

На правах рукописи

ИЛЬИН Дмитрий Олегович

**ЗАБОЛЕВАНИЯ И ТРАВМЫ ВРАЩАТЕЛЬНОЙ МАНЖЕТЫ ПЛЕЧЕВОГО
СУСТАВА: КЛИНИКА, ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ**

3.1.8. Травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
доктора медицинских наук

Москва, 2022

Работа выполнена на кафедре травматологии, ортопедии медицинского факультета Медицинского института Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов», г. Москва.

Научные консультанты:

доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии и ортопедии
ФГАОУ ВО РУДН

КОРОЛЕВ Андрей Вадимович

доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой спортивной
медицины и медицинской реабилитации ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени
И. М. Сеченова

АЧКАСОВ Евгений Евгеньевич

Официальные оппоненты:

Доктор медицинских наук, старший научный сотрудник кафедры
травматологии и ортопедии ФГБОУ НМИЦ ТО им. Р.Р. Вредена

ДОКОЛИН Сергей Юрьевич

Доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и
военно-полевой хирургии РНИМУ им. Н.И. Пирогова

РАТЬЕВ Андрей Петрович

Доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой травматологии,
ортопедии и ВПХ с курсом травматологии и ортопедии ФГБОУ ВО ВолгГМУ
Минздрава России

МАЛАНИН Дмитрий Александрович

Ведущая организация:

ФГБВОУ ВО Военно-Медицинская Академия имени С.М. Кирова МО РФ

Защита состоится 23.01.2023 г. на заседании диссертационного совета ПДС
0300.013 при Российском университете дружбы народов по адресу: 117198, г.
Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.8, к.2.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Российского
университета дружбы народов по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-
Маклая, д.6.

Автореферат разослан _____ г.

Ученый секретарь диссертационного совета
кандидат медицинских наук

ПРИЗОВ Алексей Петрович

Актуальность исследования

Повреждения вращательной манжеты плечевого сустава - частая причина боли и нетрудоспособности среди всех патологий плечевого сустава [Архипов С.В. 1998, Longo 2012, Tashjian 2012]. Вращательная манжета (ВМ) является ключевым динамическим стабилизатором плечевого сустава [Доколин С.Ю. 2013, Егиязарян К.А. 2017, Кузьмина В.И. 2015, Логвинов А.Н. 2019, Denard 2012]. Расположение сухожилий ВМ в анатомически тесных субакромиальном и субключовидных 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 [Логвинов А.Н. 2019, Страфун С.С. 2017, Широков В.М. 2012, Goutallier 2011, McLean 2019, Nyffeler 2017]. Дисфункция вращательной манжеты приводит к развитию хронического болевого синдрома, снижению общей и профессиональной функциональности верхней конечности [Кузьмина В.И. 2015, Логвинов А.Н. 2019, Тихилов Р.М. 2011, Favard 2009, Rashid 2017].

Соотношение влияния анамнестических факторов, анатомических особенностей на развитие субакромиального импинджмента, как одной из главных патогенетических причин патологических изменений вращательной манжеты недостаточно 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 [Доколин С.Ю. 2013, Denard 2012, Diercks 2014, Goutallier 2011, Parsons 2007]. 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.

Степень разработанности темы исследования

Сохраняются разногласия в отношении диагностических методов, позволяющих наиболее точно оценивать состояние вращательной манжеты и выявлять сопутствующие патологические состояния и позволяющие планировать тактику лечения, а также в оценке результатов лечения для русскоязычных пациентов. 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.

К наиболее распространенным консервативным методам лечения 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 [Гатауллин Э.К. 2013, Гурова А. 2017, Ерёмушкин М.А. 2016, Маланин Д.А. 2019, Рухадзе М.М. 2018, Солопова А.А. 2018]. 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.

Обоснованность показаний к выполнению субакромиальной декомпрессии, корako- и акромиопластики, резекции акромиального конца ключицы с точки зрения улучшения результатов лечения и ускорения реабилитации по сравнению с консервативными методиками не уточнена [Kim 2011, Mihata 2016, Sheean 2019, Wang 2018]. В отношении реконструкции вращательной манжеты при 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 приживания [Ломтатидзе Е. Ш. 2014, Мажди З. 2010, Прудников Е.Е 2007, Тихилов Р.М. 2011, Adams 2016, Kakoі 2018, Mihata 2011, Saltzman 2017]. Выполнение тенотомии или использования различных методик тенodesа сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча остается актуальной проблемой травматологии и ортопедии [Гажонова В.Е 2018, Diercks 2014, Kim 2011, Mihata 2016, Wang 2018].

Ранее не описана методика и не изучена эффективность дистанционного восстановительного лечения пациентов с патологическими изменениями вращательной манжеты плечевого сустава с применением технологий телемедицины. Также 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 [Михалева А.В 2019, Самков А.С 2014, Сячин В.Д. 2018, Федотова А.А. 2017]. В настоящее время применяются различные протоколы послеоперационного ведения пациентов, относительно быстрые и замедленные, требуется уточнение показаний и детальная проработка каждого из них.

Современные технологии и знания позволяют врачам точнее и детальнее диагностировать патологию вращательной манжеты и сопутствующих структур и, как следствие, актуальные вопросы лечения данной группы пациентов требуют уточнения.

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

Задачи исследования

1. Изучить 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 РФ № 2764505 от 13.12.2021 – 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 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 тендиномом и неполнослойными разрывами вращательной манжеты, направленный на коррекцию биомеханических причин развития субакромиального импинджмента (патент 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 коракопластики, а также выполнения тенотомии сухожилия длинной головки бицепса при выявлении его воспалительных и начальных дегенеративных изменений при рефиксации 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 РФ на изобретение № 2021130345 от 19.10.2021 - Способ тенотомии 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 РФ № 2760844 от 16.12.2021 - 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 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 тенотомии 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.

Область применения результатов

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).

Методология и методы исследования

В работе проведен комплексный анализ результатов консервативного и хирургического лечения пациентов с различными патологиями вращательной манжеты плечевого сустава (МКБ М75.1-4; S43.6). После применения критериев включения и невключения были отобраны 282 пациента (консервативная группа – 116 пациентов, хирургическая группа – 166 пациентов), прошедших лечение в Европейской клинике спортивной травматологии и ортопедии, являющейся клинической базой кафедры травматологии и ортопедии Российского Университета Дружбы Народов.

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, чрезкожной 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 чрезсухожильных 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 сократить нагрузку на отделения восстановительного лечения, 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 результатов

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

Материалы диссертации были доложены на следующих конгрессах:

- 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);

Структура и объем диссертации

Диссертационное исследование изложено на 281 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.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Материалы и методы

При проведении ретропроспективного когортного исследования были изучены 1134 историй 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. Критерии отбора пациентов в исследование приведены в **таблице 1**.

Таблица 1 - Критерии включения и невключения пациентов в исследование

Критерии включения	Критерии невключения
<ul style="list-style-type: none"> • Пациенты с тендиномозом вращательной манжеты • Пациенты с частичными и неполнослойными разрывами вращательной манжеты • Пациенты с полнослойными разрывами вращательной манжеты • Выполнение рентгенографии и МРТ при обращении. • Консультация реабилитолога клиники при обращении, или в послеоперационном периоде • Возможность наблюдения за пациентом не менее 36 месяцев 	<ul style="list-style-type: none"> • Отказ пациента участвовать в исследовании • Возраст младше 18 лет и старше 79 лет • Тяжелые сопутствующие заболевания, декомпенсация недостаточности внутренних органов и желез внутренней секреции. • Омартроз или ротаторная артропатия >2 ст, • Адгезивный капсулит • Синдром «выхода» из грудной клетки • Остеохондроз шейного и грудного отдела позвоночника с корешковым синдромом

После подробного изучения историй болезней и применения критериев были отобраны 282 пациента. Диагноз тендиномоз 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**.

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 пациента были выявлены признаки тендиноза вращательной манжеты и субакромиального бурсита (подгруппа IA). В подгруппу IB вошли

55 пациентов со сформированным разрывом вращательной манжеты. 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).

Таблица 2 - 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 ВМ	35 12,4%	17 6,0%	22 7,8%	9 3,2%	4 1,4%	4 1,4%	91 (32,3%)
Частичный разрыв ВМ	20 7,1%	8 2,8%	24 8,5%	23 8,1%	11 3,9%	2 0,7%	88 (31,2%)
Полнослойный разрыв ВМ	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%)

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 IIA (22 мужчин и 8 женщин), неполнослойный разрыв ВМ – у 47 пациентов – подгруппа IIB (29 мужчин, 18 женщин), полнослойный разрыв ВМ – у 89 (65 мужчин, 24 женщины) – подгруппа IIV. Среди пациентов, которым выполнена реконструкция ВМ, послеоперационная реабилитация проводилась по протективному протоколу в 78 наблюдениях (32 пациента из подгруппы IIB и 46 пациентов из подгруппы IIV), по активному протоколу - в 47 наблюдениях (15 пациентов из подгруппы IIB и 43 пациента из подгруппы IIV). Реабилитация 73 пациентов из II группы после реконструкции вращательной манжеты проводилась в условиях отделения реабилитации и 63 – дистанционно, с применением технологий телемедицины.

Изолированные разрывы вращательной манжеты на фоне субакромиального импинджмент-синдрома были выявлены у 60 пациентов группы I и 27 пациентов группы II. Среди сопутствующих заболеваний плечевого сустава отмечены остеоартроз акромиально-ключичного сочленения (группа I - 27, группа II - 9), тендинит и нестабильность сухожилия длинной головки бицепса (группа I - 27, группа II - 100), 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).

В работе были использованы методы диагностики, методы лечения и статистический метод оценки результатов.

Методы диагностики включали в себя клинический, рентгенологический, магнитно-резонансная томография и компьютерная томография, функциональное тестирование.

Клиническое обследование пациентов проводили в принятой последовательности – анализ жалоб, сбор анамнеза, осмотр, пальпация, применение специальных тестов. Субъективную оценку состояния плечевого сустава пациентом выявляли при использовании десятибалльной визуальной аналоговой шкалы боли (ВАШ), адаптированной для русского языка шкалы ASES и шкалу SANE.

Рентгенологическое обследование включало в себя выполнение рентгенографии плечевого сустава в четырех проекциях – прямой в нейтральной ротации, истинной прямой с выведением суставной щели по Grashey, Y-образной по Alexander и аксиальной.

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. При наличии противопоказаний к выполнению магнитно-резонансной томографии выполняли компьютерную томографию с прямым контрастированием полости плечевого сустава иодсодержащим препаратом.

Функциональное тестирование использовали для объективной оценки силовых показателей вращательной манжеты плечевого сустава после проведенного лечения. Функциональное тестирование проводили на изокINETическом динамометре - система Biodex dynamometer system 4 (Biodex medical systems, Shirley, NY) с предустановленным программным обеспечением – Biodex software (Biodex medical systems, Shirley, NY). В рамках исследования проводили изокINETическую оценку отведения и приведения, наружной и внутренней ротации в нейтральном положении. Сравнение результатов проводили с контралатеральной верхней конечностью.

Применялись консервативные и хирургические методы лечения. Консервативное лечение включало в себя коррекцию болевого синдрома, в частности системное и местное применением НПВС, глюкокортикостероидную терапию, согласно разработанным методикам.

Методы восстановительного лечения включали в себя техники миофасциального релиза, мануальной терапии и электротерапии, а также лечебной физкультуры, направленной на коррекцию биомеханических причин сдавления сухожилий в субакромиальном пространстве – дискинезии лопатки, слабости мышц вращательной манжеты и стянутости задней капсулы. Восстановительное лечение проводили в условиях отделения реабилитации и удаленно, с применением технологий телемедицины.

Хирургический метод лечения – артроскопическая реконструкция сухожилий подлопаточной мышцы, неполнослойных и полнослойных разрывов сухожилий надостной и подостной мышц, субакромиальной и субклювовидной декомпрессии, тенодеза и тенотомии длинной головки бицепса и повреждении суставной губы. В послеоперационном периоде проводилась иммобилизация в повязке Gill-Christ – в положении приведения и внутренней ротации, или в плечевой повязке с отведением на 15 градусов. Пациенты проходили послеоперационную реабилитационную терапию по двум протоколам: активный (с ранним началом движений в оперированном плечевом суставе) и протективный (с отсроченным на 6 недель началом движений в оперированном плечевом суставе).

Для статистического анализа результатов была создана единая база данных пациентов группы I и группы II. Критический уровень статистической значимости принимали 5% ($p = 0,05$).

Результаты исследования

Классификация типов клинических проявлений повреждений и заболеваний вращательной манжеты плечевого сустава

В каждой из групп выделяли 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 (однородная группа по доминирующему клиническому признаку) патологического состояния плечевого сустава у пациентов (**таблица 3**).

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 соответствии с описанной методикой пациенты были разделены на группы по типу клинических проявлений повреждений вращательной манжеты плечевого сустава (**таблица 4**).

Таблица 3 - Типы клинических проявлений патологических состояний плечевого сустава

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

Таблица 4 - Распределение пациентов по типу клинических проявлений повреждений и заболеваний плечевого сустава

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

Кросс-культурная адаптация и валидация шкалы ASES

Для сопоставления данных, полученных при изучении состояния плечевого сустава в нашем исследовании с данными других исследований, была проведена кросс-культурная адаптация шкалы ASES на русский язык и валидация полученного опросника. Для этого были отобраны 93 пациента из обеих групп (42% мужчин [95% ДИ 31,97; 52,03] и 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].

Русскоязычная версия опросника ASES в нашем исследовании продемонстрировала высокие показатели надежности, валидности и чувствительности, отсутствие эффектов максимальных и минимальных значений. 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.

Анализ данных обследования пациентов

Медиана распределения пациентов I группы по возрасту составила 46 лет (ИКР: 46-56). 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 составил 49,49 лет (СО 12,96). Средний возраст пациентов группы хирургического лечения составил 49,49 лет (СО 12,96), в подгруппе IА – 41,5(СО 9,72) лет, в подгруппе IБ – 47,49(СО12,34) лет, в подгруппе IВ – 53,25 (СО 12,89) года. Группы I и II, а также подгруппы IA и IА, IБ и II сопоставимы по полу и возрасту, статистически значимой разницы не получено ($p > 0,05$).

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.

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 %).

В исследовании получена статистически значимая разница между группами I и II по продолжительности жалоб до проведения лечения – хирургическое лечение проводилось достоверно позже, чем консервативное ($p < 0,05$).

Распределение пациентов по уровню физической нагрузки представлено в **таблице 5**. 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 ($p < 0,05$).

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 ПВ. Синдром GIRD встретился у 17 пациентов группы консервативного лечения (14,7%) и у 8 пациентов из группы хирургического (4,82%).

Таблица 5 - Распределение пациентов в зависимости от уровня физической активности

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

Анализ данных инструментальных методов обследования

При анализе диагностической эффективности лучевых методов исследования выявлено, что показатель CSA оказывает наибольшее влияние на формирование разрыва вращательной манжеты среди всех рентгенологических признаков и является наиболее универсальным, точным и воспроизводимым критерием.

МРТ в диагностике САИС: чувствительность в 79%, специфичность – 100%, точность – 76%. 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%. Самый высокий коэффициент согласованности наблюдался при визуализации на МРТ плечевого сустава полнослойных разрывов и кальцинатов сухожилия надостной ($\kappa = 0,93$; 95% ДИ [0,89; 0,96] и $\kappa = 0,87$; 95%ДИ [0,79; 0,92])

Анализ результатов лечения

Результаты консервативного и хирургического лечения пациентов с повреждениями и заболеваниями вращательной манжеты плечевого сустава отслежены в течение минимум 2 лет после проведенного лечения. 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.

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 (рисунок 2,3,4).

При сравнении подгрупп IA и IB между собой, а также подгрупп IIA и IIB, IIA и IIB, IIB и IIB между собой по продолжительности реабилитации статистически значимой разницы выявлено не было (критерий Манна-Уитни для независимых выборок, $p > 0,05$). При сравнении подгрупп IA и IIA, IB и IIB, IB и IIB выявлена статистически значимая разница показателей продолжительности реабилитации (критерий Манна-Уитни для независимых выборок, $p < 0,05$) (рисунок 5,6,7).

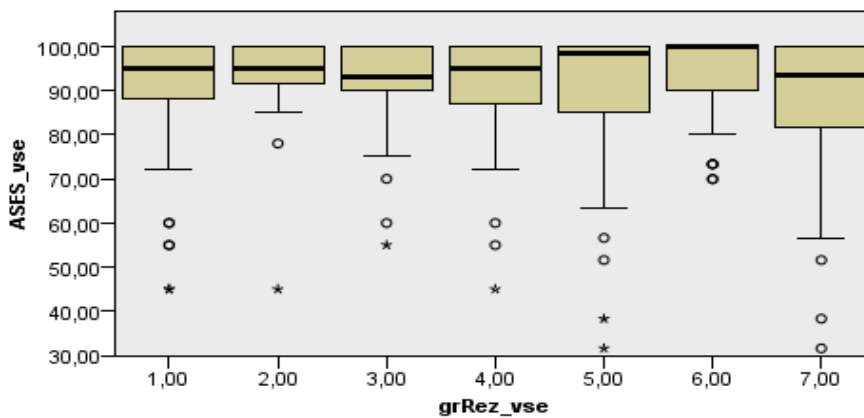


Рисунок 1 - Распределение результатов лечения пациентов в группах и подгруппах хирургического и консервативного лечения по шкале ASES: 1- группа II, 2 – подгруппа IIA, 3 – подгруппа IIB, 4 – подгруппа IIB, 5 – группа I, 6- подгруппа IA, 7- подгруппа IB

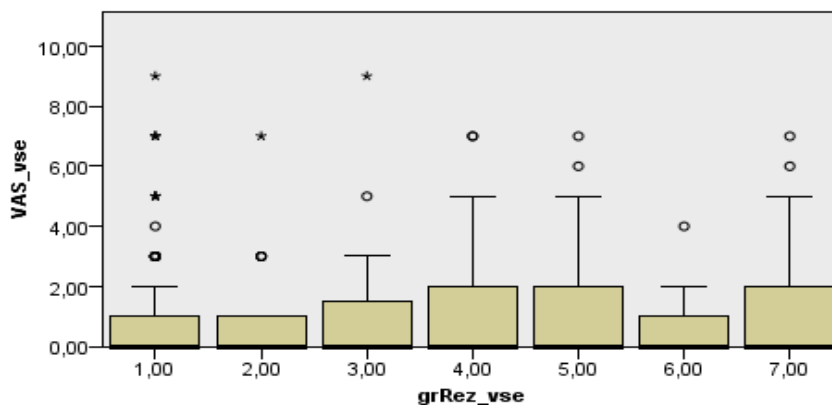


Рисунок 2 - Распределение результатов лечения пациентов в группах и подгруппах хирургического и консервативного лечения по шкале ВАШ: 1- группа II, 2 – подгруппа IIA, 3 – подгруппа IIB, 4 – подгруппа IIB, 5 – группа I, 6- подгруппа IA, 7- подгруппа IB

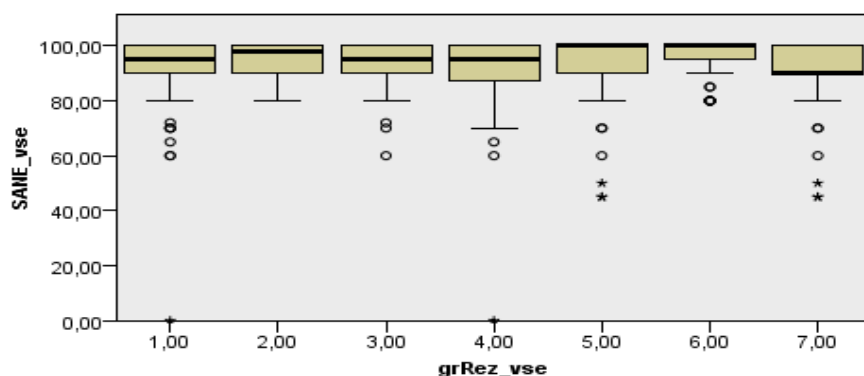


Рисунок 3 - Распределение результатов лечения пациентов в группах и подгруппах хирургического и консервативного лечения по шкале SANE: 1- группа II, 2 – подгруппа IIА, 3 – подгруппа IIБ, 4 – подгруппа IIВ, 5 – группа I, 6- подгруппа IA, 7- подгруппа IB

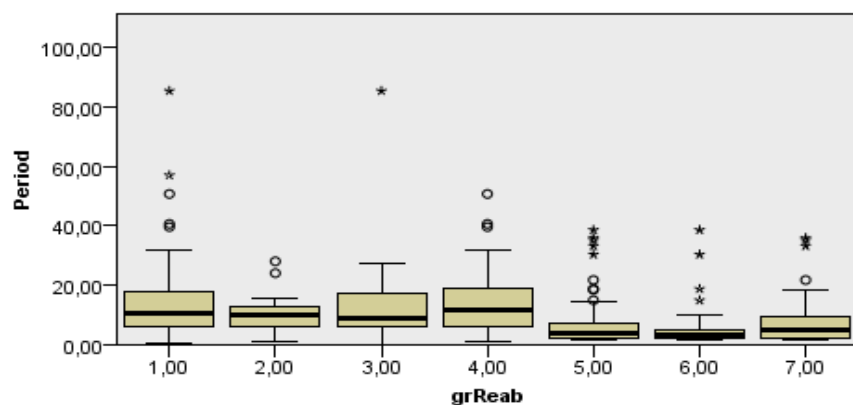


Рисунок 4 - Распределение продолжительности реабилитации среди групп и подгрупп консервативного и хирургического лечения. . 1- группа II, 2 – подгруппа IIА, 3 – подгруппа IIБ, 4 – подгруппа IIВ, 5 – группа I, 6- подгруппа IA, 7- подгруппа IB

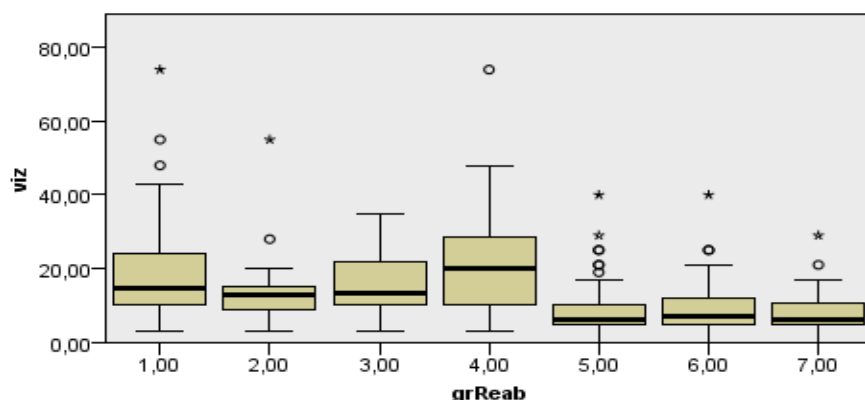


Рисунок 5 - Распределение количества визитов в клинику среди групп и подгрупп консервативного и хирургического лечения: 1- группа II, 2 – подгруппа IIА, 3 – подгруппа IIБ, 4 – подгруппа IIВ, 5 – группа I, 6- подгруппа IA, 7- подгруппа IB

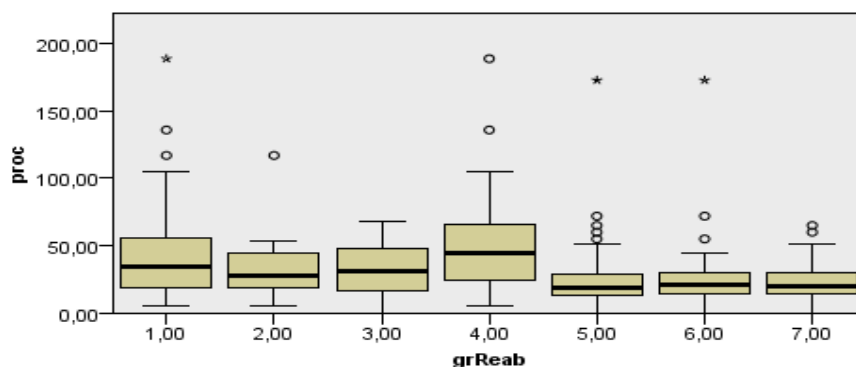


Рисунок 6 - Распределение количества процедур среди групп и подгрупп консервативного и хирургического лечения: 1- группа II, 2 – подгруппа IIА, 3 – подгруппа IIБ, 4 – подгруппа IIВ, 5 – группа I, 6- подгруппа IА, 7- подгруппа IБ

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 обеих групп, окончательный результат лечения по шкале ASES был известен у всех пациентов.

Все первичные характеристики пациента (категориальные, количественные) были приведены к единой размерности и нормализованы, была исключена линейная зависимость между ними. Тестом Фишера (F-test) был выполнен отбор первичных характеристик с наиболее выраженной взаимосвязью с результатами по шкале ASES. Проверка эффективности и корректности работы модели проводилась методом кросс-валидации. В работе выявлены прогностически положительные и отрицательные факторы для консервативного и хирургического лечения (**таблица 7**).

Часть пациентов группы хирургического лечения проходили первичную реабилитационную терапию, которую можно признать неэффективной – данным пациентам далее было проведено хирургическое лечение. В связи с этим, проведено исследование для прогнозирования результатов консервативного лечения (классификации) по первичным характеристикам пациента (анамнез, клинические, МРТ и рентгенологические данные). Для этого использована бинарная логистическая регрессия.

Прогнозирование осуществляется подстановкой значений входных данных пациента в уравнение с коэффициентами (**таблица 8**), 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:

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

- e – основание натурального логарифма (2,71828);
- p - 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 5 - 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 бурсы 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

Таблица 6 - 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

Алгоритмы диагностики, консервативного, хирургического и восстановительного лечения

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 (рисунок 10). 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.

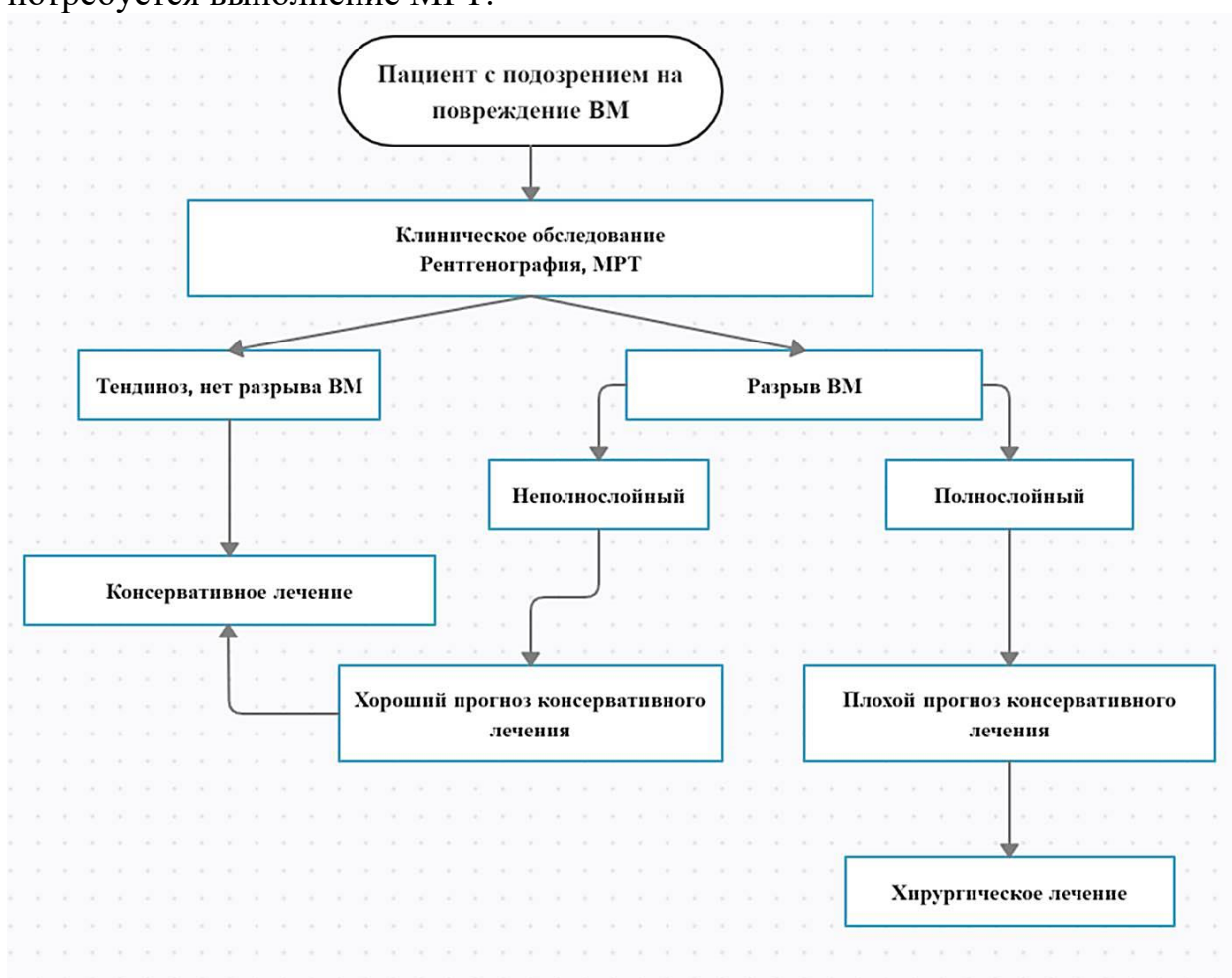


Рисунок 7 - Алгоритм диагностики и определения тактики лечения при подозрении на разрыв вращательной манжеты

В результате проведенного исследования выделение однородных групп пациентов в зависимости от доминирующего клинического признака показало 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 большей 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. Алгоритм выбора тактики лечения в зависимости от типа клинических проявлений патологических изменений ВМ представлен на **рисунке 11**.



Рисунок 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. Важным компонентом создания оптимальных условий для приживания СПМ к малому бугорку и профилактики повторных разрывов сухожилия является выполнение коракопластики при повреждении более 10% верхних волокон сухожилия. Алгоритм хирургического лечения при выявлении разрывов сухожилия подлопаточной мышцы представлен на рисунке 12



Рисунок 9 - Алгоритм хирургического лечения разрывов сухожилия подлопаточной мышцы

Проведенное исследование показало высокую эффективность чрезсухожильного сшивания повреждений PASTA с использованием разработанной миниинвазивной методики установки анкера через передний верхне-латеральный порт и челночного проведения лигатур. Выявлены сопоставимые результаты лечения пациентов с повреждениями PITA и BST. Алгоритм хирургического лечения неполнослойных разрывов вращательной манжеты представлен на **рисунке 13**.

При выявлении полулунного разрыва целесообразна рефиксация по двурядной связанной методике. 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. Алгоритм хирургического лечение полнослойных разрывов вращательной манжеты представлен на **рисунке 14**.

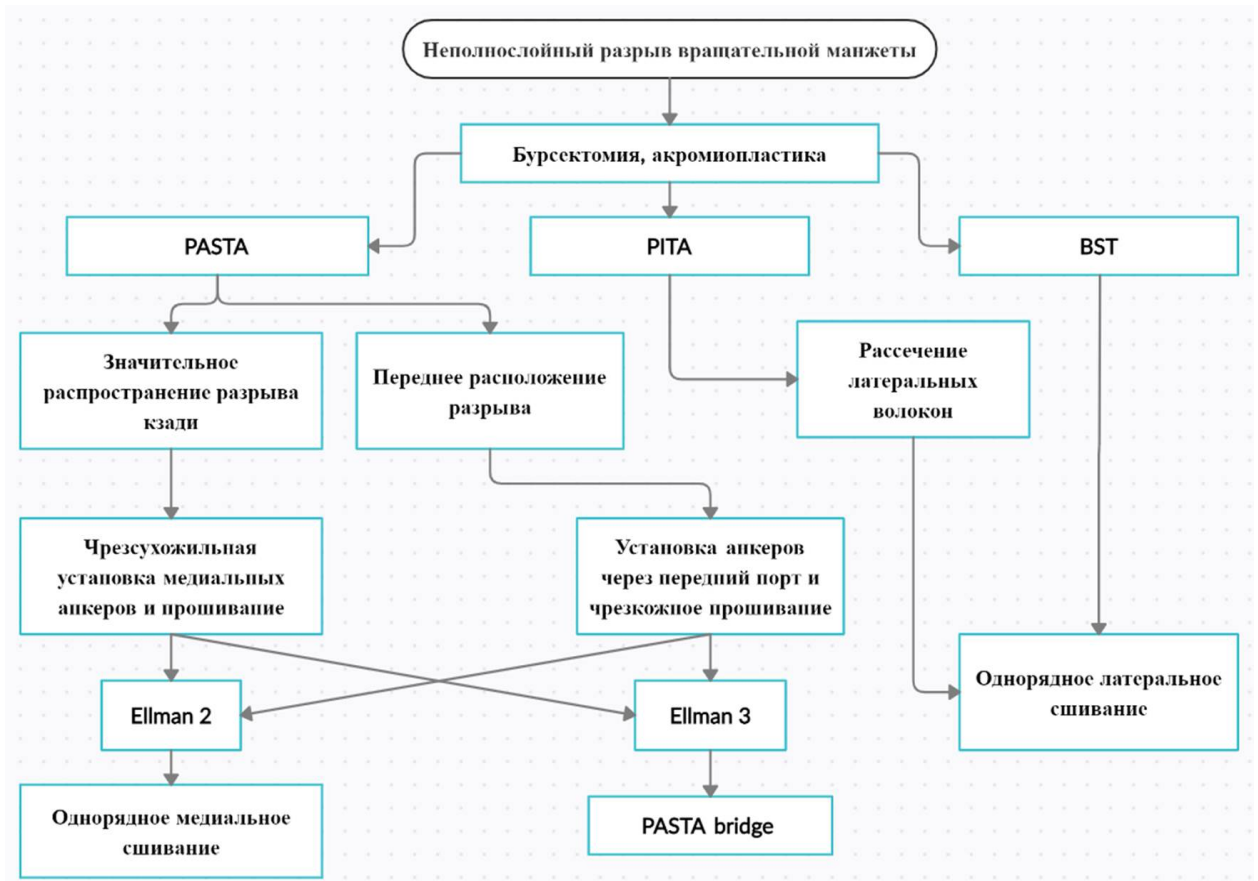


Рисунок 10 - Алгоритм хирургического лечения неполнослойных разрывов сухожилий вращательной манжеты



Рисунок 11 - Алгоритм хирургического лечения полнослойных разрывов сухожилий вращательной манжеты

Заключение

Диссертационное исследование посвящено диагностике, консервативному и хирургическому лечению и реабилитации пациентов при повреждениях и заболеваниях вращательной манжеты плечевого сустава. В работе подробно

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 встретилась 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 МРТ, 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 коонтрастированием.
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 сохранные 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 целесообразно 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 ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. Ильин, Д.О. Способ определения тактики лечения пациентов с заболеваниями и повреждениями сухожильно-связочных структур плечевого сустава на основании определения типов клинических проявлений (КлТ): Пат. 2764505 Рос. Федерация СПК А61В 5/055 (2021.08); А61В 6/00 (2021.08) / Ильин Д.О., Королев А.В., Логвинов А.Н., Каданцев П.М., Фролов А.В., Майсигов М.Н., Пилипсон Ж.Ю., Макарьева О.В., Ахпашев А.А., Рязанцев М.С., Магнитская Н.Е., Бессонов Д.А., Андреев П.С., Озден У.А., Газимиева Б.М., Ачкасов Е.Е., Афанасьев А.П., Бурцев М. Е., Ольчев А.А.; № 2021111671; заявл. 23.04.2021; опубл. 19.01.2022 Бюл. № 2 – с 13.
2. Ильин, Д.О. Способ чрессухожильного сшивания передних отделов сухожилия надостной мышцы при неполнослойных (частичных) разрывах со стороны суставной поверхности: Пат. 2760844 Рос. Федерация СПК А61В 17/00 (2021.05); А61В 17/56 (2021.05) / Ильин Д.О., Королев А.В., Логвинов А.Н., Каданцев П.М., Фролов А.В., Майсигов М.Н., Пилипсон Ж.Ю., Макарьева О.В., Ахпашев А.А., Рязанцев М.С., Магнитская Н. Е., Бессонов Д.А., Андреев П.С., Озден У.А., Васильев И.А., Ачкасов Е.Е., Коваленко Д.Д., Афанасьев А.П.; № 2021107695; заявл. 23.03.2021; опубл. 30.11.2021 Бюл. № 34– с 7.
3. Ильин, Д.О. Способ определения тактики ведения пациентов с неполнослойными разрывами вращательной манжеты плечевого сустава: Пат. 2718306 Рос. Федерация. СПК А61В 6/00 (2020.02); А61В 5/055 (2020.02) / Логвинов А.Н., Торماسина Ю.Г., Ильин Д.О., Герасимов Д.О., Фролов А.В., Королев А.В.; № 2019142570; заявл. 19.12.2019; опубл. 01.04.2020, Бюл. № 10 – с. 11
4. Ильин, Д.О. Направитель для операции Латарже Пат. 2752808 Рос. Федерация. СПК А61В 17/00 (2020.08) / Ильин Д. О., Королев А.В., Логвинов А.Н., Каданцев П.М., Фролов А.В., Майсигов М.Н., Сухов И.А., Ахпашев А.А., Титов А.А., Рязанцев М.С., Магнитская Н.Е., Марченко И.В., Колмаков Д.О.; № 2020126875; заявл. 11.08.2020; опубл. 06.08.2021, Бюл. № 22 – с. 6
5. Ильин, Д.О. Способ восстановительного лечения пациентов с субакромиальным импинджмент синдромом: Пат. 2773596 Рос. Федерация. А61Н 1/00 (2022.02) / Пилипсон Ж.Ю., Ильин Д.О., Королев А.В., Логвинов А.Н., Фролов А.В., Майсигов М.Н., Ахпашев А.А., Рязанцев М.С., Магнитская Н.Е., Ачкасов Е.Е., Афанасьев А.П., Васильев И.А.; № 2021133811; заявл. 19.11.2021; опубл. 06.06.2022 Бюл. № 16– с. 16
6. Ильин, Д.О. Стабилизация акромиально-ключичного сустава динамической системой dogbone (Arthrex): обзор литературы и

- отдаленные результаты / Рязанцев М.С., Ильин Д.О., Рыбин К.Е., Магнитская Н.Е., Афанасьев А.П., Логвинов А.Н., Королев А.В. // **«Гений ортопедии»** - 2018 - № 4 (24) – с. 530-536
7. Ильин, Д.О. Инфекционный артрит плечевого сустава после артроскопического шва вращательной манжеты (случай из клинической практики) / Рязанцев М.С., Ильин Д.О., Магнитская Н.Е., Афанасьев А.П., Логвинов А.Н., Фролов А.В., Королев А.В. // **«Травматология и ортопедия России»** - 2019 - № 1(25) – с. 159-164
 8. Ильин Д.О. 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.
 9. Ильин, Д.О. 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., Королев А.В. // **«Травматология и ортопедия России»** - 2019 – №2 (25) – с. 143-149
 10. Ильин, Д.О. Результаты хирургического лечения неполнослойных разрывов вращательной манжеты у пациентов с кальцинирующим тендинитом / Королев 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
 11. Ильин, Д.О. Оценка сравнительной прочности фиксации при тенodesе сухожилия длинной головки бицепса. / Колмаков Д.О., Строганов В.А., Березин А.А., Королев А.В., Ильин Д.О. // **«Кафедра травматологии и ортопедии»** - 2019 - № 1(35) – с. 17-21
 12. 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
 13. Ильин, Д.О. Межэкспертная согласованность результатов МРТ диагностики патологии вращательной манжеты плечевого сустава / Логвинов А.Н., Макарьева О.В., Ильин Д.О., Каданцев П.М., Зарипов А.Р., Фролов А.В., Магнитская Н.Е., Рязанцев М.С., Бурцев М.Е., Королёв А.В. // **«Травматология и ортопедия России»** - 2020 - № 4 (26) – с. 102-111
 14. Ильин, Д.О. Дискинезия лопатки. / Пилипсон Ж.Ю., Ильин Д.О., Логвинов А.Н., Фролов А.В., Васильев И.А., Бессосонов Д.А., Ачкасов

- Е.Е., Королев А.В // **«Травматология и ортопедия России»** - 2021 - № 4 (27) – с. 145-154
15. Ильин, Д.О. Нестабильность плечевого сустава: обзор современных подходов к диагностике и лечению / Каданцев П.М., Логвинов А.Н., Ильин Д.О., Рязанцев М.С., Афанасьев А.П., Королев А.В. // **«Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова»** - 2021 - № 5 – с. 109-124
16. Ильин, Д.О. Пигментный ворсинчато-узловой синовит суббарокмиального пространства (случай из клинической практики) /Рязанцев М.С., Магнитская Н.Е., Ильин Д.О., Логвинов А.Н., Каданцев П.М., Фролов А.В., Ольчев А.А., Королев А.В. // **«Гений ортопедии»** - 2022 - №2(28) – с. 256-260

Аннотация на русском и английском языках:

Аннотация

Диссертационная работа «Заболевания и травмы вращательной манжеты плечевого сустава: клиника, диагностика, лечение», автор Ильин Дмитрий Олегович, посвящена актуальной теме современной травматологии и ортопедии. В диссертации проведен комплексный анализ результатов консервативного и хирургического лечения пациентов с повреждениями вращательной манжеты, доказана ведущая роль субакромиального импинджмент-синдрома в развитии патологий вращательной манжеты, оптимизированы и улучшены подходы к диагностике, классификацию, консервативному и хирургическому лечению пациентов с заболеваниями и травмами вращательной манжеты.

The dissertation work "Diseases and injuries of the shoulder rotator cuff: clinic, diagnosis, treatment", author Ilyin Dmitry Olegovich, is devoted to the modern topic of traumatology and orthopedics. The dissertation carried out a comprehensive analysis of the results of conservative and surgical treatment of patients with rotator cuff injuries, proved the leading role of subacromial impingement syndrome in the development of rotator cuff pathologies, optimized and improved approaches to diagnosis, classification, conservative and surgical treatment of patients with diseases and injuries of the rotator cuff.