные функциональные нарушения

Исследование было выполнено 28 пациентам (22 – М, 6 – Ж) из групп IА, IБ и IIВ: 12 пациентов с субакромиальным бурситом, и 16 пациентов с разрывом вращательной манжеты.

2.4 Методы лечения

2.4.1 Терапия при острой боли

Для уменьшения болевых ощущений при интенсивных болевых ощущениях в области плечевого сустава в покое, ночное время и при движениях первичной применяли одну из следующих схем.

Пациентам, обратившимся первично, и ранее не пытавшимся медикаментозно купировать болевой синдром до полноценного обследования применяли неспецифическую противовоспалительную терапию с использованием НПВС местно (диклофенак натрия в форме геля с концентрацией действующего вещества 2% три раза в день) и перорально (нимесулид 100 мг по 1 пакетику 2 раза в день) в течение 7 – 10 дней. Для профилактики побочных эффектов со стороны желудочно-кишечного тракта назначали омепразол в дозировке 40 мг в сутки по 1 таблетке в течение всего периода системного применения НПВС.

Если пациенты ранее применяли НПВС без выраженного эффекта, интенсивность боли по ВАШ оценивалась пациентами 4 см и более при отсутствии полноценного обследования использовали внутривенную инфузию глюкокортикостероидов (раствор дексаметазона 4 – 8 мг, разведенный в 100 мл физиологического раствора NaCl) в сочетании с инфузией НПВС (раствор 100 мг кетопрофена, разведенный в 250 мл физиологического раствора NaCl) и инфузией гастропротекторов (100 мг раствора пантопразола, разведенные на 250 мл физиологического раствора NaCl) с дальнейшим курсом НПВС per os по описанной выше схеме.

При выраженном болевом синдроме (ВАШ более 4) и верифицированном по данным рентгенографии и МРТ диагнозе, выборе консервативной тактики лечения применяли локальное введение препаратов глюкокортикостероидного ряда в

субакромиальное пространство и полость плечевого сустава (комбинированный препарат бетаметазона натрия фосфат +бетаметазона дипропионат 1 мл в сочетании с инфильтрационной анестезией раствором 2% лидокаина). Выполняли максимум 3 таких инъекции с интервалом в 1 месяц в течение одного года. При болезненной крепитирующей лопатке, обусловленной бурситом в bursa supraserratus URC вводили в указанную бурсу. Тактика терапии боли представлена в таблице 2.11.

Инъекцию в субакромиальное пространство выполняли в условиях процедурного кабинета после оценки терапевтического статуса пациентов с обязательным измерением артериального давления перед выполнением процедуры. При выявлении повышенного артериального давления или неконтролируемого сахарного диабета терапию ГКС не проводили.

Точку введения иглы для выполнения инъекции в субакромиальное пространство определяли аналогично установке латерального рабочего порта при артроскопии плечевого сустава: на 3-4 см латеральнее середины края акромиона, иглу направляли параллельно нижней его поверхности. Инъекция в область прикрепления вращательной манжеты к большому бугорку считалась ошибкой, так как могла привести к формированию или расширению разрыва ВМ.

При лечении пациентов с кальцинирующим тендинитом ВМ также использовали инъекции препаратов ГКС для уменьшения воспаления в субакромиальном и субдельтовидном пространстве. Выполнение инъекции под рентгеноскопическим и/или УЗИ контролем позволяло достичь области кальцината и прецизионно ввести препарат.

Таблица 2.11 - Тактика анальгетической терапии

Схема терапии	Применение
НПВС per os (нимесулид) и местно (диклофенак натрия)	Необследованные пациенты, не принимавшие НПВС, ВАШ до 4 баллов
Внутривенная инфузия ГКС (дексаметазон) +НПВС (кетопрофен)+ гастропротектор (пантопразол)	Необследованные пациенты НПВС per os неэффективно ВАШ более 4 баллов
Инъекция ГКС субакромиально, в полость сустава, bursa supraserratus (бетаметазон)	Верифицированный диагноз Консервативная тактика лечения ВАШ более 4 баллов

При выявлении выраженного ограничения движений в гленохумеральном сочленении ГКС также вводили в полость плечевого сустава из заднего доступа, устанавливаемого аналогично заднему рабочему порту при артроскопии: на 3-4 см дистальнее и 3-4 см медиальнее заднего угла акромиона.

Инъекцию в bursa supraserratus проводили в положении пациента лежа на животе, верхняя конечность в приведении и внутренней ротации в плечевом суставе, доступ на 2 см медиальнее края лопатки и на 5-7 см ниже ости лопатки.

2.4.2 Методики восстановительного лечения

Протокол консервативного лечения пациентов с патологическими состояниями вращательной манжеты направлен на коррекцию биомеханических причин сдавления сухожилий в субакромиальном пространстве – дискинезии лопатки, слабости мышц вращательной манжеты и стянутости задней капсулы. К его основным составляющим относятся обучение пациентов правильной биомеханике движений, применении техник миофасциального релиза, мануальной терапии и электротерапии, а также лечебной физкультуры – упражнений на растяжение и укрепление мышц и повышение эластичности капсулы плечевого сустава.

Компоненты реабилитации пациентов с патологическими состояниями вращательной манжеты:

- Лечение миофасциального болевого синдрома

- Коррекция изгибов позвоночника (шейного лордоза и грудного кифоза)
- Коррекция дискинезии лопатки
- Повышение эластичности задней капсулы
- Увеличение силы мышц вращательной манжеты

Восстановительное лечение проводили в условиях отделения реабилитации и удаленно, с применением технологий телемедицины. Вне зависимости от указанных способов реабилитации, использовали сходный реабилитационный протокол.

Пациенты, проходившие восстановительное лечение в условиях отделения реабилитации первично были осмотрены врачом реабилитологом, который составлял программу терапии. Далее они посещали клинику 2-3 раза в неделю. В продолжение каждого визита пациент был записан к трем медицинским сотрудникам – специалисту по физиотерапии, массажисту и инструктору ЛФК. Каждые 5 визитов проводили повторный осмотр реабилитологом для коррекции назначенного лечения. Некоторые пациенты посещали отделение реабилитации 1-2 раза, далее занимались удаленно.

Когда у пациентов не было возможности посещения клиники, восстановительное лечение проводили удаленно. Перед началом лечения все пациенты были осмотрены травматологом-ортопедом, который рекомендовал консервативное лечение. Первичная консультация реабилитолога также проводилась в клинике.

Помимо осмотра и составления плана восстановительного лечения, пациента во время первичной консультации в клинике обучали технике выполнения самостоятельного миофасциального релиза; упражнений, направленных на растяжение задней капсулы плечевого сустава и малой грудной мышцы, использованию портативного электромиостимулятора. Выдавали инвентарь для выполнения упражнений, направленных на укрепление мышц вращательной манжеты и стабилизаторов лопатки – набор эластичных лент градуированной

растяжимости и портативный электромиостимулятор – представлен на рисунке 2.13.

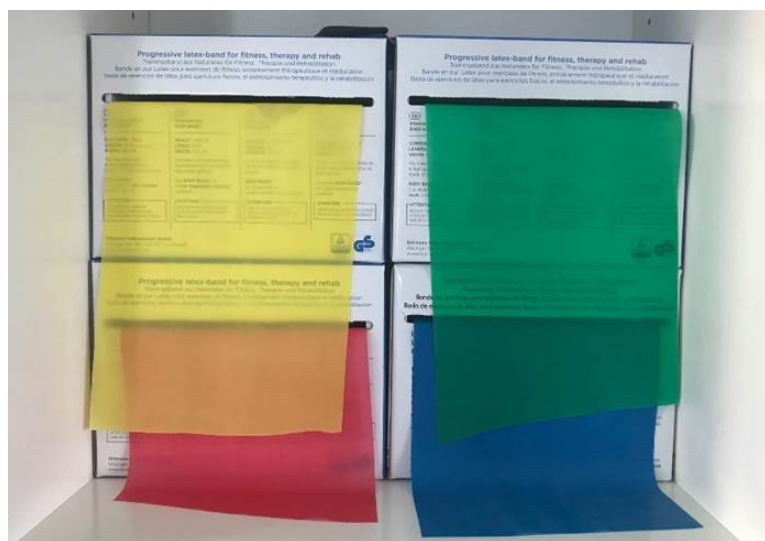


Рисунок 2.13 - Набор лент градуированной растяжимости, предоставляемый пациенту для проведения удаленной реабилитации

Также пациенту предоставляли памятку, в которой были подробно описаны упражнения, последовательность их выполнения и количество повторов. Кроме того, проводили видеозапись выполнения упражнений пациентом, которую передавали для домашнего использования. Далее пациент выполнял предоставленную программу 3 раза в неделю в домашних условиях с обязательной удаленной консультацией врача реабилитолога как минимум 1 раз в неделю в продолжение начальной фазы реабилитации, затем 1 раз в 2 недели. При недостаточной эффективности проводимого лечения в течение 2 недель рекомендовали проведения реабилитации в клинике. Сопоставление характеристик восстановительного лечения, проводимого в условиях отделения реабилитации, и с применением технологий телемедицины представлено в таблице 2.12.

Критерием начала реабилитации считали отсутствие показаний к хирургическому лечению, отсутствие признаков острого воспалительного процесс в субакромиальном пространстве и полости плечевого сустава при клинической оценке – отсутствие болевого синдрома в ночное время и в покое; сохранение симптома «болезненной дуги» не более 2-3 баллов из 10 по ВАШ. Применение

реабилитационного протокола показано пациентам с дискинетическим типом проявлений патологических состояний плечевого сустава.

При обучении пациентов обращали внимание на следующие правила выполнения упражнений:

1. Выполнять упражнения плавно, без рывков.
2. Контролировать положение лопатки при выполнении упражнений и в быту – оптимально положение ретракции и депрессии.
3. Контролировать положение позвоночника – избегать формирования избыточного лордоза шейного отдела позвоночника и кифоза грудного отдела позвоночника при выполнении упражнений и в быту.
4. Избегать выполнения отведения в плечевом суставе выше горизонтальной плоскости в положении внутренней ротации.
5. Избегать заведения верхней конечности кзади от плоскости лопатки при выполнении силовых упражнений
6. При выполнении бросковых движений локоть должен находиться выше уровня горизонтальной плоскости

Протокол восстановительного лечения состоял из трех фаз. К целям **первой фазы** реабилитации относили коррекцию миофасциального болевого синдрома, избыточного лордоза шейного отдела позвоночника, кифоза грудного отдела позвоночника, коррекцию дискинезии лопатки, восстановление нормального тонуса мышц-стабилизаторов лопатки, растяжение задней капсулы плечевого сустава при синдроме GIRD, начало тренировки вращательной манжеты. Средняя продолжительность данной фазы – 3 недели.

Таблица 2.12 - Сопоставление характеристик восстановительного лечения, проводимого в условиях отделения реабилитации и с применением технологий телемедицины

Характеристика	Реабилитация в клинике	Реабилитация с применением технологий телемедицины
Количество посещений клиники (раз/неделю)	2-3	1-2
Количество процедур в отделении реабилитации (процедур/неделю)	6-9	0-4

Физиотерапевтические воздействия первой фазы восстановительного лечения

При проведении восстановительного лечения в условиях отделения реабилитации физиотерапевтические воздействия применяли с целью расслабления спазмированных мышечных волокон и уменьшения миофасциального болевого синдрома при помощи электротерапии, ультразвуковой и вакуумной терапии при помощи аппарата Zimmer Soleo Sonostim. Чрезкожную электромиостимуляцию подостной и дельтовидной мышц проводили в режиме Apl-Tens (acupuncture-like TENS), который характеризуется частотой воздействия 0,5-10Гц и фазой длительностью 150-300мс в зависимости от необходимой глубины проникновения в ткани. Интенсивность воздействия варьировали от 12 до 40 мА/см² в зависимости от переносимости процедуры пациентом, продолжительность процедуры – 20 минут. Ультразвуковую терапию проводили с частотой 2,4 МГц, в импульсном режиме; вакуумную терапию – с отрицательным давлением 12-60кПа, длительностью 4-8 секунд. Аппаратура для выполнения физиотерапевтических процедур представлена на рисунке 2.13. Расположение присосок для вакуумной терапии и выполнение ультразвуковой терапии показано на рисунке 2.14

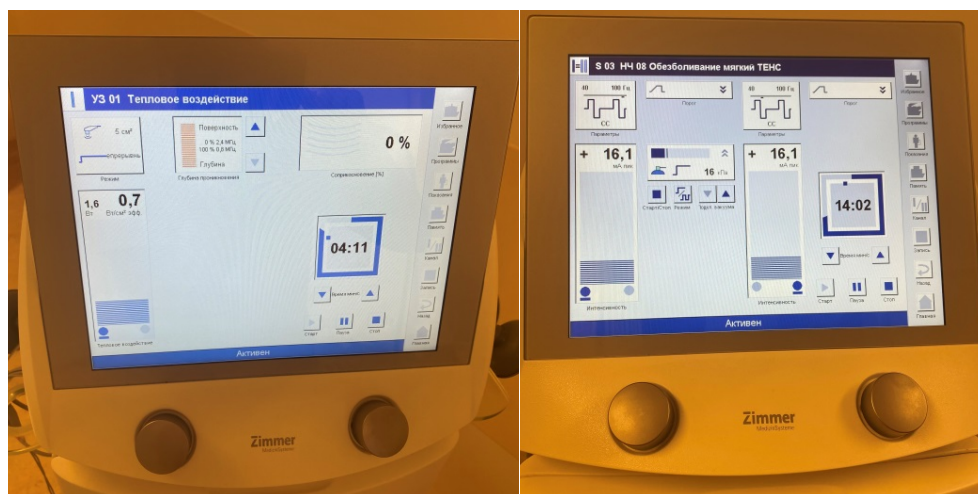


Рисунок 2.13 - Аппаратура для выполнения физиотерапевтических процедур



Рисунок 2.14 - Расположение присосок для вакуумной терапии и выполнение ультразвуковой терапии.

Для коррекции миофасциального болевого синдрома также применяли методики ручного и инструментального миофасциального релиза при помощи массажеров и релизного ножа. Данные методы позволяли воздействовать на триггерные точки трапецевидной, дельтовидной, надостной, подостной, малой грудной, подлопаточной, ромбовидных и лестничных мышц, леватора лопатки. Продолжительность процедуры ручного миофасциального релиза составляла 20 минут, инструментального – 10 минут. Набор ножей для миофасциального релиза и массажеры представлены на рисунке 2.15.

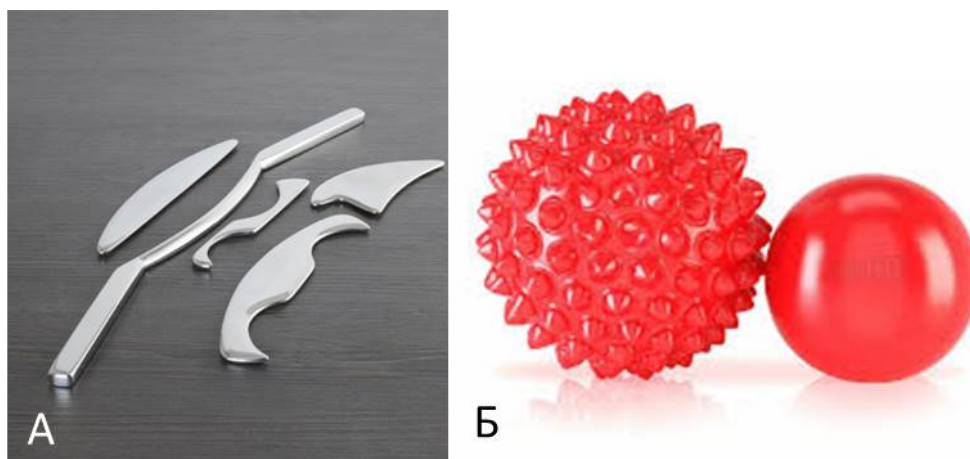


Рисунок 2.15 - Оборудование для миофасциального релиза. А - набор ножей для миофасциального релиза; Б - массажеры

При проведении удаленной реабилитации с целью коррекции миофасциального болевого синдрома применяли портативный аппарат электромиостимуляции Comrex Fit 3.0 в режиме TENS 2 раза в день в течение 3 недель, электроды накладывали на дельтовидную и подостную мышцы. Также рекомендовали ежедневно использовать методики самостоятельного миофасциального релиза с применением массажеров. Портативный электромиостимулятор Comrex Fit 3.0 представлен на рисунке 2.16. Техника выполнения самостоятельного миофасциального релиза подостной и малой грудной мышц представлена на рисунке 2.17.



Рисунок 2.16 - Портативный миостимулятор Comrex Fit 3.0



Рисунок 2.17 - Техника самостоятельного миофасциального релиза подостной и малой грудной мышц

Лечебная физкультура первой фазы восстановительного лечения

Для коррекции избыточного кифоза грудного отдела позвоночника применяли такие упражнения, как разгибание грудного отдела позвоночника лежа на гимнастическом ролле – 10 повторений в течение 1 минуты, и разгибание грудного отдела позвоночника с весом перед собой – 3 подхода по 15 раз. Указанные упражнения представлены на рисунке 2.18.

С целью коррекции избыточного лордоза шейного отдела позвоночника использовали упражнение «сгибание шейного отдела позвоночника в положении стоя у стены» - 3 подхода по 15 раз. Данное упражнение представлено на рисунке 2.19

Коррекцию дискинезии лопатки проводили при помощи упражнений, направленных на растяжение сокращенных групп мышц и укрепление ослабленных мышечных групп. Упражнения на растяжения мышцы выполняли по 1 подходу в течение 1 минуты, силовые упражнения – 3 подхода по 15 повторений.



Рисунок 2.18 - Упражнения для коррекции избыточного кифоза грудного отдела позвоночника



Рисунок 2.19 - Коррекция избыточного лордоза шейного отдела позвоночника: А – исходное положение, Б – сгибание шейного отдела позвоночника.

Стретчинг малой грудной мышцы выполняли в трех вариантах – в положении лежа на полуролле, в положении стоя с опорой верхней конечности на стену и при помощи гимнастических петель. Варианты выполнения растяжки малой грудной мышцы представлены на рисунке 2.20.



Рисунок 2.20 - Стретчинг малой грудной мышцы: А – в положении стоя у стены, Б – лежа на полуrolле, В – при помощи гимнастических петель.

Верхние отделы трапецевидной мышцы и мышцу, поднимающую лопатку растягивали при помощи наклона головы вправо и влево (растяжка трапецевидной мышцы) и наклона и поворота головы в каждую из сторон (для мышцы, поднимающую лопатку). Указанные упражнения представлены на рисунке 2.21.



Рисунок 2.21 - Растяжка верхних волокон трапецевидной мышцы и мышцы, поднимающей лопатку. А – растяжение трапецевидной мышцы. Б – растяжение мышцы, поднимающей лопатку.

Укрепление ромбовидных мышц выполняли при помощи тяги эластичных лент в положении разгибания в локтевом суставе и в положении сгибания в локтевом суставе – представлены на рисунке 2.22. Для повышения силы средних и нижних волокон трапецевидной мышцы использовали упражнение «отведение в горизонтальной плоскости в положении лежа на животе» (рисунок 2.23). Наиболее эффективным упражнением, направленным на укрепление передней зубчатой мышцы, считали отжимания от пола с усиленной протракцией лопаток (рисунок 2.24).



Рисунок 2.22 - Укрепление ромбовидных мышц при помощи тяги эластичных лент: А – исходное положение, Б – рабочее положение

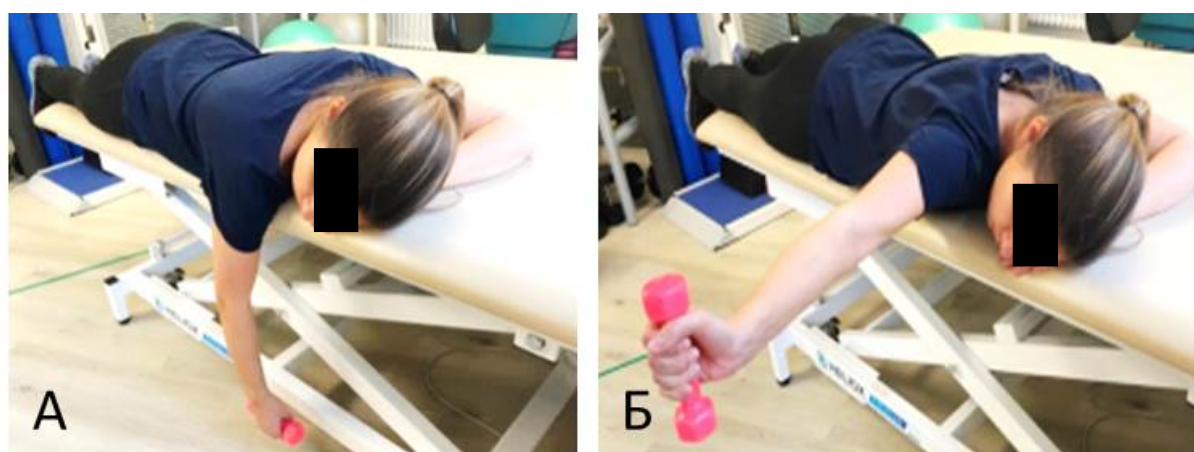


Рисунок 2.23 - Укрепление средних и нижних волокон трапецевидной мышцы: А – исходное положение, Б – рабочее положение



Рисунок 2.24 - Укрепление передней зубчатой мышцы при помощи отжиманий с усиленной протракцией лопаток: А – исходное положение, Б – рабочее положение

Для растяжения задней капсулы плечевого сустава использовали упражнения «приведение в плечевом суставе в горизонтальной плоскости» и «внутренняя ротация в положении отведения в плечевом суставе на 90 градусов». Указанные упражнения представлены на рисунке 2.25.



Рисунок 2.25 - Растяжение задней капсулы плечевого сустава: А – приведение в плечевом суставе в горизонтальной плоскости, Б – Внутренняя ротация в плечевом суставе в положении отведения на 90 градусов

На первом этапе реабилитации тренировку подостной мышцы проводили при помощи выполнения наружной ротации в плечевом суставе с эластичной лентой и валиком в подмышечной впадине, или в положении на боку со свободным весом. Подлопаточную мышцу укрепляли при помощи внутренней ротации с

сопротивлением эластичной лентой, данное упражнение представлено на рисунке 2.26.

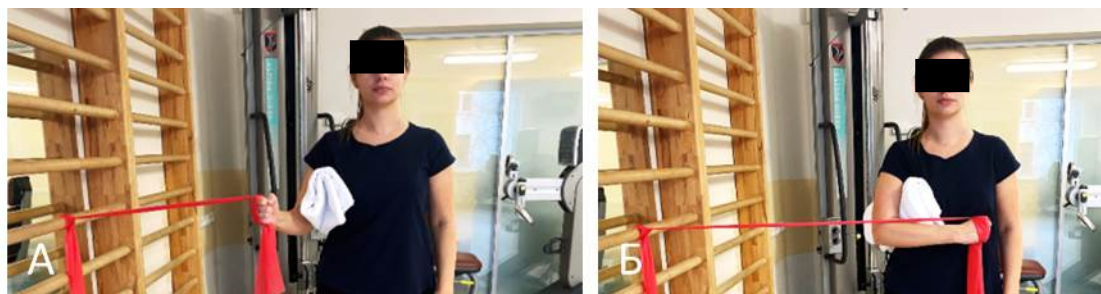


Рисунок 2.26 - Тренировка подлопаточной мышцы: А – исходное положение, Б – рабочее положение.

При проведении удаленной реабилитации пациентам рекомендовали ежедневное выполнение комплекса упражнений в двух вариантах. Первый вариант применялся в 1,3 и 5 дни недели, второй вариант – 2, 4 и 6 дни недели. Эти же комплексы упражнений рекомендовали выполнять пациентам, проходившим восстановительное лечение в отделении реабилитации в те дни, когда они не посещали клинику.

Первый вариант программы удаленной реабилитации, направленный преимущественно на коррекцию изгибов позвоночника, дискинезии лопатки и стянутости задней капсулы включал следующие, описанные ранее, упражнения: мобилизация грудного отдела позвоночника на полуролле, укрепление глубоких сгибателей шеи и разгибателей грудного отдела позвоночника, растяжка задней капсулы, укрепление средних и нижних волокон трапецевидной мышцы.

Второй вариант первой фазы реабилитации, направленный преимущественно на коррекцию дискинезии лопатки и начальную тренировку вращательной манжеты, состоял из следующих упражнений: растяжка малой грудной мышцы лежа на спине на полуролле и стоя у стены, укрепление передней зубчатой мышцы при помощи отжиманий с усиленной протракцией лопаток, укрепление подлопаточной мышцы и укрепление подостной, малой круглой и нижней порции трапецевидной мышцы при помощи наружной ротации обеих верхних

конечностей в плечевых суставах в положении сгибания в локтевых суставах на 120° - 10 повторений, 3 подхода – представлено на рисунке 2.27.



Рисунок 2.27 - Укрепление подостной, малой круглой и нижних волокон трапецевидной мышцы: А – исходное положение, Б – рабочее положение

Критерий перехода во 2 фазу – способность пациента выполнять упражнения 1 фазы безболезненно и в полном объёме, систематичные тренировки в клинике и дома, уменьшение/исчезновение симптома «болезненной дуги».

Целью **второй фазы** программы реабилитации являлось восстановление силы мышц вращательной манжеты и мышц-стабилизаторов лопатки. Количество посещений клиники в неделю: 2-3, количество занятий дома 3-4 в неделю, продолжительность фазы 2-3 недели. Протокол промежуточной фазы в условиях отделения реабилитации представлен в таблице 2.12.

В продолжение второй фазы восстановительного лечения применялись те же физиотерапевтические воздействия массаж, что и в первой фазе. Перед началом выполнения физических упражнений с целью разогрева мышц в течение 5 минут пациенты занимались на ручном велотренажере. К описанным выше упражнениям с целью тренировки передней зубчатой мышцы добавляли отжимания с усиленной протракцией на фитболе, динамическое приведение в горизонтальной плоскости и динамические удары – упражнения представлены на рисунках 2.28-2.30. Упражнения на укрепление подостной мышцы также выполняли с динамическим сопротивлением. Для тренировки подлопаточной мышцы использовали

упражнение «диагональ», сочетающее приведение и внутреннюю ротацию в плечевом суставе – представлено на рисунке 2.31.



Рисунок 2.28 - Отжимания с усиленной протракцией на фитболе: А – исходное положение, Б – рабочее положение



Рисунок 2.29 Динамическое приведение в горизонтальной плоскости: А – исходное положение, Б – рабочее положение

При удаленной реабилитации пациенты выполняли описанные ранее упражнения, направленные на мобилизацию грудного отдела позвоночника, растяжку малой грудной мышцы и задней капсулы. Укрепление передней грудной мышцы проводилось при помощи динамического приведения в горизонтальной плоскости и динамических ударов, продолжали выполнять упражнения на укрепление подостной, малой круглой и нижних волокон трапецевидной мышцы.

Большинство пациентов, занимающихся фитнесом или ручным трудом до 4 раз в неделю выполняли упражнения только 1 и 2 фаз реабилитационного протокола. После достижения полноценной функциональности конечности им рекомендовали продолжать выполнение упражнений удаленной программы 2 – 3 раза в неделю.

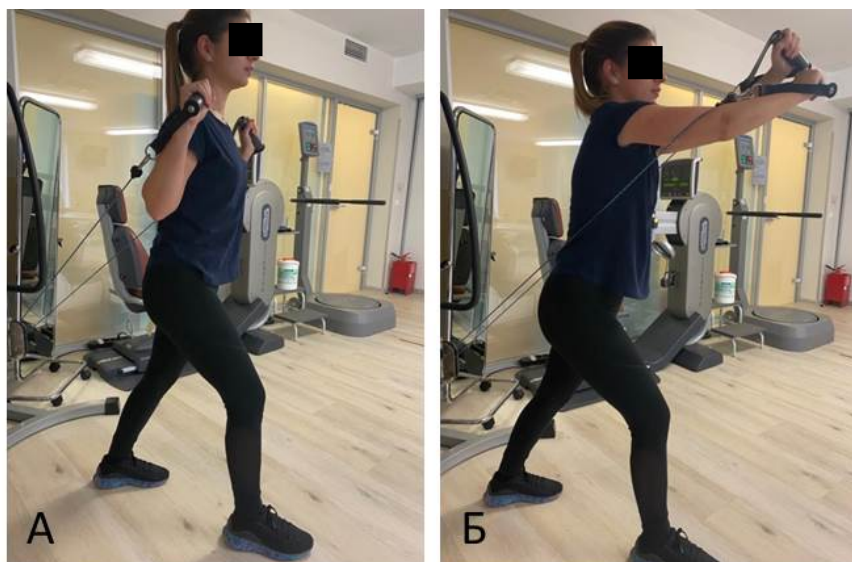


Рисунок 2.30 - Тренировка подлопаточной мышцы, вторая фаза реабилитации. Упражнение диагональ. А – исходное положение, Б – рабочее положение



Рисунок 2.31 - Динамические удары: А – исходное положение, Б – рабочее положение

Критерий перехода в 3 фазу – полный безболезненный объём движений при выполнении упражнений данной фазы, мышечная сила, равная не вовлеченной конечности, отсутствие дефицита внутренней ротации в отведении (GIRD)

Третья фаза восстановительного лечения актуальна преимущественно для пациентов с высоким уровнем физической активности. Цели данной фазы – прогрессивное улучшение уровня функциональности верхней конечности, увеличение мышечной силы и выносливости, возвращение к нормальному для пациента уровню физической активности. Продолжительность фазы составляла 3-4 недели.

На данном этапе физиотерапевтические методики не применяли. При необходимости использовали техники миофасциального релиза. Стандартные упражнения усложняли, выполняли их с динамическим сопротивлением. Добавляли броски меча в положении на боку, животе, в положении выпада и на нестабильной платформе, в движении.

После проведения комплексного восстановительного лечения и достижения поставленных целей – полного отсутствия болевого синдрома, коррекции дискинезии лопатки, достижения полного объема ротационных движений в плечевом суставе, удовлетворительной силы перискапулярной мускулатуры и вращательной манжеты с целью вторичной профилактики развития САИС и патологических изменений вращательной манжеты и СДГБ пациентам рекомендовали продолжать выполнение упражнений программы удаленной реабилитации. При относительно невысоком уровне физической активности (занятия фитнесом или ручным трудом менее 2 раз в неделю) рекомендовали выполнять упражнения начальной фазы 2 раза в неделю. Пациентам, активно занимающимся спортом и фитнесом (2 и более раз в неделю) рекомендовали выполнять упражнения промежуточной и спорт-специфичной программы реабилитации перед каждой тренировкой.

2.4.3 Методики хирургического лечения

Артроскопический осмотр плечевого сустава

Артроскопию плечевого сустава выполняли в положении пациента полусидя (59) и в положении на боку (107) Задний обзорный порт устанавливали на 3-4 см

дистальнее и 3-4 см медиальнее заднелатерального края акромиального отростка лопатки в области «мягкой точки», ограниченной медиально суставным отростком лопатки и латерально – головкой плечевой кости. Таким образом обеспечивали доступ в гленохумеральный сустав на уровне задненижнего квадранта гленоидального отростка лопатки.

Далее устанавливали передний верхнелатеральный рабочий порт по Burkhart. Используя иглу для спинальных инъекций в качестве направителя, определяли оптимальное расположение порта: кожный доступ на 1 см латеральнее и 1 см впереди от переднелатерального угла акромиона, инструмент должен заходить в полость сустава над СДГБ под углом 5-10° к сухожилию подлопаточной мышцы, 30-45° к передневерхней суставной губе. При этом должна обеспечиваться возможность перпендикулярного доступа к верхним отделам межбугорковой борозды. При установке данного порта обращали внимание на недопустимость повреждения волокон надостной мышцы и удерживателя длинной головки бицепса.

Установленный таким образом артроскопический порт обеспечивает возможность инструментального исследования всех отделов гленохумерального сустава, прошивания и тенотомии СДГБ, прошивания сухожилия подлопаточной мышцы и выполнения тенодеза СДГБ в верхних отделах межбугорковой борозды. Кроме того, из этого порта может быть установлен медиальный анкер при чрезсухожильной реконструкции повреждения PASTA передних отделов сухожилия надостной мышцы.

Далее выполняли осмотр и пальпацию суставных поверхностей головки плечевой кости и суставного отростка лопатки, передних, нижних, задних и верхних отделов суставной губы, оценивали стабильность прикрепления СДГБ к верхним отделам суставной губы (зона SLAP). Оценивали состояние внутрисуставного отдела СДГБ, целостность удерживателя бицепса, выполняя наружную ротацию и отведение в плечевом суставе, проверяли динамическую стабильность СДГБ в межбугорковой борозде. Путем тракции за СДГБ визуализировали дистальные отделы сухожилия, расположенные в межбугорковой

борозде. При выявлении нестабильности СДГБ и значимых повреждений или патологических изменений сухожилия, а также при наличии клинических признаков патологических изменений СДГБ (боль в передних отделах сустава, положительные тесты Speed, O'Brien, Yergasson) выставляли показания к выполнению тенодеза или тенотомии СДГБ.

Далее при помощи 30-ти и 70-ти градусной оптики и артроскопического щупа оценивали состояние сухожилия подлопаточной мышцы. Визуализацию сухожилия улучшало выполнение приема «толчок рычагом назад» - ассистент одной рукой удерживает область локтевого сустава, а другой надавливает на среднюю треть плеча в передне-заднем направлении. В результате головка плечевой кости смещается кзади и расширяется субклювовидное пространство. Критерием наличия разрыва являлось разволокнение сухожилия, наличие нестабильных волокон, а также наличие оголенной кости между суставным хрящом головки плечевой кости и прикреплением СПМ к малому бугорку. Визуализация СПМ значительно облегчалась после выполнения тенотомии СДГБ, которая позволяла тщательно исследовать переднюю стенку межбугорковой борозды и выявить скрытые разрывы СПМ.

После оценки состояния СПМ осматривали область прикрепления задневерхней манжеты к большому бугорку плечевой кости, выявляли и оценивали протяженность неполнослойного разрыва по типу PASTA, при наличии полнослойного разрыва также оценивали его распространенность, вовлечение передней и задней областей прикрепления ротаторного кабеля к головке плечевой кости в разрыв.

Реконструкция сухожилия подлопаточной мышцы

После завершения осмотра гленохумерального сустава выполняли реконструкцию поврежденных структур. На СДГБ, используя ретроградный или антеградный прошиватель накладывали шов-держалку, выполняли тенотомию и выводили сухожилие на поверхность кожи. Далее прошивали СДГБ обвивным швом на протяжении 2,5-3 см. После прошивания СДГБ выполняли рефиксацию

СПМ. При выраженных дегенеративных изменениях СДГБ, у пациентов старшей возрастной группы с повышенной массой тела выполняли тенотомию сухожилия длинной головки бицепса

При разрыве верхних 5-10 % волокон, протяженности оголенной зоны прикрепления менее 1 см в первую очередь выполняли тенодез СДГБ в верхних отделах межбугорковой борозды при помощи тенодезного винта, и рефиксировали СПМ сохраненными лигатурами тенодезной конструкции. Этот метод позволял избежать установки двух анкерov на небольшом участке кости в области межбугорковой борозды и малого бугорка плечевой кости. Если было принято решение о выполнении тенотомии СДГБ, верхние отделы сухожилия подлопаточной мышцы при указанном типе разрыва прошивали лентой и выполняли фиксацию при помощи безузлового анкерного фиксатора.

При более протяженном разрыве сухожилия подлопаточной мышцы по краю суставного хряща устанавливали 1 или 2 анкерных фиксатора (по одному на 1 см разрыва) и накладывали от 2 до 4 П-образных швов. Латеральную фиксацию сухожилия выполняли нитями тенодезного винта. Таким образом, при полнослойных разрывах СПМ выполняли двурядную несвязанную рефиксацию.

Всегда перед установкой анкерных фиксаторов выполняли обработку костного ложа, удаляли мягкие ткани прижигателем и кюреткой и формировали кровоточащую костную поверхность при помощи фрезы. Кроме того, выполняли резекцию ткани ротаторного интервала и оценивали расстояние между верхушкой клювовидного отростка и сухожилием подлопаточной мышцы, при наличии признаков сужения этого пространства – продольные разрывы ткани сухожилия, невозможность свободно провести инструмент между коракондом и СПМ – выполняли коракотомистику. Указанные процедуры значительно облегчали прошивание СПМ, работу с лигатурами и завязывание узлов.

При значительной ретракции СПМ верхний край сухожилия находили, ориентируясь «фигуру запятой» - коракотомеральную связку, которая при массивных разрывах остается прикрепленной к СПМ. После этого накладывали тракционный шов на область соединения СПМ и «фигуры запятой» и выполняли

трехсторонний релиз СПМ – освобождали сухожилие от спаек спереди, сверху и сзади при помощи диссектора и прижигателя. Для обеспечения безопасности нервных стволов инструменты проводили в медиальном направлении не дальше, чем медиальная поверхность клювовидного отростка. При недостаточной мобильности сухожилия после этих процедур медиализировали его область прикрепления на 5-10 мм.

Стандартный передний рабочий порт устанавливали после выполнения тенотомии сухожилия длинной головки бицепса и резекции ткани ротаторного интервала, выполненных через передний верхнелатеральный рабочий порт. Такая последовательность действий обеспечивала установку переднего порта под наиболее удобным углом для введения анкерных фиксаторов. Разрез кожи выполняли на 3-4 см дистальнее верхушки клювовидного отростка и несколько медиальнее от нее, инструменты заходили в сустав чуть медиальнее латеральной трети СПМ, при этом обеспечивался перпендикулярный доступ к малому бугорку плечевой кости. Этапы реконструкции СПМ представлены на рисунке 2.32

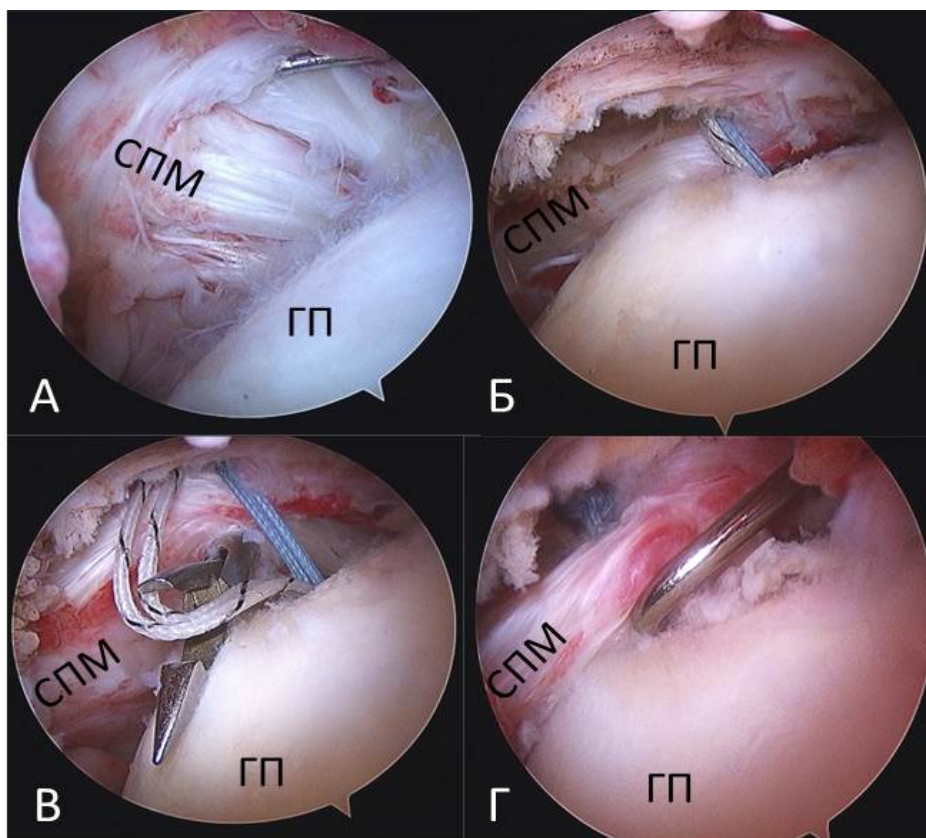


Рисунок 2.32 – Этапы реконструкции сухожилия подлопаточной мышцы (СПМ – сухожилия подлопаточной мышцы, ГП – головка плечевой кости): А – полнослойный разрыв сухожилия подлопаточной мышцы, Б – установлен медиальный фиксатор, В – прошивание сухожилия подлопаточной мышцы, Г – финальный вид рефиксации сухожилия подлопаточной мышцы

Вмешательства на СДГБ

Тенотомию СДГБ без последующего тенодеза выполняли у физически малоактивных пациентов старше 65 лет с развитым слоем подкожной жировой клетчатки, с которыми обсуждалась возможность наличия деформации передней поверхности плеча после операции.

Тенодез СДГБ выполняли в проксимальных отделах межбугорковой борозды при помощи тенодезных винтов диаметров 6-8 мм в зависимости от диаметра сухожилия двуглавой мышцы. По направляющей спице формировали канал в головке плечевой кости необходимого диаметра на глубину 25 мм, в который погружали сухожилие и фиксировали тенодезным винтом. Прошивные лигатуры

СДГБ и нить безопасности тенодезного винта связывали между собой для получения единой конструкции. При необходимости указанные лигатуры использовали для рефиксации верхних волокон СПМ и/или передних волокон СНМ – разработан оригинальный способ выполнения тенодеза СДГБ, рефиксации СПМ и СНМ к одному анкерному фиксатору. Данный способ актуален в условиях ограниченного пространства в передних отделах головки плечевой кости, когда установка отдельных анкеров для рефиксации СПМ, СДГБ и СНМ может привести к слишком близкому их взаимному расположению и недостаточно прочной фиксации в губчатой кости. После выполнения рефиксации сухожилия подлопаточной мышцы и тенодеза СДГБ переходили к реконструкции задне-верхней манжеты.

Реконструкция повреждения PASTA

При наличии неполнослойного разрыва сухожилия надостной мышцы со стороны субакромиального пространства (повреждение PASTA) через передний верхне-латеральный, или передний порт выполняли обработку костного ложа и удаление нестабильных волокон сухожилия, уточняли протяженность разрыва в переднезаднем и медиально-латеральном направлениях. После этого, перед установкой анкерных фиксаторов, переходили в субакромиальное пространство и выполняли бурсэктомию и акромиопластику. Такая последовательность действий позволяла беспрепятственно визуализировать прошивные лигатуры в субакромиальном пространстве и избегать повреждения их режущими инструментами и аблятором во время бурсэктомии. После завершения этого этапа возвращались в полость гленохумерального сустава.

Анкерные фиксаторы при повреждении PASTA устанавливали чрезсухожильно по направляющей игле из дополнительного артроскопического порта, устанавливаемого по краю акромиона (классический способ), или без повреждения ткани сухожилия через передний верхнелатеральный порт, выполняя внутреннюю ротацию в плечевом суставе (предложенный нами способ. Для

рефиксации данного повреждения использовали 1 или 2 фиксатора с двумя прошивными лигатурами.

Применяющиеся для этого в настоящее время методики предполагают чрессухожильное введение анкерov значительного диаметра (4,5мм или 5,5 мм) и инструментов для их установки, а также неоднократное проведение через ткань сухожилия инструментов для прошивания, чем в значительной степени компрометируется указанная цель, фактически формируется полнослойный разрыв вращательной манжеты. Технические сложности, связанные с указанными этапами прошивания, значительно удлиняют операцию, в связи с чем многие хирурги предпочитают расcечь сохраненные волокна сухожилия, перевести разрыв в полный и выполнить технически проще выполнимую рефиксацию полученного полнослойного разрыва.

Предложенный нами способ рефиксации повреждения PASTA (патент на изобретение РФ № 2718306 от 19.12.2019 – Способ чрессухожильного сшивания передних отделов сухожилия надостной мышцы при неполнослойных (частичных) разрывах со стороны суставной поверхности). состоит в обработке костного ложа и установке анкера для рефиксации сухожилия через ткань интервала ротаторов, или передний верхне-латеральный порт без повреждения ткани вращательной манжеты. После этого выполняется прошивание передних отделов сухожилия надостной мышцы в зоне разрыва при помощи иглы 18G через проколы кожи без установки медиальных портов и без повреждения сохраненных волокон сухожилия, и проведение через него монофиламентной нити или тонкого нитенолового проводника. При помощи указанных проводников по челночной методике без использования ретроградных прошивателей лигатуры анкера проводятся через ткань сухожилия в субакромиальное пространство, где завязываются артроскопические узлы. В зависимости от распространенности разрыва в медиально-латеральном направлении, выполняется однорядная или двурядная фиксация (рис. 2.33 – 2.36.).

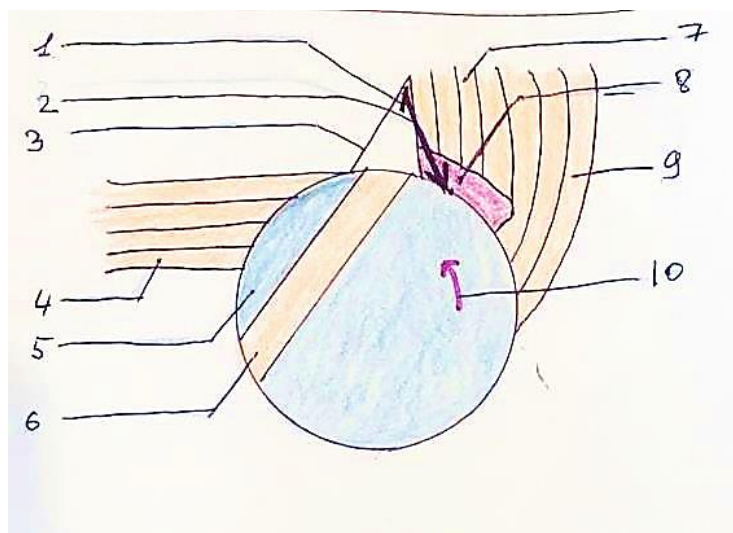


Рисунок 2.33 – Установка анкерного фиксатора через передний верхнелатеральный порт без повреждения волокон вращательной манжеты при повреждении PASTA: 1 – Передний верхнелатеральный порт; 2 – направление введения анкера; 3 – удерживатель СДГБ; 4 – сухожилие подлопаточной мышцы; 5 – гиалиновый хрящ головки плечевой кости; 6 – СДГБ; 7 – неповрежденные латеральные волокна в зоне разрыва PASTA; 8 – зона разрыва PASTA; 9 – неповрежденная задняя манжета; 10 – выполнение внутренней ротации при установке анкера для обеспечения оптимального угла доступа.

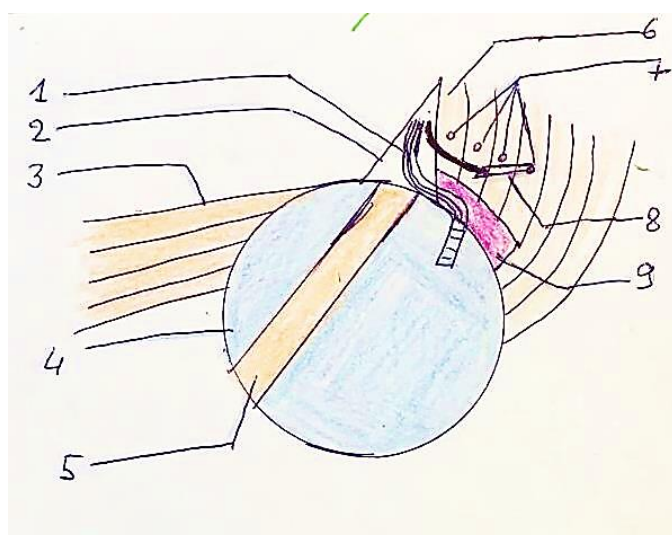


Рисунок 2.34 – Прошивание вращательной манжеты иглой 18 G: 1 – лигатуры анкера и проводник в переднем верхне-латеральном порте; 2 – удерживатель СДГБ; 3 – сухожилие подлопаточной мышцы; 4 – гиалиновый хрящ головки плечевой кости; 5 – СДГБ; 6 – неповрежденные латеральные волокна в зоне разрыва PASTA;

7 – области прошивания вращательной манжеты; 8 – иглой 18 G прошита вращательная манжета, введен нитиноловый проводник; 9 – зона разрыва PASTA;

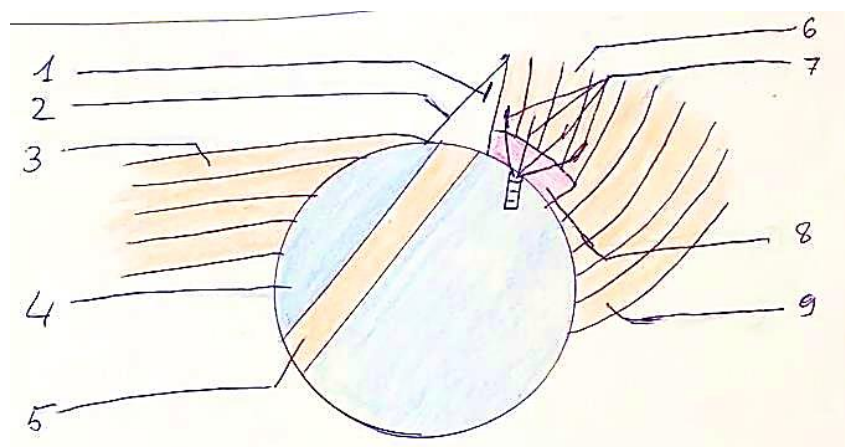


Рисунок 2.35 – Вид после выполнения прошивания вращательной манжеты: 1 – Передний верхнелатеральный порт; 2 – удерживатель СДГБ; 3 – сухожилие подлопаточной мышцы; 4 – гиалиновый хрящ головки плечевой кости; 5 – СДГБ; 6 – неповрежденные латеральные волокна в зоне разрыва PASTA; 7 – лигатуры анкера проведены через вращательные манжеты; 8 – зона разрыва PASTA; 9 – неповрежденная задняя вращательная манжета

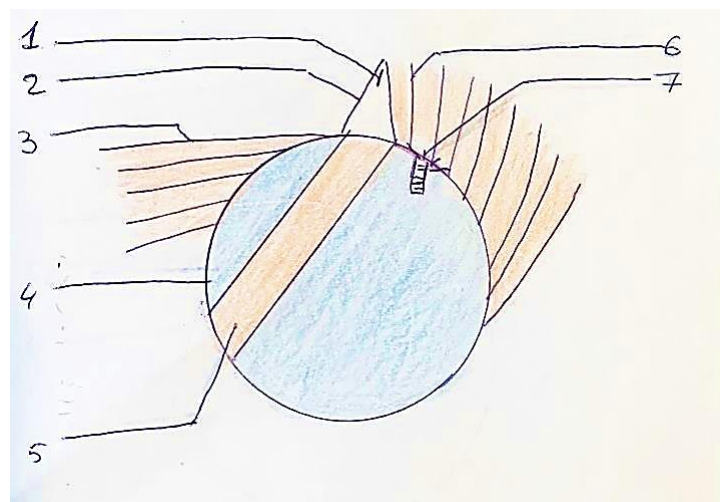


Рисунок 2.36 – Вид после затягивания узлов в субакромиальном пространстве: 1 – Передний верхнелатеральный порт; 2 – удерживатель СДГБ; 3 – сухожилие подлопаточной мышцы; 4 – гиалиновый хрящ головки плечевой кости; 5 – СДГБ; 6 – рефиксированная вращательная манжета; 7 – установленный анкер, фиксирующий вращательную манжету к зоне прикрепления.

Предложенная методика позволяет избежать рассечения сохраненных волокон сухожилия за счет введения анкера через ткань интервала ротаторов, или ранее установленный передний верхнелатеральный порт при переднем расположении неполнослойного разрыва сухожилия надостной мышцы (распространение кзади до 10-15 мм от сухожилия длинной головки бицепса) со стороны суставной поверхности. Переднее расположение разрыва, в отличие от заднего, обуславливает техническую возможность установки анкера через указанный порт при выполнении внутренней ротации в плечевом суставе. Сохранение лигатур анкера в переднем верхне-латеральном порте также является преимуществом, так как при этом не требуется переводить их из порта в порт во время дальнейшего прошивания.

Во время прошивания сухожилия иглой 18G также исключается повреждение его сохраненных волокон, в силу малого диаметра указанного инструмента. Кроме того, не требуется установка медиального кожного порта, через который по общепринятой методике вводится анкер и ретроградные прошивающие инструменты, что также уменьшает инвазивность оперативного вмешательства.

Можно отметить, что при необходимости установки двух медиальных анкеров при повреждении PASTA передний может быть установлен по описанной нами методике, а задний – чрезсухожильно.

Вмешательства на суставной губе и переднем отделе суставного отростка лопатки

При выявлении разрыва переднего отдела суставной губы выполняли ее рефиксацию при помощи анкерных фиксаторов и наложения узловых и безузловых швов, при необходимости использовал разработанный направитель (патент на изобретение РФ № 2752808 от 11.08.2020). Направитель представлен на рисунке 2.37.

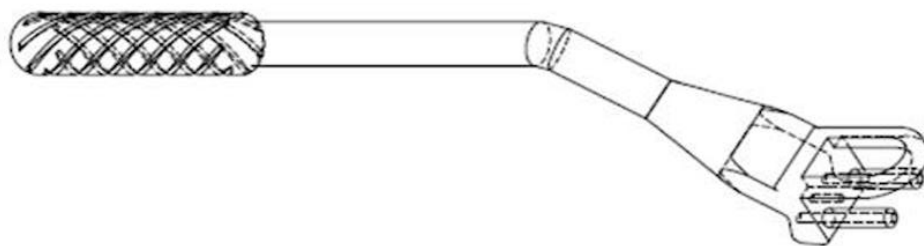


Рисунок 2.37 – Направитель для точного позиционирования костного блока при дефиците костной ткани гленоида

Артроскопический осмотр субакромиального пространства

После завершения манипуляций в полости глено-хумерального сустава переходили в субакромиальное пространство, используя установленный в первую очередь задний обзорный порт. При полнослойных разрывах вращательной манжеты латеральный рабочий порт устанавливали при осмотре из полости сустава и на время перехода артроскопа в субакромиальное пространство в нем оставляли рабочий инструмент, чаще всего – аблятор, что значительно облегчало ориентировку.

В субакромиальном пространстве выполняли тщательное удаление субакромиальной бурсы – непосредственно под акромионом, в латеральных и задних отделах субдельтовидного пространства. Кроме того, рассекали дельтовидную фасцию от области установки латерального порта до латерального края акромиона и дистальнее от порта на 10-15 мм. Этот этап считали крайне важным для визуализации всех повреждений вращательной манжеты, облегчения манипуляций инструментами, установки анкерных фиксаторов и работы с лигатурами.

Затем выполняли переднюю и латеральную акромиопластику. Данный этап планировали перед операцией на основании оценки рентгенограмм в истинной прямой проекции и в Y-образной проекции. На первых измеряли угол CSA и при этом показателе более 35° выполняли резекцию 1-2 мм латерального края акромиона на всем протяжении, закругляя его нижнюю поверхность. При оценке рентгенограмм в Y-образной проекции обращали внимание на тип строения

акромиона по Биглиани и наличие признаков кальцинации коракоакромиальной связки. При выявлении акромиона 2 и 3 типов выполняли переднюю акромиопластику. Выполняли резекцию латеральных волокон коракоакромиальной связки – для обеспечения адекватной резекции передних отделов акромиона, а также устранения причин мягкотканного импинджмента в передних отделах субакромиального пространства. При выявлении остеофитов по нижней поверхности акромиона выполняли нижнюю акромиопластику.

Для оценки качества латеральной акромиопластики из латерального рабочего пора вводили артроскопический щуп и располагали его у нижней поверхности акромиона. При полноценной резекции латерального края инструмент должен прилегать к кости на всем протяжении от медиального до латерального края акромиона. Подобным образом оценивали и переднюю акромиопластику: при осмотре из латерального порта вводили щуп через задний доступ, инструмент также должен прилегать к нижней поверхности акромиона на всем протяжении от переднего его края до заднего. Этапы выполнения акромиопластики представлены на рисунке 2.38.

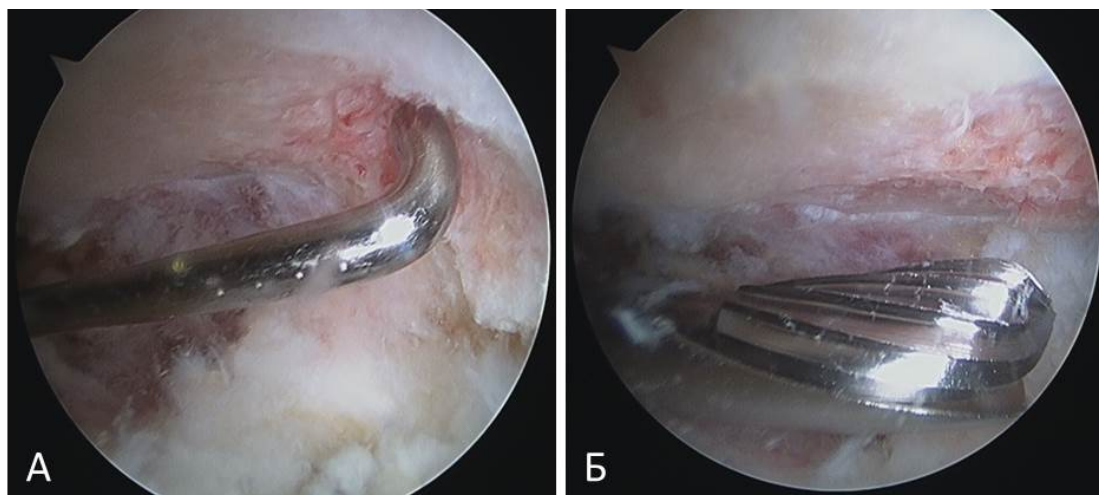


Рисунок 2.38 – Этапы акромиопластики: А – Остеофит акромиального ортостка лопатки, Б – резекция остеофита костной фрезой

При наличии артроза акромиально-ключичного сочленения, проявляющегося выраженным болевым синдромом, выполняли артроскопическую резекцию акромиального конца ключицы.

После завершения бурсэктомии и акромиопластики переходили к оценке состояния вращательной манжеты. При наличии кальцинирующего тендинита после выполнения указанных процедур визуализация кальцината несложна. Тщательное удаление кальцинатов выполняли под контролем ЭОП.

Реконструкция задне-верхней вращательной манжеты при разрывах по типу PITA и BST

Оценивали сформировавшийся после удаления кальцината дефект вращательной манжеты, чаще всего – неполнослойный разрыв со стороны субакромиального пространства, который требовал выполнения однорядного сшивания с установкой латерального анкера. Выполняли обработку костного ложа, прошивали поврежденное сухожилие вращательной манжеты лентой и выполняли фиксацию при помощи безузловых фиксаторов. При необходимости, для укрепления областей прикрепления ротаторного кабеля к головке плечевой кости и предотвращения формирования складок ткани манжеты, накладывали провизорные петлевые швы на переднюю и заднюю области разрыва, устанавливали 2 латеральных анкера. Таким же образом действовали и при разрыве вращательной манжеты со стороны субакромиального пространства без наличия кальцината.

Для выявления интерстициальных разрывов использовали способ смещения слоев вращательной манжеты, симптом пузыря, симптом пробного разреза. Тщательно пальпировали все отделы вращательной манжеты, выявляя участок скольжения поверхностных слоев относительно более глубоких, у некоторых пациентов при небольшом давлении в этих областях щуп проваливался в разрыв вращательной манжеты. Если этого не происходило, проверяли симптом пузыря – при помощи шприца вводили в предполагаемую область разрыва физиологический раствор, при наличии интерстициального повреждения верхние волокна

отделялись от нижних и приподнимались, формируя пузырь. Здесь же выполняли пробный разрез и обнаруживали интерстициальный разрыв вращательной манжеты. Далее выполняли рефиксацию по описанной выше методике для разрывов со стороны субакромиального пространства. Реконструкция ВМ при неполнослойных разрывах со стороны субакромиального пространства представлена на рисунке 2.39.

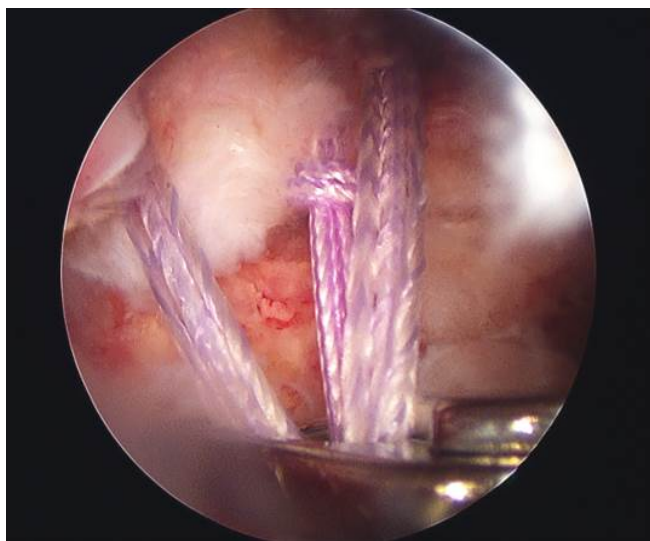


Рисунок 2.39 – Реконструкция разрыва сухожилия надостной мышцы со стороны субакромиального пространства по однорядной безузловой методике (SpeedFix с наложением дополнительного провизорного шва).

Шов задне-верхней манжеты при полнослойных разрывах

При наличии полнослойного разрыва оценивали его размер в переднезаднем направлении, степень ретракции, подвижность краев и форму разрыва. Размер разрыва определяли по длине оголенной костной поверхности после удаления нежизнеспособных волокон сухожилия и обработки костного ложа. Разрывы длиной до 1 см относили к малым, до 3 см – к средним, до 5 см – к большим, и более 5 см – к массивным. В зависимости от размера разрыва устанавливали от 1 до 3 медиальных анкером диаметром 4,5 или 5,5 мм, с двумя или с тремя лигатурами каждый.

Далее оценивали степень максимальной ретракции сухожилий и форму разрыва. Для этого при помощи артроскопического манипулятора оценивали смещаемость краев сухожилий вращательной манжеты в передне-заднем и в медиально-латеральном направлении. Разрыв классифицировали как U-образный, если медиально-латеральный его размер значительно превышал переднезадний, а смещаемость переднего и заднего краев одинакова. Для L-образных разрывов характерна большая смещаемость переднего края манжеты по сравнению с задним, для реверсивных L-образных – большая смещаемость заднего лоскута по сравнению с передним. Также при помощи манипулятора оценивали возможность репозиции края сухожилия для полного или частичного закрытия оголенной кости в области прикрепления.

При невозможности выполнить полноценную репозицию сухожилий при первичной оценке выполняли капсулярный релиз, рассекая сращения между нижней поверхностью ВМ и верхней поверхностью гленоидального отростка, а также передний и задний скользящие релизы. При выполнении переднего скользящего релиза передний край вращательной манжеты отделяется от ткани ротаторного интервала, при выполнении заднего – разделяются сухожилия надостной и подостной мышц. Благодаря этим манипуляциям удавалось достичь достаточной подвижности краев вращательной манжеты.

При выявлении U- или L- образного разрыва в первую очередь выполняли сшивание край в край при помощи свободной лигатуры. При большом распространении разрыва в медиальном направлении и необходимости наложения нескольких швов край в край для наиболее латерального из них использовали лигатуру одного из медиальных анкерov. В результате получали разрыв полулунной формы без выраженной ретракции и выполняли двурядную рефиксацию.

Двурядную рефиксацию вращательной манжеты выполняли по связанной методике. В первую очередь через отдельные проколы кожи по направляющей игле устанавливали медиальные анкеры по краю суставного хряща. Далее, в зависимости от распространенности разрыва, накладывали П-образные швы на

сухожилия вращательной манжеты, или, по методике SpeedBridge все лигатуры каждого из анкеров проводили через один прокол вращательной манжеты, далее связывали нити безопасности передне-медиального и передне-латерального анкеров между собой по методике двух блоков и переходили к установке латеральных безузловых анкеров. При необходимости на передний и задний отделы разрыва накладывали дополнительные петлевые провизорные швы для предотвращения формирования складок вращательной манжеты и укрепления областей прикрепления ротаторного кабеля.

Методика связывания лигатур разных медиальных анкеров между собой по методике двух блоков (в англоязычной литературе – medial double pulley) позволяет осуществить анатомичную репозицию и компрессию сухожилий ВМ к костной поверхности при выполнении двурядной связанной методики и изолировать область прикрепления ВМ от полости плечевого сустава. Варианты реконструкции полнослойных разрывов вращательной манжеты представлены на рисунке 2.40.

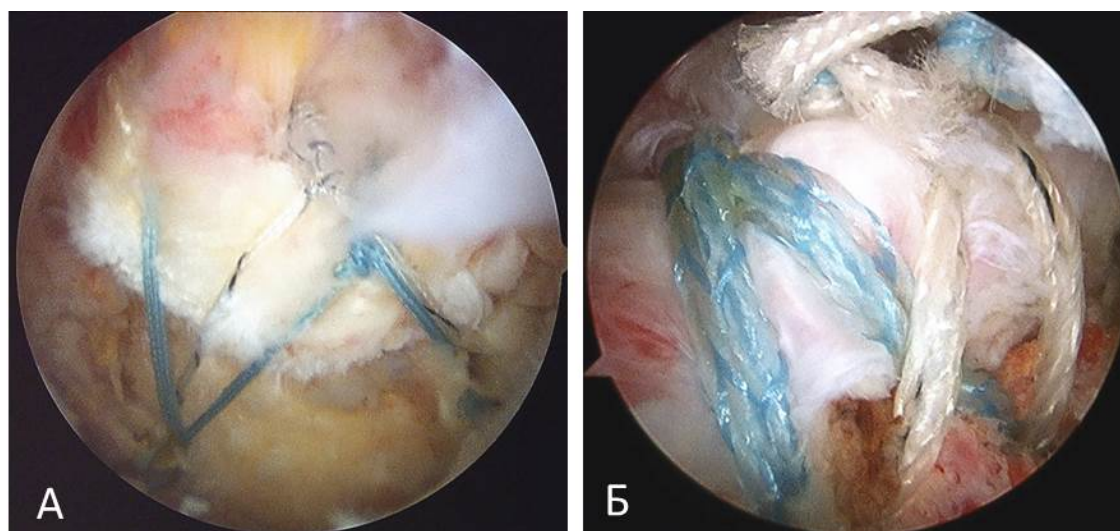


Рисунок 2.40 - Варианты реконструкции сухожилий вращательной манжеты плечевого сустава: А – двурядная связанная методика (техника Suture Bridge) Б – Двурядная связанная методика (техника SpeedBridge)

При установке латеральных безузловых анкеров натягивали и фиксировали ранее прошитые нити и ленты медиальных анкеров, осуществляя компрессию

ткани сухожилий к костной поверхности. После завершения реконструкции тщательно осматривали поверхности вращательной манжеты со стороны субакромиального пространства и из полости сустава, оценивая достаточность натяжения лигатур и надежность фиксации. Полость сустава промывали физиологическим раствором, артроскопические порты ушивали.

2.4.4 Протоколы послеоперационного ведения пациентов

После выполнения субакромиальной декомпрессии, удаления кальцинатов, резекции акромиального конца ключицы без рефиксации ВМ и тенотеза СДГБ иммобилизацию осуществляли в течение 7-10 дней с целью уменьшения болевого синдрома, параллельно начинали пассивную разработку движений в плечевом суставе, физиотерапевтические воздействия для уменьшения отека тканей. Далее переходили к программе восстановительного лечения, описанной в разделе 2.4.2.

После выполнения реконструкции ВМ и тенотеза СДГБ верхнюю конечность иммобилизовали в повязке Gill-Christ – в положении приведения и внутренней ротации, или в плечевой повязке с отведением на 15°, обеспечивающей также нейтральную ротацию в плечевом суставе. Виды повязок для иммобилизации представлены на рисунке 2.41. Далее пациентов вели по одному из описанных ниже протоколов.



Рисунок 2.41 - Виды иммобилизации в послеоперационном периоде при реконструктивных операциях на ВМ. А – повязка Gill-Christ. Б – повязка с отведением на 15°.

Протективный протокол реабилитации после реконструкции вращательной манжеты

Протективный протокол реабилитации, характеризующийся отсроченной мобилизацией верхней конечности в послеоперационном периоде, предполагал круглосуточное использование плечевой повязки в течение первых 6 недель после операции. Разрешались движения в локтевом суставе и суставах кисти.

С 29 дня после операции (пятая неделя) разрешали самостоятельное выполнение упражнения скольжения по столу (table slide) и наружную ротацию в плечевом суставе до 10° от нейтрального положения. Выполнение упражнения table slide представлено на рисунке 2.42.

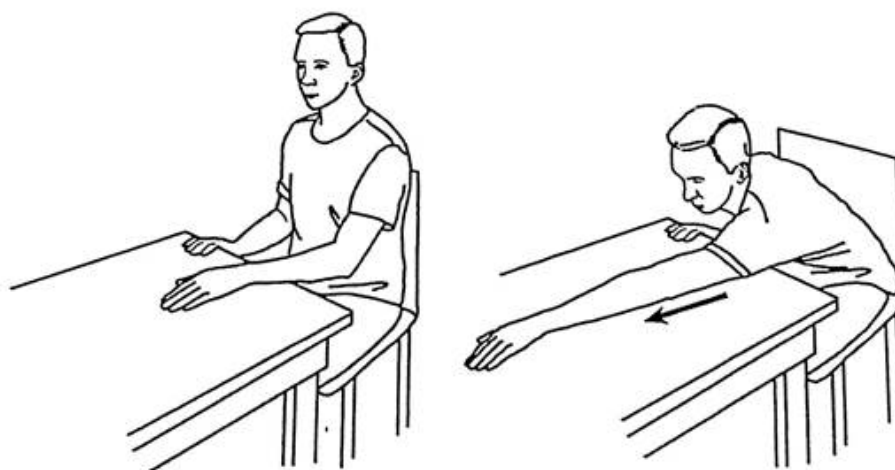


Рисунок 2.42. Выполнение упражнения скольжения по столу (table slide)

По истечении 6 недель после операции иммобилизацию прекращали, и пациент продолжал самостоятельную разработку движений в плечевом суставе, выполняя также упражнения на разработку внутренней ротации при помощи полотенца (towel stretch), разработку с при помощи блока и веревок.

Разработку исключительно пассивных и пассивных ассистированных движений продолжали до 8-10 недели, когда пациентам разрешали выполнять активное сгибание и отведение. Через 12 недель после операции, при условии состоятельности шва ВМ по данным МРТ, начинали выполнение упражнений на укрепление мышц вращательной манжеты и стабилизаторов лопатки, программа

восстановительного лечения соответствовала 1 фазе реабилитации, описанной в разделе 2.3.2.

Указанный протокол модифицировали в зависимости от особенностей выполненного вмешательства. При реконструкции сухожилия подлопаточной мышцы в течение первых шести недель после операции наружную ротацию ограничивали нейтральным положением (0°). При выявлении признаков, указывающих на повышенный риск развития контрактуры в послеоперационном периоде – неполнослойный и малый размер разрыва ВМ, кальцинирующий тендинит, сопутствующий разрыв суставной губы и контрактура в предоперационном периоде, потребовавшая выполнения капсулотомии – пациентам рекомендовали выполнение упражнения скольжения по столу через 1 неделю после операции.

Активный протокол реабилитации после реконструкции вращательной манжеты

Активный протокол реабилитации подразумевал начало разработки движений в плечевом суставе – как самостоятельно, так и при помощи пассивной ручной или аппаратной мобилизации через 5-7 дней после операции.

В течение второй и третьей недели после операции разрешенный объем пассивного отведения и сгибания составлял от 45 до 60 градусов, с четвертой недели (через 21 день после операции) разрешалась мобилизация в полном объеме, активные движения разрешались с 6 недели, упражнения на укрепление мышц – с 8-10 недели. Наряду с мобилизацией пациентам выполнялись процедуры лимфодренажного массажа, миофасциальный релиз надплечья, чрезкожная электронейростимуляция, магнитотерапия. Упражнения на укрепление мышц начинали через 8-10 недель после операции.

После достижения целей хирургического лечения и восстановительного периода – полного объема движений в плечевом суставе, удовлетворительной силы вращательной манжеты, отсутствия дискинезии лопатки, также, как и пациентам группы консервативного лечения рекомендовали регулярное выполнение

упражнений 2-3 фаз консервативного лечения, описанных в разделе 2.4.2, в зависимости от меры физической активности пациентов.

2.5. Статистический метод

Статистическая обработка данных проводилась при помощи статистической программы IBM SPSS Statistics 21 (IBM corp., USA.) Анализ соответствия вида распределения данных в выборке закону нормального распределения проводили с помощью критерия Колмогорова–Смирнова. Критический уровень статистической значимости принимали 5% ($p = 0,05$).

При описании выборки с нормальным распределением количественные данные представили в виде $M(s)$, где M — среднее арифметическое значение переменных, s — стандартное отклонение (СО). Центральные тенденции и дисперсии количественных признаков с распределением, отличным от нормального описывали медианой (Me), интерквартильным размахом (25-й и 75-й процентиля), минимумом и максимумом.

Для сравнения выборок с нормальным распределением использовали t -критерий Стьюдента, сравнение выборок с распределением, отличным от нормального проводили при помощи U -критерия Манна-Уитни (для сравнения двух выборок) и критерий Краскала-Уоллиса (для сравнения нескольких выборок).

Для проведения анализа согласованности при интерпретации МРТ плечевого сустава вычисляли коэффициент каппа Коэна (Cohen's kappa). Для расчета 95% ДИ номинальных данных использовали метод Уилсона. Сопоставление качественных признаков проводилось по таблицам сопряженности, χ^2 Пирсона. При оценке величины и направленности корреляционной зависимости между разделами и шкалами применяли коэффициент ранговой корреляции Спирмена (r).

Глава 3. Классификация типов клинических проявление повреждений и заболевания вращательной манжеты плечевого сустава

Объединение пациентов в однородные группы по доминирующему клиническому признаку, характеризующему состояние плечевого сустава при клиническом осмотре с целью рационального выбора тактики и методов лечения, составило метод выделения типов клинических проявлений патологических состояний плечевого сустава (патент на изобретение РФ №2764505 от 23.04.2021 – способ определения тактики лечения пациентов с заболеваниями и повреждениями сухожильно-связочных структур плечевого сустава на основании определения типов клинических проявлений).

Такой подход позволяет избежать тактических ошибок, необоснованного назначения тех или иных методов хирургического и консервативного лечения, усугубляющих состояние пациентов, или приводящих к удлинению процесса реабилитации, ухудшению реабилитационного прогноза.

В одну группу пациентов при таком подходе могут попадать больные с разными диагнозами, но одного клинического типа течения заболевания и тактика лечения у них будет сходной. С другой стороны, пациенты с одним диагнозом, но разных клинических типов требуют различного подхода к лечению. Классификация типов клинических проявлений патологических состояний плечевого сустава представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 - Типы клинических проявлений патологических состояний плечевого сустава

Клинический тип	Доминирующий признак
1. Дискинетический	Биомеханические нарушения, боль при движениях выше горизонтального уровня
2. Болевой	Боль в покое, ночью
3. Слабый	Снижение силы отведения и ротации в плечевом суставе, снижение бытовой функциональности,
4. Нестабильный	Нестабильность плечевого сустава

Всех пациентов, включенных в исследование, относили к одному из указанных типов клинических проявлений патологических состояний плечевого сустава.

3.1. Дискинетический тип

Объединяющий признак – снижение функциональности верхней конечности при движениях выше горизонтального уровня

Патогенетические компоненты: мышечный, в меньшей степени воспаление, слабость, механическое препятствие

Общая характеристика пациентов

К данному типу пациентов относили пациентов с высоким уровнем физической активности – спортивной или профессиональной – выше горизонтального уровня. Такие пациенты зачастую уделяют большее внимание укреплению грудных мышц и бицепса, и недостаточное – ромбовидным, трапециевидной, передней зубчатой мышце – в результате формируется избыточная протракция и передний наклон лопатки, дискинезия лопатки 1 типа по Kibbler, приводящие в свою очередь, к явлениям импинджмента в субакромиальном пространстве, дегенеративным изменениям акромиально-ключичного сочленения, вращательной манжеты, сухожилия длинной головки бицепса суставной губы.

У физически малоактивных пациентов также отмечается относительная слабость ромбовидных и трапециевидных мышц по сравнению с расположенными впереди лопатки малой грудной мышцей и короткой головкой бицепса – это также приводит к дискинезии лопатки – ее протракции, переднему наклону и в дальнейшем к функциональному импинджменту.

У профессиональных спортсменов, представителей бросковых видов спорта дискинезия лопатки по типу SICK сочетается со стянутостью задней капсулы плечевого сустава, избыточной внутренней ротацией и ограничением внутренней ротации – синдромом GIRD. В результате данных патологических изменений головка плечевой кости смещается кпереди, вызывая сдавление передних отделов

сухожилия надостной мышцы, сухожилия длинной головки бицепса, ротаторный интервал и верхние отделы сухожилия подлопаточной мышцы. Также для пациентов этой группы характерно повреждение SLAP и PASTA сухожилия надостной мышцы.

Характерные жалобы: на боль в дельтовидной области, области клювовидного отростка, акромиально-ключичного сочленения при физической активности выше горизонтального уровня. Отсутствие или минимальная интенсивность боли в покое и ночью. Для профессиональных спортсменов характерна жалоба на снижение функциональных возможностей доминирующей бросковой верхней конечности (синдром dead arm).

Данные клинического обследования

- Полный объем движений, за исключением ограничения внутренней ротации и избыточной наружной ротации у пациентов с синдромом GIRD
- Дискинезия лопатки различных видов
- Триггерные точки в подостной, малой грудной, подлопаточной мышцах, леваторе лопатки
- При первичном осмотре сила надостной и подостной мышц снижена до 4 – 4+ баллов из 5; миофасциальный релиз приводит к увеличению силы отведения и ротации
- Положительные провокационные и компенсирующие тесты на субакромиальный импинджмент-синдром
- Тесты на патологию сухожилия длинной головки бицепса чаще положительны ввиду его сдавления в передних отделах субакромиального пространства. Положительные симптомы SLAP
- Признаки нестабильности отрицательны

Данные дополнительных методов обследования

- Рентгенография: остеофиты акромиона, 2, 3 типы акромиона по Биглиани, CSA > 35 градусов, дегенеративные изменения и остеофиты акромиально-ключичного сочленения

- МРТ: тендиноз/частичный разрыв сухожилия надостной мышцы со стороны субакромиальной бursы, или суставной поверхности (при синдроме GIRD). Повреждение SLAP

Обычные диагнозы: артроз акромиально-ключичного сочленения, субакромиальный импинджмент 1-2 стадии по Neer, частичные разрывы вращательной манжеты, повреждения SLAP

Тактика и методы лечения

Данному типу пациентов практически всегда первично назначается консервативное лечение, направленное на коррекцию мышечного дисбаланса, стабилизацию лопатки, укрепление вращательной манжеты. При развитии значимых вторичных изменений вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса требуется хирургическая коррекция. Во время хирургического вмешательства обязательна коррекция анатомических причин импинджмента и ограничения внутренней ротации – акромиопластика, задняя капсулотомия.

3.2. Болевой тип

Объединяющий признак - данный тип проявлений патологических состояний плечевого сустава характеризуется постоянной, изматывающей болью в покое, при движениях, в особенности – в ночное время.

Патогенетические компоненты: воспалительный, в меньшей степени – мышечный

Общая характеристика пациентов

Это пациенты различных возрастных групп, без специфичности по физической активности и полу. В анамнезе может быть травма плечевого сустава, или же болевой синдром развивается постепенно. Кроме того, к этому типу пациентов часто относятся больные в первые дни/недели после артроскопических операций на плечевом суставе.

Характерные жалобы: обычно у таких пациентов выявляются болевые ощущения следующих характеристик: ноющая, глубокая, диффузная,

изматывающая, похожая на «зубную» боль в покое и ночью; острая боль при активных и пассивных движениях в плечевом суставе. Обычно пациенты не могут найти постоянное удобное положение для верхней конечности, через некоторое время пребывания в одном, в первые минуты относительно безболезненном положении, боль усиливается и заставляет пациента искать новое положение конечности.

Обычно боль становится несколько менее интенсивной в вертикальном положении тела и усиливается в горизонтальном. Пациенты пытаются заснуть в положении полусидя. Важной характеристикой, позволяющей оценить уровень интенсивности болевого синдрома является продолжительность ночного сна и количество пробуждений из-за боли в плечевом суставе.

Данные клинического обследования

- Пациент бережет вовлеченную верхнюю конечность, избегает выполнять активные движения в плечевом суставе и просит исследующего не пытаться проверять пассивный объем движений
- В то же время при достаточной анестезии в силу отсутствия механических препятствий достигим практически полный объем пассивных движений
- Лопатка в положении протракции и наружной ротации, характерна «подтянутость» надплечья, выявляются многочисленные триггерные точки в периартикулярных мышцах, при этом попытка пробного миофасциального релиза приводит скорее к обострению болевого синдрома, чем к положительному эффекту
- Пальпация акромиально-ключичного сустава чувствительна, однако чаще всего субъективно пациенты не локализуют боль в этой области (отрицательный симптом пальца, положительный симптом ладони)
- Классические тесты на субакромиальный и субключовидный импинджмент оценить не представляется возможным в силу ограничения объема движений
- Силу надостной мышцы проверить также затруднительно, так как требуется выполнить активное отведение в плечевом суставе на 80-90 градусов для выполнения теста пустой и полной банки по Jobe. При этом сила подостной и

подлопаточной мышцы остается сохранной, лишь немного сниженной за счет болевого синдрома.

- Изолированно проверить сухожилие длинной головки бицепса (тесты Speed, O'Brien, O'Driscoll) также невозможно в силу выраженной острой боли при попытке сгибания в плечевом суставе. В то же время выполним тест Yergasson, который чаще всего позволяет выявить выраженную болезненность.
- Тесты на нестабильность в плечевом суставе отрицательны

Данные дополнительных методов обследования

- Рентгенография: у пациентов данного типа часто обнаруживаются кальцинаты в субакромиальном пространстве, в области сухожилия подостной и подлопаточной мышцы
- МРТ: выпот в субакромиальном пространстве, в полости гленохумерального сустава, по ходу сухожилия длинной головки бицепса – в сочетании с тендиномом или частичным/полным разрывом вращательной манжеты; подвывих/полный вывих сухожилия длинной головки бицепса; свободные тела.

Обычные диагнозы: острый субакромиальный и субдельтовидный бурсит, обострение кальцинирующего тендинита, обострение первичного артроза плечевого сустава/ротаторной артропатии плечевого сустава.

Тактика и методы лечения

При любом диагнозе пациентам данного типа в первую очередь требуется купирование болевого синдрома – противовоспалительные средства системно и местно, физиотерапевтические процедуры. До достижения этой цели использование методов физической реабилитации, направленных на разработку движений и устранение мышечного дисбаланса нецелесообразно. Также нецелесообразно применение техник миофасциального релиза и биологических факторов, стимулирующих репаративные процессы, таких как PRP, так как они могут усилить и без того труднопереносимый болевой синдром в первые дни после применения. Для большинства пациентов иммобилизация верхней конечности оказывается неэффективной.

Хирургическое лечение таких пациентов чаще всего выполняется по поводу кальцинирующего тендинита, при этом следует иметь в виду высокую вероятность выраженного болевого синдрома в первые дни после операции.

3.3. Слабый тип

Объединяющий признак – снижение силы отведения и ротации в плечевом суставе, невозможность пользоваться верхней конечности выше горизонтального уровня при сохранении полного, или близкого к полному, объема пассивных движений

Патогенетические компоненты: повреждение активных стабилизаторов, прежде всего вращательной манжеты

Общая характеристика пациентов

У данных пациентов чаще всего в анамнезе травма плечевого сустава, недостаточная диагностика (выполнение рентгенографии без выполнения МРТ), диагноз «ушиб плечевого сустава» и длительное безуспешное консервативное лечение. Превалируют пациенты старших возрастных групп. Часто такие пациенты могут поднять поврежденную верхнюю конечность над головой при помощи здоровой руки.

Другая категория пациентов данной группы – представители бросковых видов спорта с повреждением SLAP с распространением кзади и формированием паралабральной спиногленоидальной кисты, сдавливающей ветви надлопаточного нерва, иннервирующие подостную мышцу, что приводит к ее атрофии, жировой дегенерации и слабости..

Повреждение длинного грудного нерва приводит к слабости передней зубчатой мышцы, формированию крыловидной лопатки и значительному снижению силы поврежденной верхней конечности.

Характерные жалобы: невозможность пользоваться верхней конечностью выше горизонтального уровня в быту, острые болевые ощущения при попытке активных движений выше горизонтального уровня, ноющие ощущения в покое.

Данные клинического обследования

- При осмотре характерна гипотрофия надостной и подостной мышц. О выраженном неврологическом дефиците говорит гипотрофия дельтовидной мышцы, развитие крыловидной лопатки;
- Сохранен полный объем пассивных движений при дефиците активных;
- Состояние псевдопаралича, положительный external rotation lag sign, Bear hug, Belly press, lift-off;
- При пальпации отмечаются триггерные точки в ослабленных группах мышц;
- Тесты на субакромиальный импинджмент болезненны, признаки нестабильности отрицательны, тесты на бицепс болезненные.

Данные дополнительных методов обследования

- Рентгенография: проксимальная миграция головки плечевой кости при массивном разрыве вращательной манжеты, без значимых признаков вторичного артроза. Нижний подвывих головки плечевой кости при слабости дельтовидной мышцы;
- МРТ: массивный разрыв манжеты, жировая дегенерация мышц, паралабральная киста в области спиногленоидальной вырезки.

Обычные диагнозы: массивный разрыв вращательной манжеты, нейропатия надлопаточного нерва, подмышечного нерва, длинного грудного нерва.

Тактика и методы лечения

Пациентам с клиническими проявлениями этого типа требуется хирургическое лечение – реконструкции вращательной манжеты, декомпрессии нервов – дренирования паралабральной кисты, невролиза надлопаточного, подмышечного, длинного грудного нерва.

3.4. Нестабильный тип

Объединяющий признак - неконтролируемые пациентом смещения головки плечевой кости, длинной головки бицепса, крупных свободных тел.

Патогенетические компоненты: повреждение пассивных стабилизаторов – суставной губы, удерживателя бицепса формирование свободных хрящевых и костнохрящевых тел

Общая характеристика пациентов

Травма плечевого сустава в анамнезе – передний, задний вывих в гленоумеральном сочленении в анамнезе, травма сухожилия длинной головки бицепса – вывих, частичный разрыв, повреждение удерживателя, полный разрыв с сохранением протяженной внутрисуставной культи. Во время этого же травматического события происходит и разрыв сухожилий вращательной манжеты.

Большая группа пациентов с клиническими проявлениями данного типа – представители контактных и бросковых видов спорта, получившие травму во время тренировок или выступлений. Также характерно падение с велосипеда, мотоцикла, квадроцикла, лошади в анамнезе.

Характерные жалобы: повторные вывихи и подвывихи в плечевом суставе, неконтролируемые пациентами, или при определенных движениях: при передней нестабильности – отведении и наружной ротации, при задней – во время сгибания и внутренней ротации. Смещения длинной головки бицепса обычно происходят при наружной ротации и сопровождаются острой болью в передних отделах плечевого сустава. При полном вывихе акромиального конца ключицы и формировании хронической нестабильности АКС при сгибании/отведении в плечевом суставе происходит неконтролируемый передний наклон лопатки, ее протракция и наружная ротация.

При изолированной нестабильности у пациентов формируется охранительный стереотип движений – пациенты избегают выполнять движения, приводящие к вывиху.

Данные клинического обследования

- Осмотр – без особенностей, полный объем движений;
- Предчувствие вывиха в плечевом суставе при провоцирующих движениях;

- Деформация АКС при хронической нестабильности, положительный, но безболезненный симптом клавиши, избыточная горизонтальная нестабильность акромиального конца ключицы;
- Положительные симптомы нестабильности сухожилия длинной головки бицепса;
- Симптомы субакромиального импинджмента отрицательные;
- Снижение силы вращательной манжеты;
- Положительные симптомы передней/задней/нижней нестабильности.

Данные дополнительных методов обследования

- Рентгенография: вывих акромиального конца ключицы, дефект Хилл-Сакс в прямой проекции с внутренней ротацией, перелом переднего отдела гленоида
- МРТ: разрывы суставной губы, массивные разрывы вращательной манжеты при нестабильности у пожилых пациентов, вывих сухожилия длинной головки бицепса
- КТ: переломы гленоида, дефект Hill-Sachs on track или of track

Тактика и методы лечения

Большинству пациентов данного типа показано хирургическое лечение – восстановление поврежденных пассивных стабилизаторов – операция по Банкарту, ремплиссаж, Латарже – в зависимости от выявленных повреждений, капсулоррафия у пациентов с полидирекциональной нестабильностью.

Первичное консервативное лечение показано пациентам с гиперэластичностью соединительной ткани без травмы в анамнезе, с произвольной задней нестабильностью.

Глава 4. Кросс-культурная адаптация и валидация шкалы ASES.

Факторный анализ с использованием логистической регрессии

Для сопоставления данных, полученных при изучении состояния плечевого сустава в нашем исследовании с данными других исследований, провели кросс-культурную адаптацию шкалы ASES на русский язык и валидацию полученного опросника.

Для этого были отобраны 93 пациента, из них 39 (42 %) мужчин [95% ДИ 31,97; 52,03] и 54(58%) женщин [95% ДИ 47,97; 68,3]; медиана возраста составила 49 лет, интерквартильный размах от 37 до 55 лет. Медиана баллов по ASES в общей группе из 93 пациентов составила 68,7 [32,6; 93,8].

4.1 Кросс-культурная адаптация опросника ASES

Кросс-культурную адаптацию проводили согласно стандартному алгоритму:

1. Двумя переводчиками, носителями русского языка, имеющими высшее медицинское образование и незнакомыми с опросником ASES, были выполнены независимые прямые переводы с английского языка на русский.

2. Проведено согласование переводов с экспертным комитетом, создана предварительная русскоязычная версия опросника.

3. Выполнено два независимых обратных перевода предварительной версии на английский язык переводчиками-носителями английского языка с высшим медицинским образованием, бегло говорящими на русском языке и не принимавшими участия в предыдущих этапах языковой адаптации.

4. Проведена оценка полученного опросника экспертным комитетом, состоящим из трех независимых экспертов, владеющих русским и английским языками (один лингвист, один специалист в области медицины, один координатор от группы разработчиков).

5. Создана тест-версия опросника, проведен претестинг — пилотное тестирование 30 пациентов для оценки правдоподобности, приемлемости и ясности вопросов тест-версии опросника.

6. Проведен анализ результатов претестинга, внесения дополнительных изменений в опросник не потребовалось. Таким образом, получена оценочная шкала, максимально приближенная к культурным и языковым традициям, особенностям русскоязычного населения.

В процессе обратного перевода оценочной шкалы трудностей не возникло, и перевод полностью соответствовал оригинальной версии опросника с незначительными лингвистическими и культурными различиями. Вопрос о подъеме груза массой 10 фунтов выше уровня плечевого сустава был адаптирован к метрической системе — 10 фунтов заменено на 4,5 кг. Предварительное тестирование не выявило существенных недостатков в структуре и содержании опросника. Анкеты были положительно восприняты пациентами — никто из них не обнаружил трудностей при заполнении. На заполнение каждой анкеты пациенты тратили около 5 минут. Пациенты считали большинство пунктов ASES ясными и соответствующими состоянию их плечевого сустава.

4.2 Валидация русскоязычной версии опросника ASES

Оценка психометрических свойств опросника проводилась по следующим параметрам: надежность, валидность и чувствительность, были изучены эффекты максимальных и минимальных значений (floor and ceiling effects).

Оценку надежности проводили путем изучения воспроизводимости опросника и вычисления коэффициента альфа Кронбаха. Воспроизводимость оценивалась методом «тест-ретест». Для выполнения «теста-ретеста» было отобрано 20 пациентов (табл. 2), которым предлагалось заполнить опросник ASES при первичном обращении к травматологу-ортопеду и повторно через 7 дней. Среди них было 11 (55%) мужчин [95% ДИ 33,20; 76,80] и 9 (45%) женщин [95% ДИ 23,20; 66,80]. Выбранные пациенты в течение одной недели не отмечали изменений в состоянии плечевого сустава. Медиана баллов по ASES в группе пациентов, отобранных для «тест-ретест», при первичном тестировании — Me = 49 [42; 55], при повторном тестировании — Me = 51 [41; 58]. Был проведен корреляционный анализ между первичными и повторными результатами

тестирования. Полученные данные оценивали с помощью коэффициента внутриклассовой корреляции (ICC — intra-class correlation coefficient).

Оценивали следующие виды валидности: внешняя, содержательная, критериальная и конструктивная. Внешняя и содержательная валидность оценена группой экспертов с учетом данных литературных источников и результатов анкетирования пациентов в ходе предварительного тестирования на соответствие вопросов ASES симптоматике заболевания. При оценке конструктивной валидности проводился анализ соответствия вопросов разделам опросника и измерение валидности известных групп.

При оценке критериальной валидности определяли, есть ли взаимосвязь результатов тестирования по исследуемой шкале с результатами тестирования по опроснику DASH. Функцию плечевых суставов у пациентов оценивали при помощи обеих шкал (ASES и DASH) в одно и то же время, затем вычисляли степень корреляции полученных баллов исследуемых опросников.

Для оценки чувствительности сформировали 2 сопоставимые группы пациентов. В первую группу были включены 34 пациента, у которых через 6 недель лечения отмечалось статистически значимое улучшение функционального состояния плечевого сустава и качества жизни согласно результатам анкетирования по валидизированному русскоязычному опроснику DASH ($p < 0,05$), во вторую группу — 20 пациентов, у которых на фоне лечения значимых изменений в функциональном состоянии плечевого сустава между тестированиями не наблюдалось ($p > 0,05$). В группе пациентов, которые отмечали улучшение функционального состояния плечевого сустава и качества жизни на фоне лечения, до лечения — $M = 49$ (24) баллов, после лечения — $M = 75$ (16). В группе пациентов, где изменений на фоне лечения не отмечалось, до лечения $M = 48$ (15) баллов, после лечения — $M = 49$ (16).

При оценке различий в функциональном состоянии плечевого сустава у пациентов до и после лечения определяли индекс чувствительности опросника Guyatt Responsiveness Index (GRI), который вычислялся как отношение средних

различий в баллах между тестированиями по оценочной шкале ASES в первой группе пациентов к стандартному отклонению различий в баллах во второй группе.

Русскоязычная версия опросника ASES в нашем исследовании продемонстрировала высокие показатели надежности, валидности и чувствительности, отсутствие эффектов максимальных и минимальных значений (см. таблицу). Внутренняя согласованность достигла значения коэффициента альфа Кронбаха 0,72. «Тест-ретест» на воспроизводимость показал хорошие результаты. Общий внутриклассовый коэффициент корреляции анкеты ASES (ICC) составил 0,95 ($p < 0,05$). Коэффициент корреляции между шкалами ASES и DASH составил -0,9 [0,85; 0,93], что демонстрирует хорошую критериальную валидность опросника ASES. Критерий Стьюдента t для связанных выборок (до и после лечения) показал, что в группе пациентов с улучшением на фоне лечения отмечается статистически значимое увеличение балльной оценки по шкале ASES ($p < 0,05$). Результаты оценки изменений результатов тестирования в группе пациентов в стабильном состоянии (без изменений) и в группе пациентов с улучшением клинического состояния пациентов представлены в таблице. Индекс GRI составил 2,8, что соответствует высокой степени чувствительности к изменениям в состоянии здоровья пациентов. Показатели надежности, валидности и чувствительности адаптированной русскоязычной версии опросника ASES представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Показатели надежности, валидности и чувствительности адаптированной русскоязычной версии опросника ASES

Показатель	Значение
Альфа Кронбаха	0,72
ICC	0,95 ($p < 0,05$).
Корреляция ASES и DASH	-0,9 [0,85; 0,93]
GRI	2,8

В результате проведенного исследования выяснилось, что адаптированная русская версия анкеты ASES обладает хорошими психометрическими свойствами

и может быть рекомендована к применению для оценки функционального состояния пациентов с патологией плечевого сустава и динамики изменений в процессе лечения.

4.3 Факторный анализ с использованием логистической регрессии

Для оценки влияния первичных характеристик пациента (первичная клиническая, рентгенологическая и МРТ картина, анамнез заболевания и проведенное лечение) на конечные результаты лечения и определения причинно-следственной связи использована модель линейной регрессии. В нашем исследовании данный метод применялся отдельно для разных групп пациентов: хирургического лечения и консервативного. У всех пациентов был известен окончательный результат лечения по шкале ASES.

Все первичные характеристики пациента (категориальные, количественные) были приведены к единой размерности и нормализованы:

- категориальные признаки (клинический тип пациента, тип разрыва вращательной манжеты и т.п.) были преобразованы методом бинарного кодирования;
- количественные признаки (значения CSA, срок лечения и т.п.) нормализованы (стандартизованы) и приведены к единой шкале (масштабирование);

Данные преобразования были необходимы для корректного применения модели линейной регрессии. Для всех первичных характеристик пациентов исключена линейная зависимость (мультиколлинеарность) между ними.

Для достижения наилучших результатов по выявлению причинно-следственных связей и влиянию входных характеристик на результат, с помощью статистического критерия Фишера (F-test) был выполнен отбор первичных характеристик с наиболее выраженной взаимосвязью с результатами по шкале ASES. Отбор характеристик проводился на основании наилучшего индивидуального эффекта по каждой из характеристик.

Проверка эффективности и корректности работы модели проводилась методом кросс-валидации: в каждый цикл работы модели исследуемая выборка разделялась на тренировочную (80%) и тестовую (20%), после этого выполнялось обучение модели на тренировочной выборке и последующая валидация результатов на тестовой выборке. В работе проводилось многократное тестирование модели на различных наборах тренировочной и тестовой выборок для уменьшения разброса результатов, а полученный результат усреднялся по всем повторам тестирования.

В качестве метрики оценки качества модели линейной регрессии был выбран коэффициент детерминации R^2 , который позволяет оценить какую часть из всех вариантов результатов модель смогла объяснить.

Бинарную логистическую регрессию использовали если исследуемый результат может принимать только 2 значения (бинарный). В результате работы модели создается многомерная гиперплоскость разделяющее пространство входных признаков на два класса, в каждом из которых оценивается вероятность наступления исследуемого результата. Пример бинарной гиперплоскости представлен на рисунке 4.1.

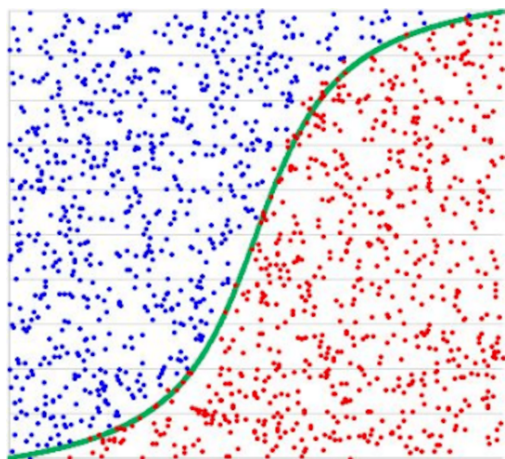


Рисунок 4.1 – Пример разделяющей гиперплоскости в двухмерном признаковом пространстве (два входных параметра).

На основании метода бинарной логистической регрессии был создан классификатор, разделяющий первичные характеристики пациента (входные признаки) на два класса, основываясь на субъективной оценке пациента эффективности лечения с определенной долей вероятности отнесения к каждому из классов, где 1 – лечение эффективно, 0 – неэффективно. В связи с вероятностной характеристикой классификации пациентов окончательное решение о выборе тактики лечения принимает врач, основываясь на собственной экспертизе.

Модель линейной регрессии требует использования аналогичных модели логистической регрессии входных первичных данных, таким образом подготовка входных данных проводилась по ранее описанным принципам –преобразования категориальных данных и масштабирования количественных. Для всех первичных данных исключена линейная зависимость.

Аналогично, проверка эффективности и корректности работы модели выполнялась методом кросс-валидации с использованием тестовых выборок.

В нашем исследовании оценка влияния и выявление причинно-следственных связей выполнялась отдельно для группы хирургических и консервативных пациентов. Таким образом, были созданы две модели линейной регрессии для обеих групп пациентов.

Хирургическая группа

Первичные результаты были получены при использовании всех характеристик пациентов в группе хирургического лечения. Полученные результаты свидетельствовали о переобучении модели и низких обобщающих свойствах, однако, при проверке корректности работы модели методом кросс-валидации (оценка на тестовой выборке) были получены отличные результаты (рисунок 4.2).

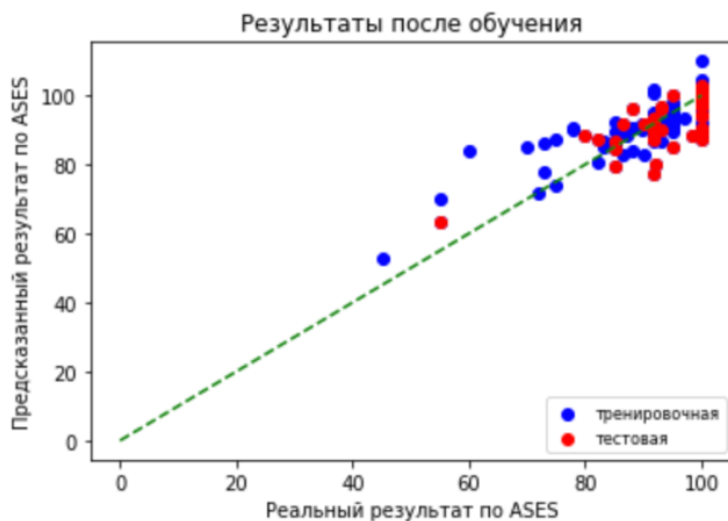


Рисунок 4.2 – График результатов, полученных на тестовой (красный цвет) и тренировочной (синий цвет) при обучении модели на всех первичных признаках пациентов.

Все используемые признаки оказывают существенное влияние на модель линейной регрессии, таким образом, низкоинформативные или неинформативные признаки могут ухудшать полученные результаты прогнозирования. Для улучшения эффективности модели были отобраны признаки (характеристики пациента) с максимальной взаимосвязью с результатами вычислений: субклювовидный бурсит по МРТ, применение НПВС локально и системно, отсутствие разрыва вращательной манжеты, массивный разрыв вращательной манжеты, степени ретракции Patte 2 и более, жировая дегенерация подостной мышцы Goutallier 3 и выше, отсутствие первичной реабилитационной терапии и отсутствие применения глюкокортикостероидов.

Далее было проведено повторное обучение модели линейной регрессии на тренировочной выборке и проверка ее методом кросс-валидации (рисунок 4.3).

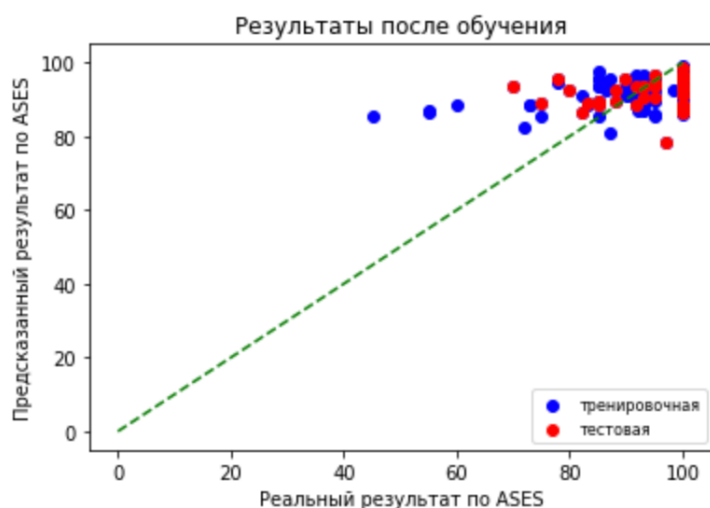


Рисунок 4.3 – График результатов, полученных на тестовой (красный цвет) и тренировочной (синий цвет) при обучении модели на отобранных первичных признаках.

Коэффициенты модели линейной регрессии показывают, как изменится результат модели, при условии увеличения определенного входного признака (характеристики пациента) на 1 и неизменности значений остальных признаков. Таким образом, при помощи коэффициентов модели линейной регрессии можно оценить эффект интересующего признака и определить причинно-следственную связь между признаком и результатом (Таблица 4.2).

Таким образом, выявлены факторы, оказывающие значимое положительное и отрицательное влияние на результаты хирургического лечения пациентов. К прогностически положительным факторам относятся: применения НПВС локально и системно до операции, отсутствие применения ГКС до операции, отсутствие разрыва вращательной манжеты; прогностически отрицательные признаки – отсутствие восстановительного лечения до операции, субклювовидный бурсит по МРТ, массивные разрывы вращательной манжеты с жировой дегенерацией мышечных волокон Goutallier 3 и более и ретракцией Patte 2 и более. О степени влияния первичной характеристики пациента на результаты хирургического лечения можно судить по коэффициентам модели.

Таблица 4.2 – Наиболее значимые коэффициенты линейной регрессии

Первичные характеристики пациента (признаки)	Коэффициент
Субклювовидный бурсит по МРТ	-1,196608
Применение НПВС локально и системно	4,097329
Отсутствие разрыва вращательной манжеты	2,433792
Массивный разрыв вращательной манжеты	-1,835836
Степени ретракции Patte 2 и более	-5,775237
Жировая дегенерация подостной мышцы Goutallier 3 и выше	-3,172542
Отсутствие первичной реабилитационной терапии	-0,861867
Отсутствие применения глюкокортикостероидов	2,346735

Аналогичным образом создана модель для пациентов консервативной группы: первично модель строилась на основании всех признаков (рис. 4.4), далее были отобраны признаки с максимальным влиянием на результат (рис. 4.5, таб. 4.3).

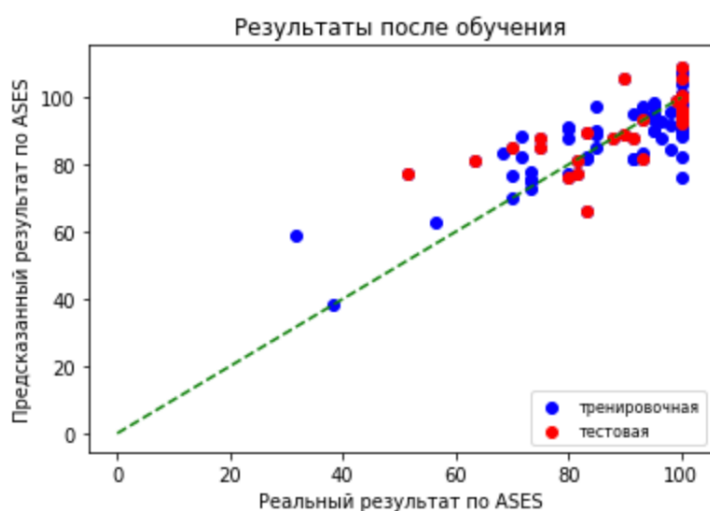


Рисунок 4.4 – График результатов, полученных на тестовой (красный цвет) и тренировочной (синий цвет) при обучении модели на всех первичных признаках пациентов.

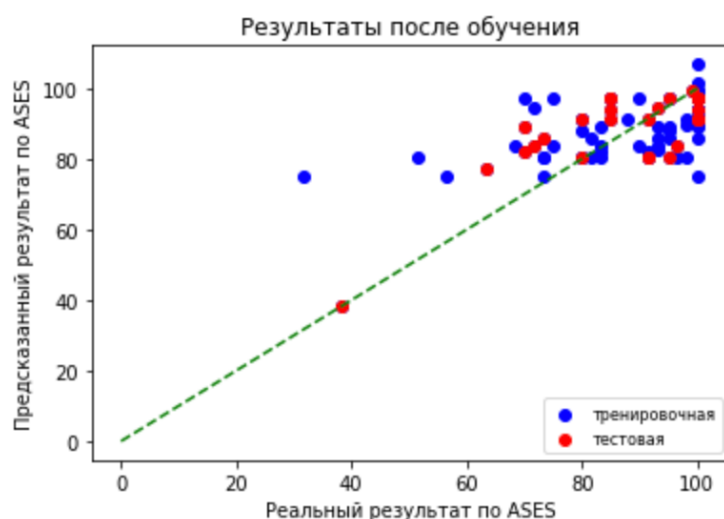


Рисунок 4.5 – График результатов, полученных на тестовой (красный цвет) и тренировочной (синий цвет) при обучении модели отобранных признаках.

Таблица 4.3 – Наиболее значимые коэффициенты линейной регрессии

Первичные характеристики пациента (признаки)	Коэффициент
Ночная боль	-11,098839
Снижение силы подостной ниже 4/5	-41,99958
CSA больше 35	-5,539544
1 клинический тип	1,205423
2 клинический тип по КЛТ	-1,205423
Отсутствие разрыва задней манжеты	8,047034
Бурсальный тип разрыва сухожилия надостной мышцы	-1,872317

В соответствии с полученными результатами, максимальное отрицательное влияние на результат консервативного лечения при оценке по шкале ASEES оказывают следующие признаки: ночная боль, выраженное снижение силы подостной мышцы, значение угла CSA более 35 градусов, болевой тип проявлений патологических состояний и неполнослойный разрыв вращательной манжеты со стороны субакромиального пространства; максимальное положительное влияние оказывают дискинетический тип проявлений патологических состояний вращательной манжеты и отсутствие разрыва вращательной манжеты. Степень влияния признака пациента на результаты консервативного лечения можно оценить по коэффициентам модели.

Прогностически положительные и отрицательные факторы для консервативного и хирургического лечения, выявленные по результатам применения модели логистической регрессии, представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4. Прогностически благоприятные и неблагоприятные факторы, влияющие на результат консервативного и хирургического лечения

Консервативное лечение		Хирургическое лечение	
Благоприятные факторы	Неблагоприятные факторы	Благоприятные факторы	Неблагоприятные факторы
• Тендиоз ВМ • Дискинетический тип проявлений	• Разрыв ВМ со стороны бурсальной поверхности • Болевой тип проявлений • Снижение силы подостной мышцы • CSA более 35°	• Применение НПВС до операции • Отсутствие применения ГКС до операции • Тендиоз ВМ	• Отсутствие реабилитации до операции • Разрыв сухожилия подлопаточной мышцы • Массивный разрыв ВМ • Субклювовидный бурсит

На основании модели логистической регрессии можно прогнозировать (классифицировать) эффективность проведения консервативного лечения в различных группах пациентов на основании первичных характеристик (анамнез, клинические, МРТ и рентгенологические данные).

Для исследования были отобраны пациенты из обеих исследуемых групп: все пациенты группы консервативного лечения и часть пациентов из группы хирургического лечения, которые проходили реабилитационную терапию, не приведшую к значимому клиническому улучшению функции плечевого сустава (данным пациентам далее было проведено оперативное лечение).

Таким образом, для модели логистической регрессии были взяты пациенты с эффективной реабилитационной терапией (группа консервативных пациентов) и

неэффективной реабилитационной терапией (группа хирургических пациентов с безуспешной реабилитационной терапией).

Оценка качества созданной модели основана на использовании коэффициента детерминации R^2 и ROC (ROC AUC). Для оценки ошибок рассчитывались показатели:

- количество неправильно рекомендованных операций (WS, %)
 - $WST = (FN / (TN + FN)) * 100\%$, где FN – количество неверно рекомендованных операций, TN – количество верно рекомендованных операций;
- количество неправильно рекомендованной реабилитационной терапии (WC, %)
 - $WCT = (FP / (TP + FP)) * 100\%$, где FP – количество неверно рекомендованного консервативного лечения, TN – количество верно рекомендованного консервативного лечения;

В качестве наилучших параметров считали наименьшие значения WS, WC, значения R^2 близкие к 1, максимальные значения ROC AUC.

Аналогично моделями линейной регрессии, для улучшения свойств классификатора тестом Фишера были отобраны признаки (анамнез, клинические, МРТ и рентгенологические данные) с максимальной связью с результатами. С целью получения наилучших значений использовали различный тип регуляризации (L1, L2) и для каждой из моделей, методом кросс-валидации, был подобран лучший коэффициент обратной регуляризации C (рисунок 4.6 и 4.7).

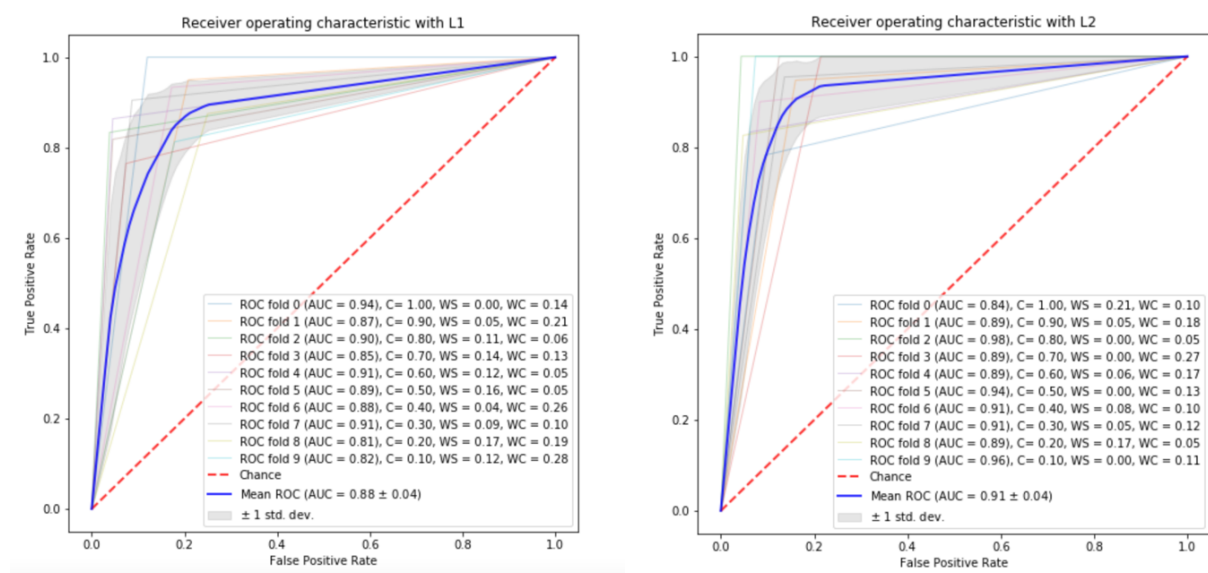


Рисунок 4.6 - Графики ROC AUC с разными типами регуляризации L1 и L2.

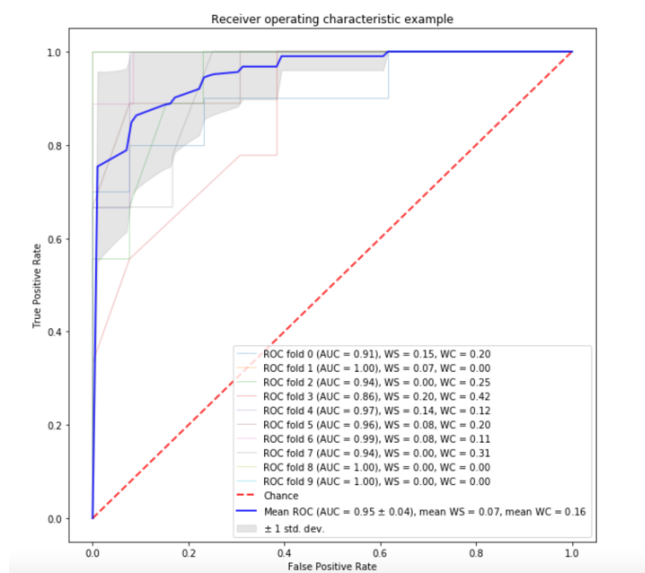


Рисунок 4.7 – График ROC модели с L2 регуляризацией и C = 0,8

Таким образом, лучшие результаты работы модели классификатора были получены на ограниченном наборе первичных параметров в модели с L2 регуляризацией и C=0,8 (WS =0,07, WC = 0,16, ROC AUC = 0,95+/-0,04) (рисунок 4.7).

Признаки с максимальной связью с результатами:

- Амплитуда активного сгибания в плечевом суставе более 90 градусов;
- Амплитуда активной наружной ротации в плечевом суставе более 45 градусов;
- Снижение силы надостной мышцы менее 3/5;
- Снижение сила подостной мышцы менее 3/5;
- Отсутствие дискинезии лопатки;
- Боль при пальпации и тестах на бицепс;
- Наличие остеофитов акромиального отростка лопатки по данным МРТ;
- Разрыв сухожилий надостной и подостной мышц по данным МРТ;
- Отсутствие ретракции сухожилий;
- Отсутствие патологии бицепса;

Интерпретация результатов модели (пост-процессинг)

Полученные результаты позволяют прогнозировать эффективность будущего консервативного лечения в каждом конкретном наблюдении на основании входных данных пациентов. Расчет проводится путем подстановки значений входных данных пациента в уравнение с коэффициентами. Коэффициенты с вводными данными представлены в таблице 4.5, полученными в рамках исследования и последующего преобразования результата через функцию $\sigma(x)$. На основании полученных результатов логистической регрессии, врач может экспертно выбрать наилучшую тактику лечения.

Условное среднее для логической регрессии имеет вид:

$$\rho(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_{10} x_{10}}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \beta_{10} x_{10}}}, \text{ где:}$$

- e – основание натурального логарифма (2,71828);
- ρ - вероятность того, что произойдет интересующее событие;
- $\beta_0, \beta_1, \dots, \beta_{10}$ – коэффициенты логистической регрессии
- $x_1, \dots, x_{10}$ значение независимой (входной) переменной

Таблица 4.5 – Коэффициенты логистической регрессии.

i	β_i	x_i
0	-2,0870455	0
1	0,61157351	Амплитуда активного сгибания в плечевом суставе более 90 градусов
2	0,39449403	Амплитуда активной наружной ротации в плечевом суставе более 45 градусов
3	-1,70117805	Снижение силы надостной мышцы менее 3/5
4	-0,19339772	Снижение сила подостной мышцы менее 3/5
5	1,71981802	Отсутствие дискинезии лопатки
6	-1,27061875	Боль при пальпации и тестах на бицепс
7	-1,20662905	Наличие остеофитов акромиального отростка лопатки по данным МРТ
8	-1,00392191	Разрыв сухожилий надостной и подостной мышц по данным МРТ
9	1,16609853	Отсутствие ретракции сухожилий
10	0,89167157	Отсутствие патологии бицепса

Глава 5. Результаты обследования пациентов

5.1 Демографические и анамнестические показатели

При сравнении групп I и II, а также подгрупп IA и ПА, IB и II, по полу и возрасту статистически значимой разницы при использовании критерия Манна-Уитни для независимых выборок не получено ($p>0,05$), что указывает на сопоставимость указанных групп по данным признакам (рис. 2.7).

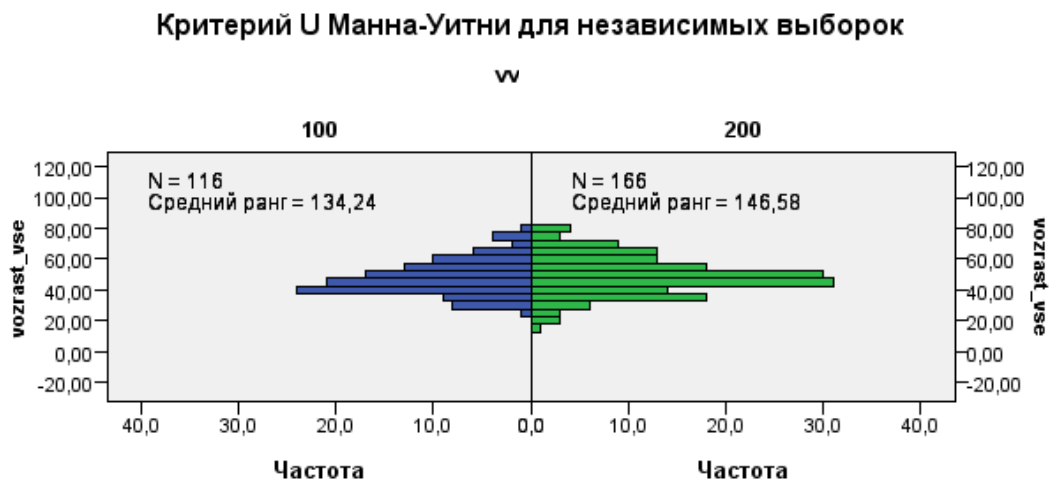


Рисунок 2.7 Сопоставление групп I и II по возрасту.

При использовании t-критерия Стьюдента для независимых выборок получена статистически значимая разница по возрасту ($p<0,05$) среди пациентов подгрупп IA и IB. Это соотносится с данными Neer, который указывает, что у более молодых пациентов чаще встречается тендиноз сухожилий вращательной манжеты и субакромиальный бурсит, а у более возрастных – разрывы вращательной манжеты.

Средний возраст пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты составил 58,2 года – при использовании t-критерия Стьюдента достоверно выше, чем у пациентов без разрыва ВМ и другими видами ее разрывов.

При использовании t-критерия Стьюдента для независимых выборок с нормальным распределением выявлены статистически значимые различия по признаку «возраст на момент лечения» между пациентами подгрупп ПА, ПБ и ПВ – более обширные повреждения вращательной манжеты чаще встречаются у

пациентов старших возрастных групп, а менее обширные и отсутствие повреждений ВМ – среди более молодых пациентов.

Вращательная манжета плечевого сустава доминирующей верхней конечности пациентов консервативной группы повреждена в 63,5% наблюдений, недоминирующей – в 36,5%. Из 166 пациентов второй группы плечевой сустав правой верхней конечности был поврежден у 102 (61,4%), левый у 64 (38,6%). Вращательная манжета плечевого сустава доминирующей верхней конечности повреждена у 63,8% пациентов. В подгруппе ПА плечевой сустав доминирующей верхней конечности был поврежден у 59,3% пациентов, в подгруппе ПБ – у 63,4%, в подгруппе ПВ – у 65,8%.

Травма в анамнезе встретилась у 33,9% пациентов группы консервативного лечения, дегенеративные изменения – у 66,1%. Травматическое событие в анамнезе имело место у 93 пациентов хирургической группы (56,0%), хроническая травматизация и перегрузки – у 73 (44,0 %). При использовании критерия Манна-Уитни для независимых выборок выяснилось, что травматические события в анамнезе пациентов из II группы встречались достоверно чаще, чем в первой ($p<0,05$), что указывает на более частое выполнение хирургического вмешательства у пациентов с травматическим событием в анамнезе. Распределение пациентов с травматическими и дегенеративными изменениями вращательной манжеты в группе консервативного и хирургического лечения представлено на рисунке 5.7.

В подгруппе IA травматическое событие в анамнезе встретилось в 23,7% наблюдений, дегенеративные изменения – в 76,3%; в подгруппе IB – 45,3% и 54,7%; ПА 33,3% и 66,7%; ПБ 36,2% и 63,8%; ПВ 74,2% и 25,8% соответственно. При использовании критерия Манна Уитни для независимых выборок выявлена статистически достоверная разница между подгруппами IA и IB ($p<0,05$), IB и ПВ ($p<0,05$), ПА и ПВ ($p<0,05$), что указывает на более распространенное повреждение вращательной манжеты у пациентов с травматическим событием в анамнезе. Статистически достоверной разницы между подгруппами IA и ПА, IB и

ПБ выявлено не было ($p>0,05$), что говорит о сопоставимости данных групп по признаку «наличие или отсутствие травмы в анамнезе».

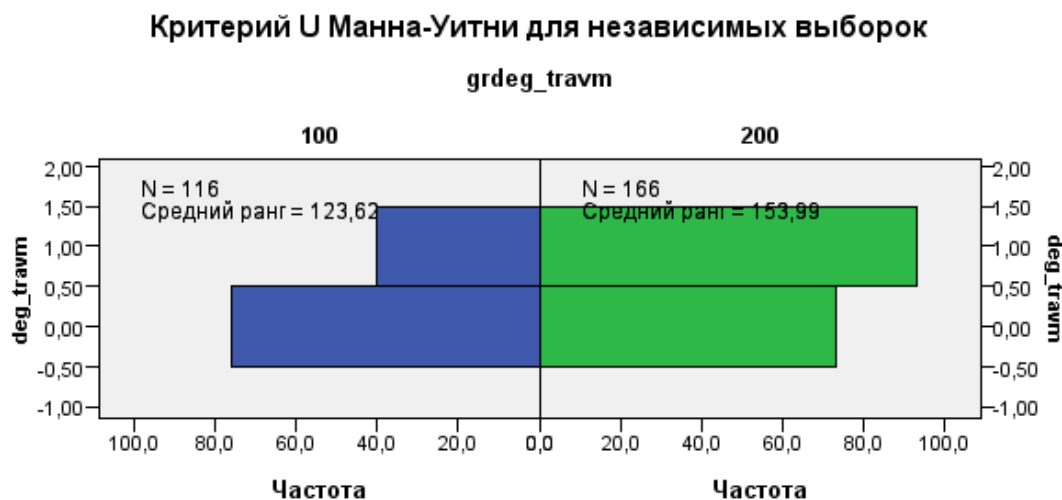


Рисунок 5.7 - Распределение пациентов с травматическими и дегенеративными изменениями ВМ в группах консервативного и хирургического лечения

Срок от появления жалоб до начала лечения среди пациентов группы I составил до 1 месяца – в 52 (44,44%) наблюдений, от 1 до 3 месяцев - в 34(29,62%), от 3 до 6 месяцев - в 20(17,3%), более 6 месяцев – в 10 (8,64%); в подгруппе IA: до 1 месяца – 27 (43,9%), от 1 до 3 месяцев – 15 (24,39%), от 3 до 6 месяцев – 7 (12,2%), более 6 месяцев – 12 (19,51%); в подгруппе IB – до 1 месяца – в 20 (36,0%); 1-3 месяца - в 15 (28,0%), от 3 до 6 месяцев - в 10 (18%), более 6 месяцев – в 10 (18%). В группе II хирургическое вмешательство было выполнено в течение 1 месяца после появления жалоб у 42 пациентов (25,3%), до 3 месяцев - у 20 (12%), до 6 месяцев – 27 (16,3%), и позже 6 месяцев – у 77 пациентов (46,4%). При этом в подгруппе ПА выполнение хирургического вмешательства при продолжительности жалоб до 1 месяца встретилось у 6 пациентов (20,7%), от 1 до 3 месяцев – у 3 (10,3%), до 6 месяцев – у 4 (13,8%), позже 6 месяцев – у 16 (55,2%). Те же показатели в группе ПБ составили 13(27,1%), 4(8,3%), 10(20,8%) и 21(43,8%) соответственно, в группе ПВ – 23(25,8%), 13(14,6%), 13(14,6%), 40(45,0%) соответственно. Распределение пациентов в зависимости от сроков выполнения хирургического вмешательства представлено в таблице 5.1.

Таблица 5.1 - Распределение пациентов в зависимости от сроков начала лечения

Подгруппа пациентов	Срок начала лечения от момента появления жалоб, месяц			
	до 1	От 1 до 3	От 3 до 6	Позже 6
Группа I	52(44,44%)	34(29,62%)	20(17,3%)	10(8,64%)
IA	27 (43,9%)	15 (24,39%)	7 (12,2%)	12 (19,51%)
IB	20 (36,0%)	15 (28,0%)	10 (18,0%)	10 (18,0%)
Группа II	42(25,3%)	20 (12,0%)	27(16,3%)	77(46,4%)
IIA	6(20, 7%)	3 (10,3%)	4 (13,8%)	16 (55,2%)
IIB	13(27,1%),	4(8,3%),	10(20,8%)	21(43,8%)
IIB	23(25,8%)	13(14,6%),	13(14,6%),	40(45,0%)

При использовании критерия Краскала-Уоллиса для независимых выборок получена статистически значимая разница между группами I и II по продолжительности жалоб до проведения лечения – хирургическое лечение проводилось достоверно позже, чем консервативное ($p < 0,05$). При этом достоверной разницы между подгруппами каждой из групп выявлено не было. Распределение пациентов по срокам начала лечения представлено на рисунке 5.8.

Критерий Краскала-Уоллиса для независимых выборок

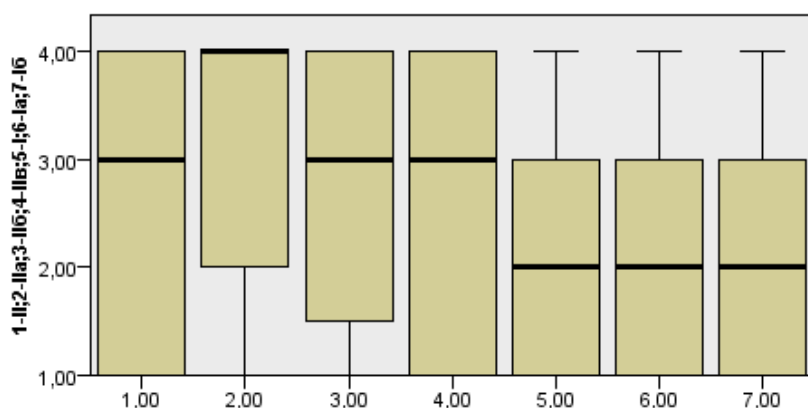


Рисунок 5.8 - Распределение пациентов по срокам начала лечения.

Среди пациентов группы консервативного лечения занимались фитнесом и указывали на высокую нагрузку на верхние конечности менее 2 раз в неделю 30 пациентов (25,7%), от 2 до 4 раз в неделю – 49 пациента (41,9%), 5 и более раз в

неделю – 37 пациентов (32,4%); среди подгруппы IA эти показатели составили 9(15,1%), 25 (41,5%) и 27(43,4%) пациента соответственно, среди подгруппы IB – 20 (36,5%), 23 (42,3%) и 12 пациентов (21,2%) соответственно. Среди пациентов хирургической группы 57 (34,3%) испытывали высокие нагрузки на верхние конечности менее 2 раз в неделю, 83 (50,0%) – 2-4 раза в неделю, 26 пациентов (15,7%) являлись профессиональными спортсменами или занимались фитнесом пять и более раз в неделю. Среди подгруппы ПА эти показатели составили 8(27,6%), 15 (51,7%) и 6 (20,7%) соответственно; среди подгруппы ПБ – 15(31,35%), 24 (50,0%) и 9(18,75%) соответственно; среди подгруппы ПВ – 34 (38,2%), 44(49,4%) и 11 (12,4%) соответственно. Распределение пациентов по уровню физической нагрузки представлено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 - Распределение пациентов в зависимости от уровня физической активности.

Подгруппа пациентов	Занятия фитнесом или высокая нагрузка на верхние конечности раз/неделю			Итого
	<2	2-4	5 и более	
Группа I	30(25,7%)	49(41,9%)	37(32,4%)	116(100%)
IA	9(15,1%)	25 (41,5%)	27(43,4%)	61(100%)
IB	20 (36,5%),	23 (42,3%)	12(21,2%)	55(100%)
Группа II	57 (34,3%)	83 (50,0%)	26(15,7%)	166 (100%)
ПА	8(27,6%),	15 (51,7%)	6 (20,7%)	29 (100%)
ПБ	15(31,35%)	24 (50,0%)	9(18,75%)	48(100%)
ПВ	34 (38,2%)	44(49,4%)	11 (12,4%)	89(100%)

При использовании критерия Краскала-Уоллиса для независимых выборок выяснилось, что пациенты группы консервативного лечения проявляли более высокий уровень физической активности, чем пациенты группы хирургического лечения ($p < 0,05$). Распределение пациентов по уровню физической активности представлено на рисунке 5.9.

Критерий Краскала-Уоллиса для независимых выборок

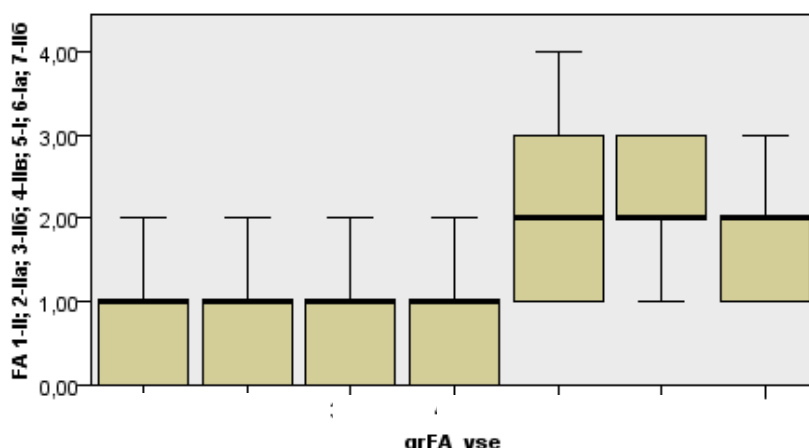


Рисунок 5.9 - Распределение пациентов по уровню физической активности.

5.2 Данные клинического обследования

Наиболее распространенными жалобами пациентов в группе консервативного лечения были боль при движениях верхней конечности выше горизонтального уровня, снижение функциональности верхней конечности в быту и при занятиях спортом, боль в ночное время и в покое. Выраженной слабости мышц и пациентов группы консервативного лечения выявлено не было. Среди пациентов группы II встречались те же жалобы, а также выраженная мышечная слабость. псевдодопаралич был выявлен у 25 пациентов (15,06%), в сочетании с положительным lag sign – у 11 пациентов, все они относились к подгруппе IIb. Синдром GIRD встретился у 17 пациентов группы консервативного лечения (14,7%) и у 8 пациентов из группы хирургического (4,82%).

Триггерные точки в мышцах вращательной манжеты и мышцах-стабилизаторах лопатки, а также различные виды дискинезии лопатки были выявлены у 116 (100%) пациентов группы консервативного лечения, и у 142 пациентов (85,40%) группы хирургического лечения.

В соответствии с описанной методикой пациенты были разделены на группы по типу клинических проявлений повреждений вращательной манжеты плечевого сустава. Среди всей группы I дискинетический тип проявлений встретился у 90 (77,6%) пациентов, болевой – у 26 (22,4%), в подгруппе IA дискинетический – у

54 (88,5%) пациентов, болевой – у 7 (11,5%), в подгруппе IB - 36(65,5%) и 19(34,5%) пациентов соответственно.

Среди всей хирургической группы дискинетический тип встретился в 80 наблюдениях (48,19%), болевой – в 45 (27,11%), слабый – в 33 (19,88%), нестабильный – в 8 (4,82%). В подгруппе ПА дискинетический тип встретился в 26 наблюдениях (86,7%), болевой – в 2 (6,65%), слабый – в 2 (6,65%). В подгруппе ПБ дискинетический тип встретился у 25 пациентов (53,2%), болевой – у 19 (40,4%), слабый – у 3 (6,40%). В подгруппе ПВ дискинетический тип у 29 пациентов (32,58%), болевой – у 24 (26,97%), слабый – у 28 (31,46%), нестабильный – у 8 (8,99%). Распределение пациентов по типу клинических проявлений повреждений и заболеваний плечевого сустава представлено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Распределение пациентов по типу клинических проявлений повреждений и заболеваний плечевого сустава

Подгруппа пациентов	Тип клинических проявлений			
	Дискинетический	Болевой	Слабый	Нестабильный
IA	54 (88,5%)	7 (11,5%)	0(0%)	0(0%)
IB	36(65,5%)	19(34,5%)	0(0%)	0(0%)
Итого, Группа I	90 (77,6%)	26 (22,4%)	0(0%)	0(0%)
ПА	26(89,66%)	2 (6,90%)	1 (3,44%)	0(0%)
ПБ	25 (52,08%)	19 (39,58%)	4 (8,34%)	0(0%)
ПВ	29(32,58%)	24 (26,97%)	28 (31,46%)	8 (8,99%)
Итого, Группа II	80 (48,19%)	45(27,11%),	33 (19,88%),	8 (4,82%).

При клиническом осмотре тест Hawkins– Kennedy в комбинации с симптомом болезненной дуги для диагностики субакромиального импинджмент-синдрома показали чувствительность – 67%, специфичность – 100%, точность – 68 %, прогностическая ценность положительного ответа

– 100 %, прогностическая ценность отрицательного ответа – 11%, а в диагностике частичных разрывов вращательной манжеты точность и чувствительность – 64%, прогностическая ценность положительного ответа – 100%.

В результате анализа сформированной базы данных с учетом результатов артроскопического осмотра было выявлено, что чувствительность теста «full can» составляет 68%, точность — 68%, прогностическая ценность положительного ответа – 100%. Для теста «empty can» как чувствительность, так и точность составляют 76%, прогностическая ценность положительного ответа – 100%.

5.3 Данные инструментального обследования пациентов

При использовании критерия Колмогорова-Смирнова выяснено, что распределение рентгенологических показателей – значение CSA, вертикального размера субакромиального пространства и типа акромиона по Биглиани не соответствует нормальному ($p > 0,05$), результаты представлены в виде значения медианы, 25 и 75 процентиля, минимума и максимума. Показатели CSA среди пациентов I группы составили: медиана 36°, минимум 19°, максимум 43°, 25° процентиль – 33°, 75 процентиль – 38°. В группе IA эти показатели составили 34, 19, 43, 31,5 и 37,5 градусов соответственно, в группе IB – 38; в группе II – 34, 26, 45, 32, 36 градусов соответственно, в подгруппе IIA – 32,5, 30, 42, 31, 34 градусов соответственно, IIB – 35, 26, 45, 33, 36 градусов соответственно, IIIB – 34, 29, 44, 32, 25 и 36 градусов соответственно. Распределение пациентов в группах I и II по значению показателя CSA представлено в таблице 5.4.

При использовании критерия Манна-Уитни выявлена статистически достоверная разница между подгруппами IIA и IIB, IIA и IIIB ($p < 0,05$), что указывает на большие значения CSA у пациентов с разрывами вращательной манжеты, чем без разрыва. При этом статистически достоверной разницы между пациентами IA и IIA не выявлено ($p > 0,05$), что говорит о сопоставимости данных групп по признаку «CSA».

Таблица 5.4 - Распределение значения CSA в группах консервативного и хирургического лечения

Группы пациентов							
Распределение по CSA	I	IA	IB	II	IIA	IIB	IIV
Медиана	36,0	34,0	35,0	34,0	32,50	35,0	34,0
Минимум	19,0	19,0	26,0	26,00	30	26,0	29,0
Максимум	43,0	43,0	45,0	45,00	42	45,0	44,0
25 процентиль	33,0	31,50	34,0	32,0	31,0	33,0	32,25
75 процентиль	38,0	37,50	37,0	36,0	34,0	36,0	36,0

Значения чувствительности и специфичности для критерия CSA при диагностике частичных повреждений ВМ составили 79 % и 86 % соответственно, точность 82 %.

Медиана вертикального размера субакромиального пространства у пациентов I группы составила 7 мм, минимум – 4,3 мм, максимум – 10 мм, 25 процентиль 6 мм, 75 – 8 мм. Эти же показатели среди пациентов подгруппы IA составили 7мм, 4,3 мм, 10 мм, 6 мм и 8 мм соответственно, среди подгруппы IB – 7,4,9,6, и 8 мм соответственно; группы II – 7,1,11, 6 и 8 мм соответственно; IIA – 7,4,10,6 и 8 мм соответственно; IIB – 8,4,11,7,8 мм соответственно; IIV – 7,1,10,5,8 мм соответственно. Распределение значений размера субакромиального пространства представлено в таблице 5.5

Среди всех изученных пациентов не отмечено статистически значимой разницы показателя «вертикальный размер субакромиального пространства». При этом выявлено, что при массивных разрывах вращательной манжеты медиана вертикального разрыва вращательной манжеты составила 5 мм, минимум 1 мм, максимум 9 мм, 25-ый процентиль 3,95 мм, 75-7 мм. При использовании критерия Манна-Уитни выявлена статистически достоверная разница ($p<0,05$) между показателями распределения вертикального размера субакромиального пространства у пациентов с массивными разрывами вращательной манжеты и с каждой из изучаемых групп и подгрупп пациентов, что говорит о значимом

уменьшении данного показателя при массивных разрывах вращательной манжеты с нарушением баланса пар действующих сил во фронтальной плоскости (дельтовидная мышца против вращательной манжеты). Показатели диагностической ценности признака «вертикальный размер субакромиального пространства» для диагностики неполнослойных разрывов составили чувствительность 90 %, специфичность 72 % и точность 79 % соответственно.

Таблица 5.5 - Распределение значений вертикального размера субакромиального пространства среди пациентов консервативной и хирургической групп

Группа/подгруппа		I	IA	IB	II	IIA	IIБ	IIВ
Медиана		7,0	7,0	7,0	7,0	7,0	8,0	7,0
Минимум		4,0	4,30	4,0	1,0	4,0	4,0	1,0
Максимум		9,0	10,0	9,0	11,0	10,0	11,0	10,0
Процентили	6,0	6,0	6,0		6,0	6,0	7,0	5,0
	7,0	7,0	7,0		7,0	7,0	8,0	7,0
	8,0	8,0	8,0		8,0	8,0	8,0	8,0

При исследовании распределения типов акромиона в группах I и II при использовании критерия Манна-Уитни достоверных различий не выявлено ($p < 0,05$).

Также в рамках работы произведена оценка точности, чувствительности, специфичности, прогностической ценности положительного ответа и прогностической ценности отрицательного ответа для критериев AI, LAA, CSA и размеров субакромиального пространства для формирования разрыва вращательной манжеты. Результаты представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6 - Оценка показателей диагностической эффективности для критериев AI, LAA, CSA и размеров субакромиального пространства при разрывах вращательной манжеты

Критерий	Чувствительность	Специфичность	ПЦПО	ПЦОО	Точность
AI	71 %	67 %	62 %	67 %	64 %
LAA	50 %	86 %	78 %	63 %	68 %
CSA	79 %	86 %	85 %	80 %	82 %
САП	90 %	72 %	64 %	93 %	79 %

МРТ в диагностике САИС показала чувствительность в 79%, специфичность – 100%, точность – 76%. Прогностическая ценность положительного ответа – 100%, прогностическая ценность отрицательного ответа – 17%. Положительным ответом считалось выявление отека в области субакромиальной бурсы или остеофитов акромиона или комбинация признаков.

Также проведена оценка эффективности МРТ в диагностике типа разрыва: чувствительность для повреждения со стороны суставной поверхности – 80%, со стороны субакромиального пространства – 70%; специфичность для разрывов со стороны суставной поверхности – 90%.

При оценке диагностической эффективности МРТ было проведено исследование согласованности интерпретации изображений МРТ между двумя травматологами и врачом рентгенологом.

Правильный диагноз при оценке наличия патологии сухожилия надостной мышцы на МРТ плечевого сустава травматологом 1 установлен у 96% [87; 99] пациентов, травматологом 2 — у 94% [84; 98], врачом лучевой диагностики — у 90% [79; 96]. Наличие патологии сухожилия подостной мышцы при анализе данных МРТ плечевого сустава верно отмечено травматологом 1 и врачом лучевой диагностики у 57% [43; 70] пациентов, травматологом 2 — у 50% [37; 63] пациентов. Патология

сухожилия подлопаточной мышцы достоверно диагностирована при оценке МРТ травматологами 1 и 2 в 85% [73; 92] наблюдений, а врачом лучевой диагностики — в 75% [62; 85].

Анализ значений коэффициента каппы Коэна выявил существенные разногласия между травматологами и специалистом лучевой диагностики в определении присутствия и вида патологии сухожилий подостной и подлопаточной мышц, а также при визуализации тендиноза и неполнослойных разрывов сухожилия надостной мышцы.

Хорошая согласованность одновременно между всеми исследователями отмечалась при диагностике кальцинатов сухожилия надостной мышцы. Также самый высокий коэффициент согласованности наблюдался между травматологами при визуализации на МРТ плечевого сустава полнослойных разрывов и кальцинатов сухожилия надостной мышц, что было подтверждено высокими значениями $\kappa = 0,93$; 95% ДИ [0,89; 0,96] и $\kappa = 0,87$; 95% ДИ [0,79; 0,92] соответственно. Обращает на себя внимание тот факт, что при визуализации полнослойных разрывов сухожилия подостной мышцы на МРТ травматологом 1 (стаж более 15 лет) и специалистом лучевой диагностики величина κ равна 0,77; 95% ДИ [0,63; 0,85], в то время как согласованность заключений травматолога 2 (стаж менее 5 лет) и рентгенолога оказалась слабой ($\kappa = 0,21-0,27$).

Глава 6. Результаты лечения пациентов

6.1 Результаты консервативного лечения

Медиана наблюдения за пациентами из группы консервативного лечения составила 45 месяцев, минимум 24 месяцев, максимум 80 месяцев; 25 перцентиль – 36 месяцев, 75 перцентиль – 53 месяца. Сроки наблюдения за пациентами групп консервативного лечения представлены в таблице 6.1

Таблица 6.1 – Показатели сроков наблюдения за пациентами I группы

Группы и подгруппы		I	IA	IB
Медиана, месяцев		45,0	41,0	49,0
Минимум, месяцев		24,0	24,0	24,0
Максимум, месяцев		80,0	66,0	80,0
Перцентили	25	35,5	42,0	36,0
	50	41,0	49,0	45,0
	75	46,5	59,0	53,0

При оценке результатов лечения пациентов учитывали следующие показатели: субъективную удовлетворенность пациентов результатом лечения, результаты по шкалам ASES, ВАШ и SANE, продолжительность реабилитации в неделях, число визитов, число проведенных процедур, частоту посещения пациентом клиники для проведения восстановительного лечения, число процедур во время каждого визита. Также оценивали состояние сшитой вращательной манжеты по данным МРТ, а также силу отведения и ротации по данным исследования на аппарате BioDex.

Результаты лечения пациентов в группе консервативного лечения не подчиняются закону нормального распределения (критерий Колмогорова-Смирнова, $p < 0,05$). Результаты по шкале ASES: медиана - 98,3; минимум - 31,6; максимум - 100,0; 25-ый перцентиль - 84,15; 75 перцентиль - 100,0; по ВАШ – 0;0;7;0 и 2 соответственно; по SANE – 100;45;100;90;100 (Таблица 6.2).

Таблица 6.2 – Результаты лечения пациентов в группе I

Шкала		ASES, баллов	ВАШ, см	SANE, баллов
Медиана		98,3	0	100,0
Минимум		31,6	0	45,0
Максимум		100,0	7	100,0
Процентили	25	84,15	0	87,0
	50	98,3	0	95,0
	75	100,0	2	100,0

Медиана продолжительности амбулаторного восстановительного лечения среди пациентов I группы составила 3,79 недель [2,25;7,0], количества визитов – 6,0[5;10], количества процедур – 20,0[13,29]. Те же показатели среди пациентов группы хирургического лечения составили 10,57[6,2;18,1], 14,5[10;24,3], 34,0[18,8;56]. Показатели продолжительности лечения в группе I представлены в таблице 6.3

Таблица 6.3 - Показатели продолжительности лечения в группе I

Показатели продолжительности восстановительного лечения		Период лечения, недель	Н визитов в клинику	Н процедур
Медиана		3,79	6,0	20,0
Минимум		1,29	2,0	3,0
Максимум		38,57	40,0	173,0
Процентили	25	2,25	5,0	13,0
	50	3,79	6,0	20,0
	75	7,0	10,0	29,0

Результаты и продолжительность лечения пациентов из подгруппы IA

При исследовании влияния пола, продолжительности жалоб, травматической или дегенеративной природы их возникновения, возраста и физической активности пациентов, наличию или отсутствию синдрома GIRD, патологических изменений

бицепса и акромиально-ключичного сочленения на результаты и продолжительность лечения пациентов группы IA статистически достоверной разницы выявлено не было (критерий Краскала-Уоллиса, $p>0,05$).

При оценке рентгенологических параметров – CSA, тип акромиона по Биглиани, вертикальный размер субакромиального пространства – влияния на результаты и продолжительность лечения выявлено не было (критерии Манна-Уитни и Краскала-Уоллиса, $p>0,05$).

Также не было выявлено достоверной разницы результатов лечения по шкалам ASES, ВАШ и SANE среди пациентов подгруппы IA при выполнении реабилитационной программы в условиях клиники и амбулаторно с применением технологий телемедицины (критерий Манна-Уитни, $p>0,05$).

При исследовании влияния типа клинических проявлений патологических состояний плечевого сустава на результаты и продолжительность лечения пациентов подгруппы IA выявлена статистически значимая разница (критерий Манна-Уитни, $p<0,05$) между дискинетическим типом проявлений и болевым типом. Продолжительность реабилитационного периода, число визитов в клинику и количество проведенных процедур значимо выше у пациентов с болевым типом проявлений субакромиального импинджмента (Таб. 6.4 - 6.5).

Таблица 6.4 - Проверка статистической достоверности различий продолжительности восстановительного лечения среди пациентов подгруппы IA с дискинетическим и болевым типом проявлений САИС. ДТ – дискинетический тип, БТ – болевой тип

	Нулевая гипотеза	Критерий	Знач.	Решение
1	Распределение периода реабилитации является одинаковым для ДТ и БТ	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок	0,004	Нулевая гипотеза отклоняется.
2	Распределение количества процедур является одинаковым для ДТ и БТ	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок	0,008	Нулевая гипотеза отклоняется.
3	Распределение количества визитов является одинаковым для ДТ и БТ	Критерий U Манна-Уитни для независимых выборок	0,017	Нулевая гипотеза отклоняется.

Таблица 6.5 – Показатели продолжительности реабилитации у пациентов с дискинетическим и болевым типом проявлений САИС среди пациентов подгруппы IA. ДТ – дискинетический тип; БТ – болевой тип.

		Период реабилитации (недель)		Число визитов (раз)		Число процедур (процедур)	
Тип проявлений САИС		ДТ	БТ	ДТ	БТ	ДТ	БТ
Медиана		3,0	9,71	5,0	25,0	15,0	45,0
Минимум		0,14	4,14	1,0	6,0	3,0	10,0
Максимум		30,29	38,57	21,0	40,0	55,0	173,0
Процентили	25	2,0	4,57	4,0	9,0	5,0	20,0
	50	3,0	9,71	5,0	25,0	15,0	45,0
	75	4,0	28,64	8,0	32,5	24,0	122,5

Результаты и продолжительность лечения пациентов из подгруппы IB

При исследовании влияния пола на результаты и продолжительность лечения подгруппы IB (консервативное лечение пациентов с полнослойными и неполнослойными разрывами вращательной манжеты) достоверной разницы между мужчинами и женщинами выявлено не было (критерий Манна-Уитни,

$p>0,05$). Также не было выявлено статистически достоверной разницы результатов и продолжительности лечения при вовлечении в патологический процесс плечевого сустава доминантной или недоминантной верхней конечности, наличия или отсутствия травматического события в анамнезе (критерий Манна-Уитни, $p>0,05$), продолжительности жалоб, возрастной группы и уровня физической активности пациентов, наличия или отсутствия патологических состояний АКС и СДГБ (критерий Краскала-Уоллиса, $p>0,05$).

При анализе продолжительности реабилитации у пациентов подгруппы IB с синдромом GIRD и без него выявлено достоверно большее число визитов и процедур, необходимое для проведения курса восстановительного лечения у пациентов с ограничением внутренней ротации в отведении (критерий Манна-Уитни, $p<0,05$). Показатели продолжительности реабилитации в зависимости от ограничения внутренней ротации в плечевом суставе представлено в таблице 6.6.

Таблица 6.7 – Распределение показателей продолжительности реабилитации в зависимости от синдрома GIRD

Продолжительности реабилитации		Период реабилитации (недель)		Количество визитов (раз)		Количество процедур (процедур)	
Синдром GIRD		Нет	Есть	Нет	Есть	Нет	Есть
Медиана		4,64	8,0	6,0	10,0	19,5	26,0
Минимум		1,29	3,86	3,0	5,0	2,0	14,0
Максимум		35,9	35,14	29,0	17,0	65,0	60,0
Процентили	25	2,1	4,43	5,0	6,5	13,0	19,5
	50	4,6	8,0	6,0	10,0	19,5	26,0
	75	7,9	21,9	10,25	16,0	30,0	45,5

При анализе результатов лечения пациентов с дискинетическим и болевым типами проявлений САИС с формированием разрыва вращательной манжеты выявлена статистически достоверная разница по шкалам ASES, ВАШ и SANE (критерий Манна-Уитни, $p<0,05$). При этом более высокие результаты достигнуты у пациентов с дискинетическим типом проявлений патологических состояний

плечевого сустава. Показатели результатов лечения пациентов подгруппы IB в зависимости от типа клинических проявлений представлены в таблице 6.8

Таблица 6.8 - Распределение результатов лечения пациентов подгруппы IB в зависимости от типа клинических проявлений патологических изменений ВМ со сформированным разрывом вращательной манжеты. ДТ – дискинетический тип; БТ – болевой тип

Шкала		ASES, баллов		ВАШ, см		SANE, баллов	
Тип клинических проявлений		ДТ	БТ	ДТ	БТ	ДТ	БТ
Медиана		95,0	83,3	0	2,0	1,0	0.9
Минимум		68,30	31,6	0	0	0.7	0.45
Максимум		100,0	100,0	4,0	7,0	1,0	1,0
Процентили	25	83,73	63,3	0	0	0,9	0.7
	50	95,0	83,3	0	2,0	1,0	0.9
	75	100,0	95,0	1,75	3,0	1,0	1,0

При анализе результатов влияния показателя CSA на результаты лечения пациентов подгруппы IB выявлена достоверная разница показателей по шкалам ASES, ВАШ и SANE (критерий Манна-Уитни, $p < 0,05$) у пациентов с CSA менее 35 градусов и более 35 градусов. Достоверно лучшие результаты получены у пациентов с меньшим значением CSA. Кроме того, пациенты со значением CSA менее 35 градусов достоверно чаще возвращались к привычному уровню физической активности, чем те, у кого превышал 35°. При этом влияния типа акромиона и вертикального размера субакромиального пространства на результаты и продолжительность лечения пациентов подгруппы IB не выявлено (критерий Краскала-Уоллиса, $p > 0,05$). Распределение результатов лечения пациентов подгруппы IB в зависимости от значения CSA представлено в таблице 6.9

Таблица 6.9 – Распределение результатов лечения пациентов подгруппы ІБ в зависимости от значения CSA

Шкала		ASES, баллов		ВАШ, см		SANE, баллов	
CSA		<35°	>35°	<35°	>35°	<35°	>35°
Медиана		100,0	85,0	0	1,0	1,0	0,9
Минимум		79,9	31,6	0	0	0,9	0,45
Максимум		100,0	100,0	2,0	7,0	1,0	1,0
Процентили	25	97,1	72,5	0	0	0,98	0,80
	50	100,0	85,0	0	1,0	1,0	0,9
	75	100,0	95,0	0	2,5	1,0	1,0

На результаты лечения пациентов подгрупп ІБ, также, как и подгруппы ІА не повлияли условия проведения восстановительного лечения – регулярные посещения физиотерапевта, или выполнение упражнений согласно разработанной программы реабилитации с применением технологий телемедицины (критерий Манна-Уитни, $p>0,05$).

Из группы консервативного лечения неудовлетворительный результат отметили 8 пациентов (6,90%). В подгруппе ІА неудовлетворительный результат лечения отметила 1 (1,64%) пациентка – первая возрастная группа, профессиональная спортсменка, был выявлен дискинетический тип проявлений субакромиального импинджмента, CSA 33 градуса, 1 тип акромиона, дискинезия лопатки. Пациентка проходила восстановительное лечение удаленно с применением технологий телемедицины. Пациентке рекомендована реабилитация в условиях клиники.

При выявленном разрыве вращательной манжеты и проведенном консервативном лечении (подгруппа ІБ) субъективно неудовлетворительный результат отметили 7 (12,7%) пациентов. Характерными особенностями среди них являются: возраст старше 44 лет (у 5/7, 71,4%) болевой тип проявлений САИС (у 5/7, 71,4%), CSA более 36° (100%), второй и третий тип акромиона по Биглиани (100%). У 4 четырех пациентов был выявлен неполнослойный разрыв, у трех – полнослойный. У 4 пациентов были выявлены клинические и МРТ проявления

патологических изменений СДГБ, у трех сопутствующих состояний выявлено не было. Всем этим пациентам было рекомендовано хирургическое лечение.

6.2. Результаты хирургического лечения

Медиана наблюдения за пациентами из группы хирургического лечения составила 49 месяцев, минимум 24 месяцев, максимум 141 месяцев; 25 перцентиль – 32 месяцев, 75 перцентиль – 74,5 месяца. Показатели сроков наблюдения за пациентами группы II представлены в таблице 6.10

Таблица 6.10 – Показатели сроков наблюдения за пациентами I группы

Группы и подгруппы		II	IIA	IIБ	IIВ
Медиана, месяцев		49	68,0	32,0	62,0
Минимум, месяцев		24	36,0	24	24,0
Максимум, месяцев		141	103,0	98,0	141,0
Процентили	25	32	43,75	24,0	37,0
	50	49	68,0	32,0	62,0
	75	74,5	86,75	44,0	80,0

Оценка результата лечения пациентами в группе хирургического лечения: медиана по шкале ASES: 95,0, минимум 45, максимум 100, 1 квартиль 87, 3 квартиль 100; те же показатели по ВАШ – 0;0, 9, 0 и 2 балла соответственно; по SANE – 95; 0; 100; 90 и 100 соответственно. Выполненное хирургическое вмешательство посчитали эффективным и согласились бы на его выполнение, зная заранее о результате 160 из 166 пациентов (97,6%), при этом 4 пациента (2,4%) отметили неэффективность операции и не согласились бы на ее выполнение. Двое пациентов (1,2%) указали на эффективность проведенного лечения, однако затруднились с ответом, согласились ли бы они на выполнение операции, зная заранее о результате. Результаты лечения пациентов из группы II представлены в таблице 6.11

Таблица 6.11 – Результаты лечения пациентов в группе II

Шкала		ASES, баллов	ВАШ, см	SANE, баллов
Медиана		95,0	0	95,0
Минимум		45,0	0	,0
Максимум		100,0	9,00	100,0
Процентили	25	87,0	0	90,0
	50	95	0	95,0
	75	100,0	2	100,0

Медиана продолжительности амбулаторного восстановительного лечения среди пациентов II группы составила 10,57[6,2;18,1] недель, количества визитов – 14,5[10;24,3], количества процедур – 34,0[18,8;56]. Показатели продолжительности лечения в Группе II представлены в таблице 6.12

Таблица 6.12 - Показатели продолжительности лечения в группе II

Показатели продолжительности лечения		Период лечения, недель	Количество визитов в клинику, раз	Количество процедур
Медиана		10,57	14,50	34,0
Минимум		,29	3,0	5,0
Максимум		85,43	74,0	189,0
Процентили	25	6,18	10,0	18,75
	50	10,57	14,50	34,0
	75	18,14	24,25	56,0

Результаты лечения пациентов из подгруппы ПА

На результаты и продолжительность лечения пациентов подгруппы ПА (хирургическое лечение пациентов с САИС без формирования разрыва вращательной манжеты) не отмечено влияния возраста пациентов, уровня физической активности, продолжительности заболевания до выполнения

операции, типа клинических проявлений, наличия сопутствующих повреждений АКС, бицепса, кальцинирующего тендинита.

При выполнении тенотомии или тенодеза сухожилия длинной головки бицепса получены лучшие результаты, чем при субакромиальной декомпрессии без вмешательства на СДГБ. Выполнение тенотомии СДГБ привело к лучшим результатам, чем тенодез сухожилия длинной головки бицепса. Результаты лечения пациентов подгруппы ПА в зависимости от выполнения или не выполнения вмешательства на СДГБ представлено в таблице 6.13, в зависимости от выполнения тенодеза или тенотомии – в таблице 6.14.

Таблица 6.13 - Результаты лечения пациентов подгруппы ПА в зависимости от выполнения или невыполнения вмешательства на СДГБ. Тт/Тд – тенотомия или тенодез

Шкала		ASES, баллов		ВАШ, см		SANE, баллов	
Вмешательство на бицепсе		Нет	Тт/Тд	Нет	Тт/Тд	Нет	Тт/Тд
Медиана		95,0	100,0	0	0	95,0	100,0
Минимум		45,0	85,0	0	0	75,0	80,0
Максимум		100,0	100,0	7,0	3,0	100,0	100,0
Процентили	25	85,0	91,6	0	0	86,3	95,75
	50	95,0	100,0	0	0	95,0	100,0
	75	100,0	100,0	2,5	0	99,75	100,0

Таблица 6.14 – Результаты лечения пациентов подгруппы ПА в зависимости от выполнения тенотомии или тенодеза СДГБ. Н – без вмешательства; Тт – тенотомия, Тд – тенодез

Шкала		ASES, баллов		ВАШ, см		SANE, баллов	
Вмешательство на бицепсе		Тт	Тд	Тт	Тд	Тт	Тд
Медиана		100,0	93,3	0	0	100,0	99,5
Минимум		95,0	85,0	0	0	90,0	80,0
Максимум		100,0	100,0	0	3,0	100,0	100,0
Процентили	25	98,75	88,15	0	0	93,75	96,75
	50	100,0	93,3	0	0	100,0	99,5
	75	100,0	100,0	0	0,75	100,0	100,0

Также было определено, что не выполнение вмешательства на СДГБ, при выявлении во время артроскопии воспалительных и начальных дегенеративных его изменений, приводит к значительному и статистически значимому (критерий Краскала-Уоллиса, $p < 0,05$) ухудшению результатов лечения по шкалам ASES, ВАШ и SANE. Распределение результатов лечения пациентов подгруппы ПА в зависимости от вмешательства на СДГБ по шкалам ASES, ВАШ, и SANE представлено на рисунках 6.1 – 6.3.

Критерий Краскала-Уоллиса для независимых выборок

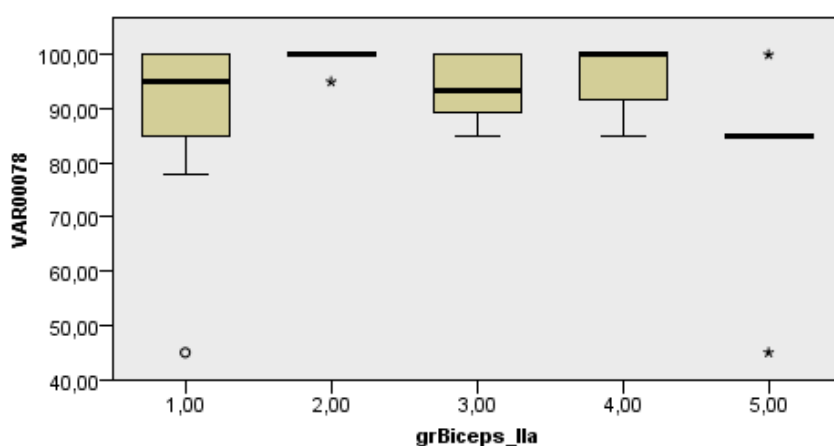


Рисунок 6.1 - Распределение результатов лечения пациентов подгруппы ПА по шкале ASES. 1 – нет вмешательства на СДГБ; 2- тенотомия; 3- тенодез; 4 тенотомия или тенодез; 5 – невмешательство на СДГБ при выявлении теносиновита

Критерий Краскала-Уоллиса для независимых выборок

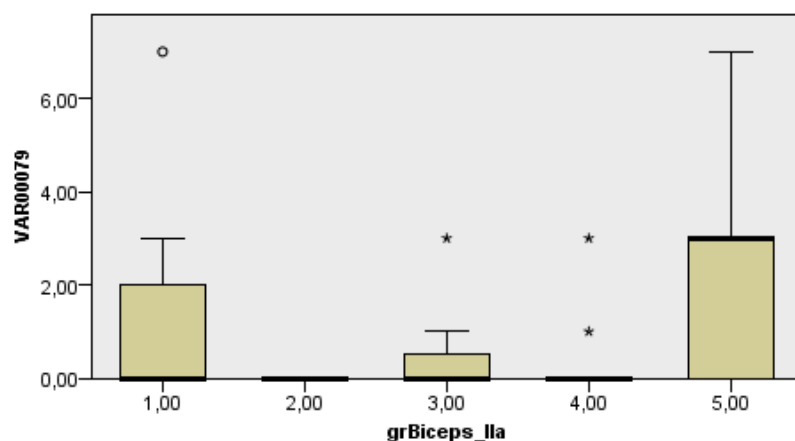


Рисунок 6.2 – Распределение результатов лечения пациентов подгруппы IIА по шкале ВАШ. 1 – нет вмешательства на СДГБ; 2- тенотомия; 3- тенodes; 4 тенотомия или тенodes; 5 – невмешательство на СДГБ при выявлении теносиновита

Критерий Краскала-Уоллиса для независимых выборок

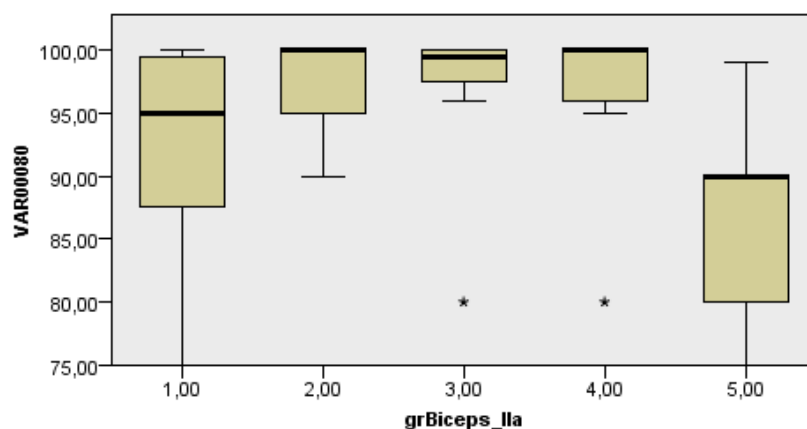


Рисунок 6.3 – Распределение результатов лечения пациентов подгруппы IIА по шкале SANE. 1 – нет вмешательства на СДГБ; 2- тенотомия; 3- тенodes; 4 тенотомия или тенodes; 5 – невмешательство на СДГБ при выявлении теносиновита.

Результаты лечения пациентов из подгруппы IIБ

На результаты и продолжительность лечения пациентов подгруппы IIБ (хирургическое лечение неполнослойных разрывов вращательной манжеты) не отмечено влияния возраста, уровня физической активности, продолжительности

наличия жалоб, типу клинических проявлений САИС, длительности иммобилизации в послеоперационном периоде и условиям проведения восстановительного лечения. Использованы критерии Манна-Уитни и Краскала-Уоллиса, ($p>0,05$).

Отмечено что, если неполнослойный разрыв вращательной манжеты был сочтен изолированным состоянием и не было выполнено вмешательство на СДГБ, результаты по шкалам ASES и SANE были достоверно хуже (Критерий Манна-Уитни, $p<0,05$), чем при выявлении патологических изменений СДГБ. При кальцинирующем тендините вращательной манжеты результаты также были достоверно лучше, чем при изолированном разрыве ВМ (Критерий Манна-Уитни, $p<0,05$). Результаты лечения пациентов подгруппы ПБ в зависимости от наличия сопутствующих патологических изменений СДГБ и кальцинирующего тендинита по шкалам ASES и SANE представлено на рисунках 6.4 и 6.5 и в таблице 6.15.

Критерий Краскала-Уоллиса для независимых выборок

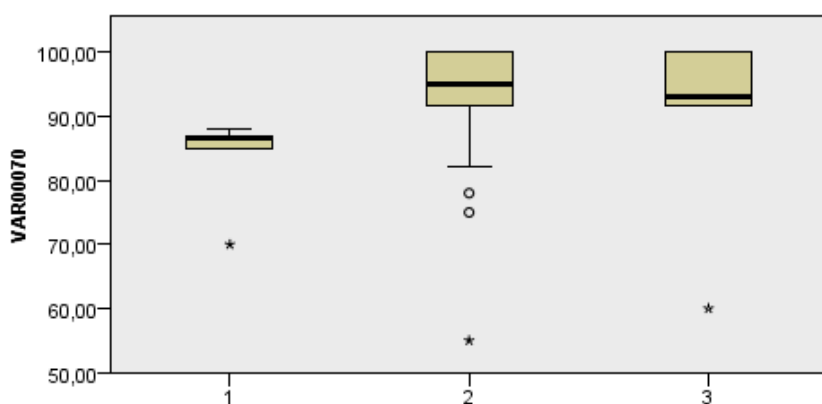


Рисунок 6.4 - Результаты лечения пациентов подгруппы ПБ по шкале ASES в зависимости от наличия сопутствующих патологических состояний. 1 – Изолированный разрыв вращательной манжеты; 2 – Обнаружены патологические изменения СДГБ; 3 – обнаружен кальцинирующий тендинит.

Критерий Краскала-Уоллиса для независимых выборок

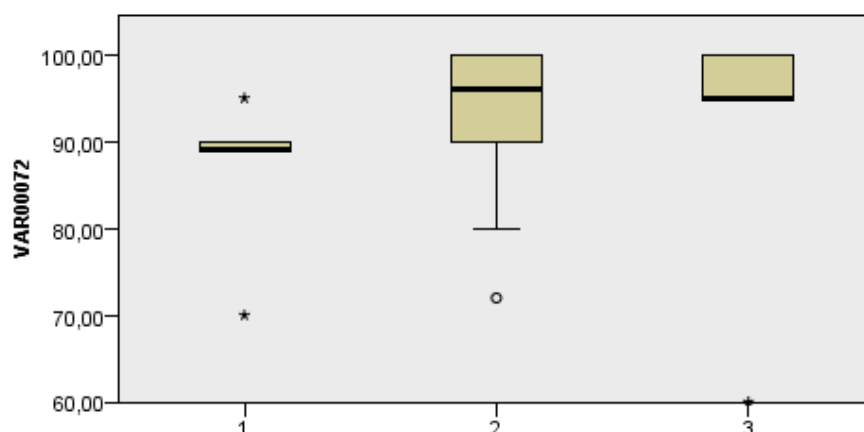


Рисунок 6.5 – Результаты лечения пациентов подгруппы ИБ по шкале SANE в зависимости от наличия сопутствующих патологических состояний. 1 – Изолированный разрыв вращательной манжеты; 2 – Обнаружены патологические изменения СДГБ; 3 – обнаружен кальцинирующий тендинит.

Таблица 6.15 – Результаты лечения пациентов подгруппы ИБ по шкале SANE в зависимости от наличия сопутствующих патологических состояний. иВМ – изолированный разрыв ВМ, КТ – кальцинирующий тендинит

Шкала		ASES, баллов			SANE, баллов		
Сопутствующие изменения		иВМ	СДГБ	КТ	иВМ	СДГБ	КТ
Медиана		86,6	95,0	93,0	89,0	96,0	95,0
Минимум		70,0	55,0	60,0	70,0	72,0	60,0
Максимум		88,0	100,0	100,0	95,0	100,0	100,0
Процентили	25	77,5	90,8	91,6	79,5	90,0	95,0
	50	86,6	95,0	93,0	89,0	96,0	95,0
	75	87,3	100,0	100,0	92,5	100,0	100,0

При исследовании влияния вида разрыва ВМ на результат и продолжительность лечения выявлено достоверно большее количество используемых фиксаторов при повреждениях PASTA, чем при повреждениях BST и PITA (критерий Манна-Уитни, $p < 0,05$), распределение количества используемых фиксаторов в зависимости от вида повреждения вращательной манжеты представлено в таблице 6.16

Таблица 6.16 - Количество используемых фиксаторов в зависимости от вида разрыва вращательной манжеты подгруппы ПБ

Вид повреждения		PASTA	PITA+BST
Медиана		3,0	1,0
Минимум		0	0
Максимум		4,0	4,0
Процентили	25	1,0	1,0
	50	3,0	1,0
	75	4,0	1,0

Были получены достоверно лучшие результаты лечения пациентов с повреждениями BST и PITA, чем с повреждениями PASTA по шкалам ВАШ и SANE (критерий Манна-Уитни, $p < 0,05$). Медиана по шкале SANE у пациентов с повреждением PASTA составила 90 баллов, у пациентов с повреждениями PITA и BST – 95 баллов. Результаты лечения пациентов подгруппы ПБ в зависимости от вида разрыва ВМ представлены в таблице 6.17. Кроме того, пациенты с разрывами ВМ со стороны субакромиального пространства и интерстициальными разрывами чаще возвращались к привычному уровню физической нагрузки, чем пациенты с разрывами ВМ со стороны полости сустава.

Таблица 6.17 - результаты лечения пациентов подгруппы ПБ в зависимости от вида разрыва

Шкала		ВАШ, см		SANE, баллов	
Вид разрыва вращательной манжеты		PASTA	BST +PITA	PASTA	BST +PITA
Медиана		1,0	0	90,0	95,0
Минимум		0	0	70,0	60,0
Максимум		9,0	5,0	100,0	100,0
Процентили	25	0	0	78,75	95,0
	50	1,0	0	90,0	95,0
	75	2,0	0,25	98,0	100,0

Также выявлено негативное влияние разрывов сухожилия подлопаточной мышцы на результаты лечения неполнослойных разрывов вращательной манжеты по шкалам ВАШ и SANE (Критерий Манна-Уитни, $p<0,05$). Результаты лечения пациентов подгруппы ПБ в зависимости от наличия повреждения сухожилия подлопаточной мышцы представлены в таблице 6.18.

Таблица 6.18 – Результаты лечения пациентов подгруппы ПБ в зависимости от повреждения сухожилия подлопаточной мышцы

Шкала		ВАШ, см		SANE, баллов	
Повреждение сухожилия подлопаточной мышцы		ЕСТЬ	НЕТ	ЕСТЬ	НЕТ
Медиана		2,0	0	87,0	95,0
Минимум		0	0	60,0	70,0
Максимум		5,0	9,0	100,0	100,0
Процентили	25	0	0	72,0	90,0
	50	2,0	0	87,0	95,0
	75	2,0	1,0	96,0	100,0

При сравнении результатов лечения пациентов подгруппы ПБ без перевода неполнослойного разрыва ВМ в полнослойный с выполнением однорядной рефиксации (чрезсухожильной при разрыве со стороны полости сустава и однорядной латеральной при повреждениях PITA и BST) и формированием полнослойного разрыва ВМ с последующей двурядной связанной рефиксацией получены статистически значимые различия (критерий Манна-Уитни, $p<0,05$) по шкалам ASES, ВАШ и SANE, достоверно лучшие исходы получены у тех пациентов, которым не выполнялось формирование полнослойного разрыва. Результаты лечения пациентов в подгруппе ПБ в зависимости от тактики хирургического лечения представлено в таблице 6.19.

Кроме того, при двурядном сшивании неполнослойных разрывов вращательной манжеты было использовано достоверно больше анкерных фиксаторов, чем при однорядном сшивании (критерий Манна-Уитни, $p<0,05$), данные представлены в таблице 6.20.

Таблица 6.19 - Распределение результатов лечения пациентов подгруппы ПВ в зависимости от тактики лечения.

Шкала		ASES, баллов		ВАШ, см		SANE, баллов	
Формирование полнослойного разрыва		Да	Нет	Да	Нет	Да	Нет
Медиана		90,8	94,0	2,0	0	90,0	96,0
Минимум		55,0	60,0	0	0	70,0	60,0
Максимум		100,0	100,0	9,0	5,0	100,0	100,0
Процентили	25	77,25	91,60	0	0	80,0	95,0
	50	90,8	94,0	2,0	0	90,0	96,0
	75	93,5	100,0	2,25	0	95,25	100,0

Таблица 6.20 - Показатели количества использованных фиксаторов при однорядном и двурядном сшивании ВМ при неполнослойном разрыве

Вид сшивания манжеты		Однорядный шов	Двурядный шов
Медиана		1,0	4,0
Минимум		1,0	2,0
Максимум		2,0	4,0
Процентили	25	1,0	4,0
	50	1,0	4,0
	75	1,0	4,0

Результаты лечения пациентов из подгруппы ПВ

На результаты и продолжительность лечения пациентов подгруппы ПВ (хирургическое лечение полнослойных разрывов вращательной манжеты) не оказали влияния возраст пациентов, уровень их физической активности, продолжительность жалоб до выполнения хирургического вмешательства, типа клинических проявлений разрыва вращательной манжеты,

При анализе влияния сопутствующих состояний на продолжительность и результаты лечения пациентов было выявлено достоверно большее число использовавшихся фиксаторов при разрывах суставной губы и вращательной манжеты, чем при изолированных разрывах ВМ, повреждениях СДГБ и кальцинирующем тендините (критерий Краскала-Уоллиса, $p < 0,05$). Распределение

числа использовавшихся фиксаторов в зависимости от сопутствующих патологических состояний представлено на рисунке 6.6.

Критерий Краскала-Уоллиса для независимых выборок

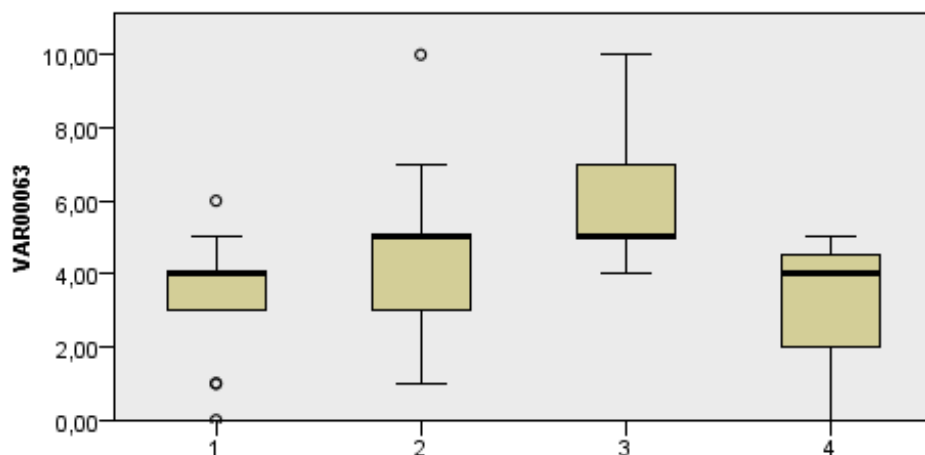


Рисунок 6.6 – Распределение числа использовавшихся фиксаторов в зависимости от сопутствующих повреждений: 1- изолированный разрыв вращательной манжеты; 2 – патология СДГБ; 3 – разрыв суставной губы; 4 – кальцинирующий тендинит

Также выявлена значимая разница числа использованных анкерных фиксаторов в зависимости от распространенности разрыва вращательной манжеты (критерий Краскала-Уоллиса, $p < 0,05$), данное распределение представлено в таблице 6.21. Наибольшее число фиксаторов было использовано при восстановлении разрывов задне-верхней манжеты в сочетании с разрывами сухожилия подлопаточной мышцы, наименьшее – при изолированных разрывах сухожилия подлопаточной мышцы.

Таблица 6.21 – Количество использованных анкерных фиксаторов в зависимости от распространенности разрыва ВМ

Вид разрыва манжеты		Задняя манжета	Задняя манжета + сухожилие подлопаточной мышцы	Изолированный разрыв сухожилия подлопаточной мышцы
Параметры		Количество анкерных фиксаторов, шт		
Медиана		4,0	5,0	1,0
Минимум		0	.0	0
Максимум		6,0	10,0	3,0
Процентили	25	4,0	5,0	0
	75	5,0	6,0	3,0

При сравнении результатов лечения пациентов выявлены достоверно худшие результаты по шкале ASES (критерий Манна-Уитни, $p < 0,05$) при распространении разрыва на сухожилие подлопаточной мышцы, чем при разрыве только задне-верхней вращательной манжеты. Показатели результатов лечения указанных групп представлены в таблице 6.22.

Был выполнен анализ результатов лечения пациентов в зависимости от распространенности и вида разрыва сухожилия подлопаточной мышцы и задне-верхней манжеты. Протяженность разрыва сухожилия подлопаточной мышцы (только верхние волокна, до 50% волокон и свыше 50% волокон), а также способ его рефиксации (с использованием медиального анкера или нитей тенодезного винта) не оказала статистически значимого влияния на результаты лечения пациентов (критерий Краскала-Уоллиса, $p > 0,05$).

Вид разрыва задне-верхней манжеты оказал значимое влияние на результаты лечения (критерий Краскала-Уоллиса, $p < 0,05$): по шкале ASES наилучшие результаты при полулунных и L-образных разрывах, наихудшие – при массивных разрывах. По шкале ВАШ наихудшие результаты также получены при массивных разрывах вращательной манжеты. Результаты лечения пациентов в зависимости от вида разрыва задне-верхней манжеты представлены на рисунках 6.7 и 6.8.

Таблица 6.22 - Результаты лечения пациентов подгруппы ПВ в зависимости от распространения разрыва ВМ на сухожилие подлопаточной мышцы.

Шкала оценки		ASES	
Распространение разрыва на сухожилие подлопаточной мышцы		Нет	Есть
Медиана		100,0	90,0
Минимум		60,0	55,0
Максимум		100,0	100,0
Процентили	25	88,48	85,0
	50	100,0	90,0
	75	100,0	95,0

Критерий Краскала-Уоллиса для независимых выборок

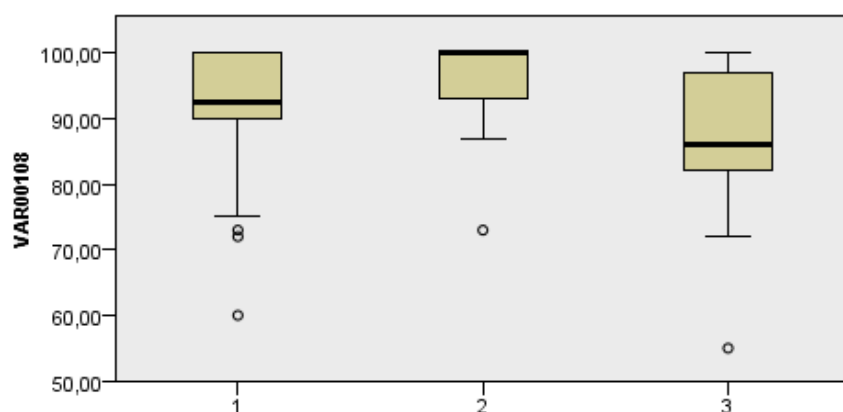


Рисунок 6.7 - Результаты лечения пациентов подгруппы ПВ по шкале ASES в зависимости от вида разрыва ВМ. 1 – полулунные разрывы; 2- U- и L-образные; 3 – массивные разрывы

Выявлено значимое влияние патологических изменений СДГБ на результаты лечения пациентов из подгруппы ПВ. Получены достоверно худшие результаты у тех пациентов, которым не было выполнено вмешательство на СДГБ, наилучшие результаты – у тех, которым был выполнен тенodes СДГБ. Получена статистически значимая разница результатов лечения в зависимости от выполнения тенотомии или тенодеза сухожилия длинной головки бицепса. Результаты лечения пациентов в зависимости от вмешательства на СДГБ представлены на рисунках 6.9 и 6.10 и в таблице 6.23. Невыполнение тенодеза или тенотомии СДГБ при выявлении

тендинита и/или признаков нестабильности значительно ухудшает результаты лечения.

Критерий Краскала-Уоллиса для независимых выборок

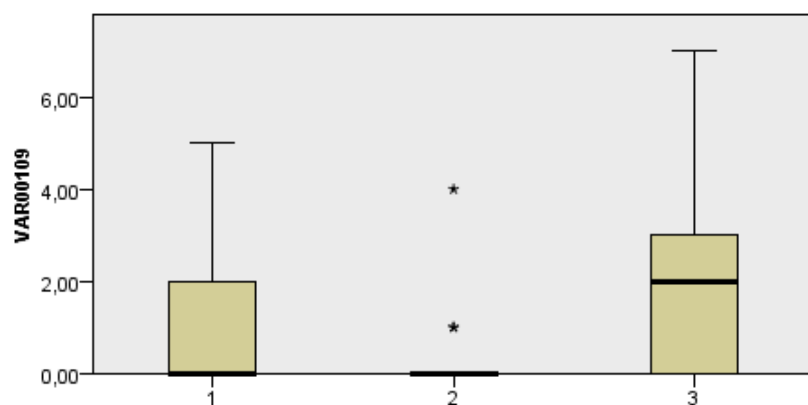


Рисунок 6.8. Результаты лечения пациентов подгруппы IIВ по шкале ВАШ в зависимости от вида разрыва ВМ. 1 – полулунные разрывы; 2- U- и L-образные; 3 – массивные разрывы

Таблица 6.23 - Результаты лечения пациентов подгруппы IIВ в зависимости от вмешательства на СДГБ. Тт – тенотомия, Тд – тенодез

Шкала		ASES, баллов			ВАШ, см		
Вмешательство на СДГБ		Нет	Тт	Тд	нет	Тт	Тд
Медиана		84,0	95,0	100,0	2	0	0
Минимум		45,0	55,0	75,0	0	0	0
Максимум		100,0	100,0	100,0	7	7	5
Процентили	25	73,5	85,5	90,0	0	0	0
	50	84,0	95,0	100,0	2	0	0
	75	99,25	100,0	100,0	3	2	5

Критерий Краскала-Уоллиса для независимых выборок

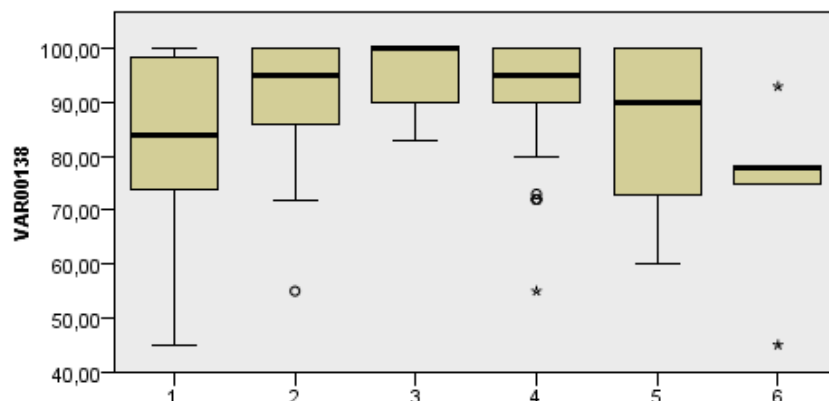


Рисунок 6.9 - Результаты лечения пациентов подгруппы IV по шкале ASES в зависимости от патологических изменений и характера вмешательства на СДГБ: 1 – вмешательства на СДГБ не было; 2 – тенотомия СДГБ; 3 – тенodes СДГБ; 4 – тенотомия или тенodes СДГБ; 5 – отсутствие патологических изменений СДГБ, без вмешательства на СДГБ; 6 – тендинит СДГБ, без вмешательства

Критерий Краскала-Уоллиса для независимых выборок

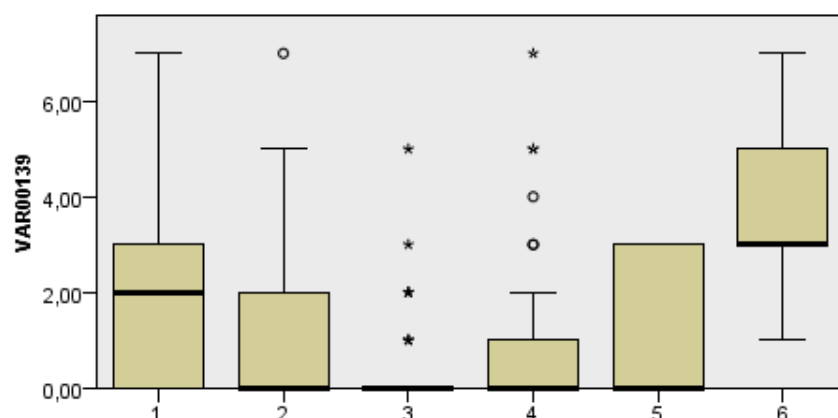


Рисунок 6.10 - Результаты лечения пациентов подгруппы IV по шкале ВАШ в зависимости от патологических изменений и характера вмешательства на СДГБ: 1 – вмешательства на СДГБ не было; 2 – тенотомия СДГБ; 3 – тенodes СДГБ; 4 – тенотомия или тенodes СДГБ; 5 – отсутствие патологических изменений СДГБ, без вмешательства на СДГБ; 6 – тендинит СДГБ, без вмешательства

При всех полулунных, L- и U-образных разрывов достигнута полная рефиксация вращательной манжеты без резидуального дефекта. По данным проведенного анализа при полном восстановлении зоны прикрепления

вращательной манжеты к кости без натяжения ткани сухожилий способ сшивания задне-верхней манжеты не оказывает влияние на продолжительность восстановительного периода и клинические результаты (критерий Манна-Уитни, $p > 0,05$). Выполнение двурядной реконструкции приводит к лучшим результатам и меньшему числу повторных разрывов по данным МРТ, чем выполнение однорядной фиксации. Аvascularной некроз рефиксированных сухожилий после выполнения двурядной рефиксации не документирован ни в одном из наблюдений; при выполнении однорядной рефиксации чаще отмечали неполное приживание и частичного повторного разрыва, не влияющие на результаты лечения.

При достижении частичной реконструкции у всех пациентов было достигнуто значительное уменьшение болевого синдрома (ВАШ при финальном осмотре не более 1 см), однако было выявлено снижение функциональности верхней конечности и снижение силы отведения и ротации по данным функционального тестирования. Несмотря на указанные симптомы, все пациенты были удовлетворены результатами лечения.

При сравнении продолжительности реабилитационного периода и результатов лечения у пациентов с ранней и отсроченной мобилизацией, а достоверных различий выявлено не было (критерий Манна-Уитни, $p > 0,05$). При этом при иммобилизации плечевого сустава в послеоперационном периоде менее 4 недель и раннем начале процедур восстановительного лечения, в частности пассивной мобилизации потребовалось достоверно большее число визитов в отделение реабилитации и выполнение большего числа процедур (критерий Манна-Уитни, $p < 0,05$) таблица 6.24.

При прохождении восстановительного лечения в клинике и при выполнении домашней программы реабилитации под дистанционным и очным контролем оперировавшего хирурга и реабилитолога получены сопоставимые результаты (критерий Манна-Уитни, $p > 0,05$).

Таблица 6.24 - Распределение числа визитов в реабилитационное отделение и числа проведенных процедур в зависимости от сроков начала восстановительного лечения.

Начало восстановительного лечения		До 6 недель		Позже 6 недель	
Восстановительное лечение		Число визитов	Число процедур	Число визитов	Число процедур
Медиана		23,5	52,5	15,5	29,0
Минимум		3,0	5,0	4,0	15,0
Максимум		74,0	189,0	48,0	67,0
Процентили	25	10,0	31,5	9,75	17,25
	50	23,5	52,5	15,5	29,0
	75	35,25	71,25	24,25	57,75

6.3 Анализ повторных разрывов вращательной манжеты и неудовлетворительных результатов

При изучении МРТ в послеоперационном периоде было выявлено 10 повторных разрывов после шва вращательной манжеты (4 и 5 тип по Sugaya) – 7,4% от всех реконструктивных операций на ВМ. При этом у большинства пациентов отмечена непродолжительная иммобилизация (3 недели), раннее начало активных и пассивных движений и выполнения упражнений на укрепление мышц вращательной манжеты. В 6 из 10 наблюдений отмечено наличие большого и массивного разрыва вращательной манжеты. При наличии повторного разрыва вращательной манжеты получены достоверно худшие клинические результаты, чем без него (критерий Манна-Уитни, $p < 0,05$) (таб. 7.16).

У 4 пациентов был выявлен отрыв сухожилия длинной головки бицепса после выполненного тенodesа, при этом у троих также отмечалась миграция тенodesного винта, потребовавшая удаления фиксатора. У всех этих пациентов отмечали травму или выраженная нагрузка на оперированную конечность на сроке до 3 месяцев после операции. Отрыв сухожилия длинной головки бицепса не повлиял на итоговые результаты лечения пациентов.

Таблица 7.16 - Результаты хирургического лечения пациентов с повторными разрывами вращательной манжеты.

Шкала		ASES, баллов	ВАШ, см	SANE, баллов
Медиана		85,0	2,0	85,0
Минимум		55,0	0	60,0
Максимум		100,0	7,0	100,0
Процентили	25	75,0	1,0	75,0
	50	85,0	2,0	85,0
	75	88,0	4,0	95,0

У 2 пациентов сформировавшаяся стойкая контрактура в плечевом суставе потребовала выполнения капсулотомии – в первом массивный разрыв вращательной манжеты сопровождал разрыв суставной губы, во втором – был выявлен неполнослойный разрыв вращательной манжеты.

Из подгруппы ИБ неудовлетворенным остался 1 пациент – мужчина 38 лет, занимающийся фитнесом не чаще 2 раз в неделю, при поступлении был выявлен дискинетический тип проявлений патологических изменений плечевого сустава. Диагноз: продольный разрыв сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча, частичный неполнослойный разрыв верхних волокон сухожилия подлопаточной мышцы, кальцинирующий тендинит надостной мышцы, неполнослойный разрыв сухожилия надостной мышцы (бурсальная поверхность сухожилия, Ellman 3), субакромиальный импинджмент-синдром плечевого сустава доминантной левой верхней конечности. Были выявлены признаки дискинезии левой лопатки и триггерные точки в перискапулярной мускулатуре. Рентгенографически выявлен 2 тип акромиона по Биглиани, CSA 34. Передне-задний размер разрыва сухожилия надостной мышцы составил 8,5 мм, ретракция по Ratte 1 степени, 2 тип кальцината по Bosworth (1 см). Был выполнен тенodes сухожилия длинной головки бицепса, рефиксация верхних волокон сухожилия подлопаточной мышцы – 1 П-образный шов нитями тенodesного винта, передняя акромиопластика, удаление кальцината из сухожилия надостной мышцы, рефиксация сухожилия надостной мышцы однорядным латеральным швом по

методике SpeedFix. Иммобилизация плечевого сустава проводилась в течение 6 недель в повязке с отведением на 15 градусов. Период реабилитации составил 7,6 недель, 34 визита в клинику, с частотой 4,49 визита в неделю. Упражнения на укрепление мышцы начаты через 5,4недель после операции. Итоговый результат по ASES 60 баллов, ВАШ – 5 см.

Из группы ПВ – неудовлетворительный результат лечения отметили три пациента. Первый - мужчина 52 лет с диагнозом «Массивный разрыв сухожилия вращательной манжеты с формированием костных тел (размерами 33*11*3 мм и 16*6*3 мм), дегенеративный отрыв сухожилия длинной головки двуглавой мышцы, субакромиальный импинджмент правого плечевого сустава», травма за 10 лет до обращения. Слабый тип проявлений патологических состояний плечевого сустава. Степень ретракции сухожилий вращательной манжеты по Patte 3, жировая дегенерация надостной мышцы 4 стадии по Goutallier, подостной 3 стадия по Goutallier. мышц Было выполнено удаление фиксированных костных тел, задний скользящий релиз сухожилия вращательной манжеты, рефиксация передней порции сухожилия вращательной манжеты двурядным швом (проксимальная фиксация CorckScrew №1; дистальная – SwiveLock №1), субакромиальная декомпрессия, резекция нестабильных фрагментов хряща, резекция проксимальной культи сухожилия длинной головки двуглавой мышцы правого плечевого сустава. Иммобилизация в послеоперационном периоде проводилась в течение 6 недель, в дальнейшем пациент самостоятельно занимался реабилитацией. Итоговый результат через 44 месяца после операции ASES 82, ВАШ 3, SANE 65%. Второму пациенту из группы ПВ, отметившему неудовлетворительный результат лечения выполнена артроскопическая одномоментная рефиксация суставной губы и вращательной манжеты после первичного травматического вывиха в плечевом суставе, после которой сформировалась стойкая контрактура, потребовавшая выполнения капсулотомии через 6 месяцев после первичной операции. Третий пациент – мужчина, 61 год, занимающийся фитнесом от 2 до 4 раз в неделю с массивным разрывом вращательной манжеты и вывихом сухожилия длинной головки бицепса плечевого

сустава доминантной левой верхней конечности. При обращении отнесен к категории пациентов с болевым типом проявлений патологических изменений плечевого сустава – тяжелые ночные боли, ограничение амплитуды движений из-за болевого синдрома. Разрыв интраоперационно был сочтен несшиваемым, выполнена субакромиальная декомпрессия, акромиопластика, тенотомия сухожилия длинной головки бицепса. Итоговый результат по шкале ASES составил 72 балла, ВАШ 0, SANE 60. Пациенту рекомендовано выполнение реконструкции верхней капсулы плечевого сустава.

Глава 7. Алгоритмы лечения пациентов с заболеваниями и травмами вращательной манжеты плечевого сустава и их обоснование

7.1 Обоснование протоколов диагностики и лечения пациентов

7.1.1 Анамнестические факторы

Полученные в исследовании данные согласуются с описанием и классификацией субакромиального импинджмента Neer, который определял САИС именно как повреждение вращательной манжеты и придавал важное значение корреляции возраста и распространенности повреждения ВМ.

Большинство пациентов, включенных в исследование, относились ко второй возрастной группе – от 46 до 59 лет, при этом как в группе консервативного, так и в группе хирургического лечения пациенты с выявленным разрывом вращательной манжеты оказались достоверно старше чем те, у которых были выявлены начальные дегенеративные изменения ВМ – тендиноз и повреждение небольшого количества волокон. При этом большая часть массивных разрывов вращательной манжеты выявлена у представителей третьей возрастной группы – старше 60 лет.

Были изучены сопоставимые по возрасту, наличию или отсутствию травмы в анамнезе, рентгенологическим показателям подгруппы пациентов с начальными патологическими изменениями вращательной манжеты (без формирования разрыва, подгруппы IA и IIA), при этом результаты лечения не показали статистически достоверной разницы, а период реабилитации в группе хирургического лечения был более продолжительным, чем в группе консервативного.

Как в группе консервативного, так и в группе хирургического лечения САИС и разрывы ВМ чаще встречались на доминантной верхней конечности, что указывает на наличие связи нагрузки на плечевой пояс и формированием патологических изменений плечевого сустава.

Наличие и распространенность разрыва ВМ также во многом определяется наличием травматического события в анамнезе и продолжительности заболевания:

в результате микротравматизации формируются достоверно меньшие по протяженности разрывы вращательной манжеты, как и при меньших сроках наличия жалоб, при этом для большинства пациентов эффективно консервативное лечение.

Интересно, что у пациентов группы консервативного лечения был выявлен более высокий уровень физической активности и меньшая продолжительность заболевания, что говорит о более раннем обращении физически активных пациентов за медицинской помощью при минимальном снижении функциональности верхней конечности.

7.1.2 Клиническое обследование

Разрывы вращательной манжеты чаще всего проявляются снижением функциональных возможностей верхней конечности из-за болевых ощущений при повышенной физической нагрузке у спортсменов и людей, работа которых связана с тяжелым физическим трудом. Характерный анамнез, в том числе ночная боль, и применение всех клинических тестов позволяют выявить разрыв ВМ у большинства пациентов.

Обращает на себя внимание факт наличия миофасциального болевого синдрома, триггерных точек в мышцах вращательной манжеты (главным образом – подостная и подлопаточная) и мышцах-стабилизаторах лопатки - трапециевидной, ромбовидных, мышце-поднимающие лопатку, малой грудной мышце, а также наличие дискинезии лопатки у всех пациентов из группы консервативного лечения и большинства пациентов из группы хирургического лечения.

Наряду с тестами, провоцирующими болевые ощущения, характерные для САИС (Neer, Hawkins Kennedy, симптом болезненной дуги) у большинства пациентов были выявлены и положительные симптом-модифицирующие тесты – фасилитации верхней ротации, заднего наклона лопатки и заднего смещения

головки плечевой кости. Эти данные указывают на высокую значимость функциональных факторов для формирования САИС.

Результаты проведенного исследования показали, что клинические тесты «full can» и «empty can» изолированно не обладают высокой чувствительностью и точностью в диагностике частичных разрывов вращательной манжеты. Тест Hawkins– Kennedy в комбинации с симптомом болезненной дуги показал одинаковую чувствительность и точность при диагностике частичного разрыва вращательной манжеты и субакромиального импинджмент-синдрома. Симптом ночной боли показал низкую чувствительность и точность для разрыва сухожилия надостной мышцы.

Наши данные согласуются с работой К. Burbank [19], в которой автор приходит к выводу, что возраст старше 40 лет, слабость при нагрузочных тестах на вращательную манжету, симптом болезненной дуги, ночная боль и положительные тесты на САИС являются компонентами анамнеза и клинического осмотра пациентов с патологическими изменениями вращательной манжеты [19].

Предложенная в исследовании оригинальная классификация определения тактики лечения пациентов в зависимости от доминирующего проявления САИС и разрывов вращательной манжеты оказалась эффективной с точки зрения сокращения периода реабилитации, а выделенные типы клинических проявлений патологических состояний – дискинетический, болевой, слабый и нестабильный – показали статистически достоверное влияние на результат и продолжительность лечения пациентов.

Так, слабый и нестабильный тип проявлений патологических состояний плечевого сустава предопределяют неэффективность консервативных методов лечения, пациентам с характерной клинической картиной целесообразно рекомендовать хирургическое лечение без этапа пробной реабилитации. Кроме того, пациенты с болевым типом проявлений требуют проведения достоверно

более продолжительной реабилитации, зачастую с относительно худшими результатами, чем при дискинетическом типе проявлений.

Были выявлены большие значения показателя CSA у пациентов с разрывом вращательной манжеты, чем без него. Кроме того, при массивных разрывах вращательной манжеты отмечено достоверное уменьшение показателя «вертикальный размер» субакромиального пространства. По нашим наблюдениям и по данным литературы данный показатель является естественным проявлением массивного разрыва вращательной манжеты с повреждением подлопаточной и подостной мышц, приводящим к нарушению баланса пар действующих сил во фронтальной плоскости.

Существует множество работ, связывающих анатомию лопатки и дегенеративные разрывы вращательной манжеты. В большинстве из них выявлена прямая зависимость между латеральным размером акромиального отростка лопатки, наклоном суставной поверхности лопатки, ее инклинацией и развитием полнослойного дегенеративного разрыва вращательной манжеты [6, 7, 8, 20, 21].

Для изучения данной взаимосвязи рентгенологических характеристик лопатки и формирования разрыва вращательной манжеты были отобраны основная (с наличием разрыва) и контрольная (без разрыва) группы пациентов, которым выполнена артроскопия плечевого сустава. В контрольной группе было известно об отсутствии разрыва вращательной манжеты по данным МРТ и артроскопии.

Значения LAA, полученные в исследовании, сопоставимы с результатами других работ [6, 22, 23]. Статистически значимой разницы между группами выявлено не было. Аналогичные результаты получены в работе Hamid – не было выявлено зависимости между большим латеральным размером акромиального отростка (LAA) лопатки и разрывами вращательной манжеты [22]. Учитывая полученные данные, согласующиеся с данными литературы, можно сделать вывод, что показатель LLA не является ценным для прогнозирования формирования

неполнослойного разрыва вращательной манжеты со стороны субакромиального пространства.

При исследовании критерия AI для указанных групп статистически значимой разницы выявлено не было. Медиана AI в группе неполнослойных разрывов сухожилий вращательной манжеты составила 0,67, в контрольной группе – 0,645. Значение AI 0,64, согласно Nyffeler, характерно для неповрежденного плечевого сустава, а 0,73 – для полнослойного разрыва вращательной манжеты [7]. Наши результаты в этом отношении противоречат работе Nyffeler. В то же время, полученные в исследовании данные схожи с результатами работы Ames с коллегами, где было опубликовано отсутствие значимой разницы AI у 115 пациентов с повреждениями вращательной манжеты, импинджмент-синдромом или повреждением Банкарта [24] с вариацией AI от 0,685 до 0,694.

Выявлена статистически значимая разница в значениях угла CSA между пациентами с разрывами вращательной манжеты и без них. Так, медиана CSA в группе разрыва составила 36°, а в группе без разрыва - 32°. По данным работы Cherci, в группе без разрыва вращательной манжеты CSA был 33°, а по данным Spiegl, в группе здоровых пациентов CSA был 32,1°, по данным Miswan также и значение CSA для группы пациентов с разрывом вращательной манжеты составило 39,4°, а в группе без разрыва - 33,1° [25].

По данным работы Cherchi, CSA > 35° обладает чувствительностью 53 % и специфичностью 74 % в диагностике дегенеративных разрывов вращательной манжеты, среди всех пациентов с CSA > 35° в работе Cherchi 68 % имели разрыв вращательной манжеты [20]. По другим данным, чувствительность CSA составляет 80 %, специфичность 75 %, превосходя AI и LAA – 78 % и 71 %, 65 % и 69 % соответственно. По данным, опубликованным Moor, 84 % обследованных имели разрыв вращательной манжеты, а в работе Spiegl – 79 % [8, 26]. По данным нашего исследования показатели CSA и «вертикальный размер субакромиального пространства» показали наибольшую точность, чувствительность и специфичность среди изученных рентгенологических критериев.

По данным литературы, 2 и 3 тип акромиального отростка лопатки характерен для дегенеративных разрывов вращательной манжеты. В нашей работе отмечено превалирование 2 и 3 типов акромиального отростка лопатки в группе пациентов с неполнослойными разрывами вращательной манжеты, но статистически значимая разница не выявлена.

По данным проведенного исследования можно прийти к выводу, что показатель CSA оказывает наибольшее влияние на формирование разрыва вращательной манжеты среди всех рентгенологических признаков и является наиболее универсальным, точным и воспроизводимым критерием.

7.1.3 Диагностическая эффективность МРТ

Полученные в результате исследования результаты оценки диагностической эффективности МРТ сопоставимы с данными литературы [13–15].

МРТ плечевого сустава обладает большей чувствительностью в сравнении с клиническими тестами. Полученные в исследовании данные сопоставимы с представленными в литературе результатами [19–21].

Т.О. Smith с соавторами провели метаанализ 44 исследований и сообщили о следующих результатах: чувствительность и специфичность МРТ при диагностике частичных разрывов составляет 81% и 82% соответственно [22]. При оценке протоколов МРТ основной проблемой стала дифференциальная диагностика между тендиномом и частичным разрывом. Также в процессе исследования выявили отсутствие 100% точности и специфичности МРТ при оценке локализации разрыва со стороны субакромиального пространства и со стороны суставной поверхности.

К. Yeu с соавторами также отмечают трудности при диагностике различий между выраженной тендинопатией и частичным разрывом вращательной манжеты по данным МРТ [23]. аналогичные проблемы были описаны и в работе М.В. Zlatkin с соавторами [24]. Т. Magee

считает, что нередко патогенез частичных разрывов вращательной манжеты связан с повторяющейся микротравматизацией, которая приводит к снижению яркости МР-сигнала от тканей субакромиального пространства [25].

Оценка согласованности результатов МРТ плечевого сустава между наблюдателями является важной частью определения надежности диагностического теста.

В рамках проведенного исследования сравнение результатов проводилось травматологами с различным стажем работы и рентгенологом. В качестве «золотого стандарта» были приняты результаты артроскопической ревизии. Опубликованные ранее работы гетерогенны по результатам и методологии оценки, что затрудняет анализ и сравнение, также большинство опубликованных работ посвящены сухожилию надостной мышцы, либо точная дифференцировка изучаемой части вращательной манжеты не приводится.

В исследовании J.A. Grant с соавторами, в котором проводилось сравнение результатов среди хирургов-ортопедов, получена высокая согласованность ($\kappa = 0,74–0,86$) интерпретации результатов МРТ в выявлении полнослойных разрывов сухожилия надостной мышцы [13]. Аналогичные результаты были опубликованы в работе E.E. Spencer Jr. — коэффициент каппы Коэна составил 0,77 при диагностике типа разрыва (полнослойный/неполнослойный) и количестве поврежденных сухожилий при полнослойном разрыве ($\kappa = 0,55$) среди 10 травматологов-ортопедов [5]. Опубликованные результаты совпадают с результатами нашего исследования — максимальная согласованность интерпретации результатов среди исследователей достигнута в определении полнослойного типа разрыва сухожилия надостной мышцы ($\kappa = 0,93$; [0,74; 0,81]). Обращает на себя внимание тот факт, что в нашей работе согласованность результатов выше среди травматологов с различным стажем работы в сравнении с рентгенологом.

Согласованность интерпретации данных МРТ в отношении неполнослойных разрывов вращательной манжеты, по данным литературы, значительно ниже [5, 11, 13], что сопоставимо с результатами нашей работы. Можно предположить, что одной из причин различной интерпретации может быть «магический угол» (magic angle) [14]. Однако при интерпретации МРТ неполнослойных разрывов и тендинозов сухожилий подлопаточной и подостной мышц также выявлена низкая согласованность. В работе S.M. Balich с соавторами отмечено, что вне зависимости от экспертного уровня врача-рентгенолога диагностика неполнослойных разрывов по данным МРТ затруднительна [11]. В исследовании P.L. Robertson с соавторами получена высокая согласованность результатов среди врачей-рентгенологов в определении полнослойного типа разрыва ($\kappa = 0,74\text{--}0,92$) и низкий уровень согласованности при определении тендинозов, неполнослойных разрывов и неповрежденной вращательной манжеты [12]. В работе P. Van Dusk с соавторами проведена оценка согласованности результатов среди двух врачей-рентгенологов по протоколам МР-артрографии 67 пациентов — были получены отличные результаты в выявлении полнослойных разрывов вращательной манжеты ($\kappa = 0,91$) и умеренная согласованность при неполнослойных разрывах ($\kappa = 0,49$) [15]. По полученным в нашей работе данным при визуализации тендиноза и неполнослойных разрывов сухожилия надостной мышцы отмечается низкая согласованность результатов.

В рамках проведенного исследования выявлена существенная согласованность в определении полнослойного разрыва сухожилия подостной мышцы среди хирургов-травматологов. При определении наличия других типов патологии сухожилия подостной мышцы и всех видов патологии сухожилия подлопаточной мышцы выявлена умеренная и низкая согласованность. Кроме того, выявлена существенная согласованность интерпретации результатов в определении кальцинатов

сухожилия надостной мышцы, умеренная – в отношении кальцинатов подостной и подлопаточной мышц.

Полученные данные показывают, что комплексное клиническое обследование с выполнением как провоцирующих болевые ощущения и выявляющих слабость вращательной манжеты тестов, так и симптом-модифицирующих приемов, рентгенография плечевого сустава в трех плоскостях и МРТ-исследование позволяет достичь максимальной чувствительности при диагностике повреждений вращательной манжеты.

7.1.4 Анализ результатов лечения пациентов

Результаты консервативного и хирургического лечения пациентов с повреждениями и заболеваниями вращательной манжеты плечевого сустава отслежены минимум в течение 2 лет после проведенного лечения, при этом состояние большинства пациентов групп консервативного и хирургического лечения оценено более чем через 3,5 года. Благодаря этому по данным проведенного исследования можно определить долгосрочный прогноз консервативного и хирургического лечения пациентов с различными патологическими состояниями ВМ.

Для оценки результатов лечения пациентов были применены шкалы ВАШ, ASES и SANE, которые позволяют наиболее полно определить субъективную оценку пациентов состояния плечевого сустава. Для возможности сопоставления полученных в результате исследования данных с другими исследованиями проведена адаптация для использования на русском языке специфичной для оценки состояния плечевого сустава шкалы ASES и последующая валидация полученной русскоязычной версии. Для итогового опросника характерны высокие показатели воспроизводимости, надежности, валидности и чувствительности, отсутствие эффектов максимальных и минимальных значений. Внутренняя согласованность достигла значения коэффициента альфа Кронбаха 0,72.

Статистически достоверной разницы результатов лечения между

группами консервативного и хирургического лечения получено не было (критерий Краскала-Уоллиса, $p>0,05$), что указывает на высокую эффективность как консервативных, так и хирургических методик при правильном выборе показаний к применению каждой из них (рис. 7.1 – 7.3).

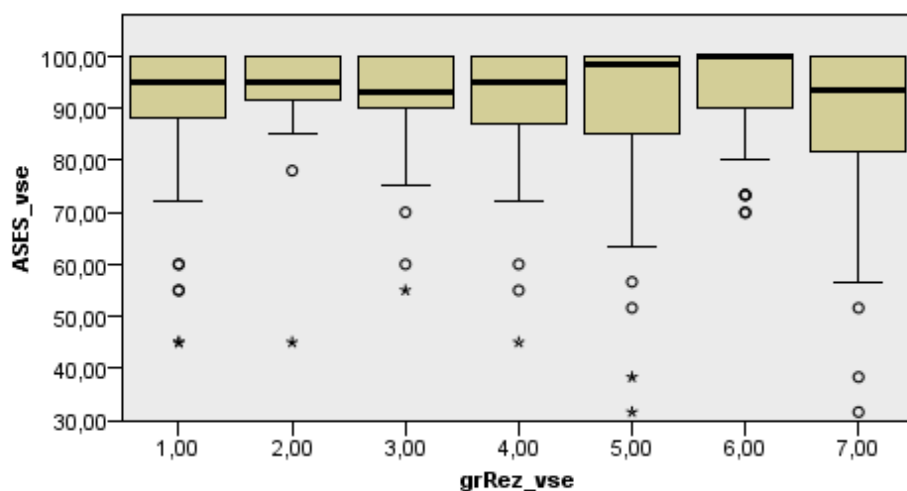


Рисунок 7.1 - Распределение результатов лечения пациентов в группах и подгруппах хирургического и консервативного лечения по шкале ASES: 1- группа II, 2 – подгруппа IIА, 3 – подгруппа IIБ, 4 – подгруппа IIВ, 5 – группа I, 6- подгруппа IА, 7- подгруппа IБ

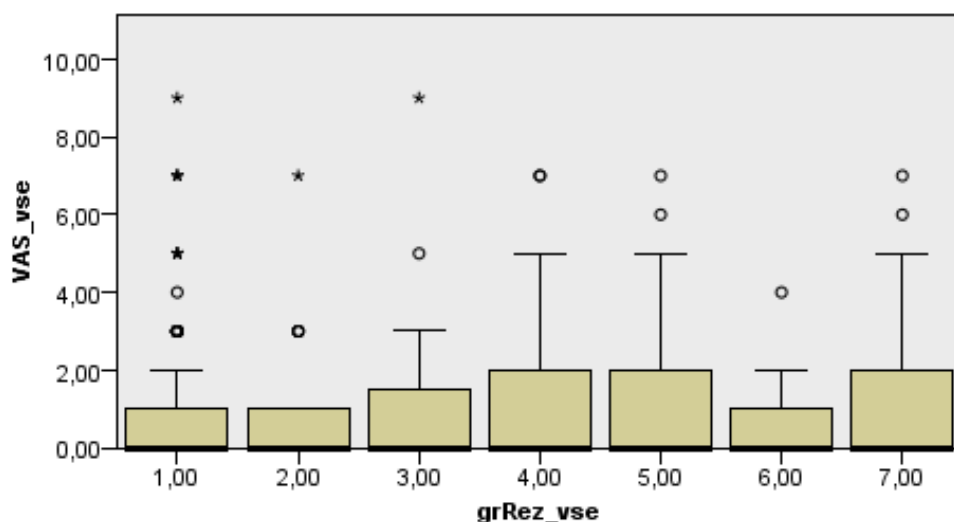


Рисунок 7.2 - Распределение результатов лечения пациентов в группах и подгруппах хирургического и консервативного лечения по шкале ВАШ: 1- группа II, 2 – подгруппа IIА, 3 – подгруппа IIБ, 4 – подгруппа IIВ, 5 – группа I, 6- подгруппа IА, 7- подгруппа IБ

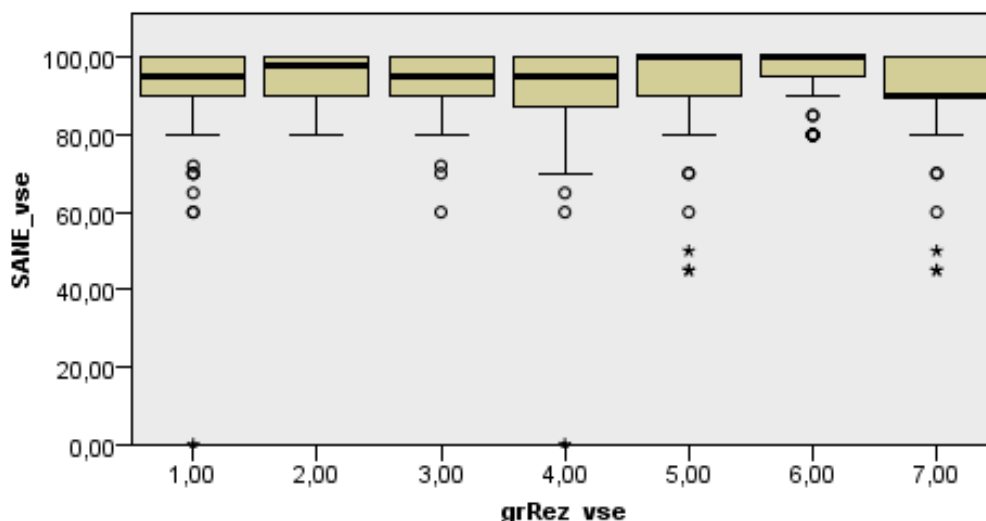


Рисунок 7.3 - Распределение результатов лечения пациентов в группах и подгруппах хирургического и консервативного лечения по шкале SANE: 1- группа II, 2 – подгруппа IIА, 3 – подгруппа IIБ, 4 – подгруппа IIВ, 5 – группа I, 6- подгруппа IА, 7- подгруппа IБ

При сравнении подгрупп IА и IБ между собой, а также подгрупп IIА и IIБ, IIА и IIВ, IIБ и IIВ между собой по продолжительности реабилитации статистически значимой разницы выявлено не было (критерий Манна-Уитни для независимых выборок, $p > 0,05$). В отношении пациентов группы консервативного лечения это говорит о равной продолжительности и эффективности лечения субакромиального импинджмента без формирования разрыва вращательной манжеты и с формированием неполнослойных ее разрывов. В отношении группы хирургического лечения можно сделать вывод, что выполнение субакромиальной декомпрессии без рефиксации вращательной манжеты по продолжительности реабилитационного периода сопоставима с реконструктивными операциями и не может рассматриваться как вмешательство с относительно коротким реабилитационным периодом.

При сравнении подгрупп IА и IIА, IБ и IIБ, IБ и IIВ выявлена статистически значимая разница показателей продолжительности реабилитации (критерий Манна-Уитни для независимых выборок, $p < 0,05$).

Показатели распределения продолжительности восстановительного лечения представлены на рисунках 7.4 – 7.6.

При изучении продолжительности лечения (период реабилитации, количество визитов в клинику и количество процедур) использовании критерия Манна-Уитни по всем трем показателям получена статистически значимая разница между изучаемыми группами ($p < 0.05$).

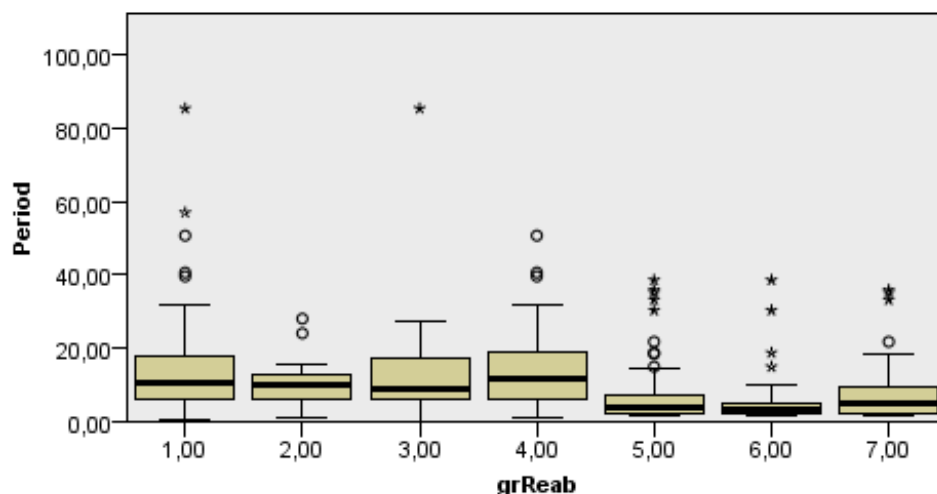


Рисунок 7.4 - Распределение продолжительности реабилитации среди групп и подгрупп консервативного и хирургического лечения. 1- группа II, 2 – подгруппа IIА, 3 – подгруппа IIБ, 4 – подгруппа IIВ, 5 – группа I, 6- подгруппа IА, 7- подгруппа IБ

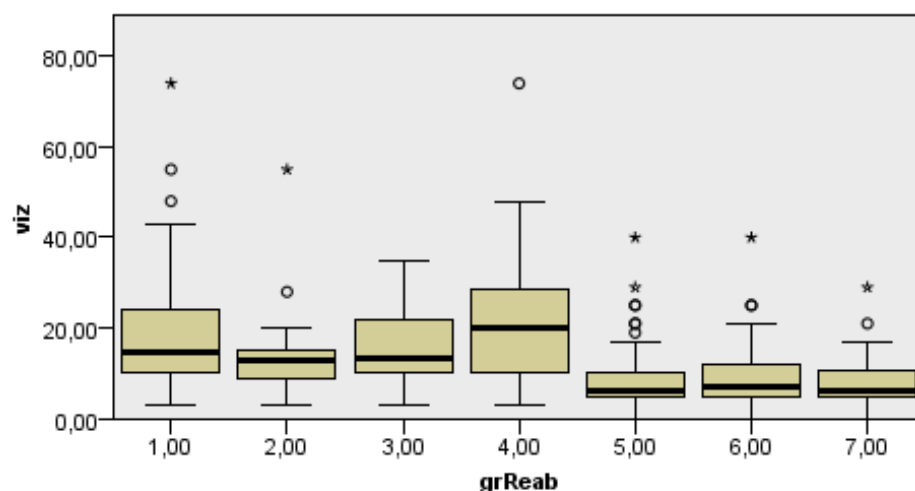


Рисунок 7.5 - Распределение количества визитов в клинику среди групп и подгрупп консервативного и хирургического лечения: 1- группа II, 2 – подгруппа IIА, 3 – подгруппа IIБ, 4 – подгруппа IIВ, 5 – группа I, 6- подгруппа IА, 7- подгруппа IБ

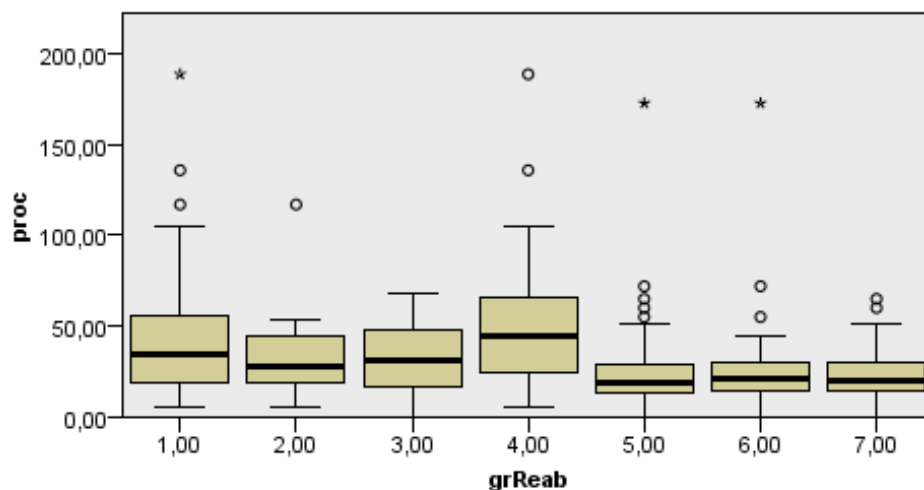


Рисунок 7.6 - Распределение количества процедур среди групп и подгрупп консервативного и хирургического лечения: 1- группа II, 2 – подгруппа IIА, 3 – подгруппа IIБ, 4 – подгруппа IIВ, 5 – группа I, 6- подгруппа IА, 7- подгруппа IБ

При оценке долгосрочных результатов были получены хорошие и отличные показатели как в группе консервативного, так и в группе хирургического лечения, медиана распределения баллов по шкалам ASES и SANE не менее 95 баллов, уровень болевых ощущений большинства пациентов – 0 баллов по ВАШ. Вместе с тем выявлены факторы, отрицательно влияющие на результат лечения и приводящие к неудовлетворительным результатам или удлиняющие период восстановительного лечения.

Было показано, что выполнение субакромиальной декомпрессии пациентам на начальных стадиях патологических изменений вращательной манжеты, до формирования разрыва, не улучшает результатов и не сокращает период реабилитации, количество визитов в клинику и число восстановительных процедур по сравнению с комплексным консервативным лечением.

Совокупность полученных данных позволяет сделать вывод о том, что при выявлении у пациентов САИС без признаков разрыва ВМ по данным МРТ, с

любыми его клиническими проявлениями и рентгенологическими характеристиками акромиона, целесообразно проводить консервативное лечение, направленное на коррекцию биомеханических причин сдавления вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса в субакромиальном пространстве.

Кроме того, продолжительность восстановительного периода после субакромиальной декомпрессии без выполнения рефиксации вращательной манжеты оказался не меньше, чем при выполнении реконструктивных вмешательств на ВМ и СДГБ.

Синдром GIRD оказывает значимое отрицательное влияние на продолжительность консервативного лечения пациентов с разрывами вращательной манжеты. С целью повышения эффективности диагностики данного состояния представляется обязательным проверять внутреннюю ротацию в положении отведения у всех пациентов с диагнозом САИС и признаками неполнослойного разрыва вращательной манжеты, а также обращать внимание на утолщение задней капсулы по данным МРТ исследования. При выявлении синдрома GIRD целесообразно рекомендовать выполнение упражнения sleeper stretch в положении на боку, а также растяжку задней капсулы в положении приведения верхней конечности в горизонтальной плоскости. По данным Burkhart выполнение упражнений, направленное на растяжение задней капсулы, значительно уменьшает риск развития патологических изменений вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса у спортсменов, представителей бросковых видов спорта.

Среди пациентов группы консервативного лечения выявлены только дискинетический и болевой типы проявлений САИС и разрывов вращательной манжеты. Слабость вращательной манжеты, обусловленная разрывом сухожилий ее мышц, а также нестабильность в плечевом суставе являлись показанием к хирургическому лечению ввиду бесперспективности консервативного.

Пациенты подгруппы IA с болевым типом проявлений САИС проходили более длительную реабилитацию, чем с дискинетическим, достигая при этом сходных результатов с последними, тогда как результаты лечения пациентов из

подгруппы IB с болевым типом проявлений были достоверно хуже, чем с дискинетическим. В связи с этим можно прийти к выводу о том, что выраженный болевой синдром в покое и ночное время, признаки субакромиального и субключовидного бурсита, составляющие основу болевого типа проявлений САИС, являются отрицательными прогностическими признаками, как в отношении продолжительности лечения, так и его результата.

При планировании консервативного лечения, таким образом, крайне важно в минимальные сроки воздействовать на воспалительный компонент изменений в субакромиальном пространстве, применяя одну из описанных схем терапии, в том числе активное локальное применение глюкокортикостероидов. Методики миофасциального релиза, физиотерапия и лечебная физкультура малоэффективны, могут привести к обострению болевых ощущений и удлинению периода реабилитации у пациентов с болевым типом проявлений САИС. Применять указанные реабилитационные методики целесообразно после достаточного уменьшения болевого синдрома в покое и ночью.

Пациентам с дискинетическим типом проявлений САИС, напротив, показаны методики восстановительного лечения, направленные на коррекцию дискинезии лопатки, укрепление ослабленных перискапулярных мышц и мышц вращательной манжеты, стретчинг укороченных мышц, восстановление амплитуды внутренней ротации при синдроме GIRD, техники миофасциального релиза. Применение локальной инъекционной терапии у данных пациентов неэффективно.

В подгруппе IB значительное влияние на результат лечения пациентов также оказывают рентгенологические признаки, в частности CSA. При выявлении неполнослойного или полнослойного разрыва вращательной манжеты по данным МРТ и показателя CSA более 35 градусов целесообразно проведение хирургического лечения – артроскопической субакромиальной декомпрессии, обязательной латеральной акромиопластики. В то же время достоверного влияния типа акромиона по Биглиани и вертикального размера субакромиального пространства на результаты консервативного лечения выявлено не было. Однако, у всех пациентов из подгруппы IB, оставшихся неудовлетворенными результатами

лечения был выявлен второй или третий тип акромиона по Биглиани, что указывает на необходимость коррекции наклона передних отделов акромиона путем выполнения артроскопической передней акромиопластики при выполнении рефиксации вращательной манжеты.

Во всей группе консервативного лечения отмечена одинаковая и высокая эффективность восстановительного лечения при регулярном посещении клиники и при проведении программы домашней реабилитации под очным или удаленным контролем реабилитологом, что позволяет рекомендовать те или иные условия лечения в зависимости от предпочтений пациента. В то же время пациентам с высоким уровнем физической активности (занятия спортом или фитнесом, а также профессиональным спортсменам) рекомендовано восстановительное лечение в условиях регулярных посещений клиники на начальном этапе реабилитации с последующими занятиями в спортзале под контролем специалиста по физической подготовке.

При проведении консервативного лечения наших пациентов не применяли локальное введение обогащенной тромбоцитами плазмы и других препаратов, стимулирующих заживление тканей. Полученные нами результаты позволяют говорить о высокой эффективности противовоспалительного лечения и методов физической реабилитации без использования указанных методик, которые требуют дальнейшего изучения.

На исход лечения пациентов при выполнении субакромиальной декомпрессии без рефиксации вращательной манжеты значительное влияние оказывает состояние СДГБ. Из полученных данных можно сделать вывод, что при выявлении минимальных воспалительных или дегенеративных изменений сухожилия длинной головки бицепса целесообразно выполнение тенотомии или тенодеза СДГБ, так как при невмешательстве на данном сухожилии будут получены достоверно худшие результаты. Кроме того, выяснено, что выполнение изолированного тенодеза СДГБ без рефиксации вращательной манжеты приводит к относительно худшим результатам, а реабилитационный период оказывается длиннее, чем после выполнения тенотомии.

Подобные результаты были получены и при изучении подгрупп ПБ и ПВ – невмешательство на сухожилии длинной головки бицепса приводило к достоверно худшим исходам лечения пациентов с разрывами вращательной манжеты, потребовавшими выполнения рефиксации, чем любая операция на СДГБ – тенотомия или тенодез. При этом исходы лечения были хуже, как в те наблюдениях, когда повреждение ВМ было сочтено изолированным, так и при зарегистрированных начальных воспалительных и дегенеративных изменениях СДГБ. Наличие других сопутствующих изменений – артроза АКС и кальцинирующего тендинита не показало значительного влияния на продолжительность и результаты лечения пациентов.

Важным итогом проведенного исследования можно считать получение данных о положительном влиянии выполнения тенодеза сухожилия длинной головки бицепса в проксимальных отделах межбугорковой борозды на результаты лечения пациентов с разрывами вращательной манжеты. Выполнение тенотомии СДГБ у данных пациентов приводит к значимо худшим исходам, чем описанный тенодез и, таким образом, не может быть рекомендовано большинству пациентов. Преимуществом выполнения тенотомии СДГБ является сокращение времени хирургического вмешательства и установка меньшего числа анкерных фиксаторов, что можно использовать у пациентов старших возрастных групп.

Таким образом, из всех сопутствующих разрыву вращательной манжеты повреждений наибольшим влиянием на результат лечения обладают патологические изменения сухожилия длинной головки бицепса. При реконструкции вращательной манжеты и минимальных дегенеративных или воспалительных изменениях СДГБ, признаках его нестабильности в межбугорковой борозде целесообразно выполнение тенодеза в верхних отделах межбугорковой борозды. Установленный здесь тенодезный винт может использоваться также для фиксации верхних волокон сухожилия подлопаточной мышцы, что не приведет увеличению числа используемых анкерных фиксаторов. Резидуальная боль в передних отделах плечевого сустава после проксимального тенодеза бицепса не отмечена ни одним из пациентов. Проведенное исследование

согласуется с данным Burkhart, который указывает на связь резидуальной боли в переднем отделе плечевого сустава после реконструктивных артроскопических вмешательств с не выявленным и не фиксированным разрывом сухожилия подлопаточной мышцы, а не с патологическими изменениями СДГБ в межбугорковой борозде.

Неполнослойные разрывы со стороны субакромиального пространства и интерстициальные разрывы оказались прогностически более благоприятными при хирургическом лечении повреждениями, чем разрывы ВМ со стороны полости сустава, кроме того, для фиксации последних требуется достоверно большее число анкерных фиксаторов. Также выяснено, что при переводе неполнослойного разрыва в полнослойный получаются достоверно худшие результаты лечения, чем при выполнении медиального транссухожильного шва при повреждениях PASTA или однорядной латеральной фиксации при повреждениях PITA и BST. Таким образом, целесообразно рекомендовать выполнение однорядной фиксации неполнослойных разрывов вращательной манжеты с сохранением резидуальных волокон сухожилий.

Всем пациентам с неполнослойными разрывами и малыми полнослойными (переднезадний размер не более 1 см) разрывами сухожилий вращательной манжеты, а также с кальцинирующим тендинитом и сопутствующими разрывами суставной губы рекомендовали выполнять упражнение скольжение по столу начиная с первой недели после операции, после стихания болевых ощущений. Развитие выраженного ограничения движений в плечевом суставе при использовании данного протокола ведения пациентов не отмечено.

Как при неполнослойных, так и при полнослойных разрывах вращательной манжеты обращает на себя внимание отрицательное влияние на результат лечения наличие разрыва сухожилия подлопаточной мышцы. Диагностика разрывов волокон СПМ значительно облегчается при выполнении операции в положении на боку, использовании 70-ти градусной оптики и предварительным прошиванием и тенотомией СДГБ (как первый этап тенодеза). При несоблюдении этих условий значительно повышается риск неполной интраоперационной диагностики

повреждений плечевого сустава, не выполнения рефиксации скрытых повреждений верхних волокон СПМ и, как следствие, получения неудовлетворительных результатов. Также представляется важным выявление механизма разрыва сухожилия подлопаточной мышцы – субклювовидного импинджмента, нестабильности сухожилия длинной головки бицепса или травматического события. При разрыве верхних волокон СПМ имеет место несостоятельность удерживателя и нестабильность СДГБ, а при более протяженных – выявляются вывих СДГБ и признаки субклювовидного импинджмента, субклювовидный бурсит. Для улучшения результатов лечения пациентов с разрывами СПМ целесообразно выполнять тенотомию или тенодез сухожилия длинной головки бицепса, а также субклювовидную декомпрессию и коракопластику.

При изучении отдаленных результатов артроскопической рефиксации вращательной манжеты при полнослойных разрывах получены хорошие и отличные функциональные исходы при условии полного восстановления области прикрепления сухожилий к головке плечевой кости и выполнения сшивания без натяжения.

Из всех полнослойных разрывов ВМ, при которых было проведено хирургическое лечение наибольшее число повторных разрывов и относительно худшие клинические результаты были получены при рефиксации больших и массивных разрывов. При этом большинство пациентов отметили значительное улучшение состояния плечевого сустава по сравнению с предоперационным. При выполнении однорядной рефиксации таких повреждений получено относительно худшее состояние вращательной манжеты по данным послеоперационной МРТ, чем при выполнении двурядной рефиксации.

Таким образом, при выполнении рефиксации полнослойных разрывов вращательной манжеты целесообразно создавать условия для максимально анатомичной репозиции поврежденных сухожилий, уделяя внимание форме разрыва (полулунный, L-или U-образный, распространенный, массивный), адекватной мобилизации с выполнением релиза в субакромиальном пространстве

и со стороны капсулы, при необходимости – скользящих релизов, использованием достаточного числа медиальных и латеральных анкерov, наложения необходимого количества конвергирующих и придавливающих швов. Для обеспечения максимально анатомичного восстановления области прикрепления сухожилий к кости оптимально использовать двурядный шов.

Полученные хорошие и удовлетворительные результаты частичного восстановления вращательной манжеты с реконструкцией передней и задней областей ротаторного кабеля подтверждают высокую эффективность данного метода. Тем не менее, у пациентов, перенесших частичную реконструкцию ВМ, сохраняется снижение силы отведения и умеренно снижается функциональность верхней конечности при выполнении манипуляций выше горизонтального уровня. Для получения более оптимальных функциональных результатов таким пациентам показано применения методик, направленных на полное закрытие резидуального дефекта вращательной манжеты, прежде всего – реконструкция верхней капсулы плечевого сустава.

По результатам проведенного исследования отмечено достоверное отрицательное влияние ранней мобилизации оперированной верхней конечности в плечевом суставе на продолжительность, количество визитов в клинику и количество проведенных процедур. Кроме того, проведение ранней мобилизации после рефиксации полнослойных разрывов вращательной манжеты приводило к повышению риска развития повторного разрыва. Таким образом, раннее начало восстановительного лечения, в особенности пассивной ручной или аппаратной мобилизации нецелесообразно при выполнении рефиксации ВМ в силу значительного увеличения нагрузки на отделение реабилитации и возможное ухудшение результатов лечения. Начинать выполнение упражнений на укрепление мышц ВМ рекомендуется не ранее 12 недели после хирургического лечения – после полноценного формирования и укрепления волокон Шарпея.

Обращают на себя внимание сопоставимые хорошие и отличные результаты восстановительного лечения при полнослойных разрывах ВМ как при регулярном посещении реабилитационного отделения, так и при удаленной реабилитации с

использованием технологий телемедицины при регулярном (1 раз в две недели) контроле реабилитолога. При гладком течении послеоперационного периода и удовлетворительных темпах самостоятельной разработки движений пациентом (выполнение упражнения скольжения по столу с первой недели после операции при неполнослойных разрывах и начало разработки движений после шести недель иммобилизации при полнослойных) регулярное посещение клиники пациентам не требуется. При начальных признаках формирования контрактуры плечевого сустава на сроке 8 недель после операции целесообразна пассивная ручная мобилизация верхней конечности инструктором, посещать клинику целесообразно 2-3 раза в неделю, также рекомендована ежедневная самостоятельная разработка движений. Данный срок начала пассивной ручной разработки при помощи инструктора обусловлен надежно сформированным прикреплением вращательной манжеты к кости и практически полным исчезновением болевого синдрома к этому времени с одной стороны и формированием податливых спаек в субакромиальном пространстве и утолщения капсулы с другой. Более позднее начало интенсивной разработки движений может привести к формированию стойкой контрактуры, более раннее – к повторному разрыву вращательной манжеты.

7.1.5 Вторичная профилактики повреждений вращательной манжеты

В результате проведенного исследования выяснилось большое значение биомеханических факторов, приводящих к развитию субакромиального импинджмент синдрома для развития тендиноза, частичных и полнослойных разрывов вращательной манжеты. К указанным факторам прежде всего относится дискинезия лопатки, обусловленная дисбалансом в работе перискапулярной мускулатуры, часто на фоне избыточного лордоза шейного отдела позвоночника и гиперкифоза грудного. Кроме того, важными факторами развития САИС, и, как следствие повреждений ВМ и СДГБ являются ограничение внутренней ротации в гленоумеральном сочленении (синдром GIRD) и слабость мышц вращательной манжеты (прежде всего – подостной и подлопаточной).

Высокая эффективность методов физической реабилитации, применяемых в качестве консервативного лечения в подгруппах IA и IB, направленных прежде всего на коррекцию дискинезии лопатки – переднего наклона, избыточной протракции, ограничения верхней ротации; коррекцию избыточных изгибов шейного и грудного отдела позвоночника; растяжку задней капсулы плечевого сустава при синдроме GIRD; силовую тренировку мышц вращательной манжеты позволяет рекомендовать данные методы как для первичной, так и для вторично профилактики развития патологических состояний вращательной манжеты.

Пациенты группы консервативного лечения, в течение 3 лет и более выполнявшие упражнения домашней программы реабилитации не отметили рецидива болевых ощущений в плечевом суставе, функциональность верхней конечности не ухудшалась. При выявлении неполнослойного разрыва вращательной манжеты консервативное лечение и дальнейшее профилактическое выполнение упражнений позволило сохранить удовлетворительную функциональность верхней конечности в течение длительного времени.

Основой полноценного функционирования плечевого сустава и профилактики развития САИС является стабильность шейного и грудного отделов позвоночника, отсутствие дискинезии лопатки, сбалансированная работа перискапулярной мускулатуры и мышц вращательной манжеты. Разработанная программа домашней реабилитации может быть успешно использована для достижения этих целей. Для пациентов с относительно невысоким уровнем физической активности достаточно выполнение упражнений начального уровня 2 - 3 дня в неделю. Профессиональным спортсменам и любителям спорта высокого уровня целесообразно выполнять упражнения продвинутой и спорт-специфичной программы перед каждой тренировкой.

7.2 Алгоритмы лечения пациентов с заболеваниями и травмами вращательной манжеты

По результатам проведенного исследования можно прийти к выводу, что для точной диагностики состояния вращательной манжеты плечевого сустава

необходимо и достаточно выполнения комплексного клинического исследования, рентгенографии и МРТ. При невозможности выполнения МРТ целесообразно выполнять КТ-артрографию плечевого сустава. УЗИ исследование может быть рекомендовано как скрининговый метод, однако для планирования тактики лечения и определения прогноза с целью визуализации мягких тканей после ультразвуковой диагностики потребуется выполнение МРТ. Алгоритм определения тактики лечения представлен на рисунке 7.7.

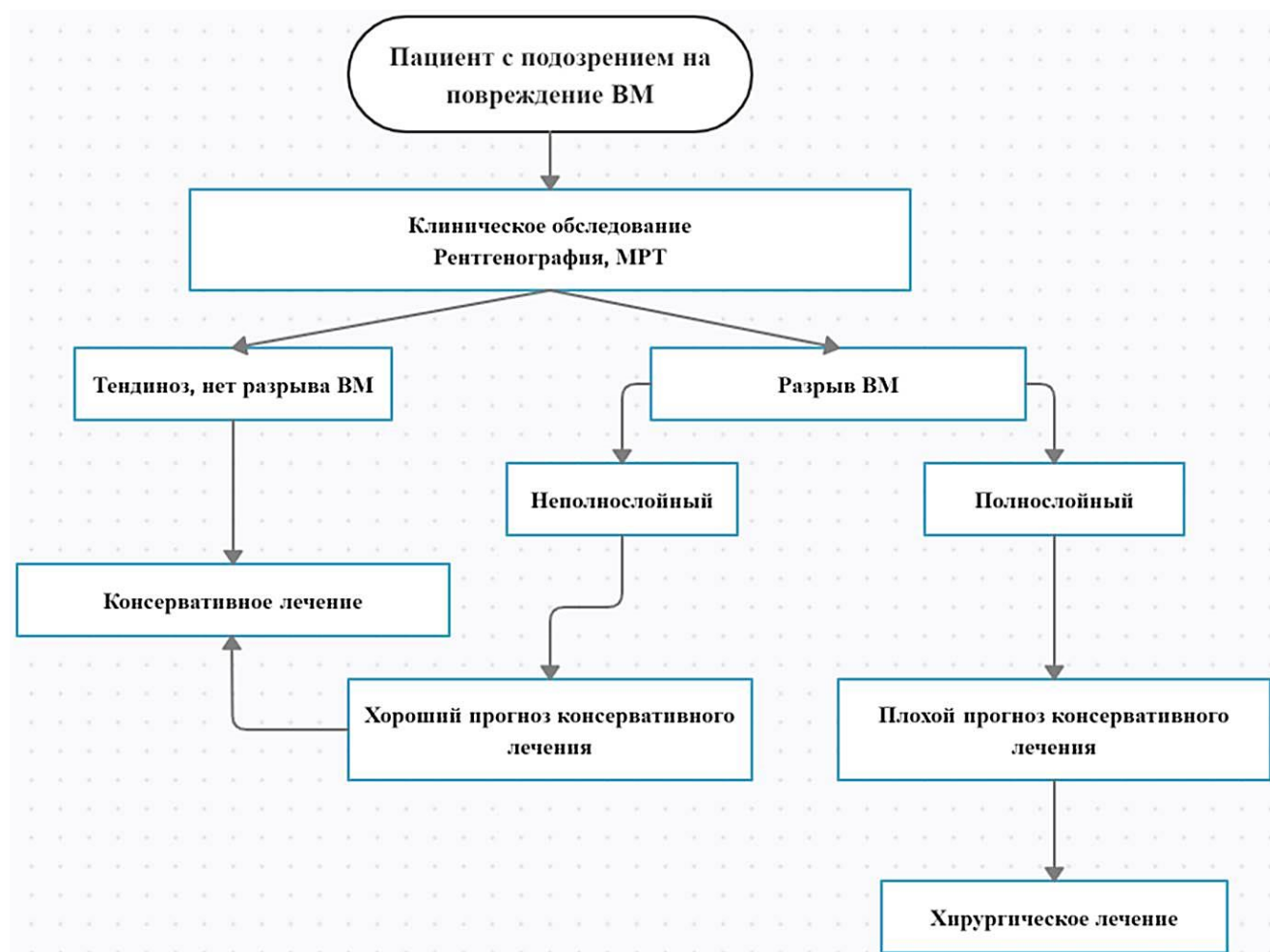


Рисунок 7.7 - Алгоритм определения тактики лечения при подозрении на разрыв вращательной манжеты

Выделение однородных групп пациентов в зависимости от доминирующего клинического признака – определение типов клинических проявлений повреждений вращательной манжеты и субакромиального импинджмента ранее не было описано в литературе. В результате проведенного исследования такой подход

показал свою эффективность в качестве метода выбора тактики хирургического или консервативного лечения, а также выявлено значимое влияние типов клинических проявлений на продолжительность и результаты консервативного лечения.

В частности, при выявлении слабого и нестабильного типа проявлений клинических проявлений патологических состояний показано хирургическое лечение, а консервативные методы окажутся неэффективными.

При выявлении дискинетического и болевого типов проявлений могут быть показаны как хирургическое, так и консервативное лечение, этот выбор зависит от точного диагноза и будет рассмотрен далее. При консервативном лечении тактика будет в большой степени определяться типом клинических проявлений патологических изменений ВМ и САИС.

При консервативном лечении болевой тип проявлений патологии ВМ и САИС оказывает отрицательное влияние на прогноз и продолжительность лечения. При выявлении у пациента жалоб на боль в покое и в ночное время целесообразна активная противовоспалительная терапия, в том числе введение препаратов глюкокортикостероидного ряда в субакромиальное пространство из латерального порта. Проведение восстановительного лечения, направленного на коррекцию функциональных причин сдавления сухожилий ВМ и СДГБ возможно только после значительного уменьшения интенсивности болевого синдрома.

Назначение процедур комплексного восстановительного лечения – методик миофасциального релиза, стретчинга и селективной тренировки мышц является основным методом терапии при дискинетическом типе проявлений САИС и начальных изменений ВМ. Назначение инъекций глюкокортикостероидов при этом считаем ошибочным, так как этот метод лечения не приводит к нормализации биомеханики и может оказать отрицательное воздействие на ткань ВМ.

Алгоритм выбора тактики лечения в зависимости от типа клинических проявлений патологических изменений ВМ представлен на рисунке 7.8

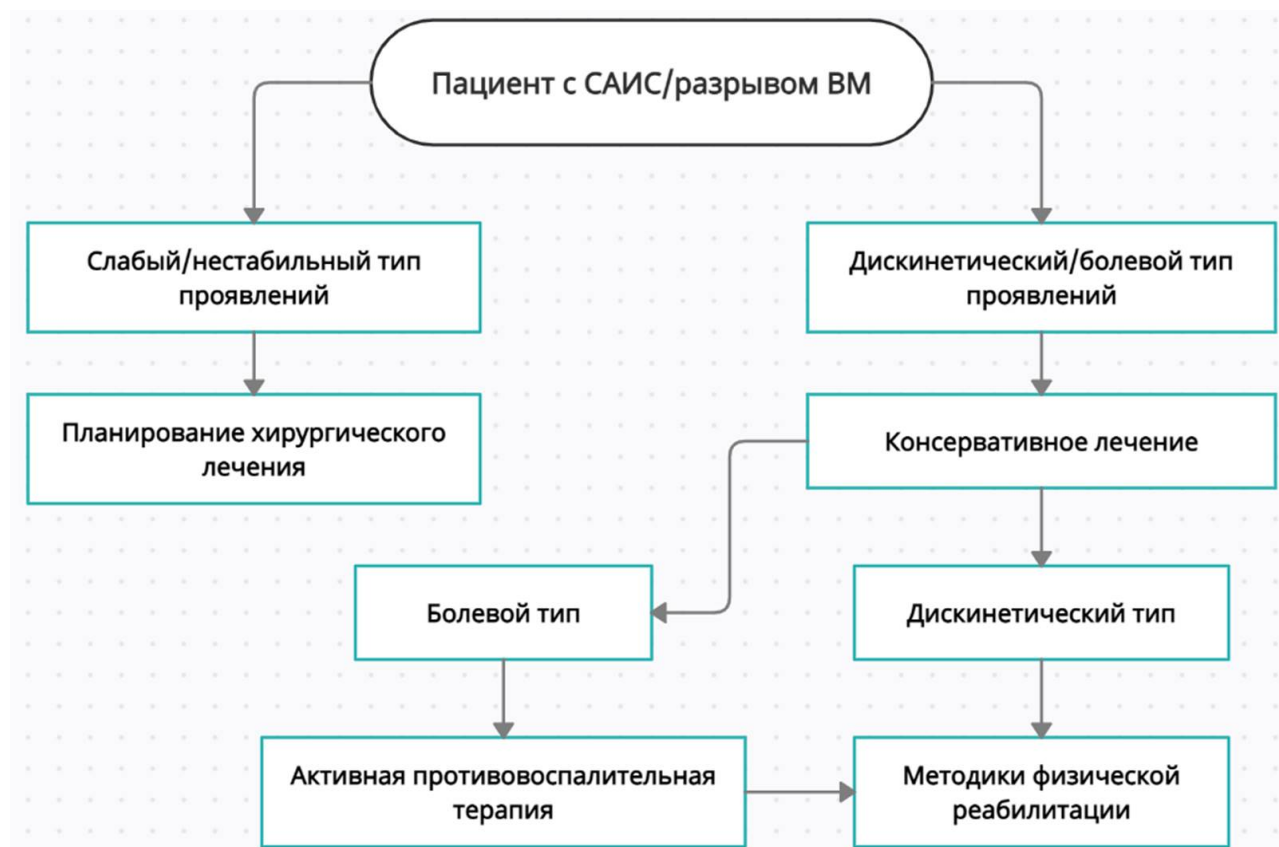


Рисунок 7.8 - Алгоритм выбора тактики лечения пациентов с патологическими изменениями вращательной манжеты в зависимости от типа клинических проявлений.

Проведенное исследование показало важность выявления и рефиксации повреждений сухожилия подлопаточной мышцы, так как само наличие разрыва этого сухожилия оказывает существенное отрицательное влияние на результат лечения. Крайне важно выявлять даже небольшие повреждения верхних волокон сухожилия, повреждения со стороны суставной поверхности и со стороны субклювовидного пространства. Для этой цели при наличии даже минимальных воспалительных или дегенеративных изменений сухожилия длинной головки бицепса до тщательного артроскопического изучения СПМ рекомендуется выполнение прошивания и тенотомии СДГБ как подготовки к выполнению тенодеза. После этого этапа становится возможной полноценная визуализация всех отделов СПМ, которая также облегчается использованием 70-тиградусной оптики и приема «толчок рычагом назад» для расширения субклювовидного пространства.

Важным компонентом создания оптимальных условий для приживления СПМ к малому бугорку и профилактики повторных разрывов сухожилия является выполнение коракопластики при повреждении более 10% верхних волокон сухожилия.

В зависимости от вида разрыва СПМ может быть применена однорядная методика с установкой одного или двух медиальных анкерov, и латеральная рефиксация с использованием лигатур тенодезного винта или по безузловой методике SpeedFix. При выраженной ретракции и недостаточной мобилизации волокон сухожилия после выполнения трехстороннего релиза возможна медиализация зоны прикрепления до 10 мм. При использовании описанных методик было достигнуто полное приживление сухожилия подлопаточной мышцы и восстановление ее силы у всех пациентов. Алгоритм хирургического лечения при выявлении разрывов сухожилия подлопаточной мышцы представлен на рисунке 7.9.

Выполнение передней и латеральной акромиопластики с целью коррекции CSA и наклона передних отделов акромиона при втором и третьем типе его строения является важным этапом реконструкции задне-верхней вращательной манжеты как при неполнослойных, так при полнослойных разрывах. Данная процедура делает возможной корректную установку медиальных анкерov при CSA более 35 градусов и является важным компонентом профилактики развития повторных разрывов.

При хирургическом лечении пациентов с неполнослойными разрывами вращательной манжеты выявлены относительно худшие результаты лечения повреждений со стороны полости сустава по сравнению с разрывами со стороны субакромиального пространства и интерстициальными разрывами. В особенности результаты лечения ухудшало формирование полнослойного разрыва и последующая двурядная рефиксация.



Рисунок 7.9 - Алгоритм хирургического лечения разрывов сухожилия подлопаточной мышцы

Проведенное исследование показало высокую эффективность чрезсухожильного шва повреждений PASTA с использованием разработанной миниинвазивной методики установки анкера через передний верхнелатеральный порт и челночного проведения лигатур. При распространенном повреждении PASTA лигатуры медиального анкера могут быть использованы для компрессии ткани латеральных волокон сухожилия к костному ложу при помощи установки латеральных анкеров по методике PASTA-bridge.

Выявлены сопоставимые результаты лечения пациентов с повреждениями PITA и BST. Интраоперационное выявление и локализация интерстициальных разрывов может оказаться затруднительным этапом артроскопии, в связи с этим рекомендуется проводить тщательную пальпацию всех отделов задне-верхней манжеты, выполнения тестов скольжения слоев, пузыря и пробного разреза

волокон. Алгоритм хирургического лечения неполнослойных разрывов вращательной манжеты представлен на рисунке 7.10.



Рисунок 7.10 - Алгоритм хирургического лечения неполнослойных разрывов сухожилий вращательной манжеты

При выявлении полулунного разрыва целесообразна рефиксация по двурядной связанной методике. При выявлении U- или L- образного разрыва первым этапом выполняется наложение конвергирующих швов – как свободными лигатурами, так и лигатурами анкерных фиксаторов, что приводит к значительному уменьшению площади разрыва и обеспечивает возможность его репозиции без натяжения и компрессии к костному ложу.

Важнейшим компонентом хирургического лечения при распространенных и массивных ретрагированных разрывах ВМ является полноценная мобилизация при помощи капсулярного релиза, рассечения спаек в субакромиальном пространстве

и скользящих релизов. При недостаточной для полноценного закрытия костного ложа мобилизации сухожилий частичная реконструкция с восстановлением передней и задней областей прикрепления ротаторного кабеля к головке плечевой кости позволяет получить удовлетворительные и хорошие результаты у большинства пациентов. Для дальнейшего улучшения результатов лечения у пациентов с массивными ретрагированными разрывами вращательной манжеты целесообразно применять методики, направленные на закрытие резидуального дефекта ВМ, главным образом – реконструкцию верхней капсулы. Алгоритм хирургического лечения полнослойных разрывов вращательной манжеты представлен на рисунке 7.11.



Рисунок 7.11 - Алгоритм хирургического лечения полнослойных разрывов сухожилий вращательной манжеты.

Заключение

Актуальность темы исследования

Диссертационное исследование посвящено диагностике, консервативному и хирургическому лечению и реабилитации пациентов при повреждениях и заболеваниях вращательной манжеты плечевого сустава. Патологические состояния ВМ широко распространены среди всех групп взрослого населения, к примеру, в Нидерландах за год выявляется 50000-60000 новых пациентов с диагнозом «тендинит сухожилия надостной мышцы», при этом у трети из них, вне зависимости от выбранной тактики лечения болевые ощущения и невозможность выполнять привычную работу сохраняются через год после обращения. Субакромиальный бурсит, тендиноз, частичные и полнослойные разрывы сухожилий вращательной манжеты и сухожилия длинной головки бицепса связаны со сдавлением тканей в субакромиальном и субклювовидном пространствах - субакромиальным импинджментом, при этом боль в области плечевого сустава у 36% - 70% пациентов обусловлена САИС.

К нерешенным вопросам диагностики патологических состояний вращательной манжеты относятся определение соотношения влияния анамнестических факторов, анатомических особенностей строения костей плечевого пояса и функциональных причин, выбор тактики консервативного или хирургического лечения в зависимости от различных клинических и медико-социальных факторов, набора и тактики применения методов лучевой диагностики. Для лечения повреждений и заболеваний ВМ актуальна оптимизация протоколов консервативного и хирургического лечения, возможность проведения реабилитации удаленно, с применением технологий телемедицины. Также актуальна проблема преемственности при лечении хирургических пациентов между травматологом-ортопедом и реабилитологом, оптимизация протоколов восстановительного лечения после реконструкции ВМ. Кроме того, с целью достоверной оценки результатов лечения необходима кросс-культурная адаптация

для использования на русском языке принятого международного опросника и его валидация.

Целью работы стала оптимизация комплексного подхода к диагностике, консервативному и хирургическому лечению, послеоперационной реабилитации пациентов с заболеваниями и повреждениями вращательной манжеты плечевого сустава.

Материалы и методы

Для решения поставленной цели было проведено ретропроспективное исследование, сформированы две сопоставимые по полу, возрасту и уровню физической активности группы пациентов – консервативного, группа I, (N=116) и хирургического лечения, группа II, (N=166). Группа консервативного лечения разделена на подгруппу IA (N=61) – пациенты с тендиномом вращательной манжеты и IB (N=55) – пациенты со сформировавшимся разрывом вращательной манжеты. Консервативное лечение в условиях отделения реабилитации проходили 86 пациентов первой группы, удаленная реабилитация с применением технологий телемедицины проведена 30ти пациентам. Группа хирургического лечения разделена на три подгруппы: IIA (N=30) – пациенты с тендиномом вращательной манжеты; IIB(N=47) – с неполнослойными разрывами вращательной манжеты, IIV (N=89) – с полнослойными разрывами вращательной манжеты. Восстановительное лечение по биологически обоснованному протоколу проходили 89 пациентов, по модифицированному – 47. В условиях отделения реабилитации восстанавливались 73 пациента, удаленная реабилитация с применением технологий телемедицины проведена 63 пациентам.

При обследовании пациентов осуществлен сбор анамнеза, применены методы клинического осмотра, рентгенографии, МРТ и КТ. При сборе анамнеза учитывали возраст, уровень физической активности пациентов, продолжительность жалоб, ранее проводимое лечение.

При клиническом обследовании оценивали характер интенсивность и локализацию боли, амплитуду движений в суставах плечевого пояса, силу вращательной манжеты, симптомы нестабильности в плечевом суставе, тщательно выявляли признаки дискинезии лопатки и триггерные точки в перискапулярной мускулатуре, выполняли провокационные и компенсирующие тесты для выявления субакромиального импинджмента и патологических изменений сухожилия длинной головки бицепса. При выявлении жалоб на щелчки и боль в заднем отделе плечевого сустава проводили тщательное обследование медиальных отделов лопатки в положении приведения и внутренней ротации в плечевом суставе (положение chicken wings).

Рентгенографию плечевого сустава выполняли в истинной прямой, Y-образной и аксиальной проекциях. Оценивали следующие рентгенологические характеристики акромиального отростка лопатки и субакромиального пространства: тип строения акромиального отростка лопатки по Биглиани, CSA, LAA, AI, вертикальный размер субакромиального пространства. Оценивали наличие и степени артроза акромиально-ключичного сочленения. При синдроме крепитирующей лопатки уделяли внимание выявлению особенностей строения тела лопатки на рентгенограммах в Y-образной проекции.

Магнитно-резонансную томографию проводили на высокопольном томографе с напряженностью магнитного поля 1.5 Тесла (MAGNETOM Aera, Siemens, Германия, толщина срезов 3 мм). Протокол МРТ состоял из получения изображений в трех плоскостях: косая коронарная, косая сагиттальная и аксиальная с применением импульсных последовательностей в T2-взвешенном изображении (ВИ) 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. Оценивали признаки субакромиального импинджмент-синдрома, наличие частичных и полнослойных разрывов вращательной манжеты, состояние мышечной ткани ВМ, патологических изменений СДГБ и суставной губы плечевого сустава. Компьютерную томографию с контрастированием проводили при наличии

противопоказаний к выполнению МРТ, а также при наличии крепитирующей лопатки для выявления особенностей строения тела лопатки.

Для оптимизации определения тактики лечения разработан дифференцированный алгоритм терапии пациентов с различными типами клинических проявлений заболеваний и повреждений вращательной манжеты плечевого сустава (заявка на изобретение №2021111671 - Способ определения тактики лечения пациентов с заболеваниями и повреждениями сухожильно-связочных структур плечевого сустава на основании определения типов клинических проявлений), впервые выявлено влияние указанных типов на тактику, продолжительность и результаты лечения.

При консервативном лечении с целью уменьшения интенсивности боли использовали одну из трех схем терапии: применение НПВС системно и местно, внутривенное введение ГКС и НПВС, или введение ГКС в полость плечевого сустава, субакромиальное пространство и в bursa supraserratus.

Комплексное восстановительное лечение включало следующие компоненты: терапия миофасциального болевого синдрома, коррекция изгибов позвоночника (избыточного шейного лордоза и грудного кифоза), коррекция дискинезии лопатки, повышение эластичности задней капсулы и увеличение силы мышц вращательной манжеты. Программа реабилитации состояла из трех этапов, по мере увеличения сложности выполняемых упражнений и проводилась в двух вариантах – в условиях регулярного посещения клиники и удаленно, с применением технологий телемедицины. Разработан оригинальный способ реабилитации пациентов (патент на изобретение РФ №2773596 от 19.11.2021).

Все хирургические вмешательства проведены артроскопическим способом с использованием оптики диаметром 4 мм с углом обзора 30 и 70 градусов и стандартного набора артроскопических инструментов. Для корректной установки костного блока костного блока при одновременном разрыве вращательной манжеты и значимом дефиците костной ткани гленоида был разработан оригинальный направитель (патент на изобретение РФ № 2752808 от 11.08.2020 - направитель для операции Латарже).

У всех пациентов группы хирургического лечения проводилась коррекция анатомических причин субакромиального импинджмента – выполняли акромио-и коракопластики, а также тенodes или тенотомию сухожилия длинной головки бицепса при выявлении его воспалительных и начальных дегенеративных изменений при рефиксации вращательной манжеты. Разработан оригинальный способ тенодеза сухожилия длинной головки бицепса в верхнем отделе межбугорковой борозды с фиксацией сухожилий подлопаточной и надостной мышц к тенodesному анкеру (заявка на изобретение № 2021130345 - Способ тенодеза длинной головки бицепса плеча с одномоментной фиксацией верхнего края сухожилия подлопаточной мышцы при его частичных разрывах). Разработан оригинальный способ рефиксации вращательной манжеты при частичных разрывах со стороны полости плечевого сустава (патент на изобретение РФ № 2760844 от 23.03.2021 - способ чрезсухожильного сшивания передних отделов сухожилия надостной мышцы при неполнослойных (частичных) разрывах со стороны суставной поверхности).

С целью получения воспроизводимых и сравнимых с другими исследованиями данных проведена кросс-культурная адаптация для использования на русском языке и валидация шкалы ASES, специфичной для оценки состояния плечевого сустава. Полученный русскоязычный опросник характеризуется высокими психометрическими показателями надежности, валидности и чувствительности. Методика проведения кросс-культурной адаптации и валидации опросника представлена в главе 4. Кроме данного опросника использовали шкалы ВАШ и SANE. На основании факторного анализа методом логистической регрессии влияния различных переменных на результаты лечения разработана математическая модель определения прогноза при консервативном и хирургическом лечении пациентов (патент на изобретение РФ № 2718306 от 19.12.2019 - способ определения тактики ведения пациентов с неполнослойными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава).

Результаты

Получены следующие результаты исследования. Подтверждено отрицательное влияние возраста, высокого уровня физической активности, наличия травмы в анамнезе и продолжительности жалоб, на которые указывал Neer на характер и распространенность повреждения вращательной манжеты. В результате микротравматизации формируются достоверно меньшие по протяженности разрывы вращательной манжеты, как и при меньших сроках наличия жалоб. У более пожилых пациентов с длительно существующей болью в области плечевого сустава и наличием травмы в анамнезе выше вероятность наличия полнослойного и распространенного разрыва вращательной. Анамнестические факторы, оказывающие положительное и отрицательное влияние на состояние вращательной манжеты представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1 – Влияние анамнестических факторов на состояние вращательной манжеты

Положительное влияние	Отрицательное влияние
Возраст менее 45 лет	Возраст более 45 лет
Низкий и средний уровень физической активности	Высокий уровень физической активности
Раннее обращение	Позднее обращение, длительная консервативная терапия
Отсутствие травмы в анамнезе	Наличие травмы в анамнезе

Наиболее частыми и значимыми для пациентов жалобами являются снижение уровня возможной физической нагрузки на верхние конечности при активности выше 90 градусов, боль при движениях и в покое, а также в ночное время, слабость при движениях в плечевом суставе. При сочетании повреждения вращательной манжеты с разрывами суставной губы основной жалобой становится нестабильность в плечевом суставе.

У подавляющего большинства пациентов с патологическими изменениями вращательной манжеты, включая начальные стадии до формирования разрыва,

неполнослойные разрывы и полнослойные разрывы при клиническом осмотре выявляются признаки дискинезии лопатки различных типов, которые выявляются как при осмотре, так и при проведении специальных провоцирующих и компенсирующих тестов. Кроме того, у большинства пациентов выявляются проявления миофасциального болевого синдрома, заключающиеся в формировании триггерных точек в мышцах вращательной манжеты и перискапулярной мускулатуре. Также важным компонентом формирования субакромиального импинджмента является стянутость задней капсулы при синдроме GIRD.

Проведенное исследование показало высокую эффективность методов реабилитации, направленных на коррекцию данных состояний у пациентов с тендиномом ВМ и у большинства пациентов с неполнослойными разрывами вращательной манжеты и меньшую эффективность у пациентов со сформировавшимися полнослойными разрывами. Доказана сопоставимая эффективность проведения восстановительного лечения в условиях отделения реабилитации и удаленно, с регулярным контролем врачом-реабилитологом с применением технологий телемедицины. Можно прийти к выводу, что начальных этапах патологических изменений вращательной манжеты доминирующую роль в патогенезе играют биомеханические факторы.

В проведенном исследовании изучали применение таких методов восстановительного лечения, как миофасциальный релиз, упражнения на растяжение и укрепление мышц-стабилизаторов лопатки и вращательной манжеты, физиотерапевтические воздействия - чрезкожную электронейростимуляцию, вакуумную терапию и ультразвуковую терапию. Ни у одного пациента не применяли введение биологически активных средств, таких как обогащенная тромбоцитами плазма и препараты стромальной васкулярной фракции. Достигнутые результаты позволяют сделать вывод о высокой эффективности и безопасности методов классической реабилитации у пациентов с повреждениями и заболеваниями вращательной манжеты, которые могут быть рекомендованы всем пациентам с изучаемыми патологическими изменениями.

В результате исследования доказано, что выполнение субакромиальной декомпрессии и акромиопластики у пациентов с диагнозом субакромиальный импинджмент, тендиноз вращательной манжеты, при котором по данным МРТ и артроскопии не был выявлен разрыв вращательной манжеты и не выполнена рефиксация волокон сухожилия не приводит к улучшению результатов их лечения и замедляет реабилитацию. Данные результаты не зависели от анатомических факторов, приводящих к развитию субакромиального импинджмента – типа акромиона по Биглиани, критического угла плеча, формирования остеофитов акромиона и кальцинации корако-акромиальной связки.

Таким образом, всем пациентам, у которых выявлен тендиноз вращательной манжеты целесообразно рекомендовать комплексное восстановительное лечение, направленное на коррекцию дискинезии лопатки, мышечно-тонического синдрома и стянутости задней капсулы.

Указанные рентгенологические характеристики акромиона приобретают важнейшее клиническое и прогностическое значение при наличии разрыва вращательной манжеты. Так, угол CSA более 35° является отрицательным прогностическим фактором консервативного лечения пациентов с неполнослойными разрывами ВМ.

Точная диагностика наличия, или отсутствия полнослойного и неполнослойного разрыва вращательной манжеты и его распространенности, таким образом, является важнейшим фактором при определении тактики лечения.

Проведенное исследование показало высокую диагностическую эффективность и согласованность интерпретации результатов МРТ исследования у пациентов с полнослойными разрывами вращательной манжеты, при этом указанные показатели были ниже при диагностике неполнослойных разрывов сухожилия надостной мышцы и разрывов сухожилий подостной и подлопаточной мышц. При этом комплексное клиническое, рентгенологическое и МРТ исследование, а также КТ артрография позволило поставить верный диагноз у всех пациентов

Из всех рассмотренных сопутствующих разрыву вращательной манжеты состояний – артроз акромиально-ключичного сочленения, кальцинирующий тендинит сухожилий вращательной манжеты, патологические состояния сухожилия длинной головки бицепса и повреждения суставной губы плечевого сустава наибольшее влияние на результат и продолжительность лечения оказывает состояние СДГБ. В результате исследования выяснилось, что невмешательство на сухожилии длинной головки бицепса приводит к достоверно худшим результатам повреждений и заболеваний ВМ, чем выполнение тенотомии или тенодеза СДГБ в верхних отделах межбугорковой борозды. При сравнении тенотомии СДГБ и указанной методики выполнения тенодеза оказалось, что при реконструкции полнослойного разрыва вращательной манжеты достоверно лучшие результаты позволяет получить тенодез. Таким образом, можно рекомендовать выполнение тенодеза СДГБ большинству пациентов с полнослойным разрывом вращательной манжеты.

При выявлении полнослойного разрыва вращательной манжеты тактику лечения определяет его протяженность в передне-заднем и медиально-латеральном направлении и мобильность краев сухожилия. Оптимальные условия для приживления ВМ создаются при анатомичной репозиции и компрессии ткани сухожилия к костному ложу. Наилучшие приживление волокон сухожилий ВМ по данным МРТ создаются при выполнении связанной двурядной рефиксации.

При выявлении у пациентов клинических проявлений артроза АКС показано выполнение резекции акромиального конца ключицы, в отсутствие жалоб на боль в области АКС – рекомендуется не выполнять вмешательства на этом суставе. При хирургическом лечении кальцинирующего тендинита целесообразно удаление всех депозитов кальция с последующей рефиксацией вращательной манжеты. При сочетании разрыва ВМ и нестабильности плечевого сустава, обусловленном разрывом суставной губы и/или дефицитом костной ткани гленоида целесообразно одномоментное вмешательство на всех поврежденных структурах – рефиксация суставной губы/костно-пластическая реконструкция гленоида, рефиксация вращательной манжеты и тенодез сухожилия длинной головки бицепса.

Проведенное исследование выявило отсутствие необходимости применения модифицированного протокола реабилитации и раннюю разработку движений в плечевом суставе после выполнения рефиксации вращательной манжеты. Показано, что ранняя разработка движений приводит к удлинению реабилитационного периода, увеличению числа визитов в отделение реабилитации и числа проводимых процедур. Также выявлено, что следование биологически обоснованному протоколу реабилитации, проведение иммобилизации верхней конечности в течение шести недель не приводит к формированию стойкой контрактуры у большинства пациентов и не замедляет реабилитацию. Раннее начало выполнения упражнения «скольжение по столу» показано у пациентов с факторами риска развития контрактуры плечевого сустава – малый разрыв вращательной манжеты, кальцинирующий тендинит и реконструкция суставной губы во время рефиксации вращательной манжеты.

Выводы

1. Основными анамнестическими факторами, влияющими на развития патологических состояний вращательной манжеты плечевого сустава, являются: возраст, наличие травматического события в анамнезе, уровень физической активности пациентов. К важнейшим функциональным факторам повреждения вращательной манжеты относятся дискинезия лопатки. Данные проявления, а также триггерные точки в мышцах вращательной манжеты и стабилизаторах лопатки встретились у 100% пациентов группы консервативного лечения и у 85,40% пациентов группы хирургического лечения. Стянутость задней капсулы и синдром GIRD встретились у 14,7% пациентов группы консервативного лечения и у 4,82% из группы хирургического. Анатомическими факторами развития патологических изменений вращательной манжеты являются угол CSA $>35^\circ$, 2 и 3 типы акромиона по Биглиани и уменьшение вертикального размера субакромиального пространства.
2. К основным типам клинических проявлений патологических состояний вращательной манжеты относятся дискинетический, болевой, слабый и нестабильный. Дискинетический тип встретился у 77,6% пациентов группы консервативного лечения и в 48% пациентов группы хирургического лечения. Болевой тип – у 22,4% при консервативном лечении и у 27,11% при хирургическом. Снижение силы вращательной манжеты до 3 баллов из 5 и менее встретила у 19,88% пациентов хирургического лечения, нестабильный тип проявлений – у 4,82% пациентов группы хирургического лечения. Болевой тип проявлений патологических состояний вращательной манжеты прогностически менее благоприятен и требует более продолжительного восстановительного лечения. Выявление пациентов со слабым и нестабильным типами клинических проявлений является противопоказанием к проведению консервативного лечения.

3. Сочетание клинического осмотра, рентгенографии и МРТ исследования плечевого сустава обладает достаточными показателями диагностической эффективности и межэкспертной согласованности для точной диагностики патологических состояний вращательной манжеты. Для полноценной диагностики и планирования тактики лечения пациентов с патологическими заболеваниями и травмами вращательной манжеты целесообразно применять указанное сочетание методов обследования.
4. Полученная в результате кросс-культурной адаптации для использования на русском языке шкала ASES характеризуется высокими показателями надежности, валидности и чувствительности: альфа Кронбаха 0,72; ICC 0,95; корреляция результатов опроса пациентов по русскоязычным версиям шкал ASES и DASH (ранее адаптированной для использования на русском языке) - 0,9[0.85;0.93], показатель GRI 2,8. Использование полученного опросника позволяет оценить субъективное восприятие пациентом состояние плечевого сустава на всех этапах лечения и соотнести полученные данные с результатами других исследований.
5. Проведенное математическое моделирование методом линейной регрессии позволило выявить наиболее прогностически значимые положительные и отрицательные факторы при повреждениях и заболеваниях вращательной манжеты. При консервативном лечении прогностически положительным фактором является дискинетический тип проявлений разрыва вращательной манжеты, отрицательными - ночная боль, выраженное снижение силы подостной мышцы, значение угла CSA более 35 градусов, болевой тип проявлений патологических состояний и неполнослойный разрыв вращательной манжеты со стороны субакромиального пространства. При хирургическом лечении прогностически положительными факторами являются применение НПВС локально и системно до операции, отсутствие применения ГКС до операции, отсутствие разрыва вращательной манжеты; прогностически отрицательные признаки – отсутствие восстановительного лечения до операции,

субклювовидный бурсит по MPT, массивные разрывы вращательной манжеты с жировой дегенерацией мышечных волокон Goutallier 3 и ретракцией Patte 2. Разработанный на основании модели линейной регрессии классификатор позволяет спрогнозировать вероятность успеха консервативного лечения.

6. Наиболее эффективна трехэтапная программа реабилитации с постепенным увеличением интенсивности силовых упражнений. Результаты консервативного лечения по шкале ASES составили 98,3 [84,15; 100,0] ВАШ 0 [0;2], SANE 95,0 [87,0; 100,0]. При наличии тендиноза и поверхностных неполнослойных разрывов вращательной манжеты консервативное лечение эффективно не менее хирургического, а восстановительный период достоверно короче ($p < 0,05$). Разработанный оптимизированный протокол дистанционной реабилитации с применением технологий телемедицины характеризуется сопоставимыми результатами по сравнению с реабилитацией в клинических условиях.
7. Результаты хирургического лечения согласно оптимизированному протоколу по шкале ASES составили 95,0 [87,0; 100,0] ВАШ 0 [0;2] SANE 95,0 [90,0; 100,0] (медиана[1квартиль;3квартиль]). Выполненное хирургическое вмешательство посчитали эффективным и согласились бы на его выполнение, зная заранее о результате 160 из 166 пациентов (97,6%), при этом 4 пациента (2,4%) отметили неэффективность операции и не согласились бы на ее выполнение. Были получены достоверно лучшие результаты лечения пациентов с повреждениями BST и PITA, чем с повреждениями PASTA по шкалам ВАШ и SANE ($p < 0,05$). Также выявлено негативное влияние разрывов сухожилия подлопаточной мышцы на результаты лечения неполнослойных и полнослойных разрывов вращательной манжеты по шкалам ВАШ и SANE ($p < 0,05$). Результаты лечения полулунных, L- и U- образных разрывов достоверно лучше ($p < 0,05$), чем массивных разрывов по шкалам ASES и ВАШ.
8. Протективный протокол реабилитации приводит к сопоставимым результатам лечения по сравнению с активным протоколом. При этом при отсроченной разработке движений для полноценного восстановления требуется менее

продолжительный реабилитационный период, меньшее число визитов к реабилитологу и проводимых процедур ($p < 0,05$). Кроме того, при ранней мобилизации выше риск повторного разрыва вращательной манжеты.

Практические рекомендации

1. Для полноценной диагностики заболеваний и повреждений вращательной манжеты целесообразно выполнять клинический осмотр, рентгенографию и МРТ плечевого сустава на высокопольном томографе с напряженностью магнитного поля 1.5 Тесла с получением изображений в трех плоскостях: косая коронарная, косая сагиттальная и аксиальная, импульсных последовательностей T1, T2, TSE PDW, также с использованием эффекта подавления сигнала от жировой ткани — TSE PD SPAIR, а также КТ плечевого сустава с прямым контрастированием.
2. Наиболее информативными клиническими приемами являются выполнение провоцирующих тестов для выявления субакромиального импинджмента (тестов Neer и Hawkins– Kennedy) в комбинации с выявлением симптома болезненной дуги, тестов на выявление дискинезии лопатки (заднего наклона лопатки и верхней ротации лопатки, дефицита внутренней ротации в отведении), симптомов пустой и полной банки по Jobe, тестов нагрузки подостной и подлопаточной мышц.
3. Выполнение рентгенографии в истинной прямой, аксиальной и Y-образной проекциях позволяет выявить и запланировать коррекцию важнейших анатомических факторов сдавления сухожилий ВМ – угла CSA, остеофитов акромиона и акромиального конца ключицы, 2 и 3 типа строения акромиона по Биглиани, а также кальцинирующего тендинита. МРТ позволяет выявить локализацию и тип разрыва ВМ, степень ретракции сухожилий и степень жировой дегенерации мышц.
4. Для определения тактики лечения пациентов с патологическими состояниями вращательной манжеты целесообразно использовать разработанный на основе математической линейной регрессии классификатор.
5. Состояние плечевого сустава и динамику изменения жалоб в процессе лечения целесообразно оценивать при помощи, адаптированной для использования на русском языке и валидированной, шкалы ASES.

6. При выявлении тендиноза ВМ без формирования разрыва при любых рентгенологических признаках субакромиального импинджмента показано консервативное лечение. Артроскопическая бурсектомия и акромиопластика не обеспечивают лучших результатов лечения, лишь удлиняя восстановительный период.
7. При консервативном лечении пациентов с болевым типом проявлений патологических изменений вращательной манжеты в первую очередь целесообразно воздействовать на воспалительный компонент болевого синдрома, используя НПВС системно и местно, при недостаточной эффективности – локальное и системное применение ГКС.
8. После обеспечения достаточного контроля болевого синдрома и у пациентов с дискинетическим типом проявлений целесообразно восстановительное лечение, направленное на коррекцию биомеханических причин субакромиального импинджмента - дискинезии лопатки, стянутости задней капсулы плечевого сустава, укрепление ослабленных и растяжку сокращенных групп мышц, эффективно применение методик миофасциального релиза.
9. При невозможности посещения пациентом отделения реабилитации восстановительное лечение эффективно в удаленном формате, при этом обязателен первичный очный осмотр реабилитологом и дальнейший контроль за состоянием пациентов и коррекция лечения проводится с применением технологий телемедицины.
10. При неполнослойных разрывах вращательной манжеты и выявлении прогностически отрицательных факторов – слабый и нестабильный тип проявлений разрыва ВМ, повреждение со стороны субакромиального пространства, признаки нестабильности сухожилия длинной головки бицепса и слабости подостной мышцы, CSA более 35 градусов показано хирургическое лечение, при отсутствии указанных признаков – консервативное.
11. Целесообразна рефиксация всех разрывов сухожилия подлопаточной мышцы. При хирургическом лечении неполнослойных разрывов вращательной манжеты

целесообразно выполнять однорядное сшивание, не рассекая сохраненные волокна сухожилий. Полнослойные разрывы целесообразно восстанавливать по двурядной связанной методике с полным восстановлением анатомической зоны прикрепления сухожилий. Частичная реконструкция ВМ с восстановлением передней и задней областей прикрепления ротаторного кабеля также позволяет получить хорошие результаты хирургического лечения.

12. При всех вариантах рефиксации вращательной манжеты целесообразной выполнять переднюю и латеральную акромиопластику. При минимальных признаках дегенеративных и воспалительных изменений сухожилия длинной головки бицепса и его нестабильности целесообразно выполнение тенodesа СДГБ в верхних отделах межбугорковой борозды. Резекция акромиального конца ключицы показана только при симптоматичном артрозе АКС.
13. После рефиксации вращательной манжеты целесообразно использовать протективный протокол реабилитации – иммобилизация оперированной конечности в течение 6 недель после операции, начало самостоятельной разработки движений через 4 недели после операции. Выполнение скольжения по столу с первых дней после операции возможно у пациентов с риском контрактуры – при неполнослойных и малых полнослойных разрывах, кальцинирующем тендините и одновременной рефиксации суставной губы и вращательной манжеты.
14. После проведенного курса консервативного лечения или хирургического вмешательства целесообразно рекомендовать пациентам продолжать выполнять программу домашней реабилитации для профилактики повторного развития субакромиального импинджмента и повторного разрыва вращательной манжеты.

Список сокращений

АКС	акромиально-ключичное сочленение
АКК	акромиальный конец ключицы
БТ	Болевой тип
ВАШ	визуальная аналоговая шкала
ВГХС	верхняя гленохумеральная связка
ВМ	вращательная манжета
ГКС	глюкокортикостероиды
ДИ	доверительный интервал
ДТ	дискинетический тип
КТ	компьютерная томография
ЛФК	лечебная физкультура
МРТ	магнитно-резонансная томография
НПВС	нестероидные противовоспалительные средства
ПЗМ	передняя зубчатая мышцы
РАПС	ротаторная артропатия плечевого сустава
РМ	ромбовидные мышцы
САД	субакромиальная декомпрессия
ПЦОО	прогностическая ценность отрицательного ответа
ПЦПО	прогностическая ценность положительного ответа
СДГБ	сухожилие длинной головки бицепса
САИС	субакромиальный импинджмент синдром
СМГМ	сухожилие малой грудной мышцы
СМКМ	сухожилие малой круглой мышцы

СНМ	сухожилие надостной мышцы
СО	стандартное отклонение
СПМ	сухожилие подлопаточной мышцы
СПсМ	сухожилие подостной мышцы
ТМ	трапецевидная мышцы
Тн/Тд	тенотомия или тенодез
ФТЛ	физиотерапевтическое лечение
AI	acromial index – акромиальный индекс
ASES	American Shoulder and Elbow Surgeons – шкала оценки американского общества хирургов плечевого и локтевого суставов
BST	bursal side tear – разрыв вращательной манжеты со стороны субакромиального пространства
CMS	Constant-Murley Shoulder Score – шкала оценки плечевого сустава Constant-Murley
CSA	Critical Shoulder Angle – критический угол плечевого сустава
DASH	Disabilities of the Arm, Shoulder and Hand – шкала дисфункций верхней конечности, плечевого сустава и кисти
GIRD	Gleno-Humeral Internal Rotation Deficit – дефицит внутренней ротации в плечевом суставе
GRI	Guyatt Responsiveness Index – индекс чувствительности опросника по Guyatt
ICC	intra-class correlation coefficient – коэффициент внутриклассовой корреляции
LLA	lateral acromion angle – латеральный наклон акромиона
MVIC	maximum voluntary isometric contraction – максимальное произвольное изометричное сокращение

PASTA	Partial Articular Side Tendon Avulsion – частичный отрыв сухожилия со стороны суставной поверхности
PITA	Partial Interstitial Tendon Avulsion – частичный интерстициальный отрыв сухожилия
BST	Bursal side tear – разрыв со стороны бурсальной поверхности
SANE	Single Assessment Numeric Evaluation – цифровая шкала оценки по одному ответу
SICK	Scapular Malpositioning, Inferior medial border prominence, Coracoid pain and malposition and DysKinesis – неправильное расположение лопатки, отстояние нижне-медиального ее края от грудной стенки, боль в области клювовидного отростка лопатки и дискинезия
SLAP	Superior Labrum Anterior Posterior – разрыв верхней суставной губы с распространением кпереди и кзади
TENS	Transcutaneous electric nerve stimulation – чрезкожная стимуляция нервов
UCLA	University of Los Angeles Shoulder Score – шкала оценки плеча университета г. Лос Анджелес

Список литературы

1. Архипов С.В. Посттравматическая нестабильность и заболевания вращательной манжеты плеча: автореферат диссертации доктора медицинских наук: 14.00.22 - М., 1998 – с. 20
2. Аскерко Э.А. Реконструктивная хирургия застарелых повреждений и заболеваний вращательной манжеты плеча у лиц среднего и пожилого возраста: автореферат диссертации доктора медицинских наук: 14.00.22 – М., 2012, с. 48
3. Брюханов А.В. Магнитно-резонансная томография в диагностике разрывов вращательной манжеты плеча / Брюханов А.В. // Радиология – Практика – 2011 – №5 – с. 64–704.
4. Букуп К. Клиническое исследование костей, суставов и мышц / Медицинская литература - 2018 – с. 61-108.
5. Буркхард С.С., Ло Я.К.И., Брейди П.К., Денард П.Д. Практическое руководство. Артроскопическая хирургия плечевого сустава под ред. проф. Королева А.В., Ильина Д.О. / Издательство Панфилова, 2015 – с. 74 – 106
6. Гажонова В.Е., Емельяненко М.В., Бачурина Е.М., Онищенко М.П., Рентгенодиагностика субакромиального импинджмент-синдрома / Гажонова В.Е., Емельяненко М.В., Бачурина Е.М., Онищенко М.П. // Кремлевская Медицина. Клинический Вестник – 2018 - № 1(4) - с. 147-151.
7. Гажонова В. Е. Ультразвуковые предикторы разрыва вращательной манжеты у пациентов с субакромиальным импинджмент-синдромом плечевого сустава / Гажонова В. Е., Емельяненко М. В., Онищенко М. П. // Кремлевская Медицина. Клинический Вестник – 2019 - № 2(4) - с. 26-31.

8. Гажонова В.Е. Значимость рентгенографических показателей для выявления анатомических изменений в плечелопаточном и акромиальном отделах у пациентов с субакромиальным импиджмент-синдромом и разрывами вращательной манжеты плеча / Гажонова В.Е., Бачурина Е.М., Емельяненко М.В., Попова И.Э., Соина Т.А., Курносова И.М. // Медицинская визуализация – 2018 – № 3 – с. 98 – 108
9. Гатауллин Э.К. Лечение плечелопаточного периартрита (импинджмент-синдрома) / Гатауллин Э.К.// Физиотерапия, бальнеология и реабилитация – 2013 - № 6, с. 49–50.
10. Головаха М.Л. Тенodes сухожилия длинной головки бицепса при его патологии / Головаха М.Л., Шишка И.В., Забелин И.Н. // Ортопедия, травматология и протезирование – 2016 - № 2 - с. 65–69.
11. Гончаров Е.Н. Магнитно-резонансная томография в диагностике повреждений мягкотканых структур плечевого сустава / Гончаров Е.Н., Акимкина А.М., Знаменский И.А., Чибисов С.М., Лисаченко И.В., Юматова Е.А. // Фундаментальные исследования – 2012 – № 7(1) – с. 76 – 79
12. Гурова А. Ускорение восстановления после травм верхних конечностей у квалифицированных боксеров с помощью кинезиотейпирования / Гурова А., Вертебная А. // Наука в олимпийском спорте - 2017 - № 2, с. 22–27.
13. Даниленко О.А. Тактика хирургического лечения нестабильности сухожилия длинной головки бицепса. /Даниленко О.А., Макаревич Е.Р // Проблемы здоровья и экологии – 2018 - № 4 (58), с. 60-66.
14. Доколин С.Ю. Артроскопическая коррекция повреждений комплекса “сухожилие длинной головки двуглавой мышцы - суставная губа” в лечении пациентов с полнослойными разрывами вращающей манжеты плеча / Доколин

С.Ю., Кузьмина В.И., Базаров И.С., Кислицын М.А.// Травматология и ортопедия России - 2013 - № 67(1) - с.19–27.

15. Доколин С.Ю. Артроскопически-ассистированный трансфер сухожилияширочайшей мышцы спины в положении lateral decubitus -вариант безопасной и воспроизводимой хирургической техники /Доколин С.Ю., Кузьмина В.И., Марченко И.В., Курбанов И.Ш.// Кафедра травматологии и ортопедии – 2020 - № 39(1) - с. 50–58.
16. Доколин С.Ю. Артроскопическое лечение вторичного повреждения вращательной манжеты после субтотального эндопротезирования (случай из клинической практики) / Доколин С.Ю., Кузьмина В.И. // Травматология и ортопедия России - 2015 - № 1 (75) – с. 83-88.
17. Доколин С.Ю. Ближайшие клинические и структурные результаты артроскопической реконструкции верхней капсулы у пациентов с артропатией плечевого сустава на фоне массивного разрыва вращательной манжеты / Доколин С.Ю., Кузьмина В.И., Марченко И.В. // Травматология и ортопедия России – 2020 - № 1 (26) - с. 98–112.
18. Дубров В.Э. Сравнительная оценка эффективности различных способов артроскопического тенодеза сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча (мультицентровое исследование) / Дубров В.Э., Зайцев Р.В., Доколин С.Ю., Рахманкулов Э.Н., Фоменко С.М., Радимов К.А.// Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова - 2013 - № 4 (20) - с. 41–44.
19. Егиазарян К.А. Оперативное лечение повреждений вращательной манжеты плечевого сустава / Егиазарян К.А., Лазишвили Г.Д., Ратьев А.П., Данилов М.А., Ответчикова Д.И.// Кафедра травматологии и ортопедии - 2017 - № 2 (22) - с. 15–18.

20. Емельяненко М.В. Валидация русскоязычной шкалы-опросника уровня боли в плечевом суставе для выявления пациентов с субакромиальным импиджмент-синдромом / Емельяненко М.В., Лазко Ф.Л., Гажонова В.Е. // Травматология и ортопедия России - 2018. № 2 (24) - с. 80–94.
21. Ерёмушкин М.А. Оценка влияния метода функционального тейпирования на биоэлектрическую активность мышц пациентов с плечелопаточным болевым синдромом / Ерёмушкин М.А., Панов А.А., Дрожевская Е.Е. // Вестник восстановительной медицины – 2016 - № 3 (73) - с.8–13.
22. Ерискин Д.В. Опыт применения ударно-волновой терапии и современных методов кинезотерапии в лечении импиджмент-синдрома у спортсменов / Ерискин Д.В., Масленникова Т.Н., Дьякова Е.В., Суслов А.Г., Семенникова С.В., Строганов А.Б.// Курортная медицина – 2016 - № 2 - с. 138–141.
23. Ильин Д.О. Кросс-культурная адаптация и валидация стандартизированной шкалы American Shoulder and Elbow Surgeons (ASES) / Ильин Д.О., Макарьева О.В., Макарьев М.Н., Логвинов А.Н., Магнитская Н.Е., Рязанцев М.С., Бурцев М.Е., Зарипов А.Р., Фролов А.В., Королёв А.В. // Травматология и ортопедия России – 2020 - № 1 (26) - с. 116-126.
24. Колмаков Д.О. Оценка сравнительной прочности фиксации при тенodesе сухожилия длинной головки бицепса / Колмаков Д.О., Строганов В.А., а.а. Березин А.А., Королев А.В., Ильин Д.О. // Кафедра травматологии и ортопедии – 2019 - № 1 (35) – с. 17-21.
25. Королев А.В., Ильин Д.О. Клиническое обследование плечевого сустава. Учебно-методическое пособие / ГЭОТАР – медиа – 2018, 96 с.
26. Королев А.В. Результаты хирургического лечения неполнослойных разрывов вращательной манжеты у пациентов с кальцинирующим тендинитом / Королёв

- А.В., Ильин Д.О., Фролов А.В., Рязанцев М.С., Магнитская Н.Е., Бурцев М.Е., Макарьева О.В., Каданцев П.М., Логвинов А.Н., Лихолитова А.С.// Гений Ортопедии – 2019 - № 4 (25) - с. 452–459.
27. Кузьмина В.И. Артроскопическое лечение больных с полнослойными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава: автореферат диссертации кандидата медицинских наук: 14.01.15 – С.П., 2015, с. 24
28. Лазко М.Ф. Опыт применения субакромиального баллона в лечение пациентов с большими, массивными невосстанавливаемыми повреждениями вращательной манжеты плеча / Лазко М.Ф., Призов А.П., Лазко Ф.Л., Беляк Е.А., Маглаперидзе И.Г., Кузнецов А.В., Ахпашев А.А.// Клиническая практика - 2020 - № 4 (11) - с. 14–22.
29. Липина М.М. Адаптация основных опросников, применяемых для оценки состояния и функции плечевого сустава при боли в суставе различной этиологии / Липина М.М., Лычагин А.В., Архипов С.В., Калинин Е.Б., Алиев Р.И., Явlieва Р.Х., Целищева Е.Ю., Любятowski П.// Кафедра травматологии и ортопедии – 2018 - № 4 (34) - с. 44–50.
30. Логвинов А.Н. Особенности диагностики частичных разрывов вращательной манжеты плечевого сустава /Логвинов А.Н., Ильин Д.О., Каданцев П.М., Макарьева О.В., Бурцев М.Е., Рязанцев М.С., Магнитская Н.Е., Фролов А.В., Королёв А.В.// Травматология и ортопедия России – 2019 - № 2 (24) - с. 143–149.
31. Логвинов А.Н. Рентгенологические характеристики акромиального отростка лопатки как прогностический фактор формирования неполнослойных разрывов вращательной манжеты /Логвинов А.Н., Ильин Д.О., Каданцев П.М., Макарьева О.В., Бурцев М.Е., Рязанцев М.С., Фролов А.В., Королёв А.В.// Гений Ортопедии - 2019 - № 1 (25) - с. 71–78.

32. Ломтатидзе Е. Ш. Опыт чрескостного артроскопического восстановления вращательной манжеты плечевого сустава / Ломтатидзе Е. Ш., Кубашев А.А., Беляк Е.А., Лазко Ф.Л., Призов А.П. // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова – 2014 - № 2 - с. 83–85.
33. Мажди З. Лечение повреждения вращательной манжеты плечевого сустава с использованием артроскопической техники / Мажди З. Савицкий П.П., Копылов А.А., Лазко Ф.Л. // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Медицина – 2010 – №2 – с. 99 – 103
34. Маланин Д.А. Применение ргр-терапии при тендинопатиях вращательной манжеты и длинной головки двуглавой мышцы плеча / Маланин Д.А., Норкин А.И., Трегубов А.С., Демещенко М.В. // Травматология и ортопедия России - 2019 № 3 (25) - с. 57–66.
35. Миронов С.П. Плечелопаточный болевой синдром: монография / Миронов С.П., Ломтатидзе Е.Ш., Цыкунов М.Б., Соломин М.Ю., Поцелуйко С.В., Ломтатидзе В.Е., Лазко Ф.Л. // Издательство ВолгМУ, 2006, с. 284
36. Михалева А.В. Реабилитационная методика применения лечебной гимнастики и пелоидотерапии в восстановлении пациентов после артроскопических операций на плечевом суставе / Михалева А.В., Куликов А.Г., Макарова И.Н., Докторов А.В., Пахомова Е.Е. // Спортивная медицина: наука и практика – 2019 - № 9 (1) - с. 73–79.
37. Прудников Е.Е. Хирургическое лечение «невосстановимых» разрывов вращающей манжеты плеча / Прудников Е.Е., Прудников Д.О., Прудников О.Е. // Новые медицинские технологии – 2007 - № 3 - с. 19–37.

38. Рухадзе М.М. Физическая реабилитация импинджмент-синдрома плеча у спортсменов /Рухадзе М.М.// Экопрофилактика, оздоровительные и спортивно-тренировочные технологии – 2018 - с. 263–271.
39. Самков А.С. Алгоритм клинической диагностики и консервативного лечения патологии плечевого сустава /Самков А.С., Еремушкин М.А., Федотов Е.Ю., Кусова Ф.У., Панов А.А.// Вестник восстановительной медицины – 2014 - № 3 (61) - с. 69–74.
40. Солопова А.А. Физическая реабилитация спортсменов-пловцов с импинджмент-синдромом плечевого сустава на поликлиническом этапе /Солопова А.А., Добрынина Л.А.//Сборник материалов Межрегиональных итоговых научных конференций - 2018 - с. 213–216.
41. Страфун С.С. Лечение повреждений связок, удерживающих сухожилие длинной головки бицепса на уровне межбугорковой борозды плеча (pulley lesion) /Страфун С.С., Богдан С.В., Кушнир С.П.// Вісник ортопедії, травматології та протезування – 2017- № 2 (93) - с. 25–33.
42. Сячин В.Д. Физическая реабилитация спортсменов после артроскопии вращательной манжеты плечевого сустава /Сячин В.Д., Новикова Т.В. // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта – 2018 - № 12 (166) - с. 247–250.
43. Тихилов Р.М. Возможности артроскопии в лечении повреждений вращающей манжеты плеча / Тихилов Р.М., Доколин С.Ю., Кузнецов И.А., Трачук А.П., Зайцев Р.В., Заболотский Д.В., Артюх В.А., Базаров И.С., Трухин К.С. // Травматология и ортопедия России – 2011 - №2 (60) - с. 7–15.
44. Федотова А.А. Восстановление специальной работоспособности гандболисток с импинджмент синдромом. /Федотова А.А. //Актуальные проблемы подготовки

спортсменов высокой квалификации в командно-игровых видах спорта – 2017 - с. 193–198.

45. Цветкова Е.М. Ранняя реабилитация пациентов с импинджмент-синдромом с использованием роботизированных технологий / Цветкова Е.М.// Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры – 2013 - №4 (90) - с. 9–10.
46. Чирков Н.Н. Оценка результатов артроскопической реконструкции вращательной манжеты плеча методом однорядной анкерной фиксации / Чирков Н.Н., Спиридонова О.В., Яковлев В.Н. // Саратовский научно-медицинский журнал – 2018 - № 3(14) - с.401-407
47. Широков В.М. Боль в плече: патогенез, диагностика, лечение /МЕДпресс-информ - 2012 - 32 с.
48. Aasheim T. The DASH and the QuickDASH instruments. Normative values in the general population in Norway / Aasheim T., Finsen V.// Journal of Hand Surgery (European Volume) – 2014 - № 2 (39) – с. 140–144.
49. Adams C. R. The Rotator Cuff and the Superior Capsule: Why We Need Both / Adams C.R., DeMartino A.M., Rego G., Denard P.J, Burkhart S.S. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2016 - № 12 (32) - с. 2628–2637.
50. Alqunaee M. Diagnostic Accuracy of Clinical Tests for Subacromial Impingement Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis / Alqunaee M., Galvin R., Fahey T. // Archives of Physical Medicine and Rehabilitation – 2012 - № 2 (93) - с. 229–236.
51. AlRuthia Y. Efficacy of acetaminophen versus ibuprofen for the management of rotator cuff-related shoulder pain: Randomized open-label study / AlRuthia Y,

- Alghadeer S., Balkhi B., Almalag H.M., Alsobayel H., Alodaibi F., Alayoubi F., Alkhamali A.S., Alshuwairikh S., Alqahtani F.N., Alsanawi H. // Saudi Pharmaceutical Journal – 2019 - № 6 (27) - c. 882–888.
52. Amstutz H. C. UCLA anatomic total shoulder arthroplasty /Amstutz H. C., Sew Hoy A. L., Clarke I. C // Clinical Orthopaedics and Related Research – 1981 - № 155 - c. 7–20.
53. Anastasopoulos P. P. Latissimus Dorsi Transfer in Posterior Irreparable Rotator Cuff Tears / P. Anastasopoulos P.P, Alexiadis G., Spyridonos S., Fandridis E. // The Open Orthopaedics Journal – 2017 - № 1 (11) - c. 77–94.
54. Bae W.S. The effect of middle and lower trapezius strength exercises and levator scapulae and upper trapezius stretching exercises in upper crossed syndrome / Bae W.S., Lee H.O., Shin J.W., Lee K.C.// Journal of Physical Therapy Science – 2016 - № 5 (28) - c. 1636–1639.
55. Bakti N. Early versus delayed mobilization following rotator cuff repair / Bakti N., Antonios T., Phadke A., Singh B. // Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma - 2019 - № 2(10) - c. 257–260.
56. Bhattacharjee S. Preoperative corticosteroid joint injections within 2 weeks of shoulder arthroscopies increase postoperative infection risk /Bhattacharjee S., Lee W., Lee M.J., Shi L.L. // Journal of Shoulder and Elbow Surgery – 2019 - № 11(28) - c. 2098–2102.
57. Bigliani L. U. Relationship of acromial architecture and diseases of the rotator cuff /Bigliani L.U., Ticker J.B., Flatow E.L., Soslowsky L.J, Mow V.C.// Der Orthopade - 1991 - № 5(20) - c.302–309.

58. Bois A. J. The “Double Lasso-Loop” Technique Used for Arthroscopic Proximal Biceps Tenodesis /Bois A.J., Roulet S., Le Dû C., Neyton L., Godenèche A.// Arthroscopy Techniques – 2019 - № 3(8) - c. 291– 300.
59. Brady P. C. Arthroscopic proximal biceps tenodesis at the articular margin: evaluation of outcomes, complications, and revision rate / Brady P.C., Narbona P., Adams C.R., Huberty D., Parten P., Hartzler R.U., Arrigoni P., Burkhart S.S. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2015 - № 3(31) - c. 470–476.
60. Braun C. Manual therapy and exercises for shoulder impingement revisited / Braun C., Bularczyk M., Heintsch J., Hanchard N.// Physical Therapy Reviews – 2013 - № 4 (18) - c. 263–284.
61. Bron C. Treatment of myofascial trigger points in patients with chronic shoulder pain: a randomized, controlled trial / Bron C., de Gast A., Dommerholt J., Stegenga B., Wensing M., Oostendorp R. // BMC Medicine – 2011 - № 1(9) - c. 8.
62. Burkhart S. S. Partial repair of irreparable rotator cuff tears / Burkhart S.S., Nottage W.M., Ogilvie-Harris D.J., Kohn H.S., Pachelli A.// Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 1994 - № 4(10) – c.363–370.
63. Burkhart S. S. The burden of craft in arthroscopic rotator cuff repair: where have we been and where we are going / Burkhart S. S. // American Journal of Orthopedics (Belle Mead, N.J.) – 2015 - № 8 (44) - c. 353–358.
64. Burkhart S. S.. The rotator crescent and rotator cable: an anatomic description of the shoulder’s «suspension bridge» / Burkhart S. S., Esch J. C., Jolson R. S. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 1993 - № 6(9) – c.611–616.

65. Burkhart S.S. Arthroscopic rotator cuff repair: how to avoid retear / Burkhart S.S., Hartzler R.U // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* – 2019 - № 1(35) - c. 12–13.
66. Burkhart S. S. Superior capsular reconstruction reverses profound pseudoparalysis in patients with irreparable rotator cuff tears and minimal or no glenohumeral arthritis / Burkhart S.S., Hartzler R.U // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* – 2019 - № 1(35) - c. 22–28.
67. Burkhart S.S. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology part III: the SICK scapula, scapular dyskinesis, the kinetic chain, and rehabilitation / Burkhart S.S., Morgan C.D., Ben Kibler W. // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* – 2003 - № 6(19) - c. 641–661.
68. Burkhart S.S. The disabled throwing shoulder: spectrum of pathology Part I: pathoanatomy and biomechanics / Burkhart S.S., Morgan C.D., Kibler W.B. // *Arthroscopy* – 2003 – №19 (4) – c. 404–420
69. Caliş M. Diagnostic values of clinical diagnostic tests in subacromial impingement syndrome / Caliş M., Akgün K., Birtane M., Karacan I., Caliş H., Tüzün F.// *Annals of the Rheumatic Diseases* – 2000 - № 1(59) - c.44–47.
70. Camargo P.R. Eccentric training as a new approach for rotator cuff tendinopathy: Review and perspectives / Camargo P.R., Alburquerque-Sendín F., Salvini T.F.// *World Journal of Orthopedics* – 2014 - № 5(5) - c.634.
71. Carter M. J. Impact of total shoulder arthroplasty on generic and shoulder-specific health-related quality-of-life measures: a systematic literature review and meta-analysis / Carter M.J., Mikuls T.R., Nayak S., Fehringer E.V., Michaud K.// *The Journal of Bone and Joint Surgery* – 2012 - № 17 (94) – c.127.

72. Castelein B. Superficial and Deep Scapulothoracic Muscle Electromyographic Activity During Elevation Exercises in the Scapular Plane / Castelein B., Cagnie B., Parlevliet T., Cools A. // Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy – 2016 - № 3(46) - c.184–193.
73. Castricini R. Tenodesis is not superior to tenotomy in the treatment of the long head of biceps tendon lesions / Castricini R., Familiari F., De Gori M., Riccelli D.A., De Benedetto M., Orlando N., Galasso O., Gasparini G. // Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy – 2018 - № 1(26) – c.169–175.
74. Chalmers P.N. Arthroscopic subacromial decompression and acromioplasty / Chalmers P.N., Romeo A.A. // The Journal of Bone and Joint Surgery Essential Surgical Techniques – 2016 - № 2(6) - c.13.
75. Cheng C. Efficacy of concomitant acromioplasty in the treatment of rotator cuff tears: A systematic review and meta-analysis / Cheng C., Chen B., Xu H., Zhang Z., Xu W. // PLOS ONE – 2018 - № 11(13) – c.1-15.
76. Codman E. A. The shoulder: rupture of the supraspinatus tendon and other lesions in or about the subacromial bursa / E. A. Codman, Boston, Mass: T. Todd Company, printers - 1934.
77. Conboy V. B. An evaluation of the Constant-Murley shoulder assessment / Conboy V.B., Morris R.W., Kiss J., Carr A.J. // The Journal of Bone and Joint Surgery – 1996 - № 2(78) - c. 229–232.
78. Conduah A.H. Clinical Management of Scapulothoracic Bursitis and the Snapping Scapula / Conduah A. H., Baker C. L., Baker C. L. // Sports Health – 2010 - № 2(2) - c.147–155.

79. Constant C.R.. A clinical method of functional assessment of the shoulder / Constant C. R., Murley A. H. // *Clinical Orthopaedics and Related Research* – 1987 - № 214 - c. 160–164.
80. Cook T. Are corticosteroid injections more beneficial than anaesthetic injections alone in the management of rotator cuff-related shoulder pain? A systematic review / Cook T., Lowe C.M., Maybury M., Lewis J.S. // *British Journal of Sports Medicine* - 2018 - № 8(52) - c.497–504.
81. Cools A.M. Trapezius activity and intramuscular balance during isokinetic exercise in overhead athletes with impingement symptoms / Cools A.M., Declercq G.A., Cambier D.C., Mahieu N.N, Witvrouw E.E. // *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* – 2007 - № 1(17) - c. 25–33.
82. Cools A.M. Rehabilitation of scapular muscle balance: which exercises to prescribe? / Cools A.M., Dewitte V., Lanszweert F., Notebaert D., Roets A., Soetens B., Cagnie B., Witvrouw E.E. // *The American Journal of Sports Medicine* – 2007 - № 10(35) - c. 1744–1751.
83. Cools A.M. Screening the athlete's shoulder for impingement symptoms: a clinical reasoning algorithm for early detection of shoulder pathology / Cools A. M., Cambier D., Witvrouw E. E. // *British Journal of Sports Medicine* – 2008 - № 8(42) - c. 628–635.
84. Cools A.M. Rehabilitation of scapular dyskinesis: from the office worker to the elite overhead athlete / Cools A.M., Struyf F., Mey K.D., Maenhout A., Castelein B., Cagnie B.// *British Journal of Sports Medicine* – 2014 - № 8(48) - c. 692–697.
85. Cvetanovich G.L. Management of the irreparable rotator cuff tear / Cvetanovich G.L., Waterman B.R., Verma N.N., Romeo A.A. // *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* – 2019 - № 24 (27) - c.909–917.

86. Dang A. Rotator cuff disease: treatment options and considerations / Dang A., Davies M. // Sports Medicine and Arthroscopy Review – 2018 - № 3(26) - c. 129–133.
87. Dashottar A. Posterior Glenohumeral Joint Capsule Contracture / Dashottar A., Borstad J. // Shoulder & Elbow – 2012 - № 4(4) - c. 230–236.
88. David J. Magee Orthopedic Physical Assessment (5Th Edition) / David J. Magee, Elsevier (A Division of Reed Elsevier India Pvt. Limited), 2008. 1138 c.
89. Denard P. J. Anatomy of the biceps tendon: implications for restoring physiological length-tension relation during biceps tenodesis with interference screw fixation / Denard P.J., Dai X., Hanypsiak B.T., Burkhart S.S. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2012 - № 10(28) - c. 1352–1358.
90. Denard P.J. Arthroscopic Recognition and Repair of the Torn Subscapularis Tendon / Denard P. J., Burkhart S.S. // Arthroscopy Techniques – 2013 - № 4(2) – c.373–379.
91. Deniz G. Fatty degeneration and atrophy of the rotator cuff muscles after arthroscopic repair: does it improve, halt or deteriorate? / Deniz G., Kose O., Tugay A., Guler F., Turan A. // Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery – 2014 - №7 (134) - c.985–990.
92. Di Benedetto E. D. Partial repair in irreparable rotator cuff tear: our experience in long-term follow-up / Di Benedetto E.N., Di Benedetto P., Fiocchi A., Beltrame A., Causero A. // Acta Bio-Medica: Atenei Parmensis – 2017 - № 4S (88) - c. 69–74.
93. Diercks R. Guideline for diagnosis and treatment of subacromial pain syndrome: A multidisciplinary review by the Dutch Orthopaedic Association / Diercks R., Bron C., Dorrestijn O., Meskers C., Naber R., de Ruiter T., Willems J., Winters J., van der Woude H.J. // Acta Orthopaedica – 2014 - № 3 (85) - c.314–322.

94. Duplay S. De la péri-arthrite scapulo-humérale et des raideurs de l'épaule qui en sont la conséquence. In : Archives générales de médecine / Duplay S.// Paris, A. Parent - novembre 1872
95. Ebenbichler G. R. Ultrasound therapy for calcific tendinitis of the shoulder / Ebenbichler G.R, Erdogmus C.B, Resch K.L., Funovics M.A., Kainberger F., Barisani G., Aringer M., Nicolakis P., Wiesinger G.F., Baghestanian M., Preisinger E., Weinstabl R. // New England Journal of Medicine – 1999 - № 20(340) - c.1533–1538.
96. Edwards P.K. A systematic review of electromyography studies in normal shoulders to inform postoperative rehabilitation following rotator cuff repair / Edwards P.K, Ebert J.R, Littlewood C., Ackland T., Wang A.// The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy – 2017 - № 12(47) - c.931–944.
97. Ellenbecker T. S. Reliability of scapular classification in examination of professional baseball players / Ellenbecker T.S., Kibler W.B., Bailie D.S., Caplinger R., Davies G.J., Riemann B.L.// Clinical Orthopaedics & Related Research – 2012 - № 6(470) - c.1540–1544.
98. Escamilla R. Optimal management of shoulder impingement syndrome / Escamilla R., Hooks T., Wilk K. // Open Access Journal of Sports Medicine – 2014 - №5- c.13.
99. Fang J.-H. Lesions of the long head of the biceps tendon concomitant with rotator cuff tears: tenotomy or subpectoral mini-open tenodesis? a comparative short to mid-term follow-up study / Jing-hua Fang J.-H., Dai X.-S., Yu X.-N., Luo J.-Y., Liu X.-N., Zhang M.-F., Zhu S.-N. // Orthopaedic Surgery – 2019 - № 5(11) - c.857–863.
100. Favard L. Massive rotator cuff tears in patients younger than 65 years. What treatment options are available? / Favard L., Berhouet J., Colmar M., Boukobza E., Richou J., Sonnard A., Huguet D., Courage O. // Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research – 2009 - № 4(95) - c.19–26.

101. Flurin P.-H. Rotator cuff tears after 70years of age: A prospective, randomized, comparative study between decompression and arthroscopic repair in 154 patients / Flurin P.-H., Hardy P., Abadie P., Desmoineaux P., Essig J., Joudet T., Sommaire C., Thelu C.-E. // Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research – 2013 - № 8(99) - c.371–378.
102. Forsythe B. Arthroscopic Suprapectoral Biceps Tenodesis With Tenodesis Screw / Forsythe B., Zuke W.A., Puzzitiello R.N., Romeo A.A. // Arthroscopy Technique - 2018 - № 5(7) - c.417–422.
103. Fox J.A. Arthroscopic subscapularis repair / Fox J.A., Noerdlinger M.A., Romeo A.A.// Operat Tech Orthop – 2002 - №12 - c.209–217.
104. Gartsman G. M. Self-assessment of general health status in patients with five common shoulder conditions / Gartsman G.M., Brinker M.R., Khan M., Karahan M.// Journal of Shoulder and Elbow Surgery – 1998 - № 3(7) -c.228–237
105. Garving C. Impingement syndrome of the shoulder / Garving C., Jakob S., Bauer I., Nadjar R., Brunner U.H.// Deutsches Ärzteblatt International – 2017 - №114 (45) – c. 765-776.
106. Gasbarro G. Morphologic risk factors in predicting symptomatic structural failure of arthroscopic rotator cuff repairs: tear size, location, and atrophy matter / Gasbarro G., Ye J., Newsome H., Jiang K., Wright V., Vyas D., Irrgang J.J., Musahl V. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2016 - № 10(32) - c. 1947–1952.
107. Gerber C. Treatment options for massive rotator cuff tears / Gerber C., Wirth S. H., Farshad M. // Journal of Shoulder and Elbow Surgery – 2011 - № 2(20) – c.20–29.

108. Gombera M. M. All-arthroscopic suprapectoral versus open subpectoral tenodesis of the long head of the biceps brachii / Gombera M.M., Kahlenberg C.A., Nair R., Saltzman M.D., Terry M.A. // The American Journal of Sports Medicine – 2015 - № 5(43) - c.1077–1083.
109. Gonzalez-Lomas G. In situ transtendon repair outperforms tear completion and repair for partial articular-sided supraspinatus tendon tears / Gonzalez-Lomas G., Kippe M.A., Brown G.D., Gardner T.R., Ding A., Levine W.N., Ahmad C.S.// Journal of Shoulder and Elbow Surgery – 2008 - № 5(17) - c.722–728.
110. Goutallier D. Fatty muscle degeneration in cuff ruptures. Pre- and postoperative evaluation by CT scan / Goutallier D., Postel J.M., Bernageau J., Lavau L., Voisin M.C.// Clinical Orthopaedics and Related Research – 1994 - № 304 - c.78–83.
111. Goutallier D. Acromio humeral distance less than six millimeter: Its meaning in full-thickness rotator cuff tear / Goutallier D., Le Guilloux P. , Postel J.-M., Radier C., Bernageau J., Zilber S.// Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research – 2011 - № 3(97) - c.246–251.
112. Greving K. Incidence, prevalence, and consultation rates of shoulder complaints in general practice / Greving K., Dorrestijn O., Winters J.C., Groenhof F., van der Meer K., Stevens M., Diercks R.L. // Scandinavian Journal of Rheumatology – 2012 - № 2(41) - c.150–155.
113. Guanche C.A. Clinical testing for tears of the glenoid labrum / Guanche C.A., Jones D.C. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2003 - № 5(19) - c.517–523.
114. Gulotta L.V. Growth factors for rotator cuff repair / Gulotta L.V., Rodeo S.A // Clinics in Sports Medicine – 2009 - № 1(28) - c.13–23.

115. Gunay Ucurum S. Comparison of different electrotherapy methods and exercise therapy in shoulder impingement syndrome: A prospective randomized controlled trial / Gunay Ucurum S., Kaya D.O., Kayali Y., Askin A., Tekindal M.A. // *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica* – 2018 - № 4(52) - c.249–255.
116. Gwark J.-Y. Outcomes of arthroscopic rotator cuff repair in patients who are 70 years of age or older versus under 70 years of age: a sex- and tear size-matched case-control study / Gwark J.-Y., Sung C.-M., Na J.-B., Park H. B. // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* – 2018 - № 7(34) - c.2045–2053.
117. Ha S.-M. Selective Activation of the Infraspinatus Muscle / Ha S.-M., Kwon O.-H., Cynn H.-S., Lee W.-H., Kim S.-J., Park K.-N.// *Journal of Athletic Training* – 2013 - № 3(48) - c.346–352.
118. Habermeyer P. Classifications and Scores of the Shoulder / P. Habermeyer, P. Magosch, S. Lichtenberg //Springer, 2006.
119. Hallström E. Shoulder Kinematics in 25 Patients with Impingement and 12 Controls / Hallström E., Kärrholm J. // *Clinical Orthopaedics and Related Research* – 2006 - № 448 - c.22–27.
120. Hamada K. Roentgenographic findings in massive rotator cuff tears. A long-term observation / Hamada K., Fukuda H., Mikasa M., Kobayashi Y.// *Clinical Orthopaedics and Related Research* – 1990 - № 254 - c.92–96.
121. Harrison A.K. Subacromial Impingement Syndrome / Harrison A. K., Flatow E. L. // *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* – 2011 - № 11(19) - c.8.

122. Hassan S. Biceps tenodesis versus biceps tenotomy for biceps tendinitis without rotator cuff tears / Hassan S., Patel V. // Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma – 2019 - № 2 (10) - c.248–256.
123. Hawi N. Pulley lesions in rotator cuff tears: prevalence, etiology, and concomitant pathologies / Hawi N., Liodakis E., Garving C. Habermeyer P., Tauber M. // Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery – 2017 - № 8(137) - c.1097–1105.
124. Hein J. Retear rates after arthroscopic single-row, double-row, and suture bridge rotator cuff repair at a minimum of 1 year of imaging follow-up: a systematic review / Hein J., Reilly J.M., Chae J., Maerz T., Anderson K.// Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2015 - № 11(31) - c.2274–2281.
125. Hirahara A.M. the PASTA bridge: a technique for the arthroscopic repair of PASTA lesions / Hirahara A.M., Andersen W.J. // Arthroscopy Techniques – 2017 - № 5(6) - c. 1645–1652.
126. Holtby R. Accuracy of the Speed's and Yergason's tests in detecting biceps pathology and SLAP lesions: comparison with arthroscopic findings / Holtby R., Razmjou H. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2004 - № 3(20) - c. 231–236.
127. Holtby R. Validity of the supraspinatus test as a single clinical test in diagnosing patients with rotator cuff pathology / Holtby R., Razmjou H. // The Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy – 2004 - № 4(34) - c.194–200.
128. Huang T.-S. Specific kinematics and associated muscle activation in individuals with scapular dyskinesis / Huang T.-S., Ou H.-L., Huang C.-Y., Lin J.-J.// Journal of Shoulder and Elbow Surgery – 2015 - № 8(24) - c.1227–1234.

129. Huberty D.P. Incidence and treatment of postoperative stiffness following arthroscopic rotator cuff repair / Huberty D.P., Schoolfield J.D., Brady P.C., Vadala A.P., Arrigoni P., Burkhart S.S. // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* – 2009 - № 8(25) - c.880–890.
130. Hudak P.L. Development of an upper extremity outcome measure: the DASH (disabilities of the arm, shoulder and hand). The Upper Extremity Collaborative Group (UECG) / Hudak P. L., Amadio P. C., Bombardier C. // *American Journal of Industrial Medicine* – 1996 - № 6(29) - c.602–608.
131. Huri G. Rotator cable and rotator interval: anatomy, biomechanics and clinical importance / Huri G., Kaymakoglu M., Garbis N.// *EFORT Open Reviews* – 2019 - № 2 (4) - c.56–62.
132. Jain N. B. The Diagnostic Accuracy of Special Tests for Rotator Cuff Tear: The ROW Cohort Study / Jain N.B., Luz J., Higgins L.D., Dong Y., Warner J.J.P., Matzkin E., Katz J.N // *American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation* – 2017 - № 3(96) - c.176–183.
133. Jarvis D.L. Is Acromioplasty Ever Indicated During Rotator Cuff Repair? / Jarvis D.L., Waterman B.R., Verma N.N. // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* – 2019 - № 6(35) - c.1639–1640.
134. Jensen A.R. Factors Influencing the Reparability and Healing Rates of Rotator Cuff Tears / Jensen A. R., Taylor A. J., Sanchez-Sotelo J. // *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine* – 2020 - № 5(13) - c. 572–583.
135. Jeong H. Y. Biceps Lesion Associated With Rotator Cuff Tears: Open Subpectoral and Arthroscopic Intracuff Tenodesis // Jeong H.Y., Kim J.Y., Cho N.S., Rhee Y.G./ *Orthopaedic Journal of Sports Medicine* – 2016 - № 5(4) - c.1-8

136. Kakoi H. Clinical outcomes of arthroscopic rotator cuff repair: a retrospective comparison of double-layer, double-row and suture bridge methods / Kakoi H., Izumi T., Fujii Y., Nagano S., Setoguchi T., Ishidou Y., Komiya S. // BMC Musculoskeletal Disorders – 2018 - № 1(19) - c.324.
137. Katthagen J.C. Improved outcomes with arthroscopic repair of partial-thickness rotator cuff tears: a systematic review / Katthagen J.C., Bucci G., Moatshe G., Tahal D.S., Millett P.J. // Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA – 2018 - № 1(26) - c.113–124.
138. Kew M.E. The timing of corticosteroid injections after arthroscopic shoulder procedures affects postoperative infection risk / Kew M.E., Cancienne J.M., Christensen J.E., Werner B.C. // The American Journal of Sports Medicine – 2019 - № 4(47) – c. 915–921.
139. Khazzam M. Diagnostic Accuracy of the Scapular Retraction Test in Assessing the Status of the Rotator Cuff / Khazzam M., Gates S.T., Tisano B.K., Kukowski N. // Orthopaedic Journal of Sports Medicine – 2018 - №10(6) - c.1-4
140. Khosravi F. Shoulder pain prevalence and risk factors in middle-aged women: A cross-sectional study / Khosravi F., Amiri Z., Masouleh N.A., Kashfi P., Panjizadeh F., Hajilo Z., Shanayii S., Khodakarim S., Rahnama L.// Journal of Bodywork and Movement Therapies – 2019 - № 4(23) - c.752–757.
141. Kibler W.B. Qualitative clinical evaluation of scapular dysfunction: A reliability study / Kibler W.B., Uhl T.L., Maddux J.W., Brooks P.V., Zeller B., McMullen J.// Journal of Shoulder and Elbow Surgery – 2002 - № 6(11) - c.550–556.
142. Kibler W. B. Range of motion in junior tennis players participating in an injury risk modification program / Kibler W. B., Chandler T. J. // Journal of Science and Medicine in Sport – 2003 - № 1(6) - c.51–62.

143. Kibler W.B. Evaluation of Apparent and Absolute Supraspinatus Strength in Patients with Shoulder Injury Using the Scapular Retraction Test / Kibler W. B., Sciascia A., Dome D. // The American Journal of Sports Medicine – 2006 - № 10(34) - c.1643–1647.
144. Kim H.J. Interstitial tears of the rotator cuff: difficulty in preoperative diagnosis. / Kim H.J., Park J.S., Kim J.Y., Kee Y.M., Rhee Y.G. // Journal of Shoulder and Elbow Surgery -2018 - №27 (3) – c.487–492
145. Kim I.-B. Prediction of the Irreparability of Rotator Cuff Tears / Kim I.-B., Jung D. W., Suh K. T. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2018 - № 7(34) - c.2076–2084.
146. Kim J. Asymptomatic acromioclavicular joint arthritis in arthroscopic rotator cuff tendon repair: a prospective randomized comparison study / Kim J., Chung J., Ok H. // Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery – 2011 - № 3(131) - c.363–369.
147. Kim S.H. Biceps load test II: A clinical test for SLAP lesions of the shoulder / Kim S.H., Ha K.I., Ahn J.H., Kim S.H., Choi H.J. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2001 - № 2 (17) - c.160–164.
148. Kim S.H. Biceps load test: a clinical test for superior labrum anterior and posterior lesions in shoulders with recurrent anterior dislocations / Kim S. H., Ha K. I., Han K. Y // The American Journal of Sports Medicine – 1999 - № 3(27) - c.300–303.
149. Kim S.-J. Arthroscopic repair of massive contracted rotator cuff tears: aggressive release with anterior and posterior interval slides do not improve cuff healing and integrity / Kim S.-J., Kim S.-H., Lee S.-K., Seo J.-W., Chun Y.-M.// The Journal of Bone and Joint Surgery - 2013 - № 16(95) - c.1482–1488.

150. Kim S.-J. Isolated subscapularis repair in irreparable posterosuperior massive rotator cuff tears involving the subscapularis tendon / Kim S.-J., Choi Y.-R., Jung M., Lee W.-Y., Chun Y.-M. // The American Journal of Sports Medicine – 2017 - № 6(45) - c.1269–1275.
151. Kim Y.-S. The passive compression test: a new clinical test for superior labral tears of the shoulder / Kim Y.-S., Kim J.-M., Ha K.-Y., Choy S., Joo M.-W., Chung Y.-G. // The American Journal of Sports Medicine – 2007 - № 9(35) - c.1489–1494.
152. Kim Y.-S. Outcome comparison between in situ repair versus tear completion repair for partial thickness rotator cuff tears / Kim Y.-S., Lee H.-J., Bae S.-H., Jin H., Song H.S. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2015 - № 11(31) - c.2191–2198.
153. Kim Y.-S. When should we repair partial-thickness rotator cuff tears? Outcome comparison between immediate surgical repairs versus delayed repair after 6-month period of nonsurgical treatment / Kim Y.-S., Lee H.-J., Kim J.-H., Noh D.-Y. // The American Journal of Sports Medicine – 2018 - № 5(46) - c.1091–1096.
154. Knesek M. Patterns of strain and the determination of the safe arc of motion after subscapularis repair-a biomechanical study: safe arc of motion after subscapularis repair / Knesek M., Brunfeldt A., Korenczuk C., Jepsen K.J., Robbins C.B., Gagnier J.J., Allen A.A., Dines J.S., Bedi A. // Journal of Orthopaedic Research – 2016 - № 3(34) - c.518–524.
155. Koo S.S. Subscapularis tendon tears: identifying mid to distal footprint disruptions / Koo S.S., Burkhart S.S. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2010 - № 8(26) - c.1130–1134.
156. Kuptniratsaikul V. Pre-operative factors correlated with arthroscopic reparability of large-to-massive rotator cuff tears / Kuptniratsaikul V., Laohathaimongkol T.,

- Umprai V., Yeekian C., Prasathaporn N.// BMC Musculoskeletal Disorders – 2019 - № 1(20) - c.111.
157. Lafosse L. Arthroscopic repair of subscapularis tear: Surgical technique and results / Lafosse L., Lanz U., Saintmard B., Campens C. // Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR – 2010 - № 8(96) - c. 99-108.
158. Larsson R. Effects of eccentric exercise in patients with subacromial impingement syndrome: a systematic review and meta-analysis / Larsson R., Bernhardsson S., Nordeman L. // BMC Musculoskeletal Disorders – 2019 - № 1(20) - c.446.
159. Lin M.-L. Two transcutaneous stimulation techniques in shoulder pain: transcutaneous pulsed radiofrequency (TPRF) versus transcutaneous electrical nerve stimulation (TENS): a comparative pilot study / Lin M.L., Chiu H.-W., Shih Z.-M., Lee P.-Y., Li P.-Z., Guo C.-H., Luo Y.-J., Lin S.-C., Lin K.-Y., Hsu Y.-M., Pang A., Pang W.// Pain Research and Management – 2019 – 2019 - c.1–9.
160. Lo I. K. Y. Arthroscopic coracoplasty through the rotator interval / Lo I. K. Y., Burkhart S. S. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2003 - № 6(19) - c.667–671.
161. Lo I. K. Y. Arthroscopic biceps tenodesis using a bioabsorbable interference screw / Lo I. K. Y., Burkhart S. S. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2004 - № 1 (20) - c.85–95.
162. Longo U.G. Epidemiology, genetics and biological factors of rotator cuff tears / Longo U.G., Berton A., Papapietro N., Maffulli N., Denaro V.// Medicine and Sport Science – 2012 - №57 – c. 1-9

163. Maier D. Tenoscopic suprapectoral biceps tenodesis / Maier D., Izadpanah K., Jaeger M., Ogon P., Südkamp N.P. // *Arthroscopy Techniques* – 2016 - № 1(5) - c.55–62.
164. Mardani-Kivi M. Rotator cuff tear with concomitant long head of biceps tendon (LHBT) degeneration: what is the preferred choice? Open subpectoral versus arthroscopic intraarticular tenodesis / Mardani-Kivi M., Keyhani S., Ebrahim-Zadeh M.-H., Hashemi-Motlagh K., Saheb-Ekhtiari K. // *Journal of Orthopaedics and Traumatology* – 2019 - № 20 - c.26.
165. Martetschläger F. Coracoplasty: indications, techniques, and outcomes / Martetschläger F., Rios D., Millett P. J. // *Techniques in Shoulder & Elbow Surgery* – 2012 - № 4 (13) - c.177–181.
166. McClure P. A randomized controlled comparison of stretching procedures for posterior shoulder tightness / McClure P., Balaicuis J., Heiland D., Broersma M.E., Thorndike C.K., Wood A. // *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy* – 2007 - № 3(37) - c.108–114.
167. McClure P. A clinical method for identifying scapular dyskinesis, part 1: reliability / McClure P., Tate A.R., Kareha S., Irwin D., Zlupko E. // *Journal of Athletic Training* - 2009 - № 2 (44) – c.160–164.
168. McFarland E. Diagnostic injections about the shoulder / McFarland E., Bernard J., Dein E., Johnson A. // *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons* – 2017 - № 12(25) - c.799–807.
169. McFarland E. G. Clinical assessment of three common tests for superior labral anterior-posterior lesions / McFarland E. G., Kim T. K., Savino R. M. // *The American Journal of Sports Medicine* – 2002 - № 6(30) - c.810–815.

170. McLean A. Classifications in brief: Bigliani classification of acromial morphology / McLean A., Taylor F. // *Clinical Orthopaedics & Related Research* – 2019 - № 8 (477) - c.1958–1961.
171. MD Lo I.K.Y. The Cowboy's Companion: A Trail Guide for the Arthroscopic Shoulder Surgeon / Lo I.K.Y., Denard P.J., Brady P.C., Burkhart S. // Lippincott Williams & Wilkins, 2012. 496 c.
172. MD Lo I.K.Y. Burkhart's View of the Shoulder: A Cowboy's Guide to Advanced Shoulder Arthroscopy / Lo I.K.Y., Denard P.J., Brady P.C., Burkhart S. // Lippincott Williams & Wilkins, 2006. 225 c.
173. Meyer A.W. Chronic functional lesions of the shoulder / Meyer A. W. // *The Archives of Surgery* – 1937 - № 35(4) - c.646.
174. Mihata T. Functional and structural outcomes of single-row versus double-row versus combined double-row and suture-bridge repair for rotator cuff tears / Mihata T., Watanabe C., Fukunishi K., Ohue M., Tsujimura T., Fujiwara K., Kinoshita M. // *The American Journal of Sports Medicine* – 2011 - № 10(39) - c.2091–2098.
175. Mihata T. Biomechanical effects of acromioplasty on superior capsule reconstruction for irreparable supraspinatus tendon tears / Mihata T., McGarry M.H., Kahn T., Goldberg I., Neo M., Lee T.Q. // *The American Journal of Sports Medicine* - 2016 - № 1(44) - c.191–197.
176. Moura K.F. Rehabilitation of subacromial pain syndrome emphasizing scapular dyskinesis in amateur athletes: a case series / Moura K.F., Monteiro R.L., Lucareli P.R.G., Fukuda T.Y. // *International Journal of Sports Physical Therapy* – 2016 - № 4 (11) - c.552–563.

177. Müller S. The new LassoLoop360° technique for biomechanically superior tissue grip / Müller S., Flury R., Zimmermann S., de Wild M., Fogerty S., Lafosse L., Bongiorno V., Rosso C. // Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA – 2019 - № 12(27) - c.3962–3969.
178. Murphy C.A. Electromyographic analysis of the rotator cuff in postoperative shoulder patients during passive rehabilitation exercises / Murphy C.A., McDermott W.J., Petersen R.K., Johnson S.E., Baxter S.A. // Journal of Shoulder and Elbow Surgery – 2013 - № 1(22) - c.102–107.
179. Na Y. A meta-analysis comparing tenotomy or tenodesis for lesions of the long head of the biceps tendon with concomitant reparable rotator cuff tears / Na Y., Zhu Y., Shi Y., Ren Y., Zhang T., Liu W., Han C. // Journal of Orthopaedic Surgery and Research – 2019 - № 1(14) - c.370.
180. Nazari G. Psychometric properties of the Single Assessment Numeric Evaluation (SANE) in patients with shoulder conditions. A systematic review / Nazari G., MacDermid J.C., Bobos P., Furtado R. // Physiotherapy – 2020 - № 109 - c.33–42.
181. Nazarian L.N. Imaging algorithms for evaluating suspected rotator cuff disease: society of radiologists in ultrasound consensus conference statement / Nazarian L.N., Jacobson J.A., Benson C.B., Bancroft L.W., Bedi A., McShane J.M., Miller T.T., Parker L., Smith J., Steinbach L.S., Teefey S.A., Thiele R.G., Tuite M.J., Wise J.N., Yamaguchi K. // Radiology – 2013 - № 2(267) - c.589–595.
182. Neer C.S. Impingement lesions / Neer C. // Clinical Orthopaedics and Related Research – 1983 - № 173 - c.70–77.
183. Neer C.S. Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder: a preliminary report / Neer C.S. // The Journal of Bone and Joint Surgery: American Volume – 1972 - № 1(54) – c. 41–50.

184. Neumann D.A. Kinesiologic considerations for targeting activation of scapulothoracic muscles - part 1: serratus anterior / Neumann D.A., Camargo P.R. // Brazilian Journal of Physical Therapy – 2019 - № 6(23) - c. 459–466.
185. Neyton L. The hidden lesion of the subscapularis: arthroscopically revisited / Neyton L., Daggett M., Kruse K., Walch G. // Arthroscopy Techniques – 2016 - № 4 (5) - c.877–881.
186. Nuala Crotty N.M. Alterations in Scapular Position with Fatigue: A Study in Swimmers: / Nuala Crotty N. M., Smith J. // Clinical Journal of Sport Medicine – 2000 - № 4(10) - c.251–258.
187. Nyffeler R. W. Acromion and glenoid shape: Why are they important predictive factors for the future of our shoulders? / Nyffeler R. W., Meyer D. C. // EFORT Open Reviews – 2017 - № 5(2) - c. 141–150.
188. Oh J. H. Treatment Strategy for Irreparable Rotator Cuff Tears / Oh J. H., Park M. S., Rhee S. M. // Clinics in Orthopedic Surgery – 2018 - № 2(10) - c.119.
189. Oh J.-S. Reproducibility of isometric shoulder protraction and retraction strength measurements in normal subjects and individuals with winged scapula / Oh J.-S., Kang M.-H., Dvir Z. // Journal of Shoulder and Elbow Surgery – 2016 - № 11(25) - c.1816–1823.
190. Otoshi K. Association between kyphosis and subacromial impingement syndrome: LOHAS study / Otoshi K., Takegami M., Sekiguchi M., Onishi Y., Yamazaki S., Otani K., Shishido H., Kikuchi S., Konno S. // Journal of Shoulder and Elbow Surgery – 2014 - № 12 (23) - c. 300 – 307.
191. Paine R.M. The Role of the Scapula / Paine R. M., Voight M. // Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy – 1993 - № 1(18) - c.386–391.

192. Papadonikolakis A. Published evidence relevant to the diagnosis of impingement syndrome of the shoulder / Papadonikolakis A., McKenna M., Warme W., Martin B.I., Matsen 3rd F.A. // Journal of Bone and Joint Surgery – 2011 - № 19(93) - c.1827–1832.
193. Park H.B. Diagnostic accuracy of clinical tests for the different degrees of subacromial impingement syndrome. / Park H.B., Yokoia A., Rassi G.E., Mcfarland E.G. // Journal of Bone and Joint Surgery American Volume - 2005 - №87(7) – c. 1446-1455
194. Park J.S. Prognostic factors affecting rotator cuff healing after arthroscopic repair in small to medium-sized tears / Park J.S., Park H.J., Kim S.H., Oh J.H.// The American Journal of Sports Medicine – 2015 - № 10(43) - c.2386–2392.
195. Park J.-Y. Is arthroscopic coracoplasty necessary in subcoracoid impingement syndrome? / Park J.-Y., Lhee S.-H., Oh K.-S., Kim N.R., Hwang J.-T.// Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2012 - № 12 (28) - c. 1766–1775.
196. Parsons S. Prevalence and comparative troublesomeness by age of musculoskeletal pain in different body locations / Parsons S., Breen A., Foster N.E., Letley L., Pincus T., Vogel S., Underwood M. // Family Practice – 2007 - № 4(24) - c.308–316.
197. Peltz C.D. The effect of postoperative passive motion on rotator cuff healing in a rat model / Peltz C.D., Dourte L.M., Kuntz A.F., Sarver J.J., Kim S.-Y., Williams G.R., Soslowsky L.J. // The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume – 2009 - № 10(91) - c.2421–2429.
198. Podgórski M.T. Rotator cable in pathological shoulders: comparison with normal anatomy in a cadaveric study / Podgórski M.T., Olewnik L., Grzelak P., Polguy M., Topol M. // Anatomical Science International – 2019 - № 1(94) - c.53–57.

199. Rabin A. A positive scapular assistance test is equally present in various shoulder disorders but more commonly found among patients with scapular dyskinesis / Rabin A., Chechik O., Dolkart O., Goldstein Y., Maman E. // *Physical Therapy in Sport* – 2018 - № 34 - c.129–135.
200. Rashid M.S. Increasing age and tear size reduce rotator cuff repair healing rate at 1 year: data from a large randomized controlled trial / Rashid M.S., Cooper C., Cook J., Cooper D., Dakin S.G., Snelling S., Carr A.J. // *Acta Orthopaedica* – 2017 - № 6(88) - c.606–611.
201. Ribeiro D.C. The prevalence of myofascial trigger points in neck and shoulder-related disorders: a systematic review of the literature / Ribeiro D.C., Belgrave A., Naden A., Fang H., Matthews P., Parshottam S. // *BMC Musculoskeletal Disorders* – 2018 - № 1(19) - c.252.
202. Richards R.R. A standardized method for the assessment of shoulder function / Richards R.R., An K.N., Bigliani L.U., Friedman R.J., Gartsman G.M., Gristina A.G., Iannotti J.P., Mow V.C., Sidles J.A., Zuckerman J.D. // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* – 1994 - № 6(3) - c.347–352.
203. Sahu D. Sentinel sign: a sign of biceps tendon which indicates the presence of subscapularis tendon rupture / Sahu D., Fullick R., Giannakos A., Lafosse L. // *Knee surgery, sports traumatology, arthroscopy: official journal of the ESSKA* – 2016 - № 12 (24) - c. 3745–3749.
204. Sakita K. Shoulder-muscle electromyography during shoulder external-rotation exercises with and without slight abduction / Sakita K., Seeley M.K., Myrer J.W., Hopkins J.T. // *Journal of Sport Rehabilitation* – 2015 - № 2(24) - c.109–115.

205. Salem H. Double-row repair technique for bursal-sided partial-thickness rotator cuff tears / Salem H., Carter A., Tjoumakaris F., Freedman K.B. // *Arthroscopy Techniques* – 2018 - № 3(7) - c.199–203.
206. Saltzman B.M. Arthroscopic repair of isolated subscapularis tears: a systematic review of technique-specific outcomes / Saltzman B.M., Collins M.J., Leroux T., Arns T.A., Griffin J.W., Romeo A.A., Verma N.N., Forsythe B. // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* – 2017 - № 4 (33) - c.849–860.
207. Saltzman B.M. Does early motion lead to a higher failure rate or better outcomes after arthroscopic rotator cuff repair? A systematic review of overlapping meta-analyses / Saltzman B.M., Zuke W.A., Beatrice Go B., Mascarenhas R., Verma N.N., Cole B.J., Romeo A.A., Forsythe B. // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* – 2017 - № 9(26) - c.1681–1691.
208. Samargandi R. «Tomydesis» might be a reliable technique for lesions of the long head of the biceps tendon associated with rotator cuff tears: a minimum 6-month prospective clinical follow-up study / Samargandi R., Abduh W., Favard L., Le Du C., Collin P., Berhouet J. // *European journal of orthopaedic surgery & traumatology* – 2020 - № 1(30) - c.83–87.
209. Sanders B. Clinical success of biceps tenodesis with and without release of the transverse humeral ligament / Sanders B., Lavery K.P., Pennington S., Warner J.J.P. // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* – 2012 - № 1(21) - c. 66–71.
210. Saper D. A simple, all-arthroscopic, knotless suture lasso loop technique for suprapectoral biceps tenodesis / Saper D., Li X. // *Arthroscopy Techniques* – 2017 - № 3 (6) - c. 635 – 639.

211. Schoenfeld B. The upright row: implications for preventing subacromial impingement / Schoenfeld B., Kolber M. J., Haimes J. E. // *Strength & Conditioning Journal* – 2011 - № 5(33) - c.25–28.
212. Sgroi T.A. Rotator cuff repair: post-operative rehabilitation concepts / Sgroi T. A., Cilenti M. // *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine* – 2018 - № 1(11) - c. 86–91.
213. Sheean A.J. Does an increased critical shoulder angle affect re-tear rates and clinical outcomes following primary rotator cuff repair? A systematic review / Sheean A.J., Sa D., Woolnough T. , Cognetti D.J., Kay J., Burkhart S.S.// *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* – 2019 - № 10(35) - c.2938-2947
214. Shim S.B. Evaluation of risk factors for irreparable rotator cuff tear in patients older than age 70 including evaluation of radiologic factors of the shoulder / Shim S.B., Jeong J.Y., Kim J.S., Yoo J.C.// *Journal of Shoulder and Elbow Surgery* – 2018 - № 11 (27) - c.1932–1938.
215. 215. Shin S.J. A comparison of 2 repair techniques for partial-thickness articular-sided rotator cuff tears. / Shin S.J. // *Arthroscopy* - 2012 - №28(1) – c.25–33
216. Shin S.-J. Preservation of bursal-sided tendon in partial-thickness articular-sided rotator cuff tears: a novel arthroscopic transtendon anatomic repair technique / Shin S.-J., Jeong J.-H., Jeon Y.S., Kim R.G. // *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery* – 2016 - № 12(136) - c.1701–1708.
217. Shire A.R. Specific or general exercise strategy for subacromial impingement syndrome—does it matter? A systematic literature review and meta analysis / Shire A.R., Stæhr T.A.B., Overby J.B., Dahl M.B., Jacobsen J.S., Christiansen D.H. // *BMC Musculoskeletal Disorders* – 2017 - № 1(18) - c.158.

218. Singh S. The subacromial balloon spacer versus superior capsular reconstruction in the treatment of irreparable rotator cuff tears: a biomechanical assessment / Singh S., Reeves J., Langohr D.G., Johnson J.A., Athwal G.S. // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery* – 2019 - № 2 (35) - c.382–389.
219. Skedros J.G. Frequency of shoulder corticosteroid injections for pain and stiffness after shoulder surgery and their potential to enhance outcomes with physiotherapy: a retrospective study / John G Skedros J.G., Micheal G Adondakis M.G., Alex N Knight A.N., Michael B Pilkington M.B. // *Pain and Therapy* – 2017 - № 1(6) - c.45–60.
220. Sohns S. Manual trigger point therapy of shoulder pain : Randomized controlled study of effectiveness / Sohns S., Schnieder K., Licht G., Piekartz H. // *Schmerz* – 2016 - № 6(30) - c.549–559.
221. Sonnabend D.H. Histological evaluation of repair of the rotator cuff in a primate model / Sonnabend D.H., Howlett C.R., Young A.A // *The Journal of Bone and Joint Surgery British volume* – 2010 - № 4 (92-B) - c.586–594.
222. Sousa C. de O. Motion of the shoulder complex in individuals with isolated acromioclavicular osteoarthritis and associated with rotator cuff dysfunction: part 2 - muscle activity / Sousa C. de O., Michener L.A., Ribeiro I.L., Reiff R.B. de M., Camargo P.R., Salvini T.F. // *Journal of Electromyography and Kinesiology* – 2015 - № 1(25) - c.77–83.
223. Stetson W. B. The crank test, the O'Brien test, and routine magnetic resonance imaging scans in the diagnosis of labral tears / Stetson W. B., Templin K. // *The American Journal of Sports Medicine* – 2002 - № 6(30) - c.806–809.
224. 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 / Steuri R., Sattelmayer M., Elsig S., Kolly C., Tal

- A., Taeymans J., Hilfiker R. // British Journal of Sports Medicine – 2017 - № 18(51) - c.1340–1347.
225. Strauss E.J. The arthroscopic management of partial-thickness rotator cuff tears: a systematic review of the literature. / Strauss E.J., Salata M.J., Kercher J., Barker J.U., McGill K., Bach B.R., Romeo A.A., Verma N.N. // Arthroscopy – 2011 - №27(4) – c.568–580
226. Sugaya H.. Repair integrity and functional outcome after arthroscopic double-row rotator cuff repair. A prospective outcome study. / Sugaya H., Maeda K., Matsuki K., Moriishi J. // J Bone Joint Surg Am - 2007 - №89 (5) - c. 953–960
227. Sun Y. Steroid injection and nonsteroidal anti-inflammatory agents for shoulder pain: a PRISMA systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / Sun Y., Chen J., Li H., Jiang J., Chen S.// Medicine – 2015 - № 50 (94) - c. 2216.
228. Tashjian R.Z. Minimal clinically important differences in ASES and simple shoulder test scores after nonoperative treatment of rotator cuff disease / Tashjian R.Z., Deloach J., Green A., Porucznik C.A., Powell A.P. // The Journal of Bone and Joint Surgery American Volume – 2010 - № 2(92) - c.296–303.
229. Tashjian R.Z. Epidemiology, Natural History, and Indications for Treatment of Rotator Cuff Tears. / Tashjian R.Z. // Clinics in Sports Medicine – 2012 - №31 (4) c. 589–604
230. Thomopoulos S. Tendon to bone healing: differences in biomechanical, structural, and compositional properties due to a range of activity levels / Thomopoulos S., Williams G. R., Soslowsky L. J. // Journal of Biomechanical Engineering – 2003 - № 1(125) - c.106–113.

231. Toussaint B. New endoscopic classification for subscapularis lesions / Toussaint B., Barth J., Charousset C., Godeneche A., Joudet T., Lefebvre Y., Nove-Josserand L., Petroff E., Solignac N., Hardy P., Scymanski C., Maynou C., Thelu C.-E., Boileau P., Gravelleau N., Audebert S. // Orthopaedics & traumatology, surgery & research: OTSR – 2012 - № 8(98) - c.186-192.
232. Tuite M.J. Imaging evaluation of nonacute shoulder pain / Tuite M.J., Small K.M. // American Journal of Roentgenology – 2017 - № 3(209) - c.525–533.
233. Turgut E. Stretching exercises for subacromial impingement syndrome: effects of 6-week program on shoulder tightness, pain, and disability status / Turgut E., Duzgun I., Baltaci G. // Journal of Sport Rehabilitation – 2018 - № 2(27) - c.132–137.
234. Tyler T.F. Correction of posterior shoulder tightness is associated with symptom resolution in patients with internal impingement / Tyler T.F., Nicholas S.J., Lee S.J., Mullaney M., McHugh M.P. // The American Journal of Sports Medicine – 2010 - № 1(38) - c.114–119.
235. Uezono K. Effect of postoperative passive motion on rotator cuff reconstruction with acellular dermal matrix grafts in a rat model / Uezono K., Ide J., Tokunaga T., Arimura H., Sakamoto H., Nakanishi Y., Mizuta H. // The American Journal of Sports Medicine – 2014 - № 8(42) - c.1930–1938.
236. Uhl T.L. Evaluation of clinical assessment methods for scapular dyskinesis / Uhl T.L., Kibler W.B., Gecewich B., Tripp B.L. // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery – 2009 - № 11(25) - c.1240–1248.
237. Uhl T.L. Electromyographical assessment of passive, active assistive, and active shoulder rehabilitation exercises / Uhl T. L., Muir T. A., Lawson L. // PM & R: the journal of injury, function, and rehabilitation – 2010 - № 2(2) - c.132–141.

238. Umamahesvaran B. Calcifying tendinitis of shoulder: a concise review / Umamahesvaran B., Sambandam S.N., Mounasamy V., Gokulakrishnan P.P., Ashraf M. // Journal of Orthopaedics – 2018 - № 3(15) - c.776–782.
239. Villafañe J.H. The diagnostic accuracy of five tests for diagnosing partial-thickness tears of the supraspinatus tendon: A cohort study / Villafañe J.H., Valdes K., Anselmi F., Pirali C., Negrini S. // Hand Ther – 2015 - №28(3) – c.247–252
240. Wang J. Does distal clavicle resection decrease pain or improve shoulder function in patients with acromioclavicular joint arthritis and rotator cuff tears? a meta-analysis / Wang J., Ma J.-X., Zhu S.-W., Jia H.-B., Ma X.-L.// Clinical Orthopaedics & Related Research – 2018 - № 12(476) - c.2402–2414.
241. Ware J.E. The MOS 36-item short-form health survey (SF-36). I. Conceptual framework and item selection / Ware J.E., Sherbourne C.D. // Medical Care – 1992 - № 6(30) - c.473–483.
242. Wickman J.R. Single assessment numeric evaluation (SANE) correlates with American Shoulder And Elbow Surgeons Score and Western Ontario Rotator Cuff Index in patients undergoing arthroscopic rotator cuff repair / Wickman J.R., Lau B.C., Scribani M.B., Wittstein J.R. // Journal of Shoulder and Elbow Surgery – 2020 - № 2(29) - c.363–369.
243. Williams D.A. Alternative methods for measuring scapular muscles protraction and retraction maximal isometric forces / Williams D.A., Roush J.R., Davies G.J., Ellenbecker T.S., Rauh M.J.// North American Journal of Sports Physical Therapy - 2009 - № 4(4) – c. 200-209.
244. Wright R.W. Shoulder outcomes measures / Wright R.W., Baumgarten K.M. // The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons – 2010 - № 7(18) - c.436–444.

245. Wylie J.D. Functional outcomes assessment in shoulder surgery / Wylie J.D., Beckmann J.T., Granger E., Tashjian R.Z. // World Journal of Orthopedics – 2014 - № 5 (5) - c. 623.
246. Yoo J.H., Cho N.S., Rhee Y.G. Effect of postoperative repair integrity on health-related quality of life after rotator cuff repair: healed versus retear group / Yoo J.H., Cho N.S., Rhee Y.G. // The American Journal of Sports Medicine – 2013 - № 11(41) - c. 2637–2644.
247. Yoo W.-G. Effect of the dual-wall pushup plus exercise in patients with scapular dyskinesis with a winged or tipped scapula / Yoo W.-G. // Journal of Physical Therapy Science - 2015 - № 8(27) - c. 2661–2662.
248. Yu I.-Y. Effects of 3 infraspinatus muscle strengthening exercises on isokinetic peak torque and muscle activity / Yu I.-Y., Lee D.-K., Kang M.-J., Oh J.-S. // Journal of Sport Rehabilitation – 2019 - № 3 (28) - c.229–235.
249. Zhang S. Delayed early passive motion is harmless to shoulder rotator cuff healing in a rabbit model / Zhang S., Li H., Tao H., Li H., Cho S., Hua Y., Chen J., Chen S., Li Y.// The American Journal of Sports Medicine – 2013 - № 8(41) - c.1885–1892.
250. Zheng X.-Q. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs versus corticosteroid for treatment of shoulder pain: a systematic review and meta-analysis / Zheng X.-Q., Li K., Wei Y.-D., Tie H.-T, Yi X.-Y., Huang W. // Archives of Physical Medicine and Rehabilitation – 2014 - № 10(95) - c.1824–1831.