

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
ДЕТСКОЙ ТРАВМАТОЛОГИИ И ОРТОПЕДИИ ИМЕНИ Г.И. ТУРНЕРА»
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

На правах рукописи

ЛУКЪЯНОВ

Сергей Андреевич

ХИРУРГИЧЕСКОЕ ЛЕЧЕНИЕ ПОДРОСТКОВ
С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ
ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

3.1.8. Травматология и ортопедия

Диссертация на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Научный руководитель:

д.м.н. профессор академик РАН

Баиндурашвили Алексей Георгиевич

Санкт-Петербург

2023

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1.....	14
ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ	14
1.1. Эпидемиология привычного травматического вывиха плеча у детей.	14
1.2. Факторы, предрасполагающие к посттравматической нестабильности плечевого сустава у пациентов подросткового возраста.	16
1.3. Повреждение костных структур и особенности пространственного положения суставной впадины лопатки при посттравматической нестабильности плечевого сустава.....	17
1.4. Повреждения суставной губы плечевого сустава.....	22
1.5. Факторы риска формирования посттравматической нестабильности плечевого сустава, не связанные с повреждением внутрисуставных структур. .	25
1.6. Клиническое обследование пациентов с нестабильностью плечевого сустава.	26
1.7. Выбор тактики лечения пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.....	29
1.8. Резюме.	32
ГЛАВА 2.....	34
МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ	34
2.1. Структура и общая характеристика исследования.	34
2.2. Материалы исследования.	35
2.3. Методы исследования.....	38
2.3.1. Клинический метод.....	38
2.3.2. Магнитно-резонансная томография	41

2.3.3. Рентгенологическое исследование и мультиспиральная компьютерная томография.....	42
2.3.4. Оценка пространственного положения суставной впадины лопатки.	43
2.3.5. Методы функциональной оценки.....	45
2.3.6. Артроскопическое исследование плечевого сустава	46
2.3.7. Патоморфологическое исследование биопсийного материала суставной губы у пациентов детского возраста с нестабильностью плечевого сустава травматического генеза.	47
2.3.8. Статистический метод	49
ГЛАВА 3.....	51
РЕЗУЛЬТАТЫ ДООПЕРАЦИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ.....	51
3.1. Структура интраартикулярных повреждений у пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.	54
3.2. Результаты клинического обследования пациентов.	61
3.3 Результаты анализа рентгенометрических показателей пространственного положения суставной впадины лопатки.	65
3.4 Результаты анализа морфологических изменений тканей суставной губы лопатки у пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью плечевого сустава	73
3.5. Обсуждение полученных результатов.	83
ГЛАВА 4.....	85
ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА	85
4.1. Особенности хирургического лечения пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.	85

4.2. Особенности послеоперационного ведения пациентов после артроскопической стабилизации плечевого сустава	92
ГЛАВА 5.....	95
РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ.....	95
5.1. Результаты хирургического лечения пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.	95
5.2. Анализ осложнений хирургического лечения.	104
5.3. Обсуждение результатов хирургического лечения.	105
5.4. Факторы риска формирования посттравматической нестабильности плечевого сустава.....	106
5.5. Лечебно-диагностический алгоритм выбора тактики лечения подростков с подозрением на посттравматическую нестабильность плечевого сустава.....	110
5.6. Резюме	115
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	117
ВЫВОДЫ	123
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	125
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ.....	126
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	127
Приложение 1.	147

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования.

По данным литературы вывих плеча наиболее часто встречающийся тип вывихов. Распространенность первичного травматического вывиха плеча составляет до 26 случаев на 100 тысяч человек в год (Монастырев В.В. с соавт., 2015; Чирков Н.Н. с соавт., 2021; Leroux T. et al., 2014; Jansson A. et al., 2015). По данным литературы у детей и взрослых имеется сопоставимая частота встречаемости первичного травматического вывиха плеча (Тихилов Р.М. с соавт., 2011; Маланин Д.А. с соавт., 2019; Rowe C.R. et al., 1978; Zacchilli M.A. et al., 2010; Robinson T.W. et al., 2014; Roberts S.B. et al., 2015).

Нестабильность плечевого сустава у детей в результате травматического вывиха продолжает оставаться серьезной клинической проблемой из-за высокой частоты рецидивов вывиха и отсутствия единого алгоритма лечения. При этом частота повторных вывихов значительно зависит от возраста пациента. Установлено, что рецидивирующий вывих плеча возникает гораздо чаще в подростковом возрасте, чем в возрасте старше тридцати лет. Именно возраст до восемнадцати лет рассматривается как один из факторов, предрасполагающих к развитию привычного вывиха плечевого сустава.

В своих публикациях L. Novellius et al. (1983, 2009) провели 2-, 5- и 10-летние наблюдения за больными с нестабильностью плеча. При этом 70% пациентов в возрасте от 12 до 16 лет имели рецидивирующие вывихи вне зависимости от типа первичного лечения: хирургического или консервативного. Более поздними исследованиями M. Olds et al. (2015, 2020) также было подтверждено частое формирование рецидивирующей нестабильности плечевого сустава после первичного травматического вывиха в детской популяции.

Степень разработанности темы исследования.

По данным проанализированных профильных научных публикаций морфологические и анатомические особенности строения плечевого сустава у

детей могут являться предрасполагающими факторами к развитию вывиха травматического генеза в плечевом суставе с последующим формированием нестабильности (Olds M. et al., 2015; 2020). При этом в литературе нет исследований по анализу патоморфологических изменений в суставной губе плечевого сустава у подростков с привычным посттравматическим вывихом плеча.

Как указывают в своих статьях M.D. Milewski et al. (2013) и W. Zhu et al. (2014), имеются противоречивые взгляды на методы лечения детей с посттравматической нестабильностью: до сегодняшнего дня не выработан единый алгоритм диагностики и лечения для данной группы пациентов. Традиционно пациентов детского возраста лечат консервативно с применением иммобилизации с последующим курсом реабилитации и возвращением к уровню активности, предшествовавшему травматическому вывиху. Однако многие авторы (Доколин С.Ю. с соавт., 2016; Орлецкий А.К. с соавт., 2022; Novelius L. et al., 2009; Ahmed I. et al., 2012; Roberts S.B. et al., 2015) указывают на высокую частоту рецидивов вывихов после консервативного лечения, в особенности – у молодых людей, ведущих активный образ жизни.

Ряд авторов анализируют риски формирования посттравматической нестабильности плечевого сустава (Owens V. et al. 2014), при этом у пациентов детского возраста факторы риска не рассматриваются вместе с особенностями плечевого сустава присущим пациентам детского возраста.

Описаны как артроскопические, так и открытые методики хирургической стабилизации плечевого сустава. Количество рецидивов вывихов после артроскопической стабилизации плечевого сустава в последнее время сопоставимы с классическим открытым методом лечения по Bankart. Вероятно, это связано с новыми методами, оборудованием и имплантатами для артроскопической стабилизации. В связи с этим в современной литературе уделяют большое внимание артроскопической стабилизации плечевого сустава (Орлецкий А.К. с соавт., 2018; Маланин Д.А. с соавт., 2019; Трегубов А.С. с соавт., 2020; Shibata H. et al., 2014). В то же время литературные данные во многом противоречивы, из-за чего затруднительно сделать выводы об оптимальной методике ведения больных

после хирургической стабилизации плечевого сустава. Кроме того, остается актуальной разработка унифицированного алгоритма диагностики, лечения, а также оценка качества жизни пациентов после проведенного хирургического лечения.

Цель исследования – Посредством собственных морфологических и клинических исследований, а также на основании анализа профильных научных публикаций уточнить характер повреждений у подростков с посттравматической нестабильностью плечевого сустава, установить факторы риска развития такой нестабильности и обосновать алгоритм рационального выбора тактики хирургического лечения у профильных пациентов.

Задачи исследования:

1. Изучить особенности анатомии костных структур по данным лучевых методов исследования и строения суставной губы плечевого сустава по данным морфологических методов исследования у пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.
2. Оценить посредством клинического, артроскопического и МРТ методов исследования структуру и особенности повреждений суставной губы, а также эффективность их диагностики у подростков с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.
3. Провести комплексную оценку результатов хирургического лечения и качества жизни пациентов подросткового возраста с изучаемой патологией.
4. Выявить факторы риска формирования посттравматической нестабильности плечевого сустава у пациентов изучаемого профиля.
5. Обосновать лечебно-диагностический алгоритм для пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава на основании выявленных факторов риска развития нестабильности плечевого сустава, а также изученных клинических и морфологических особенностей у пациентов, включенных в исследование.

Научная новизна исследования.

1. Впервые у подростков с посттравматической нестабильностью плечевого сустава на основании морфологического и гистоморфометрического исследований тканей суставной губы определены характерные патологические изменения и выявлена взаимосвязь степени выраженности данных изменений с возрастом, количеством эпизодов нестабильности и длительностью заболевания.

2. Получены новые данные о влиянии длительности заболевания и особенностей пространственного положения суставной впадины лопатки на протяженность повреждений суставной губы у пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.

3. Уточнены у подростков сведения о том, что МРТ метод имеет ограничения по выявлению различных по протяженности повреждений суставной губы плечевого сустава.

4. Определены факторы риска формирования посттравматической нестабильности плечевого сустава у подростков на основании комплексного обследования пациентов основной клинической группы.

5. Разработан и апробирован в клинике обоснованный в ходе диссертационного исследования лечебно-диагностический алгоритм рационального выбора лечебной тактики у пациентов изученного профиля.

Теоретическая и практическая значимость работы:

1. Анализ рентгенометрических показателей пространственного положения суставной впадины лопатки позволил выявить особенности анатомии плечевого сустава при посттравматической нестабильности, а также взаимосвязь между данными особенностями и обширностью повреждений суставной губы плечевого сустава.

2. В результате морфологического и гистоморфометрического анализа было установлено, что повреждения суставной губы при первичном повреждении

необратимы и однотипны, а степень повреждения находится в прямой взаимосвязи с длительностью заболевания.

3. Анализ эффективности методов исследования показал, что МРТ диагностика имеет большую ценность для выявления интраартикулярной патологии в сравнении с клиническим методом исследования, что позволяет более эффективно идентифицировать повреждения суставной губы при посттравматической нестабильности плечевого сустава.

4. Комплексный анализ анатомо-морфологических характеристик внутрисуставных структур плечевого сустава пациентов с нестабильностью травматического генеза позволил разработать лечебно-диагностический алгоритм для данной категории пациентов, направленный на улучшение исходов их лечения.

Методология и методы исследования.

Выполненное диссертационное исследование основано на данных обследования 92 пациентов в возрасте от 14-17 лет с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.

Основная группа состояла из 57 пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава подросткового возраста разделенных на четыре подгруппы: всем пациентам выполнялся анализ структуры внутрисуставной патологии, чувствительности, специфичности и точности МРТ и клинического методов исследования, в 49 наблюдениях проведен анализ функционального состояния плечевого сустава после хирургического лечения по данным анкетирования, 21 пациенту выполнен анализ морфологических изменений суставной губы плечевого сустава, в 35 наблюдениях проведен анализ рентгенометрических показателей пространственного положения суставной впадины лопатки по данным МРТ и КТ.

Анализ морфологических изменений суставной губы у 21 пациента с посттравматической нестабильностью плечевого сустава был проведен с учетом пола, возраста, количества вывихов, длительности заболевания.

Оценка функциональных исходов у 49 пациентов после хирургической стабилизации плечевого сустава по данным анкетирования была проведена с учетом длительности заболевания в послеоперационном периоде в подгруппах.

На этапе анализа рентгенометрических показателей суставной впадины лопатки была сформирована контрольная группа пациентов, которая состояла из 35 подростков без патологии плечевого сустава: в данной группе выполнен анализ рентгенометрических показателей пространственного положения суставной впадины лопатки по данным МРТ и КТ.

Диссертационное исследование включало четыре основных раздела:

I. Анализ профильной научной литературы.

II. Анализ рентгенометрических показателей, характеризующих пространственное положение суставной впадины лопатки.

III. Морфологическое исследование суставной губы плечевого сустава.

IV. Оценка клинической картины и функциональных результатов артроскопического лечения профильных пациентов с обоснованием соответствующего лечебно-диагностического алгоритма у пациентов изученного профиля.

Основные использованные методы: клинический, рентгенологический, морфологический, статистический. При выполнении диссертационного исследования использованы современные методы клинического и морфологического исследования, а также шкала оценки функционального состояния при нестабильности плечевого сустава WOSI.

Полученные в результате количественные и качественные данные были проанализированы при помощи современных методов вариационной статистики. Вышеуказанная методология получения данных и их анализа позволила, на наш взгляд, решить поставленные задачи и достичь цели диссертационного исследования.

Положения, выносимые на защиту:

1. Проведение обследования подростков с посттравматической нестабильностью плечевого сустава должно включать МРТ метод, так как в

результате проведенного исследования установлена его более высокая эффективность по сравнению с клиническим методом исследования, при этом необходимо учитывать ограничение МРТ метода исследования по выявлению различных по протяженности повреждений суставной губы.

2. У пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава отмечаются более чем в 20% случаев отклонения показателей верзии и инклинации суставной впадины лопатки, а при посттравматической нестабильности плечевого сустава имеется более выраженная передняя верзия и нижняя инклинация, при этом у подростков с более выраженной каудальной инклинацией чаще встречаются обширные повреждения суставной губы.

3. У всех подростков с посттравматической нестабильностью плеча выявлены повреждения суставной губы, имевшие необратимый характер, которые в 65,5% случаев были обширными по протяженности и превалировали у пациентов с длительностью заболевания более 12 месяцев, что определяет целесообразность их хирургического лечения на протяжении первого года с момента формирования нестабильности.

4. Хирургическое лечение в виде артроскопической операции Банкарта как в виде изолированной методики при повреждениях суставной губы, так и в сочетании с ремплиссажем при повреждениях Хилл-Сакса, значительно улучшает состояние плечевого сустава у пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.

Степень достоверности и апробация работы.

Промежуточные результаты диссертационного исследования докладывались на научно-практических конференциях: Международная научно-практическая конференция «Турнеровские чтения 2020» (СПб., 2020); Конгресс «Медицинская помощь при травмах» (СПб., 2021); Международная научно-практическая конференция «Турнеровские чтения – 2021» (СПб., 2021); Конгресс «Медицинская помощь при травмах. Травма военного и мирного времени 2022» (СПб., 2022); Конференция молодых ученых «Вреденовские игры – 2022» (СПб., 2022).

По теме исследования опубликовано 8 печатных работ, из них 3 статьи в профильных рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ для публикации результатов диссертационных исследований.

Результаты исследования внедрены в клиническую практику ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России.

Материалы диссертационного исследования используются при обучении клинических ординаторов и аспирантов в ФГБУ «НМИЦ детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России, а также травматологов-ортопедов, проходящих усовершенствование по программам дополнительного образования.

Личное участие автора в получении результатов.

Автор самостоятельно провел анализ профильной отечественной и зарубежной научной литературы, лично выполнял анализ рентгенометрических показателей пространственного положения суставной впадины лопатки, автором выполнен забор тканей суставной губы для морфологического исследования. В клинической части работы автор отбирал профильных пациентов, лично выполнил 20 (35%) артроскопических вмешательств на плечевом суставе, а также провел статистическую обработку полученных количественных данных. Им также были сформулированы выводы и практические рекомендации диссертационной работы, написан текст диссертации. Помимо этого, диссертант принимал активное участие в подготовке публикаций, выступал с научными докладами по результатам проведенных исследований.

Объем и структура диссертации.

Диссертация изложена на 148 страницах текста, набранного на компьютере, и состоит из введения, пяти глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений, библиографического списка использованной

литературы, включающего 169 источников (35 отечественных и 134 иностранных), снабжена 50 рисунками и 34 таблицами.

По данным J.Y. Bishop et al. (2005), M.J. Kraeutler et al. (2018) вывих плечевого сустава травматического генеза составляет одну четвертую от всех повреждений плечевого сустава, при которых у детей и подростков без проведения своевременного хирургического лечения формируется вывиховая артропатия. В последующем это может стать причиной снижения качества жизни, ограничений физической активности, нарушений самообслуживания в быту и профессиональных ограничений (Ogawa K. et al., 2006; Hovelius L. et al., 2018; Longo U.G. et al., 2020; McClincy M.P. et al., 2020).

Одной из причин задержки в оказании соответствующей медицинской помощи в детской травматологии и ортопедии является проблема ранней диагностики, с последующим определением адекватной и современной лечебной тактики.

В современной научной литературе не представлен унифицированный и эффективный алгоритм диагностики, хирургического и консервативного лечения посттравматической нестабильности плечевого сустава у подростков. В научной литературе ведутся дискуссии по следующим направлениям: наличие или отсутствие факторов риска, обусловленных анатомо-морфологическими особенностями специфическими для данной возрастной группы, способствующих формированию рецидивирующей нестабильности, а также выбор тактики лечения пациента во взаимосвязи возраста и имеющихся интраартикулярных повреждений (Kraus R. et al., 2010; Pandya N.K. et al., 2013; Nixon M.F. et al., 2015; Longo U.G. et al., 2016; Marco S.M. et al., 2017; Eljabu W. et al., 2017; Zaremski J.L. et al., 2017; Kramer J. et al., 2019; Olds M. et al., 2020).

1.1. Эпидемиология привычного травматического вывиха плеча у детей.

Распространенность первичного травматического вывиха плеча в мире составляет до 26 случаев на 100 тысяч человек в год по данным A. Jansson et al.

(2005), T. Leroux et al. (2014, 2015). По данным различных авторов (Шаповалов В.М. с соавт., 2001; Проценко Я.Н. с соавт., 2014; Проценко Я.Н. с соавт., 2014; Брянская А.И. с соавт., 2016; Проценко Я.Н. с соавт., 2016; Rowe C.R. et al., 1978; Zacchilli M.A. et al., 2010; Robinson M. et al., 2014) у детей и взрослых имеется сопоставимая частота встречаемости в популяции первичного травматического вывиха плеча. У детей до 14 лет привычный вывих плеча травматического генеза встречается крайне редко. Частота формирования нестабильности плечевого сустава после первичного травматического вывиха при проведении консервативного лечения у пациентов детского возраста варьирует по данным разных литературных источников от 72 до 100% (Postacchini F. et al., 2000; Deitch J. et al., 2003). Н.Ж. Marans et al. (1992) проанализировали группу пациентов детского возраста с незавершенным костным ростом и выявили частоту формирования рецидивирующей нестабильности у всех пациентов. Также следует отметить, что по данным литературы частота неудовлетворительных результатов хирургического лечения привычного вывиха плеча травматического генеза составляет до 18% (Novelius L. et al., 2009; Itoi E. et al., 2013; Won Y.Y. et al., 2017).

Из представленных данных эпидемиологической распространенности и частоты рецидивов после проведенного лечения в детской популяции нужно отметить, что первичный травматический вывих плеча достаточно часто встречается у детей и подростков и нередко трансформируется в рецидив вывиха плеча или хроническую травматическую нестабильность плечевого сустава. В литературе возрастная структура описанных состояний не определена, что делает актуальным вопрос разработки профилактических мер, направленных на предотвращение травматического вывиха у детей.

1.2. Факторы, предрасполагающие к посттравматической нестабильности плечевого сустава у пациентов подросткового возраста.

Стабильность плечевого сустава обеспечивается посредством статических и динамических стабилизаторов, детально это отражено на рисунке 1 (Goetti P. et al., 2020, 2021).



Рисунок 1. Схема, отражающая статические и динамические стабилизаторы плечевого сустава (схема автора).

К статическим стабилизаторам относят суставную губу, капсулу сустава, соразмерность костных структур, суставно-плечевые связки, отрицательное внутрисуставное давление.

К динамическим факторам относят скапулоторакальные мышцы, мышцы вращательной манжеты, нейромышечный контроль, проприоцепцию.

Нарушение функционирования вышеуказанных стабилизаторов плечевого сустава можно рассматривать как предрасполагающие факторы к формированию нестабильности плечевого сустава.

1.3. Повреждение костных структур и особенности пространственного положения суставной впадины лопатки при посттравматической нестабильности плечевого сустава.

Повреждениям костных структур уделяется большое внимание поскольку данные повреждения считаются важной причиной рецидивирующей нестабильности плечевого сустава.

Установлено, что частота рецидивов после артроскопических вмешательств на капсулярно-связочном аппарате плечевого сустава при передней нестабильности составляет до 4-6%, но при значительной потере костной массы, будь то в суставном отростке лопатки или в заднебоковой части головки плечевой кости, частота достигает до 89% (Burkhart S.S. et al., 2000; Cuéllar et al., 2017).

Основные типы повреждения костных структур плечевого сустава и особенности пространственного положения суставной впадины лопатки приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Основные типы повреждений костных структур плечевого сустава

Тип повреждения	Частота встречаемости	Описание	Авторы
Перелом Банкарта (Дефект переднего края суставной впадины лопатки)	22-88%	Дефект переднего края суставной впадины лопатки	(Pandya N.K. et al., 2013; Nixon M.F. et al., 2015; Zaremski J.L. et al., 2017; Kramer J. et al., 2019)

Таблица 1. (продолжение)

Повреждение Хилл-Сакса	51-65%	Импрессионный перелом задне-наружной поверхности головки плечевой кости	(Norlin R. 1993; Sugaya H. et al., 2003; Yiannakopoulos C.K. et al., 2007; Hart W.J. et al., 2014; Kinsella S.D. et al., 2015)
Пространственное положение суставной впадины лопатки	Не указано	Изменение верзии и инклинации по данным литературы является предрасполагающим фактором к формированию нестабильности плечевого сустава (по данным литературы имеются противоречивые данные о влиянии на формирование нестабильности)	(Прощенко Я.Н. с соавт., 2016; Marans H.J. et al., 1992; Postacchini F. et al., 2000; Deitch J. et al., 2003; Itoi E. et al., 2013; Won Y.Y. et al., 2017; Goetti P. et al., 2021)

Как следует из таблицы 1, по данным литературы наиболее часто встречающимся повреждением среди костных структур при привычном вывихе плечевого сустава является повреждение переднего края суставной впадины лопатки, не менее важным повреждением является импрессионный перелом Хилл-Сакса. Следует отметить, что по данным литературных источников имеются противоречивые сведения о влиянии показателей пространственного положения суставной впадины лопатки на формирование нестабильности.

Дефект суставной впадины лопатки предрасполагает к формированию нестабильности в среднем диапазоне движений, поскольку теряется вогнутость ее переднего края. Следовательно, головка плечевой кости теряет площадь соприкосновения, препятствующую переднему смещению. Так же, на фоне потери анатомической формы снижается, либо теряется присасывающий эффект суставной впадины. Существует мнение специалистов, относительно потери 25%

передней части суставной впадины лопатки как критической величины, при которой артроскопические вмешательства на капсулярно-связочном аппарате недостаточны для устранения нестабильности, это определяет необходимость костной пластики суставной впадины лопатки. Данный предел потери костной массы суставной впадины лопатки был установлен на основании биомеханических исследований (Bone E.H. et al., 2015; Lau B.C. et al., 2017; Matsumura N. et al., 2017). При этом следует отметить что встречаемость потери костной массы переднего края суставной впадины лопатки по данным исследований значительны – до 90%, и влияние на рецидивы нестабильности в современной литературе не оспаривается авторами (Chen A.L. et al., 2005; Huijsmans P.E. et al., 2007; Beran M.C. et al., 2010). На данный момент времени величина потери костной массы передних отделов суставной впадины лопатки в 25% как критическая подвергается сомнению. По данным J.S. Shaha et al. (2015) было подтверждено что дефицит переднего края суставной впадины лопатки 20-25% значимо влияет на частоту рецидивов после хирургического лечения, также указано, что пациенты с дефицитом костной массы в 13,5% имеют неудовлетворительные функциональные результаты, несмотря на отсутствие эпизодов нестабильности.

Аномалии анатомии и варианты формы суставной впадины лопатки были изучены в условиях мультинаправленной и задней нестабильности. Основные параметры которые используют для оценки пространственного положения суставной впадины лопатки – верзия и инклинация. Верзия – это наклон в передне-заднем направлении, варьируется в норме от 2° ретроверзии антеверзии и до 9° ретроверзии. Инклинация – это наклон в верхне-нижнем направлении, варьирует в норме от 7° верхней инклинации и до 15,3° нижней инклинации (Friedman R.J. et al., 1992; Churchill R.S. et al., 2001; Inui H. et al., 2018).

Показано, что ретроверзия суставной впадины выше у пациентов с задней нестабильностью по сравнению с интактными субъектами или пациентами с передней нестабильностью. Доказана взаимосвязь между особенностями пространственного положения суставной впадины лопатки и задней нестабильностью плечевого сустава (Owens B.D. et al., 2013). Так же отклонения

показателей верзии и инклинации суставной впадины лопатки ряд авторов рассматривают как предрасполагающий фактор для развития передней нестабильности в плечевом суставе (Yanagawa T. et al., 2008; Owens B.D. et al., 2014; Hohmann E. et al., 2015; Peltz C.D. et al., 2015).

В частности, увеличение нижней инклинации и ретроверзии суставной впадины лопатки определяется как фактор для формирования передней нестабильности плечевого сустава.

Имеются диаметрально противоположные результаты по данным литературы, которые рассматривают фактор риска, связанный с избыточной передней верзией и нижней инклинацией суставной впадины лопатки (Augün U. et al., 2016).

Определена необходимость в случае идентификации дефекта Хилл-Сакса, учитывать анатомические особенности прикрепления вращательной манжеты плеча. Между прикреплением сухожилий вращательной манжеты и суставным хрящом головки плечевой кости имеется оголенная область, которую не следует путать с травматическим повреждением. Наличие повреждения Хилл–Сакса предрасполагает к рецидивирующей нестабильности даже после артроскопической мягкотканной стабилизации (Hughes J.L. et al., 2018). Поэтому правильная верификация и количественная оценка деформации головки плечевой кости являются обязательными для корректного предоперационного планирования (Бондарев В.Б. с соавт., 2021; Чирков Н.Н. с соавт., 2021).

Ориентация повреждения имеет важное значение в развитии рецидивирующей нестабильности. Если медиальная граница дефекта Хилла–Сакса проходит медиальную границу суставной впадины во время внешней ротации, это обеспечит эффект “зацепления” и облегчит вывих – данный тип повреждения именуют “зацепляющим” повреждением Хилл-Сакса. В случае если медиальная граница повреждения Хилла–Сакса не пересекает суставную впадину, она недостаточно велика или ориентация повреждения не совпадает с медиальной ее границей, может быть достигнута полная амплитуда движения плеча, и вероятность вывиха будет небольшой – данный тип повреждения именуют “не

зацепляющим” повреждением Хилл-Сакса - рисунок 2 (Buza J.A. et al., 2014; Fox J.A. et al., 2017; Itoi E. 2017; Camus D. et al., 2018; Maio M. et al., 2019; Hurley E.T. et al., 2020; Ladd L.M. et al., 2021; Rutgers C. et al., 2022).

Более подробно механизм взаимодействия дефекта Хилл-Сакса и суставной впадины лопатки описывает «Гленоид трек концепция» которая разделяет повреждения головки плечевой кости при нестабильности плечевого сустава на «On-track» и «Off-track» повреждения. «Гленоид трек» это область в задних отделах суставной поверхности плечевой кости, контактирующая с суставной впадиной которая равняется 83% ширины суставной впадины лопатки (Yamamoto N. et al., 2007; Omori Y. et al., 2014). Если данная область равна или больше 83% ширины суставного отростка лопатки, то происходит взаимодействие между дефектом Хилл-Сакса и передним краем суставной впадины лопатки. Важным достижением при разработке данной концепции стала возможность вычисления критических по размеру дефектов Хилл-Сакса, а также оценить взаимодействие биполярных костных дефектов со стороны суставной впадины лопатки и головки плечевой кости.

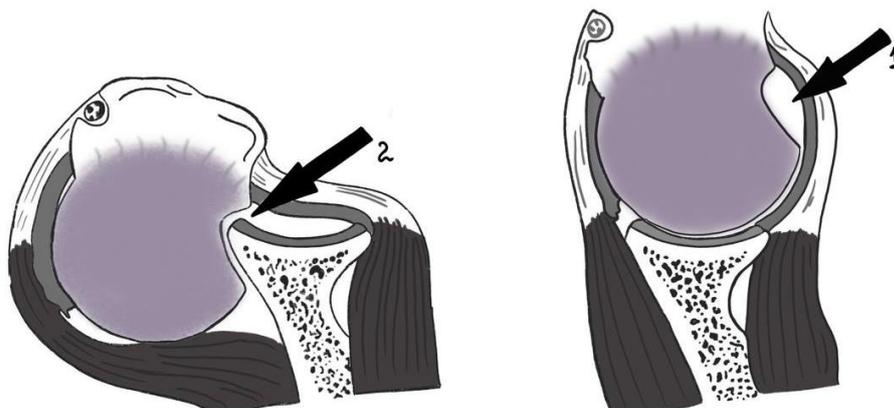


Рисунок 2. Схема повреждения Хилл-Сакса: 1. – импрессионный перелом задне-верхне-латеральных отделов головки плечевой кости, 2. – Контакт, «зацепление» области импрессионного перелома с передним отделом суставной впадины лопатки (схема автора).

Описанные изменения в случае выявления «зацепляющего» повреждения являются показанием для тенодеза сухожилия подостной мышцы - «ремплиссажа» (Rashid M.S. et al., 2016; Camus D. et al., 2018; Lubowitz J.H. et al., 2022; Polio W. et al., 2022).

Таким образом, имеется целый ряд анатомических и биомеханических особенностей, определяющих развитие нестабильности плечевого сустава нуждающихся в обязательном учете для правильного выбора лечебной тактики и вида хирургического вмешательства по восстановлению стабильности плеча.

1.4. Повреждения суставной губы плечевого сустава.

В последние годы понимание повреждений суставной губы расширилось благодаря развитию артроскопии. Были описаны различные повреждения и патологические изменения внутрисуставных структур как при острых вывихах, так и при хронической нестабильности - рисунок 3 (Clavert P. 2015).

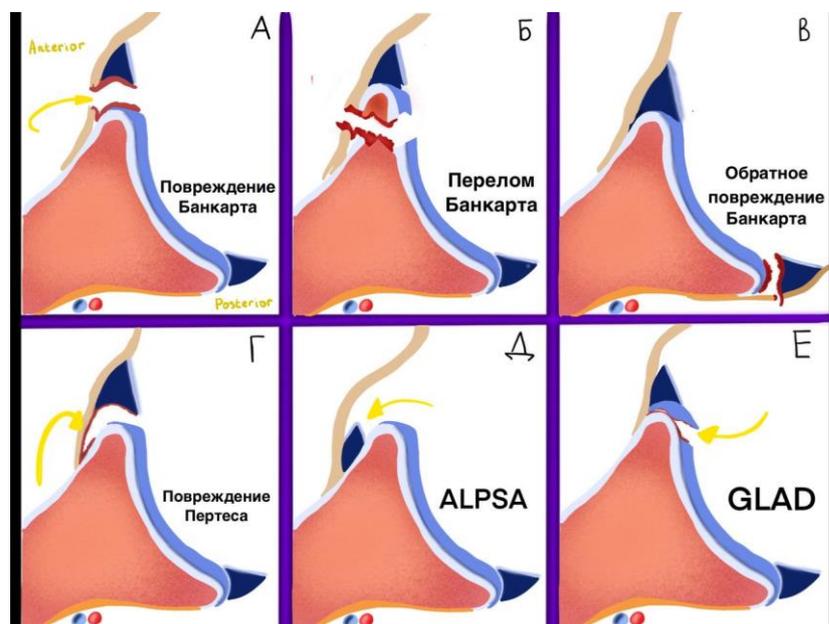


Рисунок 3. Варианты повреждения и патологических изменений суставной губы при острых вывихах и хронической нестабильности плечевого сустава: А - истинное повреждение Банкарта; Б - перелом Банкарта; В - обратное повреждение Банкарта; Г - повреждение Пертеса; Д - отрыв лабролигаментарной надкостничной манжеты (ALPSA); Е - гленоидо-лабральное суставное повреждение (GLAD) (схема автора).

Описание характера повреждения и его встречаемости у пациентов с нестабильностью плечевого сустава приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Типы повреждения суставной губы: их описание и частота встречаемости у пациентов с нестабильностью плечевого сустава

Тип повреждения суставной губы	Описание повреждения	Частота встречаемости	Авторы
Повреждение Банкарта	Полный отрыв передней суставной губы от края суставной впадины лопатки и надкостницы.	73-90%	(Rowe C.R. et al., 1978; Taylor D.C. et al., 1997; Spatschil A. et al., 2006; Horst K. et al., 2014; Hantes M. et al., 2017;)
Отрыв передней лабролигаментарной надкостничной манжеты (повреждение ALPSA)	Полное отслоение суставной губы и суставно-плечевых связок от края суставной впадины лопатки, но с сохранением пучка надкостницы идущего к шейке лопатки	10-15%	(Yiannakopoulos C.K. et al., 2007; Zhu W. et al., 2014)

Таблица 2. (продолжение)

Повреждение Пертеса	Неполный отрыв без смещения передних отделов суставной губы с отслоенной, но неповрежденной надкостницей в медиальном направлении	Не описано	(Wischer T.K. et al., 2002)
Гленоидно-лабральное суставное повреждение (GLAD)	На суставном хряще передне-нижнего отдела суставной впадины имеется дефект в дополнение к разрыву суставной губы, который не является полностью отделенным от суставного отростка лопатки	Не описано	(Neviaser T.J. 1993)

По литературным данным, приведенным в таблице 2, наиболее частым повреждением суставной губы является повреждение Банкарта, при этом для ряда повреждений (повреждение Пертеса, GLAD) частота повреждений не описана.

В литературе достаточно подробно описано морфологическое строение суставной губы в норме у взрослых. Суставная губа по большей части состоит из соединительной ткани с малым количеством эластических волокон с тонким слоем хрящевой ткани в месте прикрепления суставной губы к суставной впадине лопатки (Moseley H.F. 1962; Gardner E. 1963;). В литературе описаны возрастные изменения суставной губы, при этом отмечается дефицит исследований, посвященных морфологическим изменениям при нестабильности плечевого сустава как во взрослой, так и в детской популяции (Vaudi P. et al., 2017).

По данным литературы ведущими факторами, приводящими к формированию нестабильности плечевого сустава, являются внутрисуставные повреждения как костных структур, так и капсулярно-связочного аппарата (Мамырханова Г.М. с соавт., 2019, 2022). Наиболее частыми повреждениями являются различные повреждения суставной губы, что делает актуальным анализ данных повреждений и их обширности у пациентов в детской популяции.

Изучение патоморфологических изменений суставной губы плечевого сустава при его нестабильности может дать значимую информацию о возможности

самостоятельного без операционного приживления и восстановления в посттравматическом периоде.

1.5. Факторы риска формирования посттравматической нестабильности плечевого сустава, не связанные с повреждением внутрисуставных структур.

По данным литературы выделяют факторы, которые не связаны с повреждением интраартикулярных структур. Данные факторы приведены в таблице 3

Таблица 3.

Факторы риска формирования нестабильности плечевого сустава, не связанные с интраартикулярными повреждениями

Предрасполагающий фактор	Комментарий	Автор цитирования
Возраст более 13 лет	У детей более раннего возраста, по данным литературы, более латеральное прикрепление суставной капсулы, она более эластичная из-за большего содержания в ней коллагена 3 типа.	(Leroux T. et al., 2015; Torrance E. et al., 2018; Rockwood C.A. et al., 2021)
Пол и раса	Лица мужского пола европеоидной расы чаще подвержены формированию посттравматической нестабильности плечевого сустава.	(Roberts S.B. et al., 2015; Kardouni J.R. et al., 2016; Szyluk K. et al., 2018; Magnuson J.A. et al., 2019)
Перелом большого бугорка плечевой кости	Увеличивает вероятность рецидива в 7 раз.	(Brzocka R. et al., 2020)

Невропатия подмышечного нерва	Не влияет на структурную стабильность плечевого сустава, может привести к длительному ограничению движений ослабляя динамические стабилизаторы.	(Brzocka R. et al., 2020)
----------------------------------	--	---------------------------

Важным способом оценить влияние внутрисуставных повреждений и факторов риска, не связанных с повреждением внутрисуставных структур, является индекс тяжести нестабильности (Instability Severity Index Score – ISIS) предложенный F. Valg et al. (2007) : по данному индексу оценивают пациентов по 10-балльной шкале на основе предоперационных факторов риска, чтобы выявить тех, кто подвержен высокому риску рецидива нестабильности после артроскопической операции Банкарта. К этим факторам относят: возраст, уровень участия в спорте, тип спорта (контактный или не контактный), наличие по данным рентгенографии повреждения Хилл-Сакса или перелома Банкарта. Пациенты, набравшие >6 баллов, имеют 70% риск рецидива нестабильности после артроскопической операции Банкарта.

По последним данным, пороговое значение данного индекса при котором операция Банкарта является неэффективной ≥ 4 (Phadnis J. et al., 2015) .

Таким образом, по литературным данным, при анализе клинической картины необходимо учитывать пол, возраст, а также повреждения внесуставных структур, таких как бугорки плечевой кости и подмышечный нерв. Лечебно-диагностические алгоритмы должны учитывать вышеуказанные факторы риска.

1.6. Клиническое обследование пациентов с нестабильностью плечевого сустава.

Существует множество клинических тестов на переднюю нестабильность плечевого сустава (Gismervik S. et al., 2017; Bakhsh W. et al., 2018; Cotter E.J. et al.,

2018; Yang S. et al., 2021). Наиболее часто используются тесты на выявление предчувствия вывиха и его подавление.

Тест на предчувствие вывиха выполняется, когда пациент лежит на спине с отведением руки на 90° , со сгибанием в локтевом суставе 90° , при выполнении постепенной наружной ротации. Тест является положительным в случае появления предчувствия вывиха и отрицательный, если присутствует только боль.

Тест на подавление предчувствия вывиха в буквальном смысле является продолжением вышеуказанного теста и заключается в осуществлении давления в проекции головки плечевой кости в передне-заднем направлении. Этот тест считается положительным, если он обеспечивает облегчение предчувствия вывиха. В то же время наружная ротация в положении отведения может быть доведена до максимального диапазона.

Тест на переднее высвобождение является продолжением теста на перемещение с внезапным высвобождением силы, направленной назад, к плечевой кости. Тест положительный в случае повторяющегося чувства боязни вывиха (Hegedus E.J. et al., 2012; Brkic M. et al., 2014; Kibler W.B. et al., 2015; Lizzio V.A. et al., 2017; Bakhsh W. et al., 2018).

D.A. Van Kampen et al. (2013) подтвердили хорошую диагностическую точность отдельных тестов с общей точностью более 80%. Тест на переднее предчувствие вывиха был дополнительно изучен С. Milgrom et al. (2014) в когорте пациентов с впервые выявленными вывихами плеча и минимальным сроком наблюдения 75 месяцев. Средний возраст больных составлял 20 лет, тесты проводились через 6 недель после первого травматического вывиха с последующей реабилитацией. У пациентов с положительным результатом частота повторного вывиха составляла 79%, а у пациентов с отрицательным результатом - 53%. Кроме того, те у кого был положительный результат клинического теста, переносили рецидив нестабильности на более ранних сроках, чем те, у кого результат теста отрицательный.

Ощущение нестабильности в плечевом суставе сложнее, чем чисто механическая проблема, поскольку оно отражает нарушение проприоцепции на

уровне головного мозга, которое препятствует выполнению определенных движений D. Zanchi et al. (2017). Изменения мозговой активности могут предсказать успешность хирургического лечения. Снижение активности в премоторной и орбитофронтальной коре головного мозга является ключевым фактором успешного хирургического исхода.

A.J Farber et al. (2006) исследовали чувствительность, специфичность и точность специфических клинических тестов для оценки повреждений суставной губы плечевого сустава при привычном вывихе. В исследовании было выявлено, что результаты клинических тестов имеют чувствительность 48%, специфичность 99% и точность 93%. S.H. Liu et al. (1996) изучили данные клинического обследования 54 пациентов у пациентов с подозрением на повреждения суставной губы. Они выявили что клиническое обследование было точным в 89 %, а МРТ имело точность в 65 %. A.V. Imhoff et al. (2017) рассмотрели взаимосвязь между результатами МРТ обследования и артроскопией. По результатам вышеуказанного исследования точность МРТ составила 87%, чувствительность 69 % и специфичность 100 %. В своем исследовании E.T. Torstensen et al. (1999) обнаружили, что МРТ идентифицировала повреждения суставной губы с точностью 62%, чувствительностью 73% и специфичностью 58%. По данным, приведенным в исследовании O.R. Momenzadeh et al. (2015) МРТ обладает умеренной специфичностью и низкой чувствительностью при обнаружении повреждения Банкарта.

Авторы объясняют низкую возможность МРТ выявлять повреждения Банкарта следующими причинами (Голоденко А.И. с соавт., 2009; Мурашина И.В. с соавт., 2011; Акимкина А.М. с соавт., 2012; Polster J.M. et al., 2010; Eisner E.A. et al., 2012): близкое взаимное положение суставной губы к капсуле и кортикальному слою суставной впадины лопатки, которые, в свою очередь, имеют одинаковую интенсивность сигнала ,затрудняя их идентификацию, в связи с большими различиями в типе и локализации повреждения Банкарта.

Таким образом, в литературе представлены противоречивые данные о способности клинических тестов достоверно выявлять интраартикулярную

патологию при травматической нестабильности плечевого сустава, определяя актуальность изучения данного вопроса.

1.7. Выбор тактики лечения пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.

Консервативное лечение состоит из иммобилизации и двигательной реабилитации. Несмотря на то, что иммобилизация используется довольно часто, остаются споры о том, влияет ли длительная иммобилизация или раннее начало движений на возникновение рецидивов нестабильности (Симонян А.Г. 2005; Novelius L. et al., 1983; Novelius L. et al., 2009). Нет единого мнения по поводу типа иммобилизации верхней конечности при привычном вывихе плеча травматического генеза (Асланов В.А. с соавт., 2014; Hanchard C.A. et al., 2014; Riccio A.I. et al., 2015; Belk J.W. et al., 2017; Braun C. et al., 2019). Традиционным способом ее обеспечения является позиция верхней конечности в приведении и внутренней ротации течение 3 недель. E. Itoi et al. (2007) в своей публикации продемонстрировали, что иммобилизация в положении отведения и наружной ротации улучшает восстановление поврежденной суставной губы лучше, чем иммобилизация с внутренней ротацией уменьшая, частоту рецидивов нестабильности.

Двигательная реабилитация в основном включает в себя различные виды упражнений, такие как изометрические, изотонические, плиометрические и проприоцептивные в замкнутых или открытых кинематических цепях, а также специальные спортивные упражнения, которые выполняются до тех пор, пока пациент не достигнет своего предыдущего уровня активности. Если нестабильность носит острый характер, начальная фаза также включает противовоспалительную и обезболивающую терапию (Wilk K. et al., 2006).

Во взрослой популяции подход к хирургической тактике у пациентов с нестабильностью плечевого сустава достаточно широко освещен и включает в себя дифференцированный подход в зависимости от наличия той или иной интраартикулярной патологии (Архипов С.В. 2002; Дзясин Н.Г. с соавт., 2010;

Гончаров Е.Н. с соавт., 2014; Тяжелов А.А. с соавт., 2015; Доколин С.Ю. с соавт., 2018; Норкин А.И. с соавт., 2018; Ветошкин А.А. 2020; Чирков Н.Н. с соавт., 2021; Орлецкий А.К. с соавт., 2022; Bushnell B.D. et al., 2008; Lynch J.R. et al., 2009; Ahmed I. et al., 2012). Существует достаточно большое количество качественных исследований, касающихся анализа результатов хирургического лечения по сравнению с консервативным у пациентов с нестабильностью плечевого сустава во взрослой популяции. Так, R.H. Brophy et al. (2009) в ходе двухлетнего наблюдения за пациентами выявили 7% рецидивов нестабильности после хирургического лечения и 46% рецидивов после консервативного лечения. В. Neuwirth et al. (2018) обнаружили 3% рецидивов после хирургического лечения против 56% рецидивов после консервативного лечения, так же в течении двухлетнего периода наблюдений. За 10 лет наблюдений они отметили, что 75% участников группы консервативного лечения продемонстрировали неудовлетворительные результаты по сравнению с 72% хороших или отличных результатов в группе хирургического лечения. А. Kirkley et al. (1998) наблюдали частоту рецидивов в 16% после артроскопии по сравнению с 47% при консервативном лечении.

Иммобилизация рекомендуется молодым пациентам (до 14 лет), у которых, как сообщается, очень низкая частота повторных вывихов. U.G. Longo et al. (2016) в литературном обзоре отмечают тот факт, что достаточно трудно сделать выводы об эффективности того или иного типа иммобилизации у пациентов детского возраста в связи с разнородностью выборок и типов иммобилизации в проанализированных источниках.

Вопрос тактики лечения остается дискуссионным в отношении выбора артроскопической или открытой хирургической техники (Тихилов Р.М. с соавт., 2011; Доколин С.Ю. с соавт., 2012; Беляк Е.А. с соавт., 2014; Монастырев В.В. с соавт., 2015; Хомянец В.В. с соавт., 2015; Гранкин А.С. с соавт., 2017; Маланин Д.А. с соавт., 2019; Jakobsen B.W. et al., 2007; Kinsella S.D. et al., 2015; Lazarides A.L. et al., 2019 Bonazza N.A. et al., 2020; Kim D.S. et al., 2020; Kadantsev P.M. et al., 2021).

I. Gigis et al (2013) и соавторами сравнили артроскопическую пластику повреждения Bankart с иммобилизацией в течение 3 недель с последующей 5-недельной двигательной реабилитацией. Выявили, что у пациентов с незрелым скелетом консервативное лечение травматического вывиха приводит к значительно более высокой частоте рецидивов по сравнению с ранней артроскопической стабилизацией. G. Baumgartner et al. (2003) рекомендуют артроскопическую стабилизацию плечевого сустава у пациентов в возрасте 14 лет и старше.

В последние годы отмечается появление публикаций, посвященных улучшению хирургической техники операции Банкарта, в особенности у пациентов с выраженными повреждениями суставной губы и субкритическими дефектами суставной впадины лопатки: артроскопическая аугментация сухожилием подлопаточной мышцы (arthroscopic subscapularis augmentation - ASA), пластика суставной губы лопатки сухожильными аутооттрансплантатами. Общность данных методик заключается в замещении или усилении суставной губы лопатки (Maiotti M. et al., 2012). Авторы отмечают хорошие функциональные результаты и низкий уровень рецидива нестабильности 2,6-3,3% - при ASA (Maiotti M. et al. 2016). На данный момент нет исследований по применению данных методик у пациентов детского возраста. Будущие исследования должны быть направлены на применение данных методик при посттравматической нестабильности у пациентов данной категории, так как они отличаются своей физиологичностью.

В исследовании от A. Khan et al. (2014) использовалась процедура Latarjet, тогда как I. Gigis et al. (2013) и соавторами выполняли артроскопическую стабилизацию. Несмотря на то, что эти два метода отличаются друг от друга, результаты, о которых сообщалось, были схожими. A.B. Imhoff et al. (2017) в своей монографии «Shoulder instability across the life span» рассматривают именно открытую операцию Банкарта, как методику выбора у пациентов до 18 лет в связи с частотой рецидива нестабильности, достигающей 18,75%, схожие данные представлены в публикации K.J. Jones et al. (2007) при артроскопической

стабилизации и до 11% при открытой операции Банкарта (Lubowitz J.H. et al., 2022).

1.8. Резюме.

Представленный аналитический обзор литературы выявил, что нет точных эпидемиологических данных возрастной структуры вывиха плеча травматического генеза. Нет данных о предрасполагающих факторах и уточненных сведений об эффективности временных сроков хирургического лечения, основанных на патоморфологическом исследовании суставной губы плечевого сустава у подростков и детей.

Аномалии анатомии и варианты формы суставной впадины лопатки были изучены в условиях мультинаправленной задней и посттравматической нестабильности.

В частности, увеличение нижней инклинации и ретроверзии суставной впадины лопатки определяется как фактор для формирования передней нестабильности плечевого сустава. В свою очередь, имеются диаметрально противоположные результаты по данным литературы, которые рассматривают фактор риска, связанный с избыточной передней верзией и нижней инклинацией суставной впадины лопатки для данного типа нестабильности плечевого сустава (Aygün U. et al., 2016).

В литературе описаны возрастные изменения суставной губы (Vaudi P. et al., 2017), при этом отмечается дефицит исследований, посвященных морфологическим изменениям при нестабильности плечевого сустава как во взрослой, так и в детской популяциях.

Ряд авторов указывают на низкую возможность МРТ выявлять повреждения Банкарта по ряду причин (Голоденко А.И. с соавт., 2009; Мурашина И.В. с соавт., 2011; Акимкина А.М. с соавт., 2012; Polster J.M. et al., 2010; Eisner E.A. et al., 2012). При этом некоторые специалисты в своих исследованиях указывают на более высокую чувствительность, специфичность и точность МРТ исследования в сравнении с клиническим методом исследования.

В профильной научной литературе представлены противоречивые данные о способности клинических тестов достоверно выявлять интраартикулярную патологию при травматической нестабильности плечевого сустава, что определяет несомненную актуальность изучения данного вопроса.

Одной из причин задержки в оказании соответствующей медицинской помощи в детской травматологии и ортопедии является проблема ранней диагностики, с последующим определением адекватной и современной лечебной тактики.

В современной научной литературе не представлен унифицированный и эффективный алгоритм диагностики, хирургического и консервативного лечения нестабильности плечевого сустава у подростков. В научной литературе ведутся дискуссии по следующим направлениям: наличие или отсутствие факторов риска, обусловленных анатомо-морфологическими особенностями специфическими для данной возрастной группы, способствующих формированию рецидивирующей нестабильности, а также выбор тактики лечения пациента во взаимосвязи возраста и имеющихся интраартикулярных повреждений (Kraus R. et al., 2010; Pandya N.K. et al., 2013; Nixon M.F. et al., 2015; Longo U.G. et al., 2016; Marco S.M. et al., 2017; Eljabu W. et al., 2017; Zaremski J.L. et al., 2017; Kramer J. et al., 2019; Olds M. et al., 2020).

В целом, данные изученных нами источников научной литературы подтверждают актуальность проводимого диссертационного исследования и выработки алгоритма рационального выбора тактики и сроков хирургической стабилизации плечевого сустава у детей и подростков.

Учитывая нерешенные вопросы диагностики и лечения посттравматической нестабильности плечевого сустава у подростков, нами была выбрана тема данного диссертационного исследования, сформулированы его цель и задачи, а также выбрана последовательность их решения.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Структура и общая характеристика исследования.

Выполненное диссертационное исследование было разделено на 4 последовательных этапа.

На первом этапе был выполнен анализ профильной научной литературы. При отборе литературных данных выбирали источники, посвященные эпидемиологической значимости данной проблемы, факторам риска формирования посттравматической нестабильности плечевого сустава, сопутствующим интраартикулярным повреждениям и выборе тактики консервативного и хирургического лечения. Выполненный анализ литературных данных позволил определить актуальность исследования, сформулировать цель и задачи данного исследования.

На втором этапе исследования был выполнен анализ рентгенометрических параметров пространственного положения суставной впадины лопатки по данным МРТ и МСКТ методов исследования у пациентов с патологией плечевого сустава ($n=35$) и у пациентов без патологии плечевого сустава ($n=35$). В результате выполнения данного исследования были выявлены различия параметров пространственного положения суставной впадины лопатки у пациентов с ПТНПС и у пациентов без патологии плечевого сустава. Выполнение данного этапа исследования было посвящено решению первой задачи.

На третьем этапе исследования был выполнен анализ морфологических изменений суставной губы плечевого сустава у 21 пациента. Последовательно была проведена морфологическая часть данного этапа исследования с качественной оценкой альтеративных изменений с последующим морфометрическим этапом количественной оценки степени повреждений соединительнотканного компонента суставной губы. На данном этапе исследования удалось выявить степень альтеративных изменений, а также количественно оценить повреждение тканей суставной губы в подгруппах, разделенных по возрасту, полу, количеству вывихов

и длительности заболевания. В результате была решена вторая задача исследования.

На четвертом этапе исследования были проанализированы данные клинического и инструментального обследования 57 пациентов подросткового возраста с ПТНПС. На данном этапе удалось проанализировать структуру сопутствующих интраартикулярных повреждений. Была изучена эффективность клинического исследования и МРТ методов исследования для выявления повреждений суставной губы. Дополнительно было уделено внимание способности МРТ метода исследования выявлять различные по протяженности повреждения суставной губы. Были проанализированы результаты хирургического лечения, которые включали в себя оценку осложнений хирургического лечения, а также функциональное состояние плечевого сустава на момент хирургического лечения и на этапах наблюдения в послеоперационном периоде до 12 месяцев. Полученные результаты позволили выделить факторы риска формирования ПТНПС у пациентов подросткового возраста, а также разработать лечебно-диагностический алгоритм для данной категории пациентов. Четвертый этап исследования позволил решить третью, четвертую и пятую задачи что позволило достичь поставленной цели исследования.

2.2. Материалы исследования.

Данное исследование было выполнено на базе отделения последствий травм и ревматоидного артрита клиники ФГБУ «НМИЦ Детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России и СПб ГБУЗ "Детский Городской Многопрофильный Клинический Центр Высоких Медицинских Технологий им. К. А. Раухфуса», являлось не рандомизированным проспективно-ретроспективным. Исследование было одобрено локальным этическим комитетом ФГБУ НМИЦ «Детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России – протокол №20-3 от 20.11.2020.

В ходе исследования были изучены данные комплексного обследования 92 пациентов в возрасте $16 \pm 0,8$ лет (min – 14 лет, max -17 лет), обследовано 162 плечевых сустава. Дизайн исследования схематично представлен на рисунке 4.

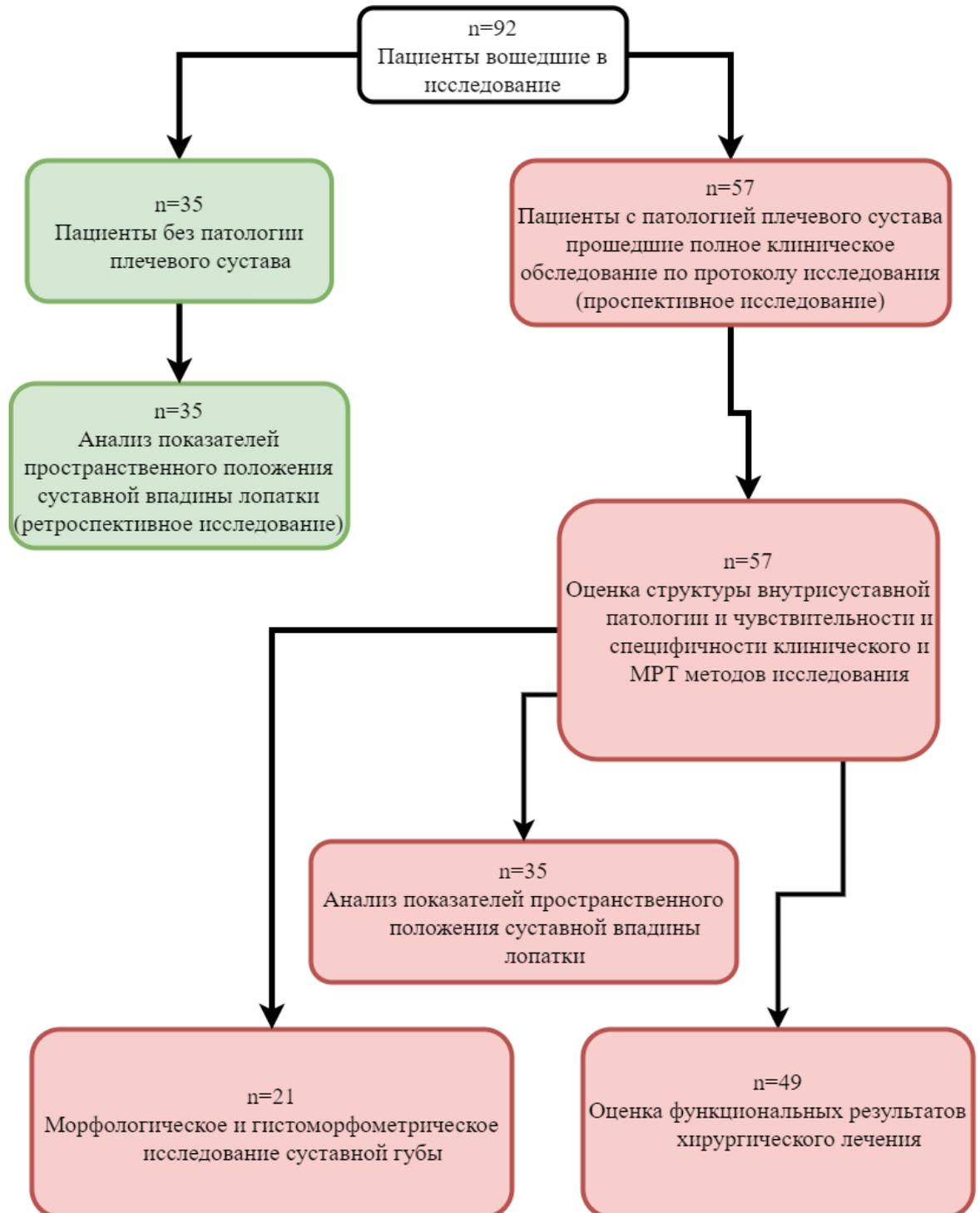


Рисунок 4. Дизайн исследования

2.3. Характеристика групп пациентов, включенных в исследование.

Основная группа пациентов (ОГП) - 92 подростка с посттравматической нестабильностью плечевого сустава, проходивших лечение в ФГБУ НМИЦ «Детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера» Минздрава России с 2018 – 2023 гг. В указанной группе выполнялся анализ данных клинического обследования, морфологического исследования, лучевого обследования с применением рентгенологического, КТ и МРТ методов исследования, а также рентгенометрических показателей пространственного положения суставной впадины лопатки.

Критериями включения в исследование пациентов с патологией плечевого сустава являлись:

1. Возраст пациентов от 14-17 лет: в связи с более высокой встречаемостью посттравматической нестабильности плечевого сустава в этой возрастной группе (По данным литературы в детской популяции наибольшее число пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава относятся к данному возрастному интервалу) (Прощенко Я.Н. с соавт., 2014; Прощенко Я.Н. с соавт., 2016; Milewski M.D. et al., 2013).

2. Клинически верифицированная передняя посттравматическая нестабильность плечевого сустава с указанием в анамнезе на ее генез.

Критериями исключения пациентов с патологией плечевого сустава из исследования являлись:

1. Вывиховая артропатия.
2. Сопутствующая соматическая патология, препятствующая проведению хирургического лечения.
3. Врожденная мультинаправленная нестабильность плечевого сустава.
4. Задняя нестабильность.
5. Наличие патологии центральной и периферической нервной системы.
6. Наличие значительного костного дефекта (более 25%) суставной впадины лопатки.

Контрольная группа пациентов (КГП) (35 пациентов) без патологии плечевого сустава, проходивших лечение в СПб ГБУЗ "Детский Городской Многопрофильный Клинический Центр Высоких Медицинских Технологий им. К. А. Раухфуса. Данным пациентам выполнялся анализ рентгенометрических показателей пространственного положения суставной впадины лопатки на основании данных МСКТ и МРТ. Лучевые исследования были выполнены у пациентов с патологией органов грудной клетки и пояса верхних конечностей.

Распределение пациентов основной группы (ОГП) и контрольной группы (КГП) и основные характеристики групп представлены в таблице 4.

Таблица 4.

Распределение пациентов ОГП И КГП

Показатель	Возраст (лет)	Статистические критерии*	Пол (мужской/женский)	Статистические критерии*
ОГП (n=57)	16±1,4	p>0,05	49/8	p>0,05
КГП (n=35)	15±1,6	p>0,05	30/5	p>0,05

* – использован критерий Манна-Уитни, статистически достоверными считались различия при $p < 0,05$

2.3. Методы исследования.

При выполнении работы были использованы: клинический, лабораторный, морфологический, статистический.

2.3.1. Клинический метод

Посредством опроса выявляли жалобы присутствующие у пациента на момент осмотра. Уделяли внимание функциональным ограничениям в быту, которые были значимы для пациента.

Во время сбора анамнеза были уточнены количество вывихов, их способы вправления и положения в нижней конечности, в которых происходит «предчувствие вывиха». При клиническом обследовании оценивали общую амплитуду движений, оценку силы верхних конечностей, а также диагностические тесты на специфическую патологию плеча. В исследовании были учтены тесты, специфические для нестабильности плечевых суставов.

Тест на переднюю нестабильность плечевого сустава: в положении отведения 90° и наружной ротации врач оценивает появление болевого синдрома и ощущение «боязни вывиха». При появлении болевого синдрома или ощущения «боязни вывиха» симптом считается положительным.

Sulcus test выполняли для оценки нижней нестабильности. Данный тест считали положительным при формировании борозды под акромионом после тракции за верхнюю конечность в нижнем направлении.

Передней и задний тесты «выдвижного ящика» для выявления передней и задней нестабильности оценивались при смещении головки плечевой кости в результате давления на головку плечевой кости кпереди и кзади.

Положительным результатом клинического обследования считали наличие хотя бы одного из вышеуказанных симптомов.

При оценке диагностической значимости МРТ и клинического метода исследования оценивали ложные и истинные результаты исследований: истинно положительные результаты (ИП) - результат исследования был положительным как в оцениваемом, так и в референтном методах исследования.

Истинно отрицательные результаты (ИО) - результат исследования был отрицательным как в оцениваемом, так и в референтном методах исследования, ложноположительные результаты (ЛП) - результат исследования был положительным в оцениваемом методе при отрицательном результате референтного метода исследования, ложноотрицательные результаты (ЛО) - результат исследования был отрицательным в оцениваемом методе при положительном результате референтного метода исследования.

Точность метода исследования рассчитывали, как процентное соотношение суммы ИП и ИО к общему числу пациентов, чувствительность рассчитывали, как процентное соотношение ИП к общему числу пациентов, специфичность рассчитывали, как как процентное соотношение ИО к общему числу пациентов.

Позитивную прогностическую значимость оценивали как отношения общего числа ИП метода исследования к числу положительных ответов (ИП и ЛП).

Анализ клинико-anamнестических данных позволил разделять нестабильность плечевого сустава по ее генезу - атравматическая или травматическая, по направлению нестабильности плечевого сустава – передняя, задняя, нижняя и мультинаправленная. Это было необходимо для оценки соответствия пациентов критериям включения и исключения в исследование.

Выявление нестабильности, развившейся в результате гипермобильности суставов, осуществлялось с помощью модифицированной шкалы Байтона (Grahame R. et al. 2000). Шкала приведена в разделе 2.4.4.

Оценка эффективности применяемых методик хирургического лечения в послеоперационном периоде была выполнена у 49 пациентов, которым была выполнена артроскопическая стабилизация. Дополнительно пациенты, у которых можно было достоверно установить длительность заболевания, были разделены на подгруппы: длительность заболевания менее 12 месяцев (n=27), длительность заболевания более 12 месяцев (n=22). В этих группах были проспективно проанализированы данные клинического обследования. Распределение пациентов на группы представлено на рисунке 5.

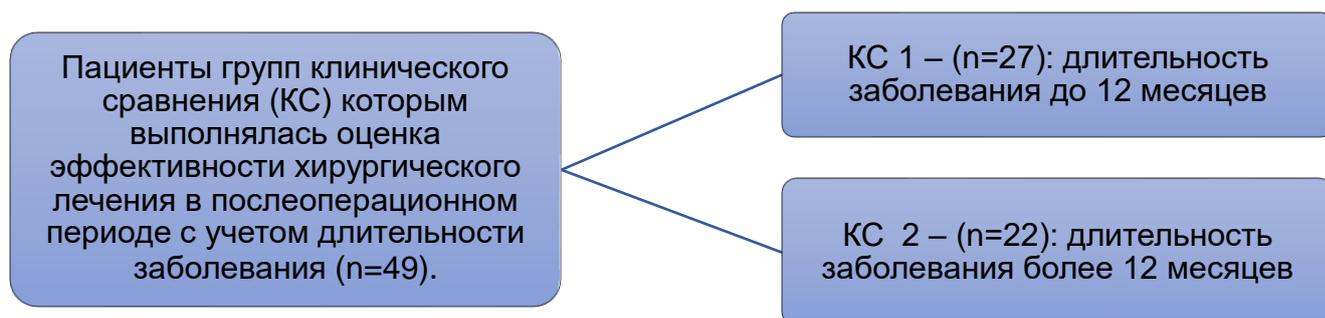


Рисунок 5. Распределение пациентов в группах клинического сравнения в зависимости от длительности анамнеза заболевания.

В таблице 5 представлено распределение пациентов в группах КС 1 и 2 по полу, возрасту и локализации поражения плечевого сустава.

Таблица 5.

Распределение пациентов групп клинического сравнения по полу, возрасту и локализации поражения

Группа клинического сравнения	Возраст (лет)	Пол (мужской/женский)	Локализация поражения (слева/справа)
КС – 1 (n=27)	15±1,8	21/6	3/24
КС – 2 (n=22)	15±1,7	19/3	4/18

Для объективной оценки функции пораженной верхней конечности было проведено анкетирование по опроснику WOSI перед проведением хирургического лечения, а также через 3,6 и 12 месяцев после проведения хирургического лечения. Опросник WOSI приведен в приложении А.

2.3.2. Магнитно-резонансная томография

Магнитно-резонансная томография выполнялась на томографе Philips «Ingenia Edition X» с напряженностью магнитного поля 3,0 Тесла, протокол

исследования включал в себя протонно-взвешенные импульсные последовательности с подавлением сигнала от жировой ткани, T1- взвешенные изображения, T2-взвешенные изображения в сагиттальной, аксиальной и корональной проекциях, с толщиной срезов в 3 мм.

При анализе МРТ изображений оценивали наличие повреждений интраартикулярных структур плечевого сустава: суставной губы плечевого сустава и суставно-плечевых связок, сухожилий вращательной манжеты, наличие гемартроза или синовита плечевого сустава. Данные МРТ сравнивали с данным артроскопического исследования принимая артроскопический метод за референтный метод исследования с учетом ложных и истинных результатов.

2.3.3. Рентгенологическое исследование и мультиспиральная компьютерная томография

Рентгенографическое обследование проводилось на аппарате Philips «Digital Diagnost» (Германия). Для выявления костно-травматических повреждений и признаков остеоартроза рентгенограммы плечевого сустава выполняли в прямой и боковой аксиальной проекциях.

Мультиспиральная компьютерная томография проводилась при помощи сканнера Philips «Brilliance CT 64». На полученных изображениях компьютерной томографии определяли форму суставных поверхностей, положение головки плечевой кости, наличие повреждений костных структур плечевого сустава.

По данным МСКТ уделяли внимание взаимодействию дефекта Хилл-Сакса и переднего края суставной впадины лопатки исходя из концепции «Гленоид трек». Взаимодействующие дефекты с передним краем суставной впадины классифицировали как «зацепляющиеся», не взаимодействующие как «незацепляющиеся». Эти данные учитывались при проведении предоперационного планирования.

2.3.4. Оценка пространственного положения суставной впадины лопатки.

Ретроспективно оценены показатели пространственного положения суставной впадины лопатки в горизонтальной плоскости (верзия) и во фронтальной плоскости (инклинация) и на основании результатов данных МРТ и МСКТ исследований у пациентов из основной и контрольной групп. У пациентов из основной группы были проанализированы повреждения внутрисуставных структур по данным МРТ и МСКТ исследований, а также по данным из протоколов операций.

По данным МРТ или МСКТ определяли инклинацию - наклон суставной впадины лопатки в передне-заднем направлении по А. Maurer et al. (2012). Нижняя (каудальная) инклинация определялась при положительных значениях вычисленного угла, а верхняя (краниальная) инклинация определялась при отрицательных значениях вычисленного угла рисунок 6.



Рисунок 6. Определение инклинации суставной впадины лопатки по Maurer et al.

Производился выбор коронарного наклонного изображения, отображающего самую глубокую точку надостной ямки лопатки. Проводили две линии: первая между наиболее верхней и нижней точками суставной впадины, вторая по оси тела

лопатки, пересекая наиболее глубокую точку надостной ямки. Затем выполняли расчет угла инклинации суставной впадины лопатки посредством вычитания 90° от угла α (угол между первой линией и второй линией).

По методике предложенной R.J. Friedman et. al. (1992) по данным МРТ или МСКТ определяли верziu (наклон в передне-заднем направлении) суставной впадины лопатки. Чертили две линии в аксиальном срезе: первую линию через центр суставной впадины, соединяя передний и задние ее крайние точки, вторую между центром суставной впадины и медиальным краем тела лопатки. Далее посредством вычитания 90° из угла между двумя вышеуказанными линиями вычисляли результирующий угол. При отрицательном значении результирующего угла – суставная впадина находится в положении ретроверзии, при положительном значении результирующего угла - в положении антеверзии, рисунок 7.

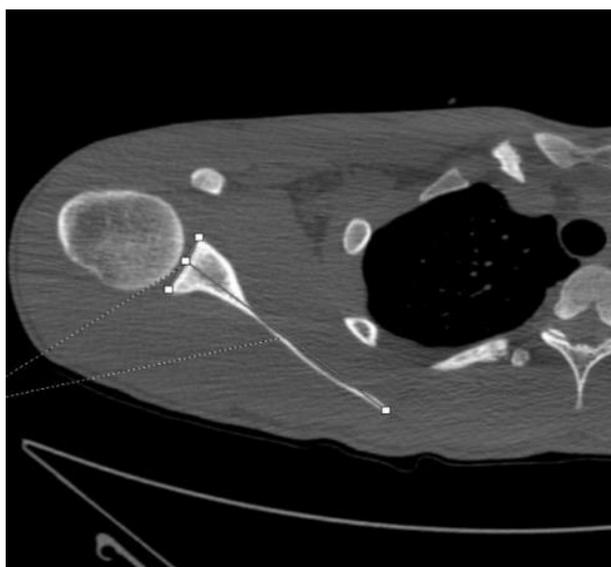


Рисунок 7. Определение верзии суставной впадины лопатки по Friedman et al.

Для исследования рентгенометрических параметров строения плечевого сустава у пациентов подросткового возраста отобрано 70 пациентов, из них были сформированы: группа исследования ($n=35$) и группа контроля ($n=35$) Всем пациентам выполнялась МСКТ и МРТ плечевых суставов.

В таблице 6 представлено распределение пациентов по полу и возрасту в группах сформированных для исследования рентгенометрических параметров

строения плечевого сустава у пациентов детского возраста с нестабильностью плечевого сустава.

Таблица 6.

Распределение пациентов по полу и возрасту в группах для проведения анализа пространственного положения суставной впадины лопатки

Группа	Возраст (лет)	Пол (мужской/женский)
Основная группа (n=35)	16±1,4	25/10
Контрольная группа (n=35)	15±1,7	20/15

2.3.5. Методы функциональной оценки

Для включения пациентов в исследование выполняли оценку наличия генерализованной гипермобильности по шкале Beighton в модификации R. Grahame et al. (2000) - таблица 7.

Таблица 7.

Шкала гипермобильности по Beighton в модификации R. Grahame et al. 2000

Диагностический признак	Оценка
Гиперэкстензия 5 пальца кисти ($\geq 90^\circ$)	1 балл
Пассивная оппозиция 1 пальца кисти к сгибательной поверхности предплечья	1 балл
Гиперэкстензия ($\geq 10^\circ$) в коленном суставе	1 балл
Гиперэкстензия ($\geq 10^\circ$) в локтевом суставе	1 балл
Пациент в положении стоя может дотронуться ладонями до пола без сгибания в коленных суставах	1 балл

При (выявлении) оценке 4 балла и более пациенты были отнесены в группу с генерализованной гипермобильностью (эластичностью) и исключались из исследования.

Для оценки функции плечевого сустава и результатов хирургического лечения и была использована шкала WOSI (Приложение 1). Шкала WOSI (Kirkley A. et al., 1998) была выбрана в связи с тем, что она достаточно понятна для пациентов детского возраста и позволяет оценить качество жизни и функциональное состояние верхних конечностей как при простых бытовых действиях, так и при сложных профессиональных или спортивных движениях. Анкетирование проводили при поступлении пациентов для проведения артроскопической стабилизации плечевого сустава и через 3, 6 и 12 месяцев после хирургического лечения – Приложение 1.

Отличным результатом считали от 0-10%, хорошим от 11 до 20%, удовлетворительным от 21 до 30%, более 30% неудовлетворительным. Для комплексной оценки функционального состояния плечевого сустава было создано бюро отдаленных результатов, включавшее в себя врача травматолога-ортопеда, невролога, педиатра, психолога.

2.3.6. Артроскопическое исследование плечевого сустава

Для хирургической стабилизации плечевого сустава применялась артроскопическая стойка фирмы Arthrex (Германия), набор инструментов, предназначенных для шва суставной губы лопатки и вращательной манжеты, якорные фиксаторы, электрохирургический электрод VAPR-3 DePuy Mitek (США). Диагностика повреждений осуществлялась в строго установленном порядке, в изотоническом растворе хлорида натрия 0,9%.

Стандартные артроскопические доступы были маркированы по анатомическим ориентирам: задний доступ находится на 1,5 см ниже заднего угла акромиального отростка, передний доступ находится между головкой плечевой кости и клювовидным отростком, при этом ориентиром служат сухожилие длинной головки двухглавой мышцы и сухожилие подлопаточной мышцы в

безопасном пространстве, латеральный доступ находится на 2-3 см снаружи от заднего угла акромиального отростка лопатки.

Во время артроскопической ревизии оценивали наличие повреждений суставной губы плечевого сустава, суставно-плечевых связок, состояние хрящевого покрова суставных поверхностей, сухожилий вращательной манжеты, наличие костных дефектов суставной впадины лопатки и головки плечевой кости.

Локализация повреждения суставной губы плечевого сустава была оценена с использованием схемы часового циферблата, с 12 часов – самая верхняя точка суставной впадины лопатки. Изолированные передние лабральные повреждения отмечались в пределах от 2 до 6 часов для правого плеча и от 10 до 6 часов для левого плеча. Верхние лабральные повреждения отмечались в пределах от 10 до 2 часов. Задние лабральные повреждения отмечали в пределах от 6 до 10 часов для правого плеча и от 6 до 2 часов для левого плеча. Также оценивали обширность повреждений суставной губы: локальными повреждения считали при их протяженности в один квадрант и менее, обширными считали повреждения по протяженности более одного квадранта.

2.3.7. Патоморфологическое исследование биопсийного материала суставной губы у пациентов детского возраста с нестабильностью плечевого сустава травматического генеза

Во время выполнения лечебно-диагностической артроскопии плечевого сустава визуализировали место повреждения суставной губы. Биопсийными кусачками осуществляли забор фрагмента суставной губы 2*1 мм в области наибольшего ее повреждения.

После первичной фиксации материалы суставной губы плечевого сустава подвергались проводке в этиловом спирте повышающихся концентраций с помощью гистопроцессора карусельного типа Thermo scientific microm STP120. Затем следовала заливка тканевых фрагментов в парафин. Из парафиновых блоков на микротоме Microm HM 430 (MICROM International GmbH, Germany)

приготавливались парафиновые срезы. Исследование проводилось на парафиновых срезах толщиной 3-5 мкм. Во всех наблюдениях гистологические срезы окрашивались гематоксилином и эозином (Биовитрум), трихромом по Массону (Биовитрум).

Фиксация морфологического материала производилась в течение 12 часов в 10% забуференном нейтральном растворе формалина (Биовитрум). Микроскопическое исследование гистологических препаратов проводилось при помощи светового микроскопа AXIO Lab.A1 (Carl Zeiss, Germany) при увеличении x50,100,200.

Сканирование гистологических препаратов проводилось на гистосканере Panoramic MIDI (производство 3Dhistech), для автоматической морфометрии показателей площади рубцовых изменений и интенсивности окраски волокон применялась программа Panoramic viewer версии 1.15.4 (производство 3Dhistech). Под площадью соединительнотканых волокон понимали площадь соединительной ткани в поле зрения. Интенсивность окрашивания определяли как показатель степени окрашивания волокон соединительной ткани трихромом по Массону. Для анализа интенсивности окрашивания волокон соединительной ткани и площади рубцовых изменений использовали 3 сопоставимых по площади поля зрения гистологического препарата которые включали в себя ткани фиброзной губы.

Для изучения морфологических изменений у пациентов с нестабильностью плечевого сустава травматического генеза была сформирована группа гистологического исследования (ГГИ) в количестве 21 человека. Пациенты были разделены по полу, возрасту, количеству вывихов, длительности заболевания – Характеристика пациентов группы ГГИ представлена в таблице 8.

Распределение пациентов по полу и возрасту в ГГИ

Возраст	Мальчики	Девочки	Всего
14-16 лет	9	2	11
16-18 лет	7	3	10
Итого	16	5	21

Распределение пациентов по подгруппам в зависимости от пола, возраста и длительности заболевания представлено на рисунке 9.

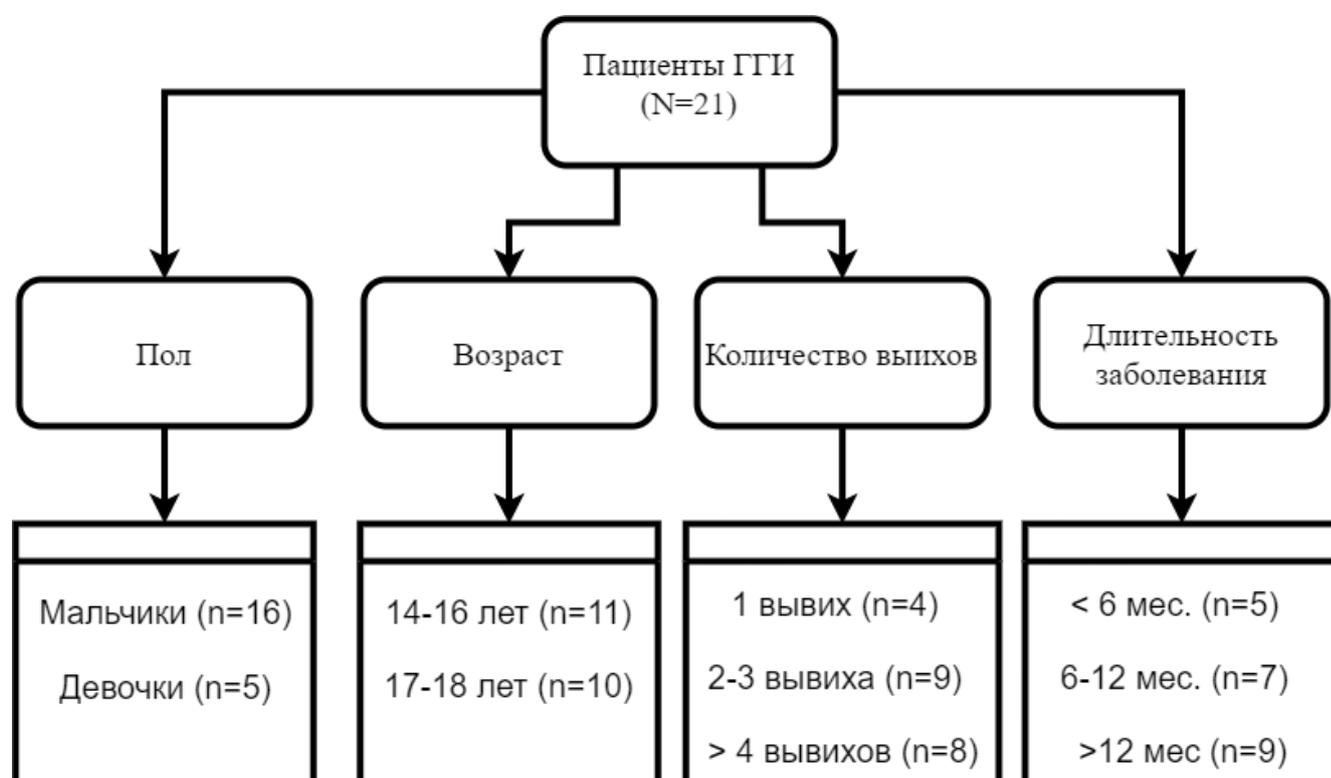


Рисунок 9. Распределение пациентов ГГИ по подгруппам в зависимости от пола, возраста и длительности заболевания.

2.3.8. Статистический метод

Первичное накопление и обработку статистических данных выполняли в программе Excel из пакета офисных программ Microsoft office (разработчик - Microsoft, США).

Количественные показатели, имеющие нормальное распределение, были описаны с помощью средних арифметических величин (M) и стандартных отклонений (SD), границ 95% доверительного интервала (95% ДИ).

В случае отсутствия нормального распределения количественные данные были описаны с помощью медианы (Me) и нижнего и верхнего квартилей (Q1 – Q3).

Полученные в процессе выполнения работы клинические результаты были проанализированы с использованием программы StatTech v. 2.8.8 (разработчик - ООО "Статтех", Россия).

Количественные параметры оценивались на соответствие нормальному распределению критерием Колмогорова-Смирнова.

Сравнение двух групп по количественному параметру при нормальном распределении выполнялось с помощью T-критерия Стьюдента.

Сравнение трех групп по количественным параметрам, при несоответствии нормальному распределению, выполнялось с использованием U-критерия Манна-Уитни.

Сравнение трех и больше групп по количественному признаку, при не соответствии нормальному распределению, осуществлялось с использованием критерия Краскела-Уоллиса с дополнительным апостериорным сравнением с использованием критерия Данна с поправкой Холма.

Направление и сила корреляции между двумя количественными параметрами оценивались коэффициентом ранговой коррекции Спирмена (при распределении показателей, отличных от нормальных).

Достоверными считались различия показателей при уровне значимости $p < 0,05$ при сравнении 2-х групп и $p < 0,016$ при сравнении 3-х групп с применением апостериорных сравнений.

Представленный клинический материал по дизайну, объему исследования, методам исследования и способу статистической обработки позволил достичь поставленной цели исследования и решить поставленные задачи.

РЕЗУЛЬТАТЫ ДООПЕРАЦИОННОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ ПАЦИЕНТОВ

Группа пациентов, которым было выполнено полное обследование по протоколу научного исследования с проведением лечебно-диагностической артроскопии составило 57 пациентов (из них 21 пациенту было выполнено патоморфологическое исследование). Структура распределения пациентов по полу, возрасту, локализации поражения представлена в таблице 9.

Таблица 9.

Структура пациентов по полу, возрасту, локализации поражения плечевого сустава

Возраст	Пол Мальчики/Девочки	Локализация поражения Правый/Левый плечевой сустав	Всего
14-15 лет	8/4	7/5	12
16-17 лет	31/14	21/24	45
Всего	39/18	28/29	57

Средний возраст обследованных пациентов составил $16,11 \pm 0,85$ лет. По данным представленным в таблице 9 мальчики преобладали в выборке, различий между стороной поражения выявлено не было.

Распределение пациентов по возрастам приведено на рисунке 10.

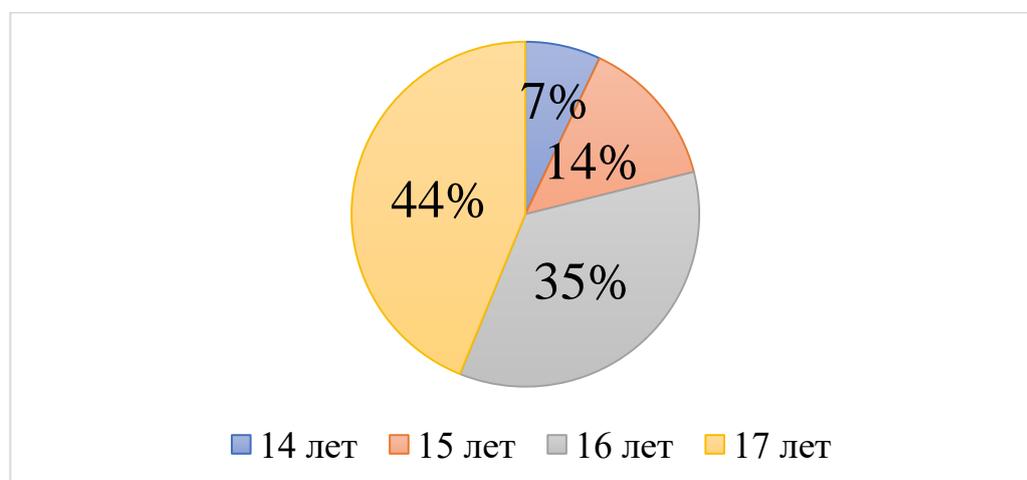


Рисунок 10. Распределение пациентов по возрастам.

На рисунке 10 показано, что наибольшую часть обследуемых пациентов составляли подростки 17 и 16 лет, соответственно – 44% и 35%. Детей в возрасте от 15 до 16 лет было 14%, от 14 до 15 лет – всего 7%.

Средний срок заболевания от момента получения травмы до получения хирургического лечения 18,72 месяца (min – 3, max – 60). Пациенты были разделены по длительности заболевания на группы: сроки заболевания до 6 мес., 6-12 мес., более 12 месяцев. Процентное распределение пациентов в данных группах представлено на рисунке 11.

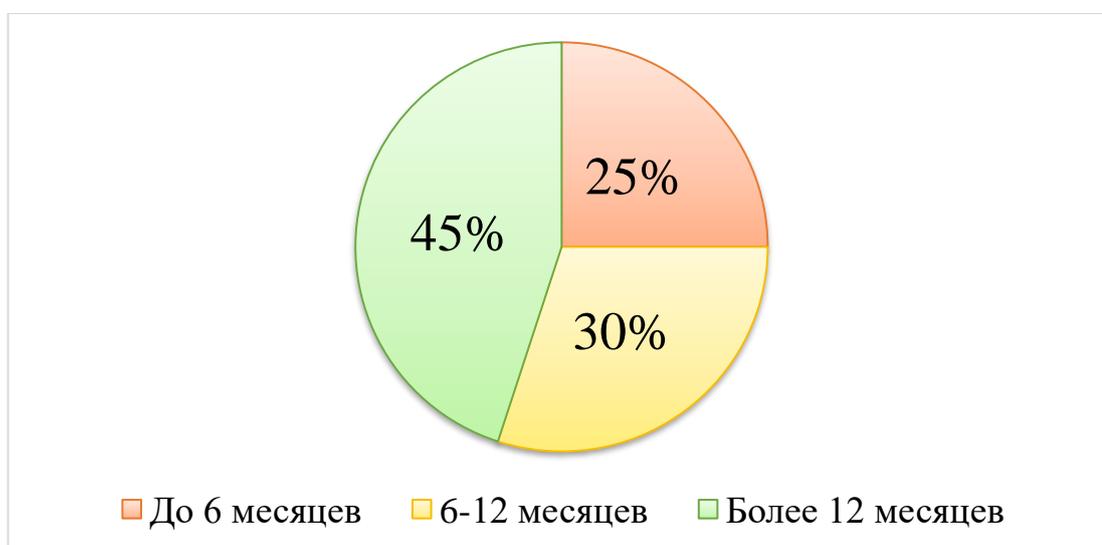


Рисунок 11. Распределение пациентов по срокам заболевания.

На основании рисунка 11 видно, что под наблюдением находились преимущественно подростки (45 %) с наиболее длительным сроком заболевания, более 12 месяцев. У 30% подростков с первичной травмы плечевого сустава прошло от 6 до 12 месяцев, у 25 % – менее 6 месяцев.

Количество вывихов достоверно было задокументировано у 57 пациентов, при этом среднее число эпизодов нестабильности 3,9 (min - 1, max - 15), более 3-х вывихов отмечено у 19 пациентов (33,3%). Пациенты также были разделены на группы по количеству вывихов: 1 вывих, 2-3 вывиха, 4 и более вывиха. Процентное распределение пациентов по количеству вывихов представлено на рисунке 12.

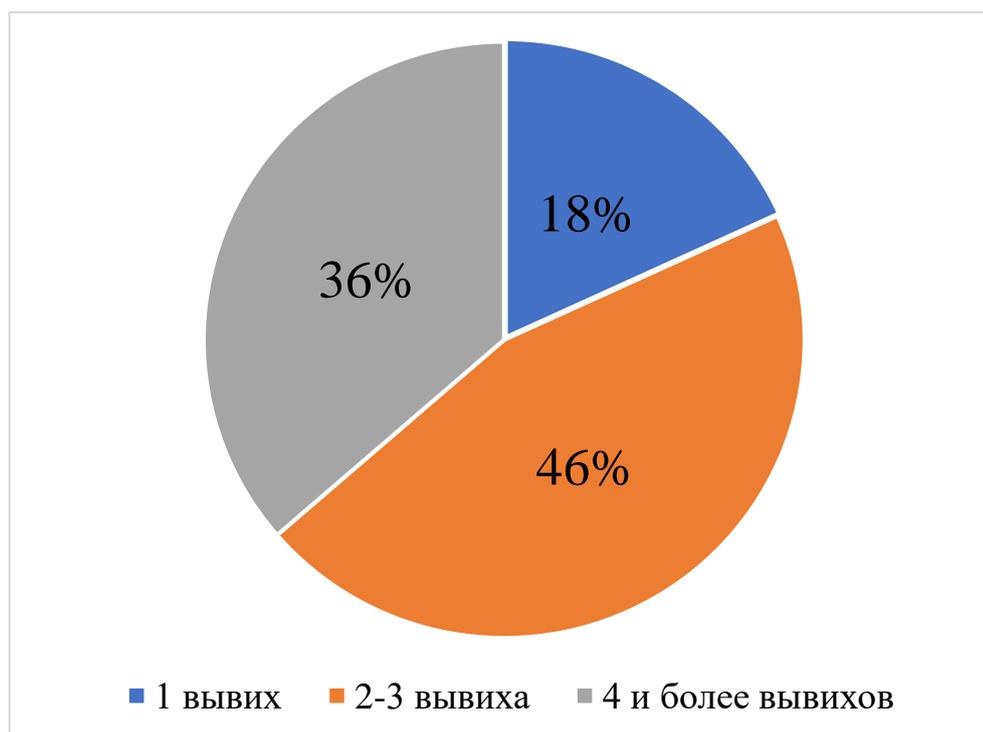


Рисунок 12. Процентное распределение пациентов по количеству вывихов.

На основании рисунка 12 показано, что наибольшее количество пациентов выборке с 2-3 вывихами (46%), в 36% случаев было выявлено 4 и более вывихов, пациенты с 1 вывихом встречались в 18% случаев.

Таким образом, в клиническом материале преобладали пациенты мужского пола старше шестнадцатилетнего возраста, что соответствует литературным данным. Распределение локализации повреждения было сопоставимым для правой и левой верхней конечности.

Анализ показал преобладание пациентов с длительностью анамнеза более года и количеством вывихов более двух. Таким образом, для данной группы пациентов характерен длительный анамнез заболевания и позднее оказание хирургического лечения. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию маршрутизации данной категории пациентов.

3.1. Структура интраартикулярных повреждений у пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.

У всех пациентов, которым выполнялась артроскопия плечевого сустава (n=57), была выявлена интраартикулярная патология. Были обнаружены следующие повреждения суставной губы: повреждение Банкарта (63%) – без костного отломка в 58% случаев, с костным отломком в 5% случаев, повреждение Пертеса (10%), повреждение Банкарта в сочетании со SLAP повреждением (9%), ALPSA (18%). Также по результатам артроскопии повреждение Хилл-Сакса было идентифицировано в 47% случаев.

Полученные данные приведены на рисунке 13.

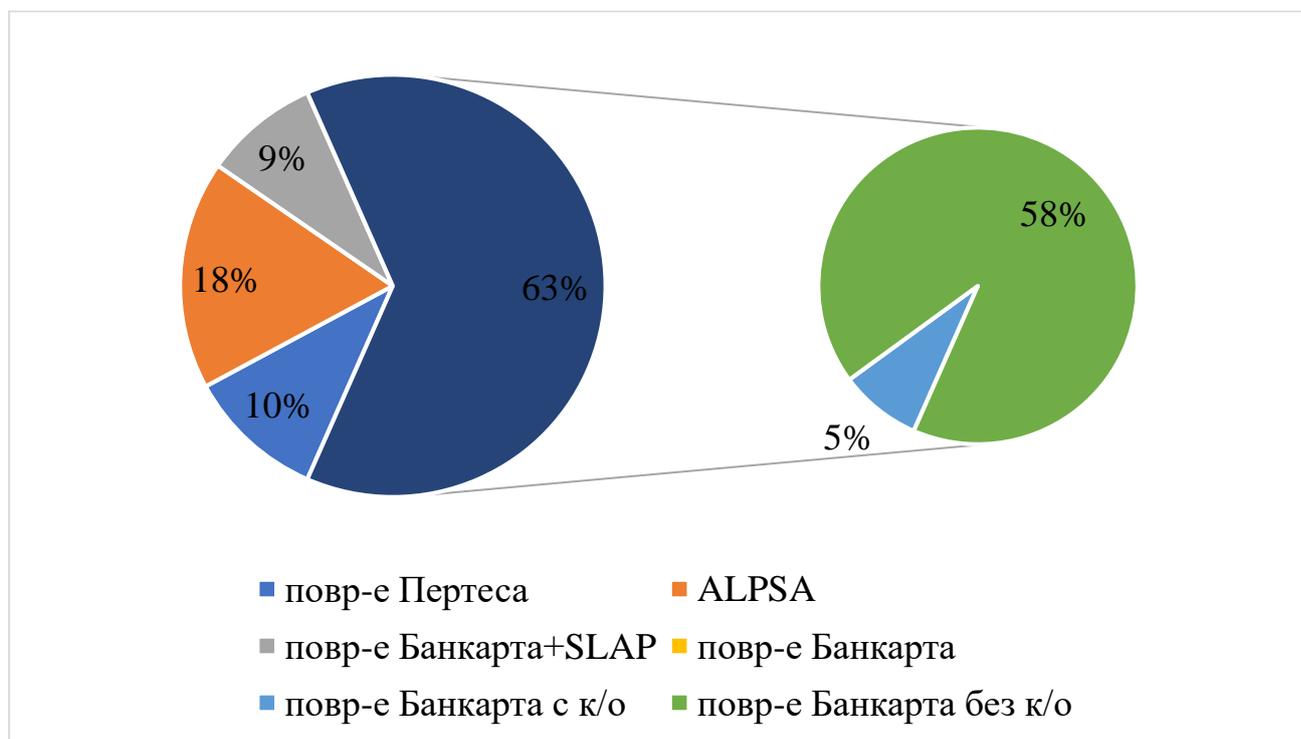


Рисунок 13. Типы повреждений суставной губы.

Обширные повреждения суставной губы (в пределах 2-х квадрантов суставного отростка лопатки) были выявлены у (n=37) 65,5% пациентов, локальные повреждения (в пределах 1-го квадранта суставного отростка лопатки) у (n=20)

35,5%. Схема квадрантов и деление на локальные и обширные изменения представлены на рисунке 14.

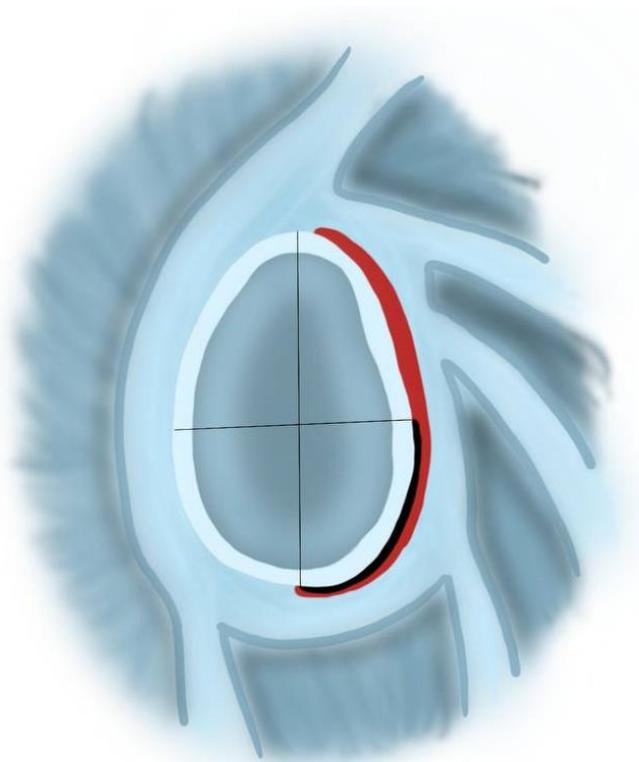


Рисунок 14. Схема квадрантов суставного отростка лопатки. Черной линией отмечено локальное повреждение суставной губы (в пределах одного квадранта), красной линией отмечено обширное повреждение (по протяженности более одного квадранта).

При выполнении статистического анализа не было выявлено достоверных различий по типу и обширности повреждения суставной губы в зависимости от пола и возраста. В связи с обнаружением по данным артроскопии обширных повреждений суставной губы у большинства пациентов с нестабильностью плечевого сустава детского возраста можно рассматривать наличие повреждений суставной губы как один из факторов, предрасполагающих к формированию рецидивирующей нестабильности плечевого сустава.

Пациенты дополнительно были разделены на группы по длительности заболевания: до 12 месяцев и более 12 месяцев. В данных группах были

проанализированы отличия встречаемости повреждений суставной губы по их протяженности (обширные и локальные) и дефекта Хилл-Сакса.

В таблице 10 приведены данные статистического анализа протяженности повреждения суставной губы в группах по длительности заболевания.

Таблица 10.

Анализ различий по протяженности повреждений суставной губы в зависимости от сроков заболевания

Показатель	Категории	Протяженность повреждения		p
		Локальное	Обширное	
Длительность заболевания	До 12 месяцев	27 (88,9)	3 (25,0)	0,008*
	Более 12 месяцев	7 (11,1)	20 (75,0)	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

Согласно данным, представленным в таблице 10 при сопоставлении показателя "Длительность заболевания" в зависимости от показателя "протяженность повреждения суставной губы" были установлены существенные различия ($p = 0,008$) – рисунок 15.

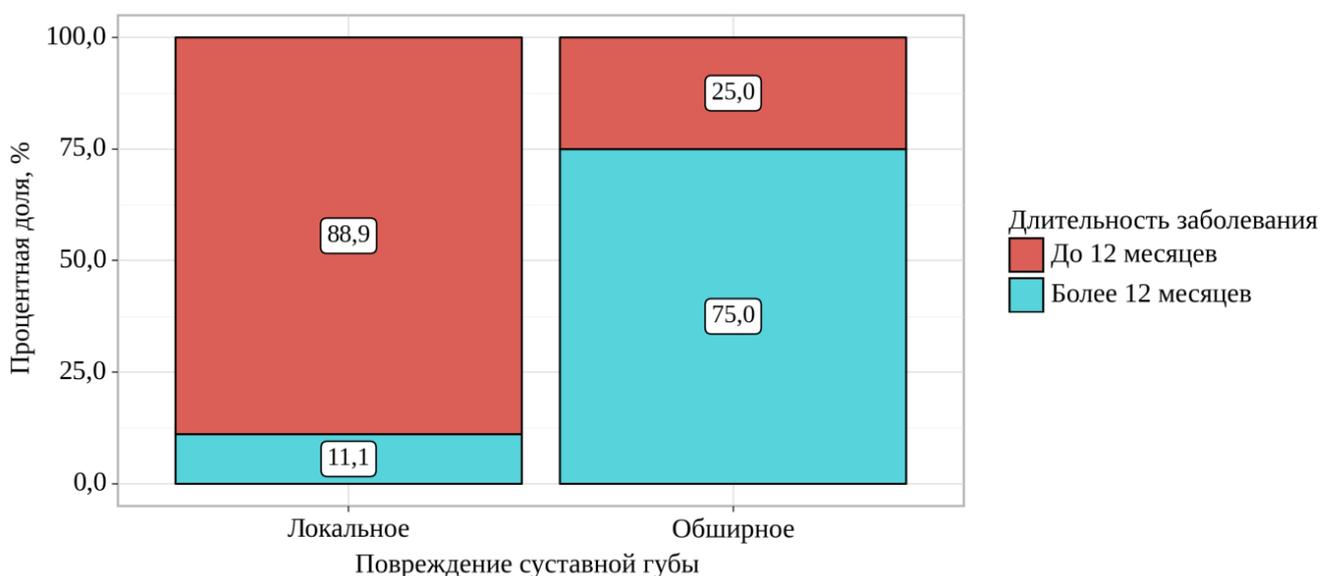


Рисунок 15. Анализ различий по протяженности повреждений суставной губы в зависимости от сроков заболевания.

Шансы выявления обширного повреждения суставной губы в группе с длительностью заболевания более 12 месяцев больше в 24,0 раза, по сравнению с локальным повреждением, различия шансов были статистически значимыми (95% ДИ: 2,060 – 279,624).

Результаты анализа встречаемости повреждения Хилл-Сакса (как «зацепляющегося» так и «незацепляющегося») в группах по длительности заболевания представлены в таблице 11.

Таблица 11.

Анализ показателя частоты встречаемости повреждения Хилл-Сакса в группах различных по срокам заболевания

Показатель	Категории	Длительность заболевания		p
		До 12 месяцев	Более 12 месяцев	
Повреждение Хилл-Сакса	Хилл-Сакс (-)	19 (63,6)	11 (40,0)	0,412
	Хилл-Сакс (+) «незацепляющееся»	8 (27,3)	8 (30,0)	
	Хилл-Сакс (+) «зацепляющееся»	3 (9,1)	8 (30,0)	

Согласно данным приведенным в таблице 11 при сравнении показателя "Длительность заболевания" в зависимости от идентификации повреждения Хилл-Сакса, нам не удалось выявить значимых различий ($p = 0,412$) – рисунок 16.

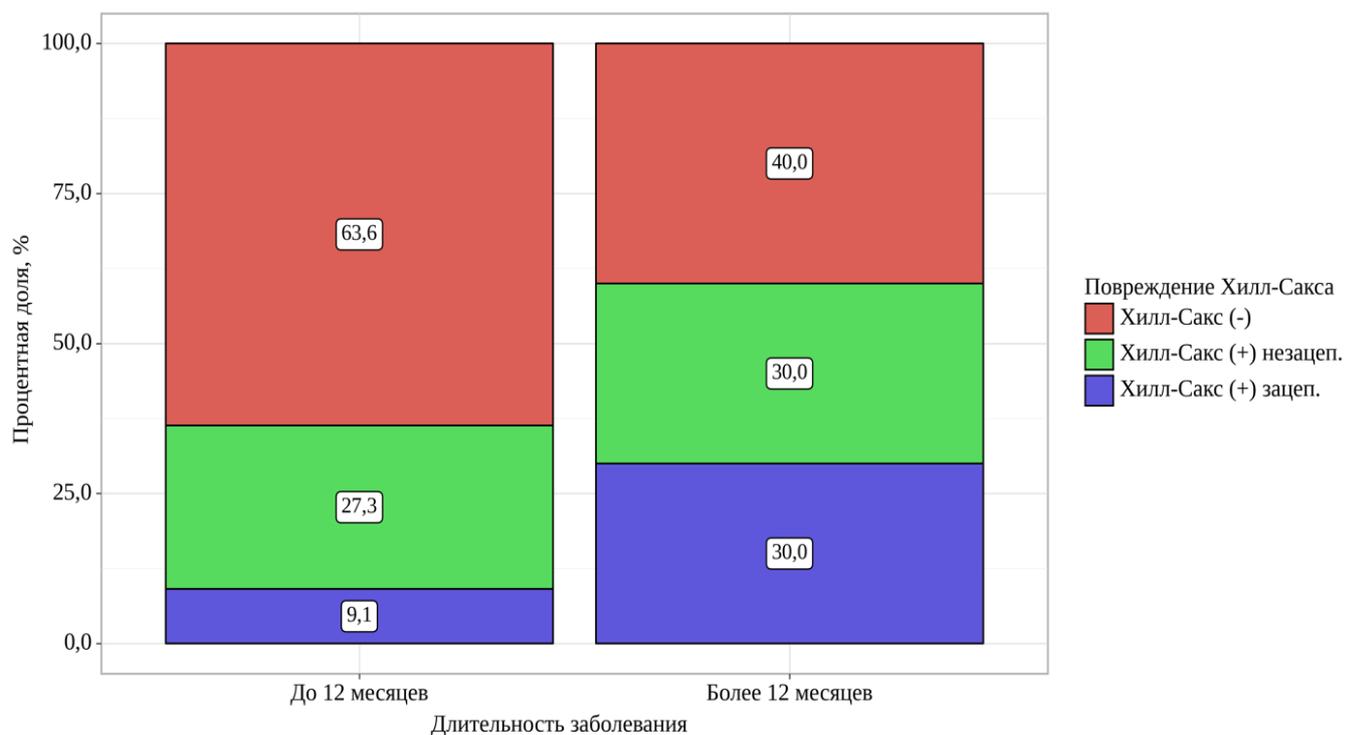


Рисунок 16. Анализ показателя частоты встречаемости повреждения Хилл-Сакса в группах различных по срокам заболевания.

Шансы выявления повреждения Хилл-Сакса в группе длительности заболевания более 12 месяцев были выше в 2,6 раза, по сравнению с группой пациентов с длительностью заболевания менее 12 месяцев, различия шансов не были статистически значимыми (95% ДИ: 0,450 – 15,310).

Клинический пример 1.

Пациентка В. 16 лет с рецидивирующей нестабильностью правого плечевого сустава. Первичная травма за 1,5 года до поступления в клинику центра на тренировке по спортивной гимнастике. В анамнезе 2 вывиха с самостоятельным вправлением, жалобы на ощущение нестабильности плечевого сустава. При обследовании по данным МРТ выявлено повреждение суставной губы в передне-нижних отделах. Повреждение по данным артроскопии было расценено как повреждение Perthes - рисунок 17, 18.

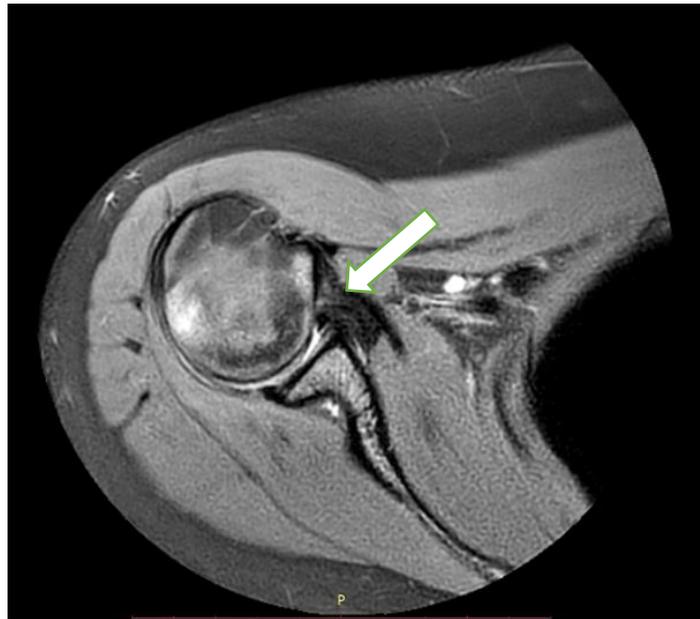


Рисунок 17. МРТ картина повреждения суставной губы у пациентки В. Стрелкой указано повреждение суставной губы.

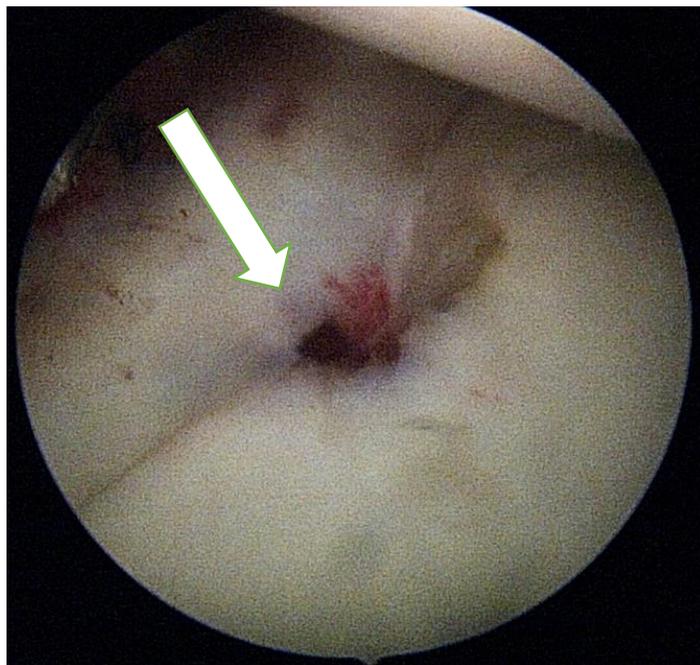


Рисунок 18. Артроскопическая картина повреждения суставной губы у пациентки В. Стрелкой указано повреждение суставной губы.

Клинический пример 2.

Пациент Р. 17 лет с рецидивирующей нестабильностью левого плечевого сустава. Травма за 2 года до поступления в клинику центра при падении с велосипеда, в анамнезе 1 рецидив вывиха плеча. Жалобы на болевой синдром о ощущение нестабильности при отведении верхней конечности. При обследовании по данным МРТ выявлено типичное повреждение суставной губы в передне-нижних отделах по типу Банкарта – рисунки 19,20.



Рисунок 19. МРТ картина повреждения суставной губы у пациента Р. Стрелкой указано повреждение суставной губы.

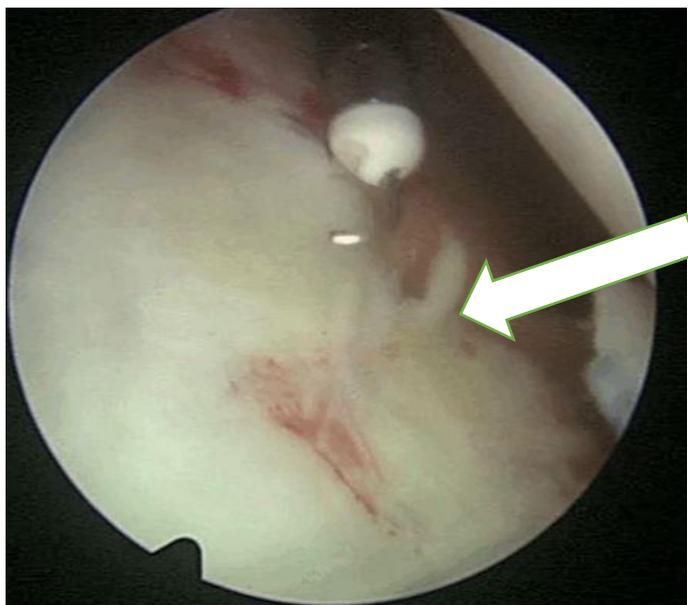


Рисунок 20. Артроскопическая картина повреждения суставной губы у пациента Р. Стрелкой указано повреждение суставной губы.

3.2. Результаты клинического обследования пациентов.

При сопоставлении данных клинического и лучевого обследования, а также данных полученных при атроскопии плечевого сустава, вычисляли чувствительность, специфичность и точность метода исследования для выявления повреждений суставной губы в сравнении с результатами артроскопии. Полученные данные для проведения анализа показателей чувствительности и специфичности приведены в таблице 12 и рисунке 21.

Таблица 12.

Сравнительная оценка результатов клинического и МРТ методов исследования с данными артроскопии

Метод исследования	Истинно положительные (n, частота в %)	Ложно отрицательные (n, частота в %)	Всего (N, частота в %)
Клинический	46 (80,7%)	11 (19,3%)	57 (100%)
МРТ	55 (96,5%)	2 (3,5%)	57 (100%)

Как следует из таблицы 12 ИП результатов больше при МРТ исследовании (96,5%) чем при клиническом исследовании 80,7%, в свою очередь количество ЛО результатов при клиническом обследовании (19,3%) в 4,7 раза больше чем при МРТ исследовании (3,5%).

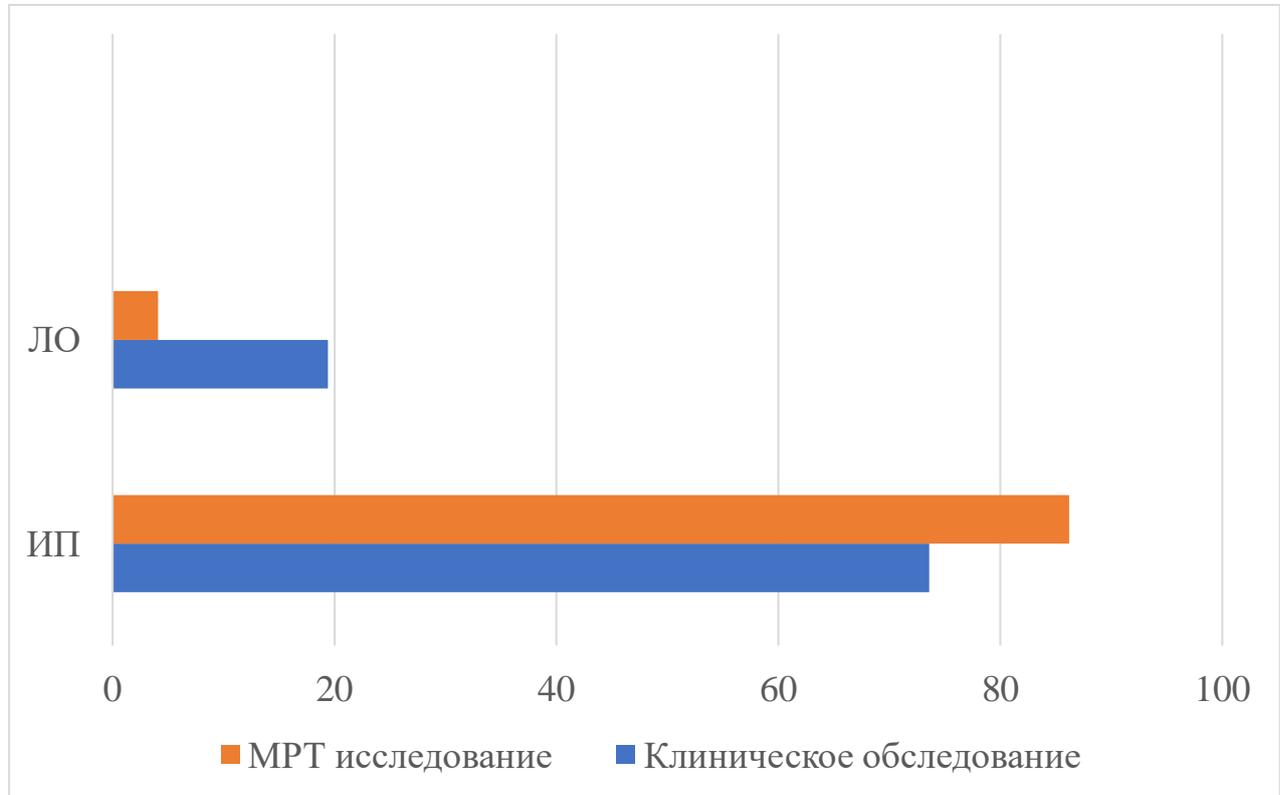


Рисунок 21. Частота ложных и истинных результатов для МРТ и клинического методов обследования.

Результаты статистического анализа показателей чувствительности, для клинического и МРТ методов обследования приведены в таблице 13, рисунке 22.

Результаты анализа показателей чувствительности, специфичности, прогностической значимости клинического и МРТ методов исследования у пациентов с травматической нестабильностью плечевого сустава (n=57)

Метод обследования	Чувствительность (%)	PPV (%)	Критерий Хи-квадрат Пирсона
Клинический метод обследования	80,7	80,7	P = 0,0083
МРТ	96,5	96,5	

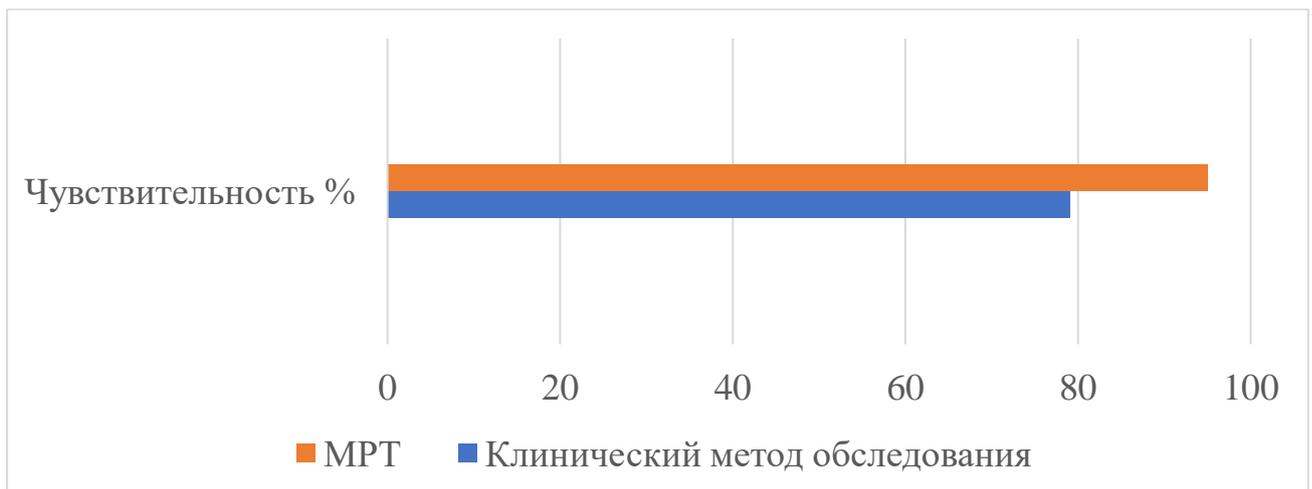


Рисунок 22. Значения показателя чувствительности клинического и МРТ методов исследования у пациентов с травматической нестабильностью плечевого сустава.

Как следует из таблицы 13 и рисунка 22 чувствительность МРТ исследования статистически достоверно выше чем клинический метод исследования ($p < 0,001$).

Таким образом, чувствительность МРТ обследования для выявления повреждений суставной губы достоверно выше, чем клинического метода исследования.

Дополнительно был выполнен анализ показателей чувствительности, специфичности и точности МРТ метода исследования для выявления локальных (в

пределах одного квадранта) и обширных (более одного квадранта) повреждений суставной губы плечевого сустава. В таблице 14 приведены данные анализа ИП, ЛП, ЛО, ИО результатов исследования.

Таблица 14.

Результаты оценки ИП, ЛП, ЛО, ИО для выявления обширности повреждений суставной губы МРТ методом

Обширность повреждения	ИП (абс./отн.)	ИО (абс./отн.)	ЛП (абс./отн.)	ЛО (абс./отн.)	Всего (абс./отн.)
Обширное повреждение	20 (54,1%)	6 (16,2%)	5 (13,5%)	6 (16,2%)	37 (100%)
Локальное повреждение	16 (80,0%)	2 (10,0%)	1 (5,0%)	1 (5,0%)	20 (100%)

* - ИП – истинно положительные результаты, ЛП – ложно положительные результаты, ИО – истинно отрицательные результаты, ЛО – ложно отрицательные результаты

Как следует из таблицы 14, при обширных повреждениях выявлены результаты ИП 54,1%, ИО 16,2%, ЛП 13,5%, ЛО 16,2%. При локальных повреждениях ИП 80,0%, ИО 10,0%, ЛП и ЛО в 5%.

Для выявления локальных и обширных повреждений суставной губы были рассчитаны показатели чувствительности, специфичности, точности и PPV – таблица 15.

Таблица 15.

Анализ показателей эффективности МРТ диагностики для выявления повреждений суставной губы плечевого сустава

Протяженность повреждения	Точность (%)	Чувствительность (%)	Специфичность (%)	PPV (%)	Хи-квадрат Пирсона
Обширные повреждения	70,27	76,92	54,55	80,0	p > 0,05
Локальные повреждения	93	88,9	50,0	94,1	

Как следует из таблицы 15 статистически достоверных различий показателей чувствительности, специфичности и точности, а также PPV выявить не удалось.

Таким образом, по полученным в результате оценки эффективности клинического и МРТ методов исследования данным следует, что МРТ метод эффективнее для выявления повреждений суставной губы. При этом не было выявлено статистически достоверных различий показателей чувствительности, специфичности и точности, а также PPV для локальных и обширных повреждений фиброзно-хрящевой губы, что следует учитывать при предоперационном планировании.

3.3 Результаты анализа рентгенометрических показателей пространственного положения суставной впадины лопатки.

Данные о референтных интервалах, характеризующих показатели пространственного положения суставной впадины лопатки и количестве пациентов с отклонениями данных показателей, приведены в таблице 16.

Таблица 16.

Данные измерений показателей верзии и инклинации у пациентов без патологии плечевого сустава и при ТНПС

Показатель	Отклонение показателя (n -пациентов (%))	Референтные значения
Верзия суставной впадины лопатки (по Friedman et al.)	n=6 (17,1%)	-9 – (+2)
Инклинация суставной впадины лопатки (по Maurer et al.)	n=2 (5,7%)	-7,00 – (+15,30)

Как следует из таблицы 16, при анализе данных рентгенометрических параметров было выявлено, что в группе пациентов с нестабильностью плечевого сустава (n=35) имеется отклонение верзии суставной впадины лопатки n=6 (17,1%)

в виде избыточного ее наклона, а также наблюдается избыточная каудальная (нижняя инклинация) $n=2$ (5,7%).

Отклонений со стороны параметров, характеризующих пространственное положение суставной впадины лопатки, выявлено не было ни у одного пациента в контрольной группе.

Медиана верзии суставной впадины лопатки находится в пределах нормальных значений, которые приведены в литературе.

Результаты анализа верзии суставной впадины лопатки приведены в таблице 17 и рисунке 23.

Таблица 17.

Результаты анализа верзии суставной впадины лопатки у пациентов с ПТНПС и у контрольной группы

Показатель	Категории	Верзия			P
		Me	Q ₁ – Q ₃	n	
Группа	Контроль	-4	-4 – -2	35	< 0,001*
	ПТНПС	6	-0 – 9	35	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

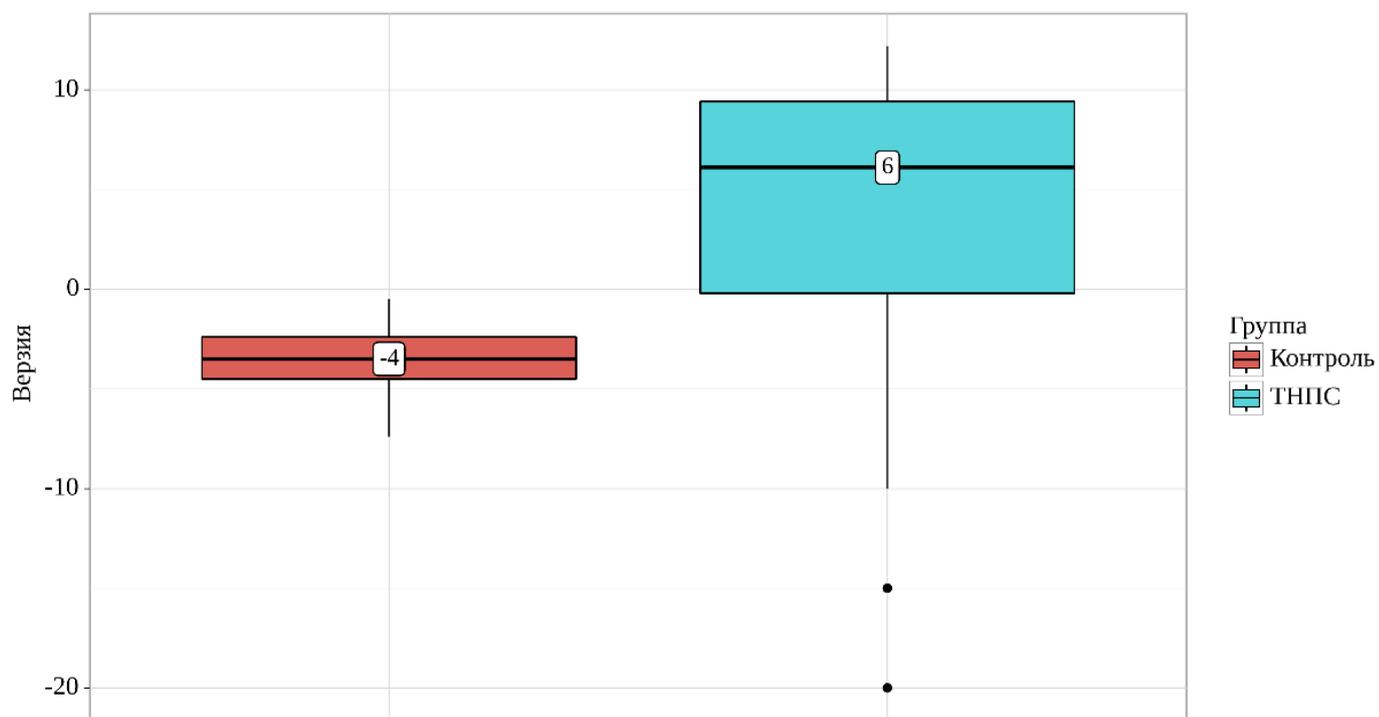


Рисунок 23. Анализ версии суставной впадины лопатки в зависимости от группы.

Согласно полученным данным, приведенным в таблице 17 и рисунке 23, при сравнении показателя версии суставной впадины лопатки в основной и контрольной группах пациентов были установлены статистически значимые различия ($p < 0,001$).

При этом при проведении сравнения медиан инклинации суставной впадины лопатки контрольной и основной групп было выявлено статистически достоверное отличие при этом медианы обеих групп находились в пределах референтных значений ($p < 0,001$) - таблица 18, рисунок 24.

Результаты анализа инклинация впадины лопатки у пациентов с ПТНПС и у контрольной группы

Показатель	Категории	Инклинация			P
		Me	Q ₁ – Q ₃	n	
Группа	Контроль	3	2 – 3	35	< 0,001*
	ПТНПС	-4	-6 – -2	35	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

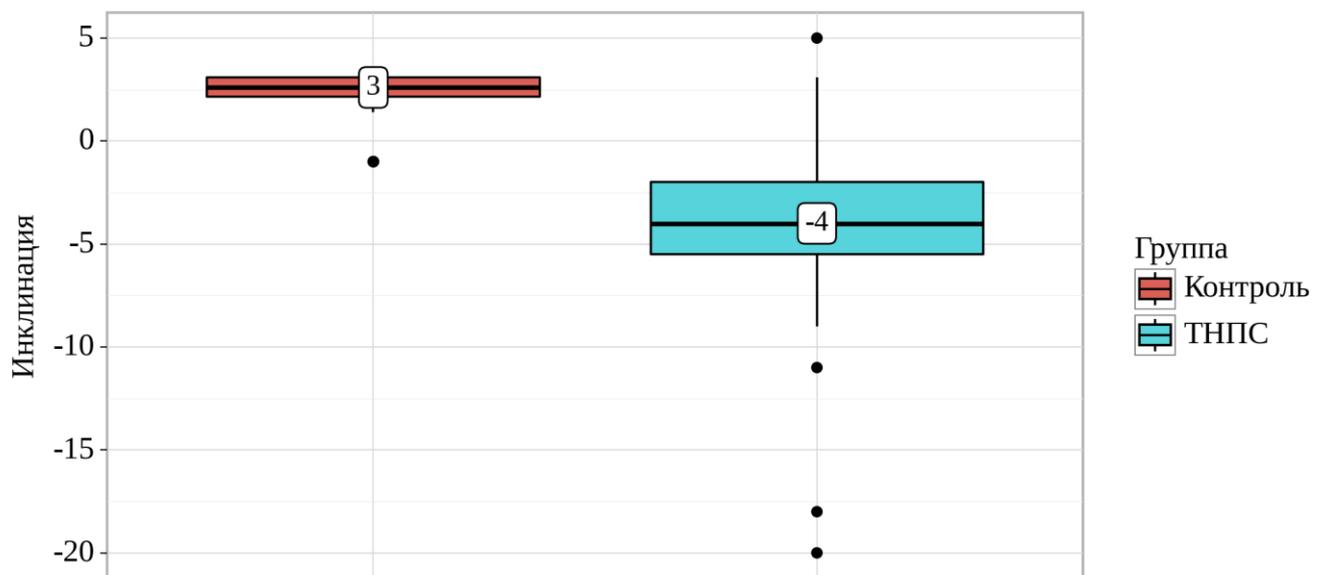


Рисунок 24. Статистический анализ различия медианы инклинации суставной впадины лопатки у пациентов подросткового возраста с травматической нестабильностью и без патологии плечевого сустава.

Дополнительно был проведен статистический анализ влияния типов повреждения и протяженности повреждения суставной губы от особенностей пространственного положения суставной впадины лопатки.

Статистически достоверных различий при сравнении версии суставной впадины лопатки у пациентов с различными типами повреждений суставной губы и протяженности выявлено не было.

Были выявлены статистически достоверные различия у пациентов с обширными и локальными повреждениями суставной губы в отношении инклинации суставной впадины лопатки – таблица 19, рисунок 25.

Таблица 19.

Анализ показателя инклинации суставной впадины лопатки в зависимости от обширности повреждения суставной губы

Показатель	Категории	Инклинация суставной впадины лопатки			p
		Me	Q ₁ – Q ₃	n	
Обширность повреждения	Локальное	-4	-6 – -4	12	0,040*
	Обширное	-3	-5 – -2	23	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

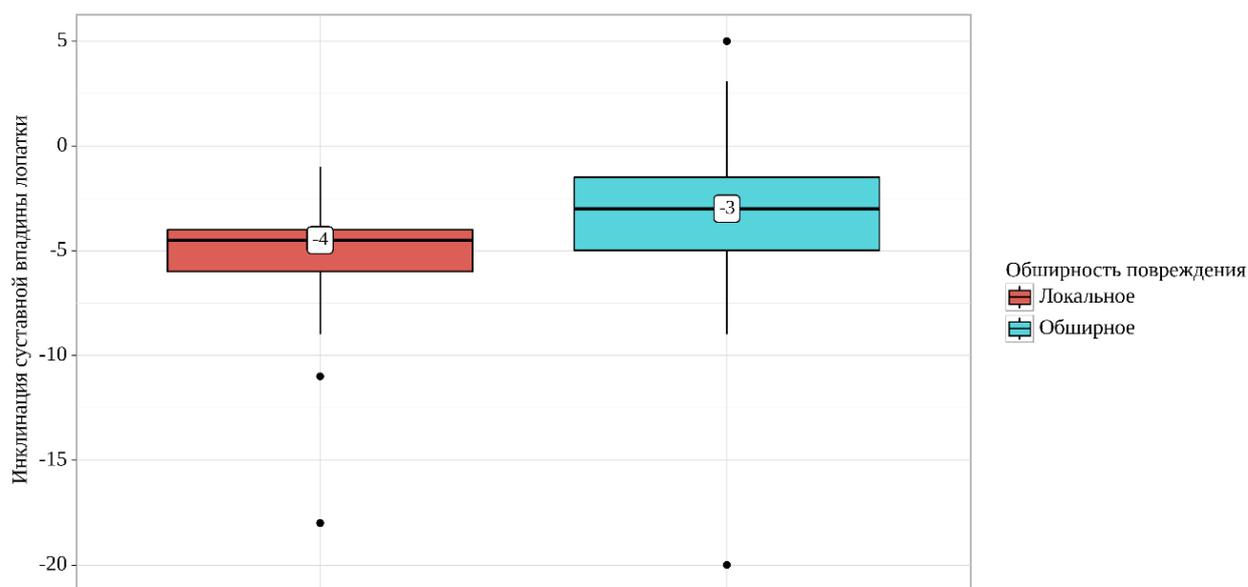


Рисунок 25. Анализ показателя инклинации суставной впадины лопатки в зависимости от показателя обширности повреждения суставной губы.

В соответствии с представленной таблицей 19 и рисунком 25 при сравнении инклинации суставной впадины лопатки в зависимости от показателя обширности повреждения суставной губы, были выявлены существенные различия ($p = 0,040$) (используемый метод: *U*-критерий Манна–Уитни).

При оценке зависимости вероятности обширного повреждения суставной губы от показателя инклинации суставной впадины лопатки была получена ROC-кривая. Данные оценки зависимости вероятности обширного повреждения суставной губы приведены на рисунках 26, 27 и в таблице 20.

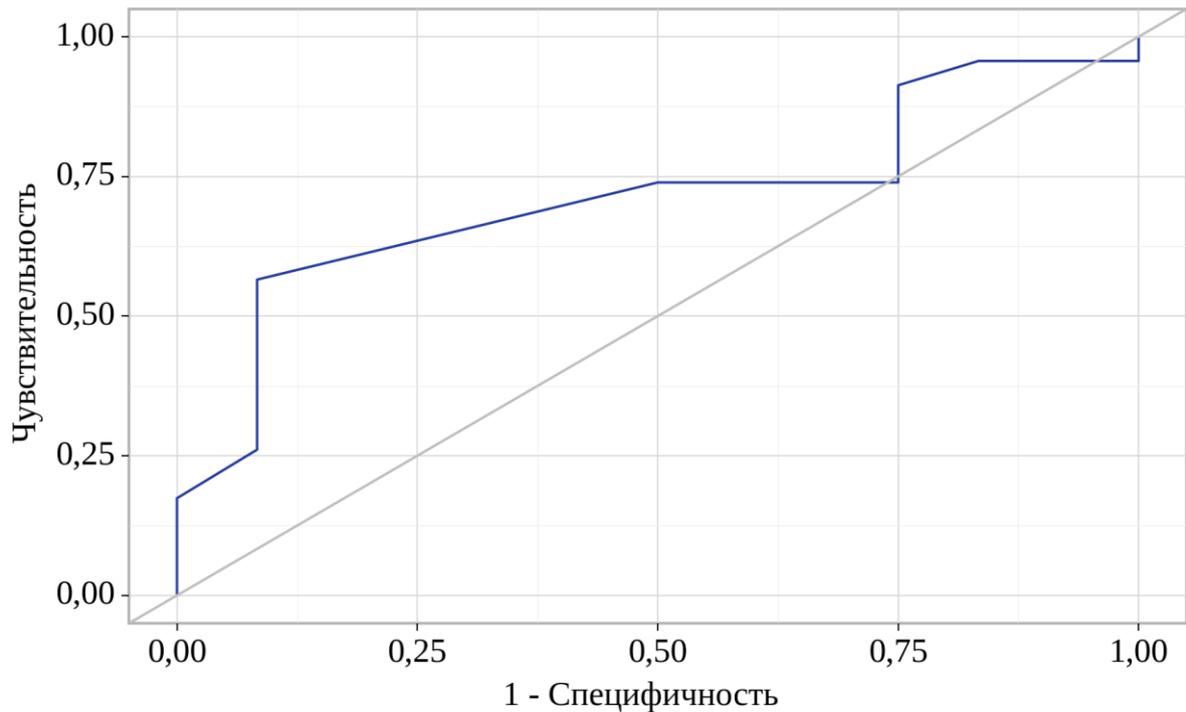


Рисунок 26. ROC-кривая, характеризующая зависимость вероятности показателя "Обширность повреждения" от показателя "Инклинация суставной впадины лопатки".

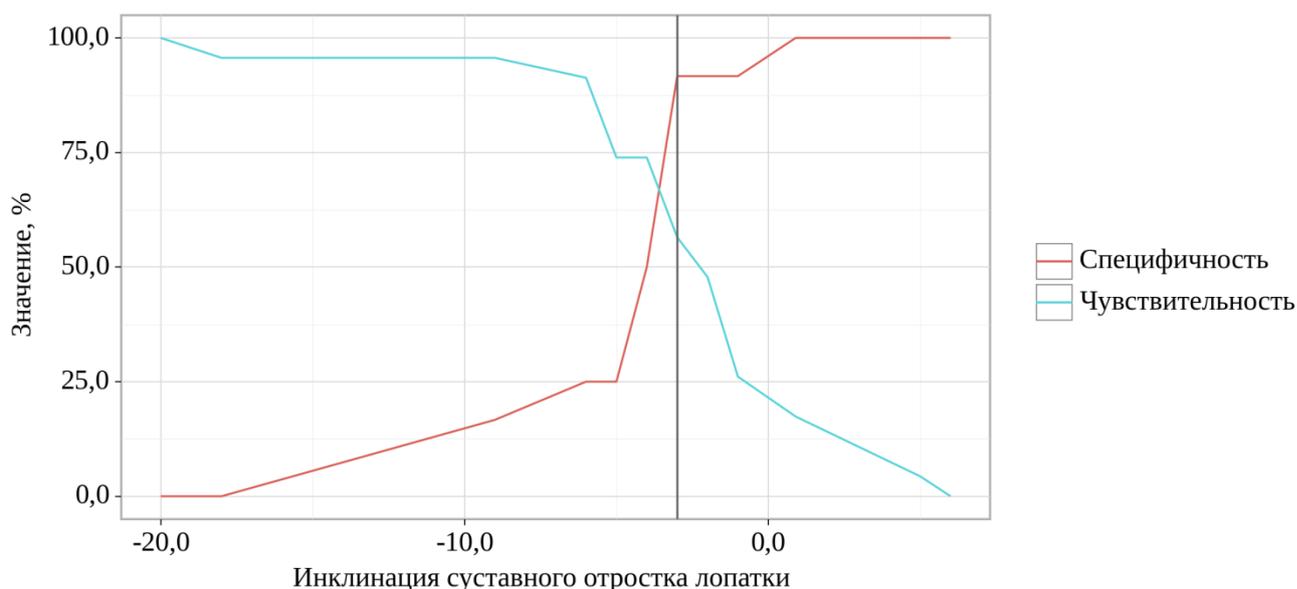


Рисунок 27. Анализ чувствительности и специфичности модели в зависимости от пороговых значений показателя "Инклинация суставной впадины лопатки".

Таблица 20.

Пороговые значения показателя "Инклинация суставной впадины лопатки"

Порог	Чувствительность (Se), %	Специфичность (Sp), %	PPV	NPV
-3	56,5	91,7	92,9	52,4
-4	73,9	50,0	73,9	50,0

Как следует из данных, представленных на рисунках 26,27 и в таблице 20, площадь под ROC-кривой составила $0,712 \pm 0,088$ с 95% ДИ: 0,539 – 0,885. Полученная модель была статистически значимой ($p = 0,040$).

Пороговое значение показателя "Инклинация суставной впадины лопатки" в точке cut-off, которому соответствовало наивысшее значение индекса Юдена, составило (-3,0). Обширное повреждение прогнозировалось при значении показателя "Инклинация суставной впадины лопатки" выше данной величины или равном ей. Чувствительность и специфичность модели составили 56,5% и 91,7%, соответственно.

В группе пациентов подросткового возраста с ПТНПС в 22,8% случаев имеются отклонения показателей пространственного положения суставной впадины лопатки от референтных значений, достоверно более выраженная каудальная инклинация и передняя верзия суставной впадины лопатки. Были выявлены различия показателя инклинации суставной впадины лопатки и пациентов с локальными и обширными повреждениями суставной губы. При статистическом анализе выяснено, что у пациентов с инклинацией $\geq -3,0$ прогнозируется более вероятным обширное повреждение суставной губы. Таким образом, изменение пространственного положения суставной впадины лопатки можно рассматривать как фактор риска прогрессирования повреждения суставной губы плечевого сустава.

Клинический пример 3.

Пациент А. 16 лет с рецидивирующей нестабильностью левого плечевого сустава. При обследовании по данным МРТ и МСКТ выявлена избыточная ретроверзия суставной впадины лопатки - рисунок 28.



Рисунок 28 Данные измерения верзии суставной впадины лопатки по данным МСКТ.

3.4 Результаты анализа морфологических изменений тканей суставной губы лопатки у пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.

При световой микроскопии в исследованном материале отмечались фрагменты суставной губы плечевого сустава. Фиброзный компонент был представлен волокнистой соединительной тканью, преимущественно состоящей из коллагеновых волокон, формирующих очаги склероза - рисунок 29. Кроме того, окраска трихромом по Массону показывала практически полное отсутствие ретикулярных волокон в составе фиброзной части суставной губы.

Наряду с этим, в очагах рубцовых изменений были выявлены очаги необратимых дистрофических процессов вплоть до фибринозного набухания со значительным утолщением коллагеновых волокон, нарушением их расположения и формирования масс фибриноида. Поверхность суставной губы выстлана уплощенными синовиоцитами с гиперхроматозом ядер, кариопикнозом и редким кариорексисом. В их эозинофильной цитоплазме была выявлена зернистость, вплоть до формирования небольших оптических «пустых» вакуолей. Помимо этого, в четырех случаях были отмечены мелкие очаги инфильтрации лимфоцитами и макрофагами среди волокон соединительной ткани, расположенные вокруг сформированного фибриноида (Рисунок 30-31).

Хрящевой компонент суставной губы состоит из гиалинового хряща со слабо базофильным основным веществом, содержащим в небольшом объеме волокнистые структуры. Клеточный состав хряща представлен хондроцитами и хондробластами, последние из которых с очаговой пролиферацией, местами формирующими крупные изогенные группы (до 6-7 клеток в каждой) (Рисунок 32-33).

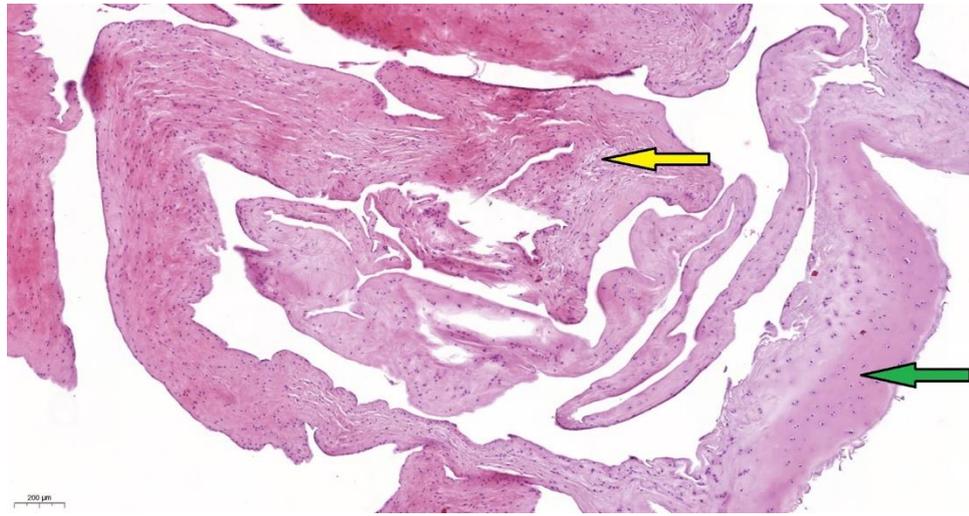


Рисунок 29. Фрагмент суставной губы, представленной плотной волокнистой соединительной тканью со слабо выраженным разряжением коллагеновых волокон (желтый указатель). Кроме того, отмечается прилежащий к фиброзной губе фрагмент гиалинового хряща (зеленый указатель). Гематоксилин эозин, х50.

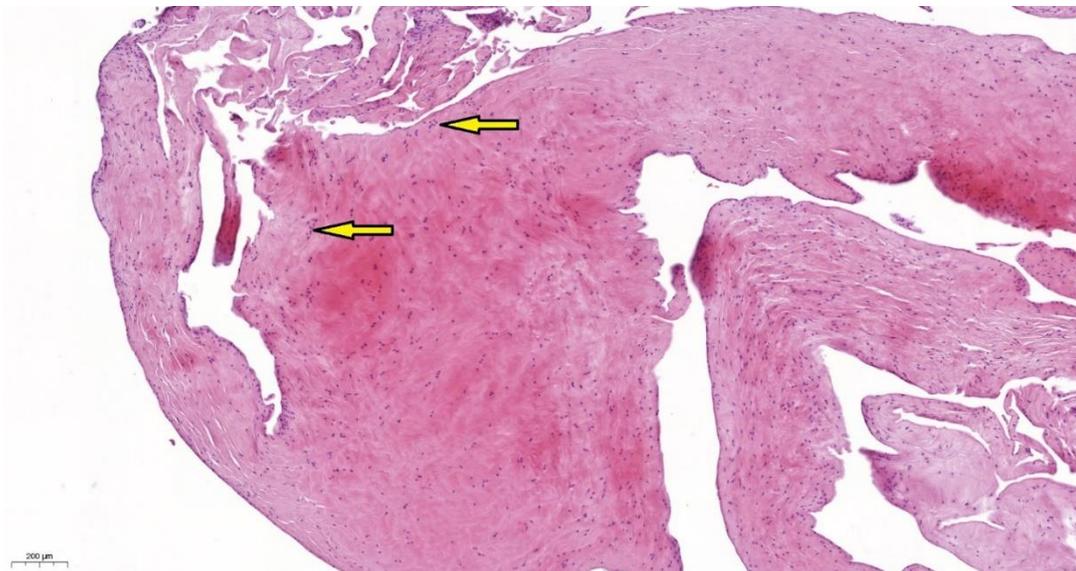


Рисунок 30. Скудная, мелкоочаговая инфильтрация лимфоцитами в строме суставной губы. Гематоксилин эозин, х50.

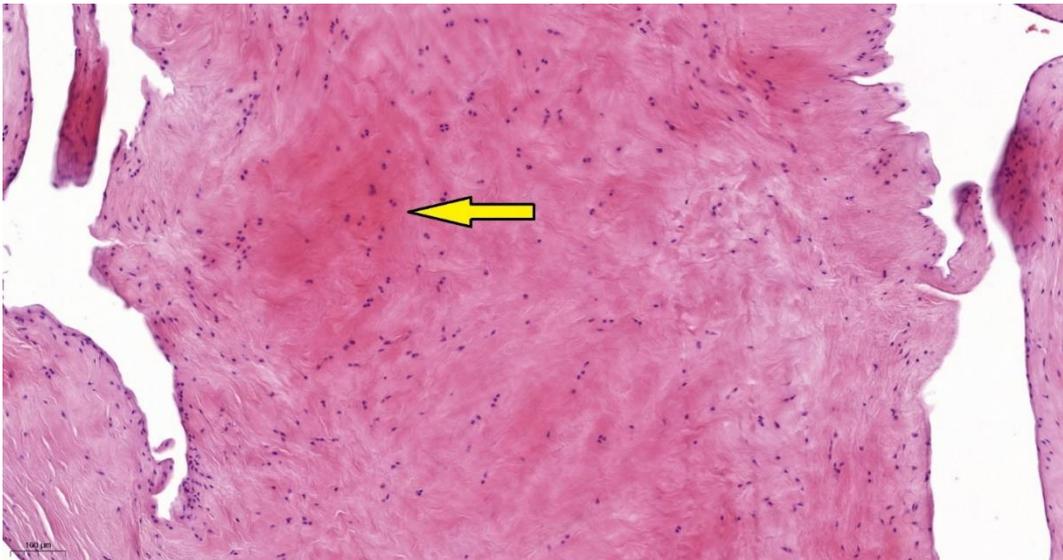


Рисунок 31. Выраженные необратимые дистрофические изменения коллагеновых волокон вплоть до фибриноидного набухания. Гематоксилин эозин, x100.

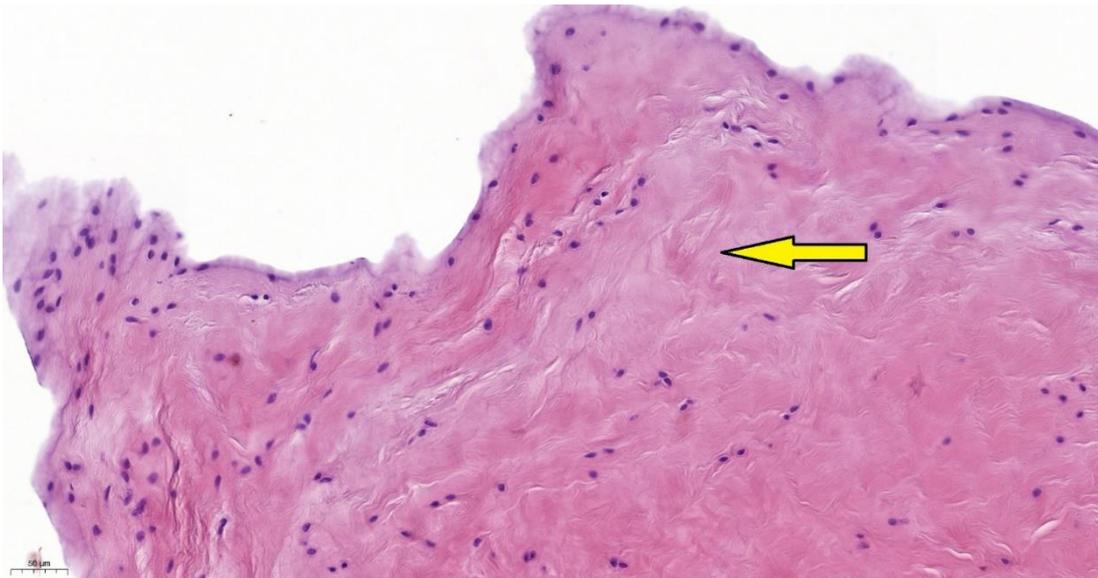


Рисунок 32. Нарушение хода коллагеновых волокон в строме суставной губы, непосредственно под синовиальной выстилкой. Гематоксилин-эозин, x200.

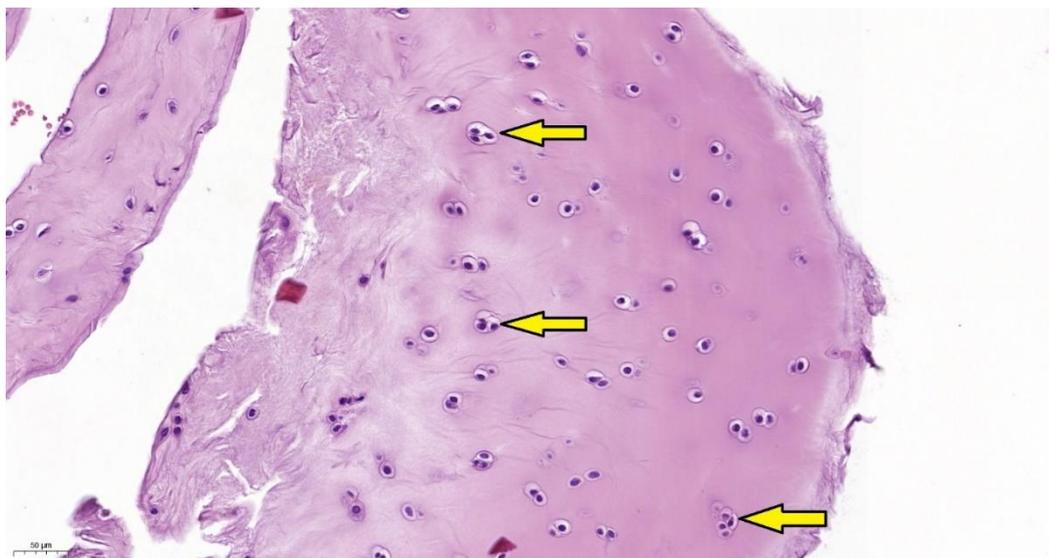


Рисунок 33. Мелкие очаги пролиферации хондробластов в прилежащей к суставной губе хрящевой ткани. Гематоксилин эозин, x200.

Для оценки морфологических особенностей суставной губы пациенты были разделены на группы по полу, возрасту, количеству вывихов, длительности заболевания. Следует отметить, что показатель площади рубцовых изменений не отличался ни в одной из групп, статистически достоверные различия и корреляционные связи были выявлены при анализе степени интенсивности окраски волокон соединительной ткани.

Анализ различий интенсивности окраски волокон соединительной ткани в группах по полу не показал статистически значимых различий ($p > 0,05$).

Анализ различий в интенсивности окраски волокон соединительной ткани у пациентов в возрастных группах 14-15 лет и 16-17 лет был выполнен с помощью U-критерия Манна-Уитни. Были выявлены статистически достоверные различия: у пациентов в возрасте 16-17 лет интенсивность окраски волокон соединительной ткани достоверно выше, чем у пациентов в группе 14-15 лет – рисунок 34, таблица 21.

Анализ показателя сравнительной интенсивности окраски волокон соединительной ткани по Массону в зависимости от возраста.

Показатель	Категории	Сравнительная интенсивность окраски			p
		Me	Q ₁ – Q ₃	n	
Возраст	14-15 лет	119	107 – 138	26	0,004*
	16-17 лет	140	135 – 159	19	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

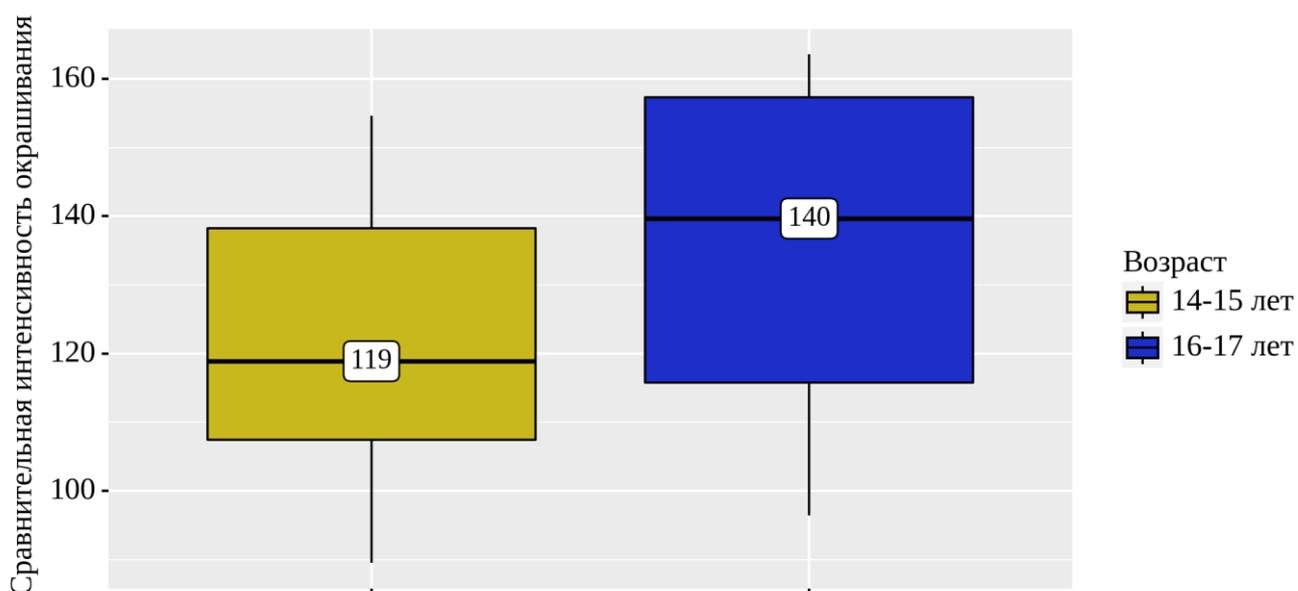


Рисунок 34. Анализ показателя сравнительной интенсивности окраски по Массону в зависимости от возраста.

Для анализа влияния сроков давности заболевания (от первичного вывиха плечевого сустава до начала хирургического лечения) пациенты были разделены на 3 группы: до 6 месяцев, от 6-12 месяцев и более 12 месяцев от первичной травмы до начала хирургического лечения соответственно.

Данные описательной статистики для групп приведены в таблице 22, результаты статистического анализа в таблице 23 и рисунке 35.

Таблица 22.

Описательная статистика категориальных переменных в группах по срокам
заболевания

Показатель	Категории	Абс.	%
Сроки заболевания	До 6 месяцев	13	28,9
	6-12 месяцев	15	33,3
	Более 12 месяцев	17	37,8

Как следует из таблицы 22 наибольшее количество препаратов суставной губы были проанализированы у пациентов с длительностью заболевания более 12 месяцев (37,8%). В группе от 6-12 месяцев 33,3% случаев, в группе с длительностью заболевания в 28,9% случаев.

Таблица 23.

Анализ показателя интенсивности окраски волокон соединительной ткани по
Массону в зависимости от сроков заболевания

Показатель	Категории	Сравнительная интенсивность окраски			p
		Me	Q ₁ – Q ₃	n	
Сроки заболевания	До 6 месяцев	129	109 – 147	13	$< 0,001^*$ p Более 12 месяцев – До 6 месяцев = 0,043 p Более 12 месяцев – 6-12 месяцев < 0,001
	6-12 месяцев	146	138 – 160	15	
	Более 12 месяцев	107	97 – 116	17	

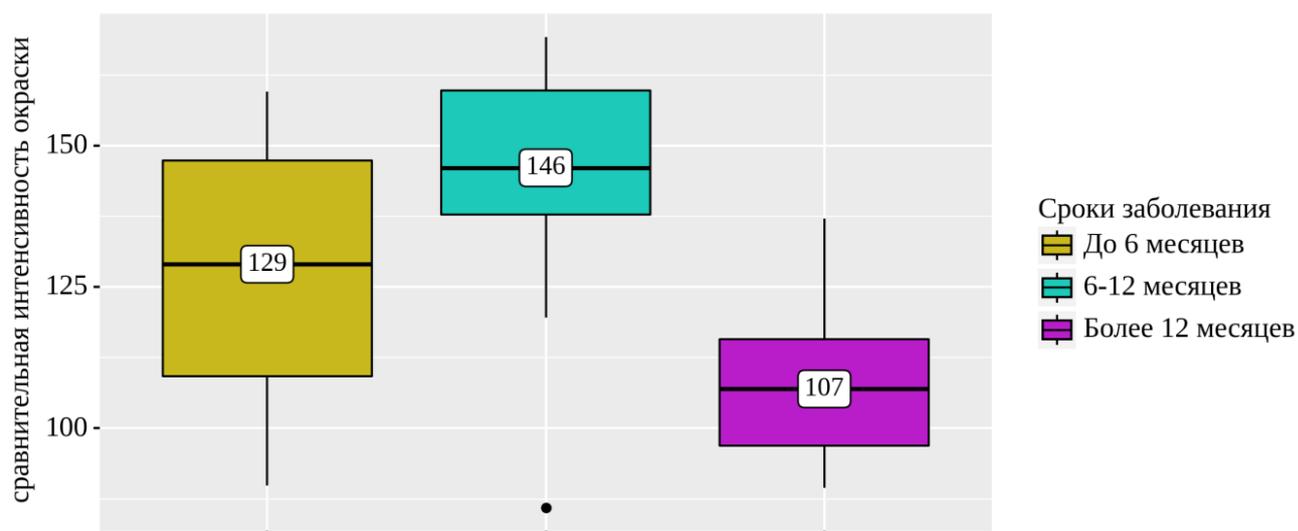


Рисунок 35. Анализ показателя сравнительной интенсивности окраски волокон соединительной ткани по Массону в зависимости от сроков заболевания.

По представленным данным в таблице 23 и рисунке 35, в результате проведенного статистического анализа были выявлены достоверные различия во всех группах, при этом наименьшая интенсивность окраски отмечалась у пациентов в группе с анамнезом заболевания более 12 месяцев. Был проведен анализ корреляционных связей между показателем интенсивности окрашивания волокон соединительной ткани и сроками заболевания. При оценке связи показателя интенсивности окраски волокон соединительной ткани и сроков заболевания была установлена умеренной тесноты обратная связь ($p=0,022$) - Рисунок 36.

Наблюдаемая зависимость показателя "сравнительная интенсивность окраски" от сроков заболевания описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y_{\text{Сравнительная интенсивность окраски}} = -0,409 \times X_{\text{Длительность заболевания}} + 135,653$$

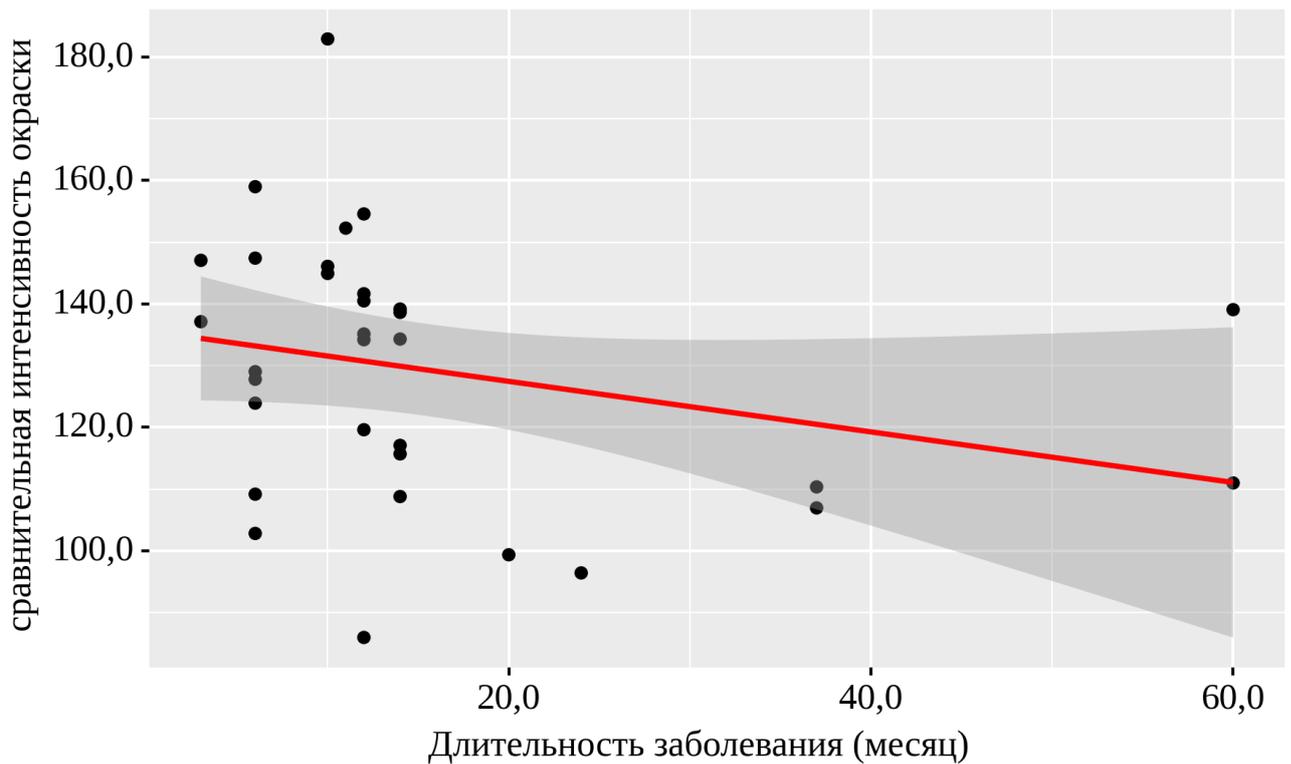


Рисунок 36. График регрессионной функции, характеризующий зависимость показателя сравнительной интенсивности окраски волокон соединительной ткани по Массону от сроков заболевания.

Таким образом, интенсивность окрашивания волокон соединительной ткани была тем меньше, чем больше проходит времени от момента начала заболевания до начала хирургического лечения.

Пациенты были разделены на группы по количеству вывихов: 1 вывих, 2-3 вывиха, более 4-х вывихов. В анализе с применением критерия Краскелла-Уолесса статистически достоверных различий в интенсивности окрашивания волокон соединительной ткани не выявил ($p=0,732$) Таблица 24.

Таблица 24.

Анализ показателя интенсивности окрашивания волокон соединительной ткани по Массону в зависимости от количества вывихов

Показатель	Категории	Интенсивность окрашивания			p
		Me	Q ₁ – Q ₃	n	
Количество вывихов	1 вывих	118	97 – 141	11	0,732
	2-3 вывиха	128	111 – 151	18	
	Более 4-х вывихов	135	111 – 139	18	

При оценке связи показателя интенсивности окраски волокон соединительной ткани и количества вывихов была установлена умеренной тесноты обратная связь ($p=0,029$). Рисунок 37.

Наблюдаемая зависимость показателя "сравнительная интенсивность окраски" от количества вывихов описывается уравнением парной линейной регрессии:

$$Y \text{ Сравнительная интенсивность окраски} = -0,403 \times X \text{ Количество вывихов} + 115,274$$

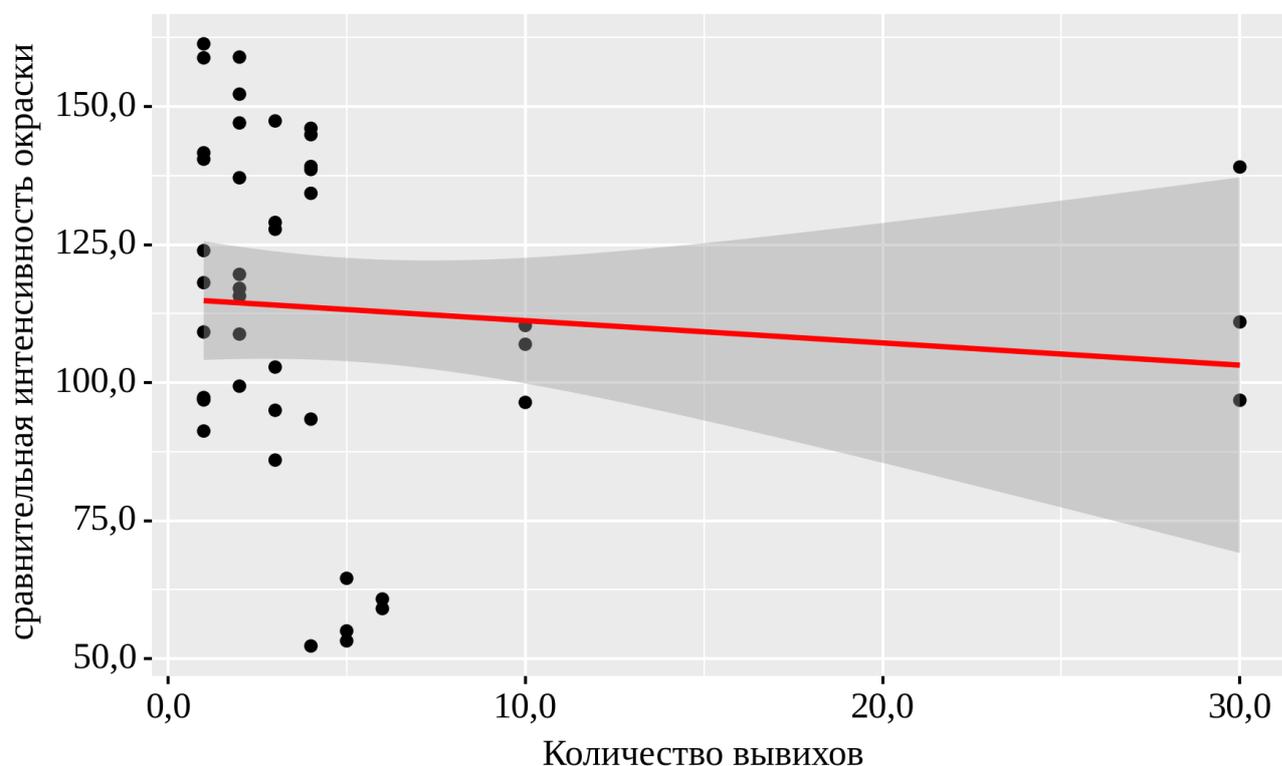


Рисунок 37. График регрессионной функции, характеризующий зависимость показателя интенсивности окраски волокон соединительной ткани по Массону от количества вывихов.

Таким образом, чем большее количество вывихов наблюдается у пациентов, тем меньше интенсивность окраски волокон соединительной ткани, что обусловлено морфологическими изменениями (фибриноидное набухание, дезорганизация коллагеновых волокон), свидетельствующими о более

выраженном повреждении тканей суставной губы у пациентов с большим количеством вывихов.

Полученные данные свидетельствуют о хронических альтеративных изменениях в суставной губе и сниженном регенераторном потенциале, что можно рассматривать как фактор, приводящий к неудовлетворительным исходам при консервативном лечении у данных пациентов.

При анализе морфометрических показателей ни в одной из групп не было выявлено отличий в площади рубцовых изменений, что является проявлением стереотипности изменений суставной губы после первичного повреждения, что можно рассматривать как фактор, препятствующий ее восстановлению.

При анализе интенсивности окраски волокон соединительной ткани было выявлено достоверное уменьшение интенсивности окрашивания в возрастной группе 14-15 лет в сравнении с пациентами 16-17 лет, что свидетельствует о меньшей степени организации соединительной ткани у пациентов 14-15 лет. По полученным нами данным возраст пациента можно рассматривать как фактор риска для формирования рецидивирующей нестабильности плечевого сустава.

При анализе интенсивности окраски волокон соединительной ткани в зависимости от срока заболевания статистически достоверные различия были выявлены во всех группах. Наименьшая интенсивность окрашивания отмечалась у пациентов с анамнезом заболевания более 12 месяцев. Также была выявлена статистически достоверная корреляционная связь: чем больше времени проходит с момента травматического повреждения до хирургического лечения, тем ниже интенсивность окраски. Длительность заболевания можно рассматривать как предрасполагающий фактор к формированию рецидивирующей нестабильности плечевого сустава.

Статистически достоверных различий в группах по количеству вывихов выявлено не было, но была выявлена достоверная корреляционная связь: чем больше вывихов у пациента, тем меньше интенсивность окрашивания волокон соединительной ткани. Данный фактор также можно рассматривать как причину формирования и утяжеления нестабильности плечевого сустава.

Таким образом, все вышеуказанные морфологические изменения в суставной губе являются необратимыми, прогрессирующими с течением заболевания и не являются модифицируемыми посредством консервативного лечения. Их можно рассматривать как обоснование для раннего хирургического лечения.

3.5. Обсуждение полученных результатов.

В проанализированном клиническом материале преобладали пациенты мужского пола старше шестнадцатилетнего возраста, что соответствует литературным данным (Brzocka R. et al., 2020).

Было выявлено что у подростков с ПТНПС преобладают пациенты с длительностью анамнеза более года и количеством вывихов более двух. Таким образом, для данной группы пациентов характерен длительный анамнез заболевания и позднее выполнение хирургического лечения. Из полученных данных следует что применяемый алгоритм маршрутизации пациентов не обеспечивает оптимальных сроков госпитализации.

У всех пациентов, которым выполнялась артроскопия плечевого сустава (n=57), была выявлена интраартикулярная патология. Ведущим повреждением было повреждение Банкарта (63% случаев), при этом обширные повреждения по протяженности занимали наибольшую долю в данной группе повреждений. Полученные данные соответствуют литературным данным и дополнительно подтверждают важность своевременного хирургического лечения для данной категории пациентов.

Важным результатом предоперационного обследования группы пациентов подросткового возраста с ПТНПС было выявление того, что МРТ метод эффективнее для выявления повреждений суставной губы. Подобный результат находит подтверждение в литературе в связи с описанными ограничениями МРТ метода исследования для выявления повреждений суставной губы (Акимкина А.М. с соавт., 2012; Polster J.M. et al., 2010; Eisner E.A. et al., 2012). При этом не было выявлено статистически значимых различий показателей чувствительности, специфичности и точности, а также позитивной прогностической значимости для

локальных и обширных повреждений фиброзно-хрящевой губы, что следует учитывать при предоперационном планировании.

В группе пациентов подросткового возраста с ПТНПС в 22,8% случаев имелись отклонения показателей пространственного положения суставной впадины лопатки от референтных значений, достоверно более выраженная нижняя инклинация и передняя верзия суставной впадины лопатки. Были выявлены различия показателя инклинации суставной впадины лопатки и пациентов с локальными и обширными повреждениями суставной губы.

Не смотря на противоречивые данные профильной научной литературы наши результаты подтверждают вклад особенностей пространственного положения суставной впадины лопатки (Yanagawa T. et al., 2008; Owens B.D. et al., 2014; Hohmann E. et al., 2015; Peltz C.D. et al., 2015). Не менее важным результатом являлось выявление влияния инклинации на обширность повреждений суставной губы – подобных данных в литературе нами выявлено не было.

Выявленные морфологические изменения в суставной губе являются необратимыми, прогрессирующими с течением заболевания и не являются модифицируемыми посредством консервативного лечения. Данные результаты возможно рассматривать как обоснование для раннего хирургического лечения. Ранее авторами было детально описано строение суставной губы и ее возрастные изменения, при этом у категории пациентов подросткового возраста патологические изменения суставной губы описаны не были. Важным результатом патоморфологического этапа исследования являлось выявление наиболее значимых различий именно у пациентов со сроками заболевания до 12 месяцев и более 12 месяцев что позволило нам предположить что срок до 12 месяцев с момента формирования ПТНПС является оптимальным для проведения хирургического лечения.

ОСОБЕННОСТИ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ
ПОДРОСТКОВОГО ВОЗРАСТА С ПОСТТРАВМАТИЧЕСКОЙ
НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ ПЛЕЧЕВОГО СУСТАВА

4.1. Особенности хирургического лечения пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.

Для анализа особенностей хирургического лечения пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава и их послеоперационного ведения были проанализированы материалы, касающиеся хирургических вмешательств у пациентов, проходивших лечение в отделении последствий травм и ревматоидного артрита в период с 2019 по 2021 гг. Были проанализированы данные протоколов 57 хирургических вмешательств.

Показаниями к выполнению артроскопической стабилизации плечевого сустава являлись:

1. Анамнестические данные о рецидивирующей нестабильности плечевого сустава.
2. Клинические симптомы нестабильности плечевого сустава: ощущение нестабильности плечевого сустава, болевой синдром.
3. Наличие внутрисуставной патологии по данным инструментальных методов исследования (МРТ и МСКТ).

Артроскопическую стабилизацию плечевого сустава выполняли в положении пациента на боку с приложением тяги к оперируемой конечности. Укладка пациента на операционном столе и система тяги (грузы суммарной массой 7 кг.) за оперируемую конечность приведена на рисунке 38.



Рисунок 38. Положение пациента на операционном столе.

Хирургическое лечение начинали с диагностического этапа. Осмотр полости плечевого сустава выполнялся из стандартного заднего артроскопического доступа: уточняли наличие повреждений передних отделов суставной губы, повреждения Хилл-Сакса.

Затем под артроскопическим контролем осуществляли передний стандартный доступ в интервале ротаторов. Через этот артроскопический доступ в полость сустава вводили артроскопический щуп и детально визуализировали интраартикулярные повреждения.

Артроскопическая картина при формировании переднего доступа приведена на рисунке 39.

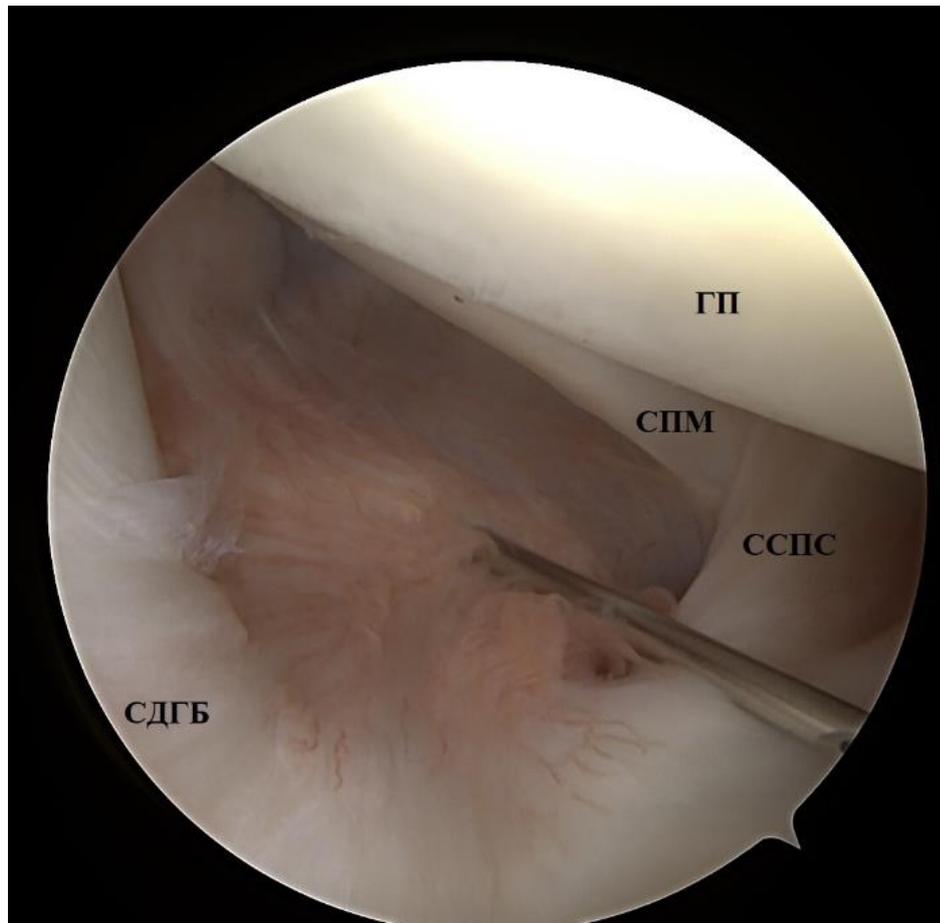


Рисунок 39. Артроскопическая картина при выполнении переднего стандартного артроскопического доступа. СДГБ – сухожилие длинной головки бицепса; ССПС – средняя суставно-плечевая связка; СПМ – сухожилие подлопаточной мышцы; ГП – головка плеча.

На рисунке 39 изображено введение инъекционной иглы в полость сустава под артроскопическим контролем в интервале мышц ротаторов плечевого сустава образованном сверху - сухожилием длинной головки двухглавой мышцы плеча, снизу - средней суставно-плечевой связкой, латерально сухожилием подлопаточной мышцы.

Интервал мышц ротаторов является безопасной областью для выполнения переднего стандартного артроскопического доступа, так как не содержит в себе важных анатомических образований, которые можно повредить при выполнении данного доступа.

Для осмотра задних отделов выполняли стандартный верхне-латеральный артроскопический доступ на 1,0 см. латеральнее ключично-акромиального сочленения.

При выявлении повреждений суставной губы осуществляли ее отделение от передней поверхности суставной впадины лопатки до шейки. Данная манипуляция позволяет повысить мобильность переднего капсулярного комплекса и облегчить его адаптацию после выполнения его шва.

Затем после визуализации поверхности кости переднего края суставной впадины лопатки выполняли установку двухнитевых анкерных фиксаторов Lurine Loop. При выявлении локального повреждения в пределах одного квадранта устанавливали один якорный фиксатор в позицию на 4 часа, при выявлении обширных повреждений суставной губы, которые выходили за пределы одного квадранта, дополняли анкерным фиксатором на 2 часа суставной впадины лопатки.

Осуществлялся следующий подход к технике выполнения шва суставной губы: при сохранении структуры суставной губы и ее удовлетворительной адаптации выполняли одиночные швы, при нарушениях структуры суставной губы выполняли п-образные швы с включением в шов передних отделов капсулы и передних порций средней и нижней суставно-плечевых связок.

Следует отметить, что у пациентов подросткового возраста следует дифференцировать дефект Хилл-Сакса с функционирующей зоной роста. Отличительными признаками являются: равномерный переход бесхрящевой зоны в зону, покрытую суставным хрящом, отсутствие углубления. Переходная зона с функционирующей зоной роста представлена на рисунке 40.

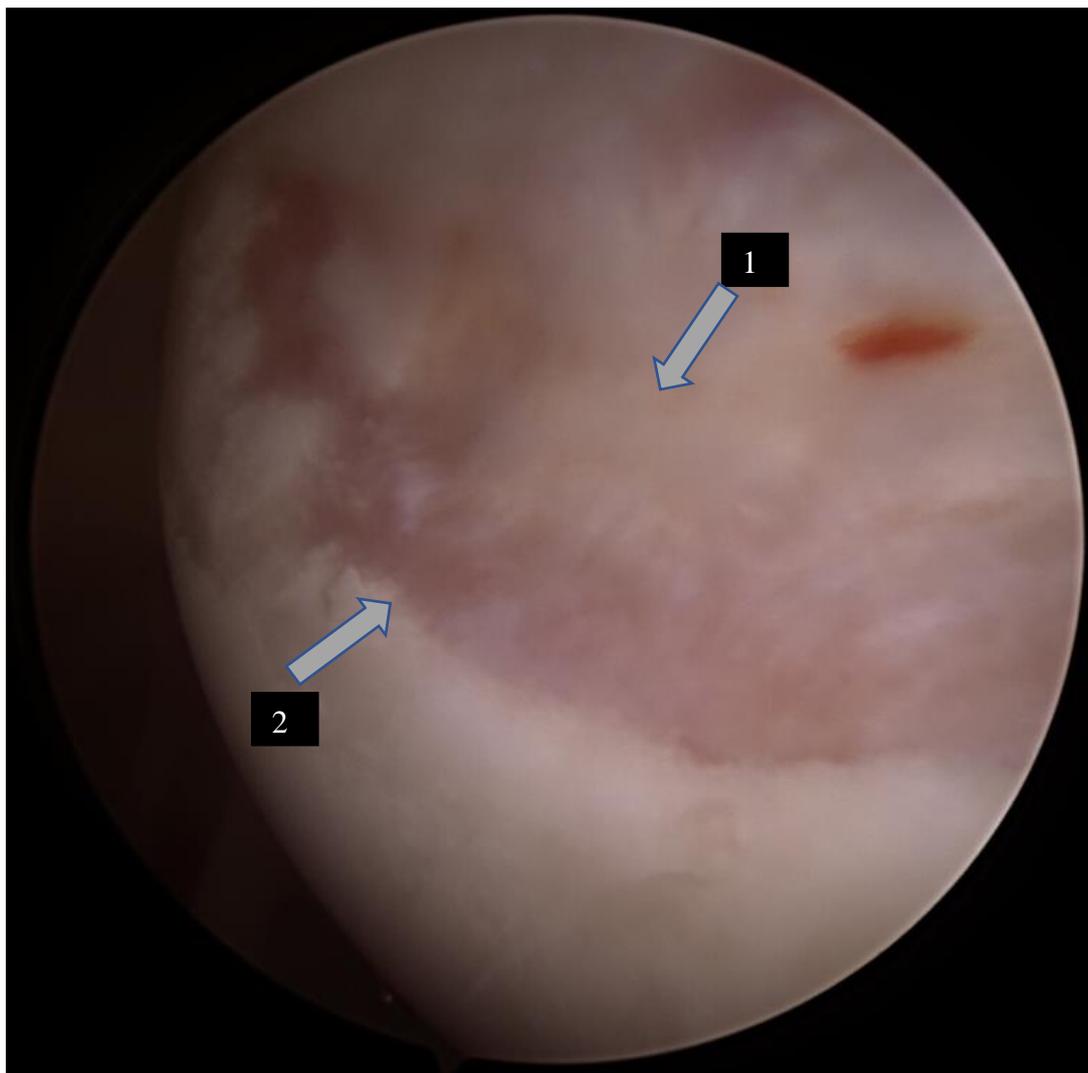


Рисунок 40. 1 - Переходная зона с функционирующей зоной роста. 2 - Равномерный переход в зону, покрытую суставным хрящом, отсутствие дефекта субхондральной кости.

При выявлении повреждения Хилл-Сакса, в первую очередь, выполняют реконструкцию данного типа повреждения посредством выполнения ремплиссажа. Первым этапом осуществляли визуализацию повреждения Хилл-Сакса через задний стандартный доступ.

Затем выполняли дополнительный доступ в проекции дефекта Хилл-Сакса по задне-наружной поверхности плечевой кости под артроскопическим контролем. Через вышеуказанный доступ осуществляли постановку двухнитового анкерного

фиксатора Healix. Артроскопическая картина после установки анкерного фиксатора в дефект Хилл-Сакса представлена на рисунке 41.

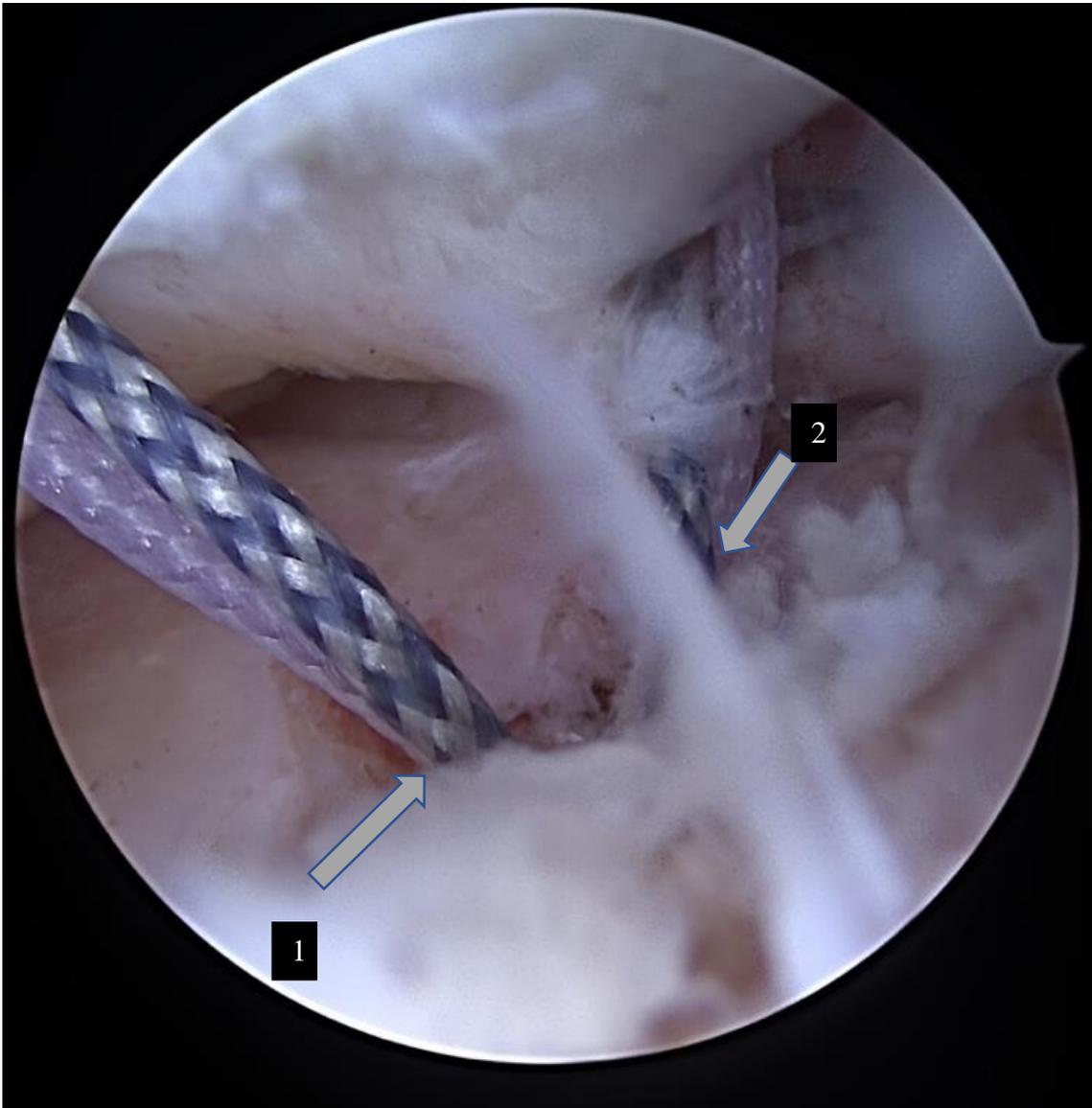


Рисунок 41. Установленный анкерный фиксатор (1) в дефект Хилл-Сакса (2).

После установки фиксатора осуществляли трансапсулярный шов с вовлечением в него сухожилия подостной мышцы.

Установка анкерного фиксатора в дефект Хилл-Сакса осуществлялась на первом этапе. Формирование и затягивание швов выполняли после реконструкции суставной губы, так как после введения фиксаторов и затягивания швов визуализация передних отделов плечевого сустава значительно затрудняется.

У ряда пациентов были выявлены повреждения передне-верхних отделов суставной губы с вовлечением сухожилия длинной головки бицепса – SLAP повреждения. При реконструкции данного типа повреждения выполняли мобилизацию лабрального комплекса по вышеуказанной методике.

После установки анкерного фиксатора в проекции 1 часа суставной впадины лопатки для правого плечевого сустава и 11-ти часов для левого плечевого сустава осуществляли шов суставной губы с вовлечением в него точки прикрепления сухожилия длинной головки бицепса.

После реконструкции выявленных интраартикулярных повреждений выполняли обработку капсулы сустава артроскопическим электро-хирургическим электродом с целью уменьшения ее объема.

При выполнении артроскопической стабилизации плечевого сустава у пациентов детского возраста нами были выявлены следующие особенности:

1. У пациентов подросткового возраста объем полости плечевого сустава меньше, чем у взрослых пациентов, что в некоторых случаях затрудняет хирургические манипуляции в полости сустава. Технически упрощает работу в условиях малого внутрисуставного пространства применение дополнительных хирургических доступов в проекции интраартикулярного повреждения и уменьшение количества применяемых канюль.

2. У пациентов с незавершенным костным ростом часть суставного отростка лопатки представлена костно-хрящевой моделью, которая значительно уступает по своим механическим свойствам сформированной костной ткани. Данный фактор важен при установке анкерных фиксаторов. Достаточная визуализация костного края по передней поверхности суставной впадины лопатки позволяет увеличить точность постановки анкерного фиксатора и лучше визуализировать стенки костного канала.

Таким образом, артроскопическая стабилизация плечевого сустава у пациентов подросткового возраста должна осуществляться с соблюдением очередности диагностического и реконструктивного этапов, а также с учетом выявленных особенностей, присущих пациентам данной группы.

Перечень хирургических вмешательств представлен в рисунке 26.

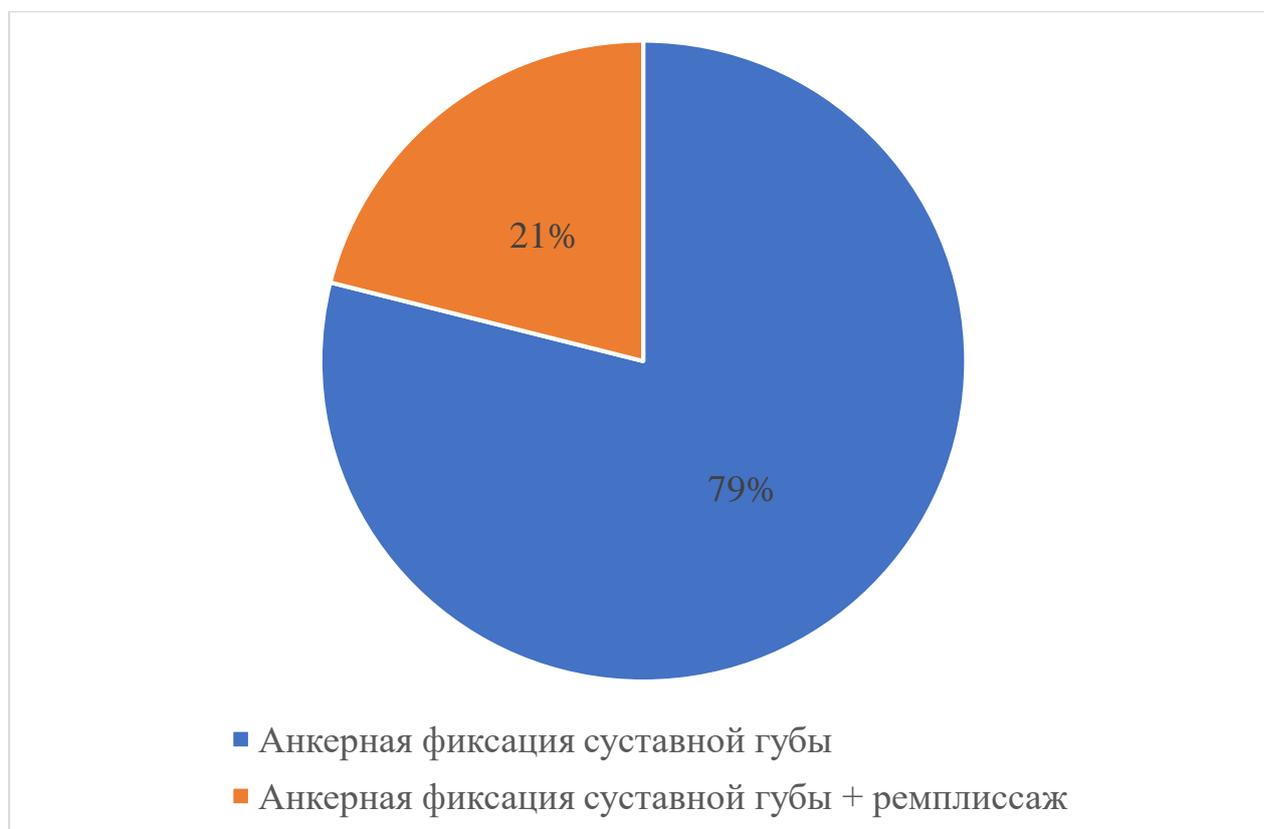


Рисунок 26. Перечень хирургических вмешательств, выполненных пациентам детского возраста с ТНПС.

Как следует из данных, приведенных в рисунке 26, наибольшему количеству пациентов детского возраста с травматической нестабильностью плечевого сустава была выполнена анкерная фиксация суставной губы (79,0%), анкерная фиксация суставной губы в сочетании ремплиссажем дефекта Хилл-Сакса (21,0%).

4.2. Особенности послеоперационного ведения пациентов после артроскопической стабилизации плечевого сустава.

В раннем послеоперационном периоде в течение 6 ± 2 сут. осуществляли выписку из стационара и начинали амбулаторное лечение.

Снятие швов рекомендовали на 14 сутки, перевязки рекомендовали выполнять не чаще чем один раз в 3 дня.

Иммобилизацию в послеоперационном периоде осуществляли не менее чем в течение 8-10 недель съемным ортезом. Данные сроки выше, чем у пациентов во взрослой популяции, в связи с более низкой приверженностью пациентов детского возраста к соблюдению медицинских рекомендаций.

После выполнения хирургического лечения при уменьшении болевого синдрома на 3-5 сутки рекомендовали этапную программу двигательной реабилитации.

На первом этапе в течение 5 недель пациенты 3-4 раза в день снимали ортез и осуществляли сгибательные и ротационные движения в локтевом и лучезапястных суставах оперированной конечности с целью профилактики контрактур в смежных с плечевым суставах верхней конечности.

На 6-10 неделе пациенты осуществляли разработку движений в плечевом суставе в замкнутом двигательном контуре (маятникообразные пассивные движения в плечевом суставе), исключая ротационные движения.

В течение 10-16 недели продолжалась разработка пассивных движений в плечевом суставе, при этом начинали использовать ротационные движения (упражнения с гимнастической палкой). По окончании данного срока при нормальном течении послеоперационного периода и соблюдении рекомендаций пациент должен иметь полную амплитуду движений в плечевом суставе.

На 16-24 неделе пациенты осуществляли упражнения на укрепление мышц плечевого пояса, в частности мышцы динамические стабилизаторы плечевого сустава.

Занятия физической культурой и спортом разрешали не ранее чем через 6 месяцев после хирургического лечения при условии отсутствия симптомов нестабильности плечевого сустава и после контрольного МРТ исследования. Анализируя данные МРТ исследования, обращали внимание на адаптацию суставной губы к суставной впадине лопатки, интеграцию сухожилия подостной мышцы в дефект Хилл-Сакса, отсутствие или наличие синовита.

На наш взгляд, именно этапное соблюдение реабилитационного протокола в послеоперационном периоде может позволить получить хорошие функциональные результаты после хирургического лечения.

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ

5.1. Результаты хирургического лечения пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.

В данном исследовании был выполнен анализ результатов хирургического лечения и послеоперационной реабилитации 49 пациентов детского возраста с ПТНПС.

Сформированная тактика хирургического лечения на основании выявленных интраартикулярных повреждений приведена в таблице 26.

Таблица 26.

Тактика хирургического лечения на основании выявленных интраартикулярных повреждений плечевого сустава

Отрыв суставной губы	Повреждение Хилл-Сакса			
Анкерный шов суставной губы плечевого сустава	Тенодез (Ремплиссаж)	сухожилия с «зацепляющего» повреждение	подостной мышцы с целью превращения Хилл-Сакса в «незацепляющее» повреждение	

В соответствии с данными, приведенными в таблице 26, при повреждениях суставной губы выполняли анкерный шов, при наличии повреждения Хилл-Сакса сочетали анкерный шов суставной губы с ремплиссажем.

Клинический пример 4.

Пациент Ч. 17 лет с рецидивирующей нестабильностью правого плечевого сустава. Длительность заболевания от момента первичной травмы до поступления в клинику центра составила 12 месяцев. После первичной травмы лечился консервативно по месту жительства с иммобилизацией повязкой Дезо сроком 3 недели.

По данным МРТ выявлено типичное повреждение суставной губы в передне-нижних отделах по типу Банкарта и повреждение Хилл-Сакса. Был выполнен шов суставной губы и ремплиссаж.

По данным контрольного МРТ через 6 месяцев после хирургического лечения отмечалась адаптация передних отделов суставной губы и заполнение дефекта Хилл-Сакса сухожилием подлопаточной мышцы. МРТ-изображения представлены на рисунках 42 и 43. На момент выполнения контрольного МРТ обследования у пациента полная безболезненная амплитуда движений в оперированном плечевом суставе.



Рисунок 42. МРТ картина через 6 месяцев после хирургического лечения (шов суставной губы и ремплиссаж). Стрелкой отмечены передние отделы суставной губы, адаптированные к суставной впадине лопатки после анкерного шва.



Рисунок 43. МРТ картина через 6 месяцев после хирургического лечения (шов суставной губы и ремплиссаж). Стрелкой отмечен дефект Хилл-Сакса, заполненный сухожилием подостной мышцы в результате выполненного ремплиссажа.

На финальном сроке оценки результатов лечения (12 месяцев) по данным субъективной функциональной оценки по шкале WOSI нами были получены следующие результаты – рисунок 44.

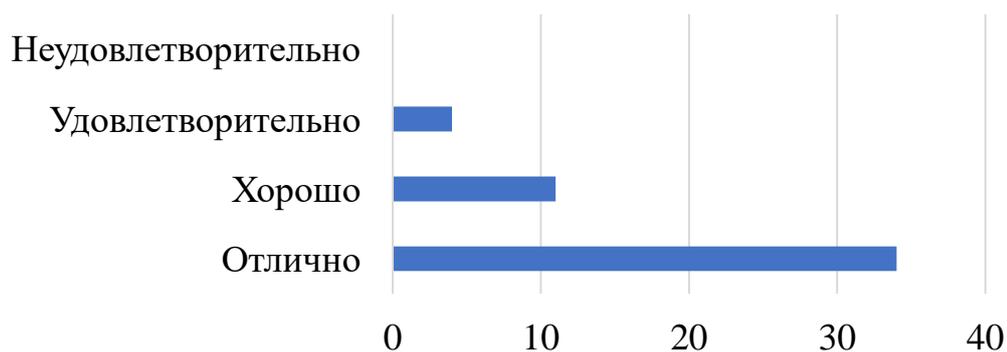


Рисунок 44. Результаты хирургического лечения по шкале WOSI.

На финальном сроке наблюдения выявлен (n=4) удовлетворительные результаты у пациентов с рецидивом нестабильности плечевого сустава и болевым синдромом, остальные результаты расценены как отличные и хорошие.

На рисунке 45 и в таблице 27 представлены данные статистического анализа оценки показателей функционального состояния плечевого сустава по шкале WOSI на разных сроках наблюдения (при поступлении, через 3,6 и 12 месяцев после хирургического лечения).

Таблица 27.

Анализ динамики функциональной оценки плечевого сустава по WOSI в зависимости от сроков наблюдения

Этапы наблюдения								p
WOSI первичное		через 3 мес.		через 6 мес.		через 12 мес.		
Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	
30 (n=49)	23 – 40	26 (n=49)	24 – 30	10 (n=49)	7 – 13	8 (n=49)	7 – 10	< 0,001*

* – различия показателей статистически значимы (p < 0,05)

Анализ представленных данных показал, что на всех сроках наблюдения нами были установлены статистически значимые изменения балльной оценки функционального состояния по шкале WOSI (p < 0,001).

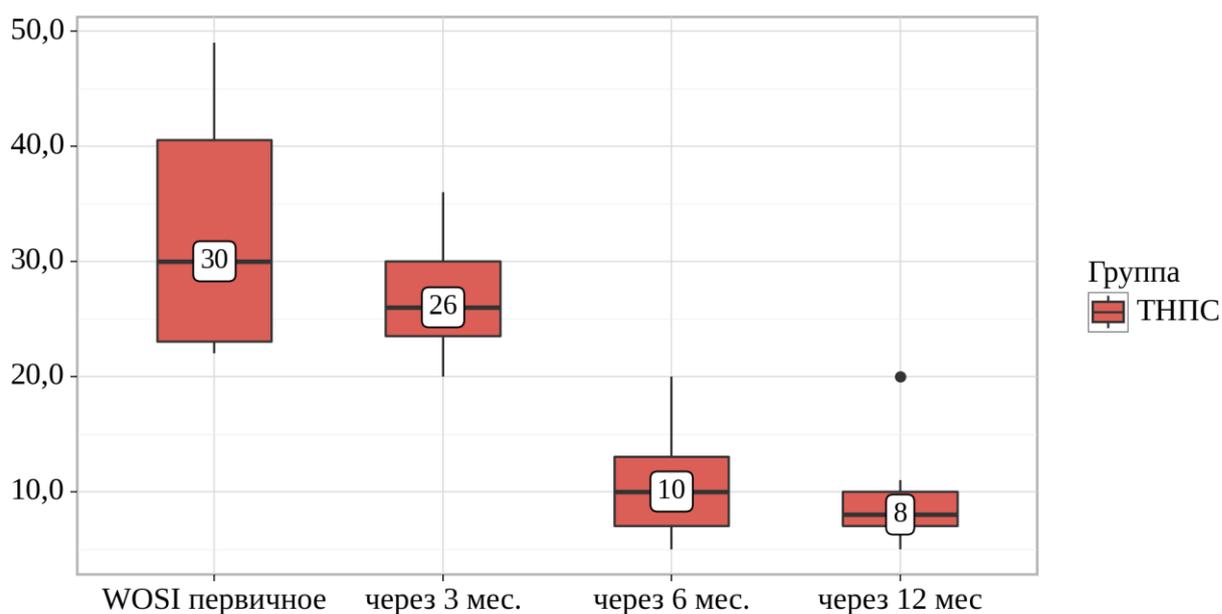


Рисунок 45. Анализ динамики группы "Функциональное состояние" в зависимости от показателя "Группа".

По данным, приведенным в таблице 27 и на рисунке 45, нами были выявлены статистически достоверные различия в группах на различных сроках наблюдения с тенденцией к улучшению функционального состояния плечевого сустава, что позволяет судить об эффективности представленной тактики хирургического лечения.

Был выполнен анализ функционального состояния плечевого сустава в послеоперационном периоде в зависимости от применяемой методики хирургического лечения.

Результаты статистического анализа приведены в таблице 28 и рисунке 46.

Таблица 28.

Анализ динамики функционального состояния плечевого сустава на различных сроках наблюдения в зависимости от типа хирургического вмешательства

Тип хирургического вмешательства	Этапы наблюдения					
	WOSI через 3 мес.		WOSI через 6 мес.		WOSI через 12 мес.	
	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃
Операция Банкарта	25 (n=45)	22 – 29	14 (n=45)	10 – 16	4 (n=45)	1 – 7

Таблица 28. (продолжение)

Операция Банкарта + Ремплиссаж	26 (n=12)	25 – 28	15 (n=12)	12 – 16	2 (n=12)	1 – 7
p	0,261		0,548		0,553	

* – различия показателей статистически значимы ($p < 0,05$)

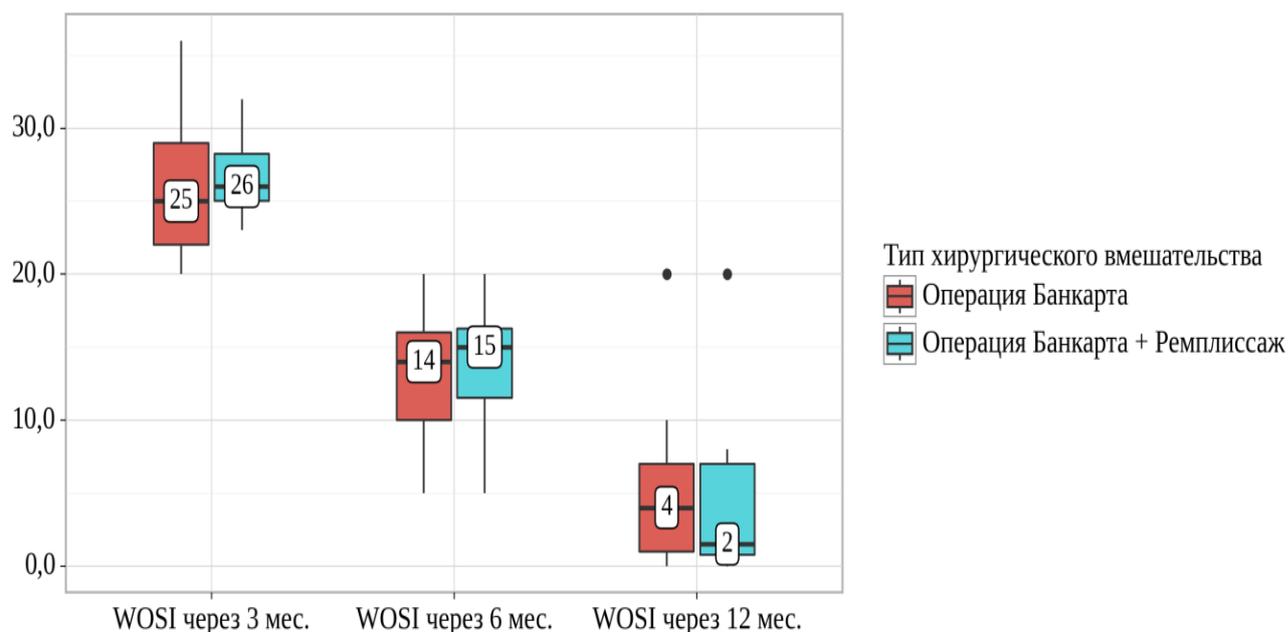


Рисунок 46. Анализ динамики функционального состояния плечевого сустава по шкале WOSI на различных сроках наблюдения в зависимости от типа хирургического вмешательства.

В соответствии с представленной таблицей 28 и рисунком 26 на этапе наблюдения в 3,6,12 месяцев не удалось выявить статистически значимых различий между группами пациентов, которым выполнялась артроскопическая операция Банкарта и операция Банкарта в сочетании с ремплиссажем.

Анализ показал, что в группе операции Банкарта отмечались статистически значимые изменения ($p < 0,001$) на всех этапах наблюдения с улучшением функционального состояния плечевого сустава. В процессе анализа в группе операции Банкарта в сочетании с ремплиссажем были установлены статистически значимые изменения также на всех сроках наблюдения с улучшением функционального состояния плечевого сустава по шкале WOSI ($p < 0,001$).

Таким образом, обе представленные методики хирургического лечения значительно улучшают функциональное состояние плечевого сустава, а при их сравнении между собой результаты соизмеримы и различия между двумя группами не значимы.

В связи с выявлением взаимосвязи между морфологическими изменениями и длительностью заболевания, дополнительно в ходе исследования пациенты, которым был оценен функциональный результат по шкале WOSI и достоверно определены сроки начала заболевания, были разделены на подгруппы по длительности заболевания до 12 месяцев и более 12 месяцев. Распределение пациентов по результатам анкетирования по шкале WOSI представлено в таблице 29.

Таблица 29.

Распределение пациентов в группах по срокам заболевания по результатам функциональной оценки по шкале WOSI

Длительность заболевания	WOSI при поступлении (абс./%)	WOSI через 3 месяца (абс./%)	WOSI через 6 месяцев(абс./%)	WOSI через 12 месяцев(абс./%)
Срок заболевания до 12 месяцев	О – 0	О – 0	О – 5/18,2%	О – 20/74,0%
	Х – 0	Х – 5/18,2%	Х – 22/81,8%	Х – 5/18,5%
	У – 20/72,7%	У-17/63,6%	У – 0	У – 2/7,4%
	Н – 7/27,3%	Н -5/18,2%	Н -0	Н -0
Срок заболевания более 12 месяцев	О – 0	О – 0	О – 7/33,3%	О – 14/63,6%
	Х – 0	Х – 0	Х – 15/66,7%	Х – 6/27,31%
	У – 7/33,3%	У – 15/66,7%	У – 0	У – 2/9,09%
	Н -15/66,7%	Н -7/33,3%	Н -0	Н -0

*- О – отличный результат, Х – хороший результат, У – удовлетворительный результат, Н – неудовлетворительный результат

Как следует из данных приведенных в таблице 29 при поступлении у пациентов с длительностью заболевания меньше 12 месяцев преобладает

«удовлетворительное» функциональное состояние - 72,7% (n=20), у пациентов с длительностью заболевания более 12 месяцев отмечается преобладание «неудовлетворительного» функционального состояния верхней конечности – 66,7% (n=15).

На сроке в 3 месяца после хирургического лечения в группе с длительностью заболевания менее 12 месяцев преобладают удовлетворительные результаты – 63,6% (n=17), также можно отметить появление «хороших» результатов – 18,2% (n=5) случаев. На аналогичных сроках в группе с длительностью заболевания более 12 месяцев «хороших» результатов не выявлено, но следует отметить, что преобладающим результатом стал «удовлетворительный» - 66,7% (n=15), в отличии от функциональных результатов при поступлении.

На сроках в 6 месяцев «удовлетворительных» и «неудовлетворительных» функциональных результатов выявлено не было. На данных сроках преобладали «хорошие» результаты в обеих группах – 81,8% (n=22) и 66,7% (n=15) соответственно.

На сроках в 12 месяцев «удовлетворительный» результат выявлен в 2 случаях в обеих группах. На данных сроках преобладали «отличные» результаты в обеих группах – 74,0% (n=20) и 63,6% (n=14) соответственно.

Результаты статистического анализа бальных оценок по WOSI на различных этапах наблюдения в зависимости от сроков заболевания представлены в таблице 30 и рисунке 47.

Таблица 30.

Анализ динамики функционального состояния в зависимости от срока
заболевания

Сроки заболевания	Этапы наблюдения							
	WOSI первично		через 3 месяца		через 6 месяцев		через 12 месяцев	
	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃	Me	Q ₁ – Q ₃
До 12 месяцев	24 (n=27)	22 – 28	25 (n=27)	21 – 26	15 (n=27)	13 – 17	1 (n=27)	0 – 7
Более 12 месяцев	38 (n=22)	34 – 40	28 (n=22)	25 – 30	14 (n=22)	12 – 15	5 (n=22)	3 – 8
p	< 0,001*		0,041		0,156		0,818	

* – различия показателей статистически значимы (p < 0,05)

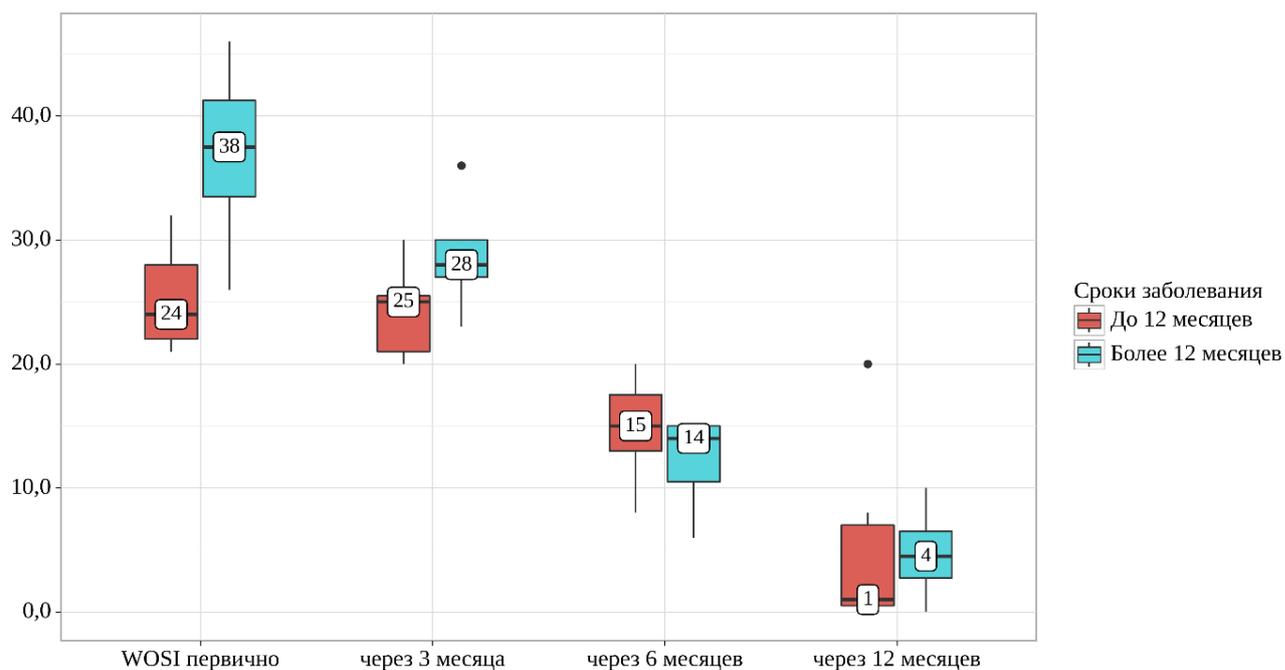


Рисунок 47. Анализ динамики функционального состояния в зависимости от сроков заболевания.

Как следует из данных, приведенных в таблице 30 и на рисунке 47, при анализе балльной оценки по шкале WOSI при поступлении были выявлены статистически достоверные отличия ($p < 0,001$): средний балл по WOSI у пациентов с анамнезом заболевания более 12 месяцев выше, чем у пациентов с длительностью заболевания менее 12 месяцев. Также были выявлены статистически достоверные различия в балльной оценке по шкале WOSI через 3 месяца между группами пациентов со сроками заболевания до 12 месяцев и более 12 месяцев ($p = 0,041$). На данных сроках баллы по WOSI у пациентов с длительностью заболевания более 12 месяцев остаются выше, чем у пациентов с длительностью заболевания до 12 месяцев. На сроках 6 и 12 месяцев статистически достоверных отличий в балльной оценке по шкале WOSI в группах с давностью заболевания до 12 месяцев и более 12 месяцев выявлено не было.

У пациентов с длительностью заболевания более 12 месяцев функциональное состояние при поступлении достоверно хуже, данная тенденция сохраняется на сроках до 6 месяцев с момента хирургического лечения.

К 6-ти месяцам отмечается улучшение функционального состояния оперированной верхней конечности, статистически достоверных различий на данных сроках в группах не выявлено.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что длительность заболевания значительно влияет на функциональное состояние плечевого сустава, а хирургическое лечение в виде артроскопической стабилизации плечевого сустава эффективно улучшает функциональное состояние плечевого сустава.

5.2. Анализ осложнений хирургического лечения.

При анализе результатов хирургического лечения были выявлены следующие осложнения: хронический болевой синдром $n=2$ (3,5%), рецидив нестабильности плечевого сустава $n=2$ (3,5%). Сводные данные по выявленным осложнениям приведены в таблице 31.

Таблица 31.

Осложнения после хирургической стабилизации плечевого сустава у пациентов подросткового возраста с нестабильностью плечевого сустава травматического генеза

Тип осложнения	Количество пациентов (абс./отн.) от числа прооперированных пациентов	Лечение
Хронический болевой синдром	2/3,5%	Консервативное лечение
Рецидив нестабильности плечевого сустава	2/3,5%	Рекомендовано выполнение этапного хирургического лечения

Как следует из таблицы 31, осложнения были выявлены у 7% пациентов.

У двух пациентов болевой синдром в области плечевого сустава не сочетался с неврологическим дефицитом. У одного пациента отмечалось формирование болевого синдрома в течение первого месяца после хирургического лечения, у второго пациента хронический болевой синдром сформировался через 6 месяцев после хирургического лечения. Болевой синдром был купирован на фоне консервативной терапии в течение 1 месяца, рецидивов болевого синдрома отмечено не было.

У одного пациента был выявлен рецидив нестабильности в виде ощущения подвывиха на сроках 3 месяца после хирургического лечения в связи с грубым нарушением режима и несоблюдением рекомендаций об интенсивности физических нагрузок. У второго пациента рецидив нестабильности был выявлен на сроке в 8 месяцев после хирургического лечения в результате травмы на тренировке по волейболу.

5.3. Обсуждение результатов хирургического лечения.

Полученные в результате исследования данные свидетельствуют о значимом улучшении функционального состояния плечевого сустава у пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.

Важным результатом является выявление оптимальных сроков хирургического лечения (12 месяцев), подтвержденных как данными морфологического исследования, так и данными анкетирования пациентов на этапе лечения и наблюдения в послеоперационном периоде.

Категория пациентов в возрасте до 20 лет, в частности, подростки, по современным данным относится к категории высокого риска рецидива нестабильности как после первичного травматического вывиха так и после хирургического лечения (Gigis I. et al., 2013; Shibata H. et al., 2014) .

Данными литературы подтверждается положительное влияние хирургического лечения на функциональное состояние плечевого сустава (Kinsella

S.D. et.al., 2015; Bonazza N.A. et al., 2020) . Полученные в результате исследования данные сопоставимы с представленными в литературе. Также следует отметить, что имеется дефицит публикаций посвященных определению оптимальных сроков хирургического лечения.

Частота рецидивов нестабильности после хирургического лечения по данным литературных источников составляет 5-16% (Kirkley A. et al., 1998; Jakobsen B.W. et al., 2007; Brophy R.H. et al., 2009) . Полученные результаты по рецидивам в нашем исследовании ниже чем у авторов, но следует отметить, что сроки наблюдения в указанных сериях наблюдений были выше (от 2 до 5 лет).

Таким образом предложенные методики хирургического лечения у подростков ПТНПС позволяют достичь значимого улучшения функционального состояния плечевого сустава.

5.4. Факторы риска формирования посттравматической нестабильности плечевого сустава.

При анализе данных клинического и лучевого обследования, а также данных артроскопии нами было выявлено, что у всех пациентов в нашей выборке имеются интраартикулярные повреждения. Структура интраартикулярных повреждений представлена на рисунке 47.

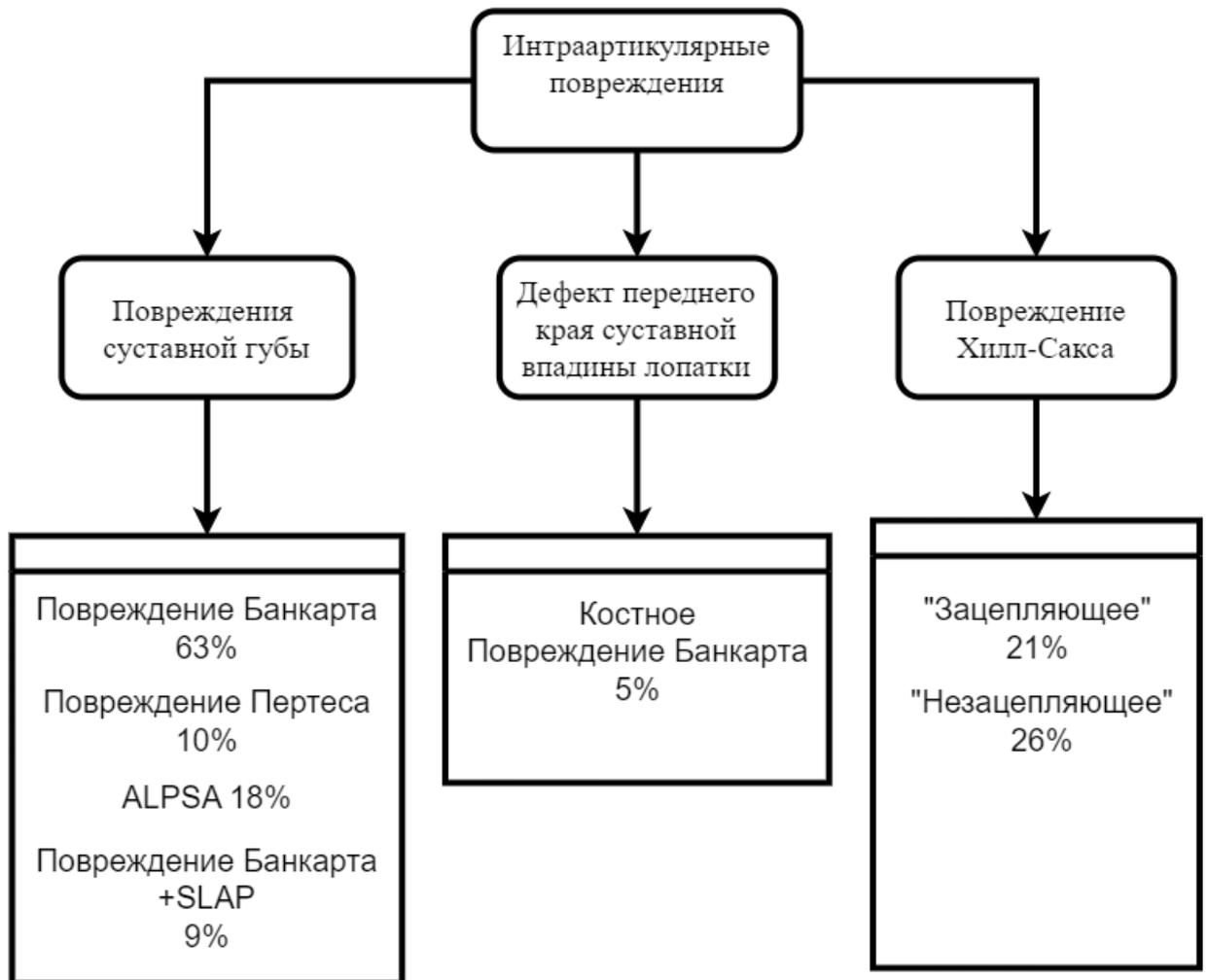


Рисунок 48. Структура интраартикулярных повреждений.

Наиболее часто встречаются повреждения суставной губы по типу повреждения Банкарта (63% случаев). В 65,5% случаев повреждения суставной губы были обширными т.е. по протяженности были более одного квадранта. Также было выявлено что обширные повреждения суставной губы чаще встречаются у пациентов с длительностью заболевания более года. Повреждение суставной губы можно рассматривать как причину для формирования рецидивирующей нестабильности плечевого сустава.

Для диагностики повреждений суставной губы предпочтительным является метод МРТ диагностики. В исследовании была показана большая эффективность данного метода исследования в сравнении с клиническим обследованием ($p < 0,05$). Данные приведены на рисунке 49.

Данные морфологического и гистоморфометрического методов исследования и их клиническое значение приведены в таблице 32.



Рисунок 48. Значения показателя чувствительности клинического и МРТ методов исследования у пациентов с травматической нестабильностью плечевого сустава.

Таблица 32.

Результаты морфологического и гистоморфометрического исследования

Метод исследования	Результат исследования	Клиническое значение
Морфологический метод	Необратимые изменения: <ul style="list-style-type: none"> • Фибриноидное набухание • Дистрофические изменения 	Стереотипная реакция на первичное повреждение Сниженный репаративный потенциал Неэффективность консервативного лечения
Гистоморфометрия	Площадь рубцовых изменений достоверно не различается в зависимости от пола, возраста, количества вывихов, длительности заболевания	
	Степень окрашивания (организация рубцовой ткани) зависит от возраста, количества вывихов, длительности заболевания	Длительность заболевания и большее количество вывихов достоверно усугубляют интраартикулярные повреждения.

Таким образом, раннее хирургическое лечение пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава при наличии повреждения суставной губы является обоснованным по данным

морфологического исследования и гистоморфометрии. Результаты исследования рентгенометрических показателей пространственного положения суставной впадины лопатки приведены в таблице 33.

Таблица 33.

Результаты исследования рентгенометрических показателей суставной впадины лопатки

Версия суставной впадины лопатки	Инклинация суставной впадины лопатки	Пациенты с аномалией пространственного положения суставной впадины лопатки
<ul style="list-style-type: none"> Достоверные различия в группе пациентов с травматической нестабильностью плечевого сустава (антеверзия) в сравнении с группой пациентов без патологии плечевого сустава ($p < 0,001$) 	<ul style="list-style-type: none"> Достоверные различия в группе пациентов с травматической нестабильностью плечевого сустава (каудальная инклинация) в сравнении с группой пациентов без патологии плечевого сустава ($p < 0,001$) 	<ul style="list-style-type: none"> Отклонение версии суставной впадины лопатки $n=6$ (17,1%) Отклонение инклинации суставной впадины лопатки $n=2$ (5,7%)

По данным, приведенным в таблице 33, у пациентов с нестабильностью плечевого сустава травматического генеза отмечается достоверное отличие инклинации суставной впадины, аномалии положения суставной впадины лопатки отмечаются у данных пациентов более чем в 20% случаях. Отклонение показателей пространственного положения суставной впадины следует рассматривать как фактор риска формирования нестабильности плечевого сустава.

На основании данных нашего исследования нами были выделены факторы риска формирования посттравматической нестабильности плечевого сустава у пациентов подросткового возраста и выполнено их разделение на модифицируемые и не модифицируемые - таблица 34.

Таблица 34.

Факторы риска формирования нестабильности плечевого сустава
травматического генеза

Не модифицируемые факторы риска	Модифицируемые факторы риска
<ul style="list-style-type: none"> • Возраст • Пол • Особенности пространственного положения суставной впадины лопатки 	<ul style="list-style-type: none"> • Длительность заболевания • Количество вывихов

На не модифицируемые факторы риска невозможно воздействовать, их требуется учитывать при выборе тактики лечения пациента.

На модифицируемые факторы риска можно воздействовать посредством отбора пациентов для выполнения раннего хирургического лечения и хирургических вмешательств, направленных на устранение интраартикулярных повреждений.

С учетом выделенных анатомо-морфологических особенностей и факторов риска формирования нестабильности плечевого сустава был разработан лечебно-диагностический алгоритм ведения детей с нестабильностью плечевого сустава травматического генеза.

5.5. Лечебно-диагностический алгоритм выбора тактики лечения подростков с подозрением на посттравматическую нестабильность плечевого сустава.

На основании результатов исследования и выделенных факторов риска нами был разработан алгоритм диагностики и лечения пациентов подросткового возраста с ПТНПС на основании выделенных факторов риска.

Последовательность разработанного алгоритма диагностики и хирургического лечения подростков с посттравматической нестабильностью плечевого сустава была разделена на следующие этапы:

- Диагностический этап
- Этап выбора лечения

На диагностическом этапе данного алгоритма пациентам подросткового возраста с подозрением на посттравматическую нестабильность плечевого сустава выполняется клиническое обследование с целью оценки характера и выраженности нестабильности. В связи с ограниченной возможностью клинического метода обследования к выявлению повреждений суставной губы подтвержденной как результатами данного диссертационного исследования так и данными литературы (Hegedus E.J. et al., 2012; Lizzio V.A. et al., 2017; Ladd L.M. et al., 2021) мы рекомендуем применять инструментальные методы исследования (Rg, МСКТ, МРТ) с целью выявления сопутствующей интраартикулярной патологии. Следует отметить, что по полученным нами данным следует уделять внимание аномалиям пространственного положения суставной впадины лопатки, так как данные особенности позволяют относить пациентов к группе риска формирования нестабильности, а выраженная нижняя инклинация ($\geq -4^\circ$) способствует формированию более протяженных повреждений суставной губы.

Пациентам с множественными вывихами для исключения неврологических осложнений по разработанному нами алгоритму рекомендовано выполнение ЭНМГ пояса верхней конечности и непосредственно пораженной верхней конечности, так как по данным R. Vrzocka et al. (2022) нейропатия подмышечного нерва рассматривается авторами как фактор риска формирования нестабильности.

На этапе выбора тактики лечения пациенты были разделены на пациентов без симптомов нестабильности и интраартикулярной патологии и с симптомами нестабильности и сопутствующей интраартикулярной патологией.

При отсутствии у пациента клинических симптомов нестабильности по разработанному алгоритму пациенту показано динамическое наблюдение каждые

6 месяцев с рекомендацией по лечебной физкультуре с целью восстановления баланса динамических стабилизаторов.

При выявлении у пациентов симптомов нестабильности без сопутствующей интраартикулярной патологии по разработанному алгоритму рекомендовано проводить комплексную реабилитацию с целью восстановления баланса статических и динамических стабилизаторов плечевого сустава. Следует отметить, что данная категория пациентов не входила в выборку диссертационного исследования. Данный компонент алгоритма был разработан на основании данных анализа профильной научной литературы.

По данным литературы, консервативное лечение при посттравматической нестабильности уступает по частоте рецидивов (до 56%) нестабильности хирургическому лечению (до 7%) (Jakobsen B.W. et al., 2007; Brophy R.H. et al., 2009). Но существует категория пациентов, которые по различным причинам не могут выбрать хирургическое лечение, таким пациентам возможно выполнять консервативное лечение.

При выявлении сопутствующих повреждений в алгоритме нами предложены следующие варианты хирургического лечения:

- При обнаружении повреждений капсуло-лабрального комплекса – анкерная рефиксация.
- При обнаружении «зацепляющего» повреждения Хилл-Сакса в сочетании с повреждением суставной губы: капсулотенодез костного дефекта головки - ремплиссаж.

Также важным результатом данного исследования является выявление сроков с момента дебюта нестабильности плечевого сустава (12 месяцев), которые влияют на степень повреждения тканей суставной губы по данным морфологического исследования и значимо влияют на функциональное состояние плечевого сустава. Таким образом, срок до 12 месяцев с начала заболевания является оптимальным для проведения хирургического лечения.

Разработанный алгоритм диагностики и лечения пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью плечевого сустава приведен на схеме (рис. 50).

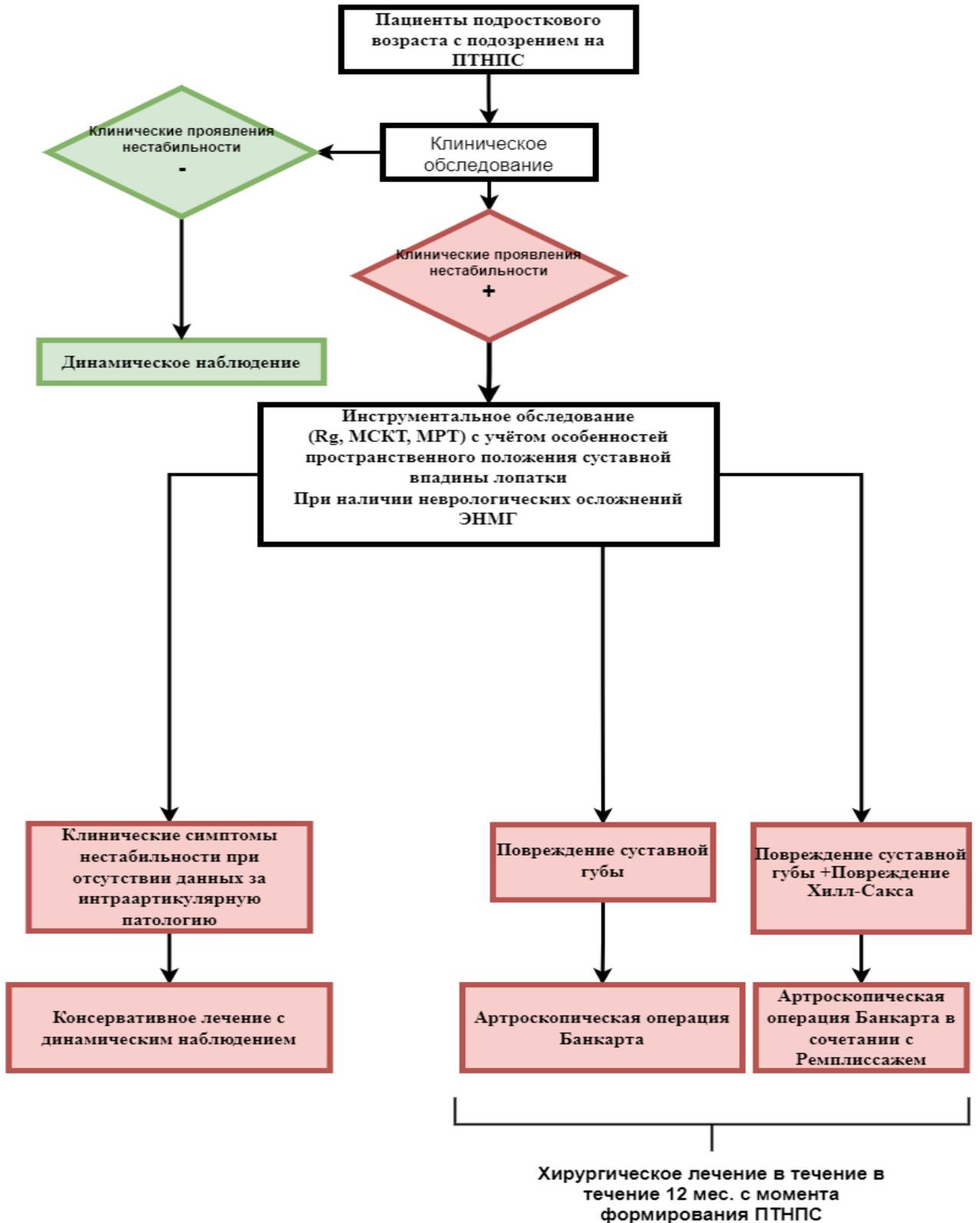


Рисунок 50. Лечебно-диагностический алгоритм выбора тактики лечения подростков с подозрением на посттравматическую нестабильность плечевого сустава.

5.6. Резюме.

При анализе эффективности функциональных результатов хирургического лечения было выявлено положительное влияние предложенной методики хирургической стабилизации плечевого сустава на исход лечения, на всех сроках наблюдения: 3, 6 и 12 месяцев ($p < 0,05$). Обе методики хирургического лечения (артроскопическая операция Банкарта, артроскопическая операция Банкарта в сочетании с ремплицсажем) значительно улучшают функциональное состояние плечевого сустава на всех сроках наблюдения, при этом функциональный результат не различался у пациентов, которым выполнялось хирургическое лечение по данным методикам на всех сроках наблюдения ($p > 0,05$). Эти данные позволяют судить о сопоставимой эффективности данных методик.

Также было установлено, что функциональные результаты как до проведения хирургического лечения, так и на сроках до 6-ти месяцев после хирургического лечения зависят от длительности заболевания. У пациентов со сроками заболевания более 12 месяцев значимо хуже функциональное состояние до хирургического лечения и на сроках наблюдения до 6 месяцев ($p < 0,05$), на сроках в 6 месяцев и более значимых различий выявлено не было.

В 7% ($n=4$) случаев были выявлены осложнения. У 2-х пациентов был выявлен хронический болевой синдром, который был купирован консервативной терапией. У 2-х пациентов был выявлен рецидив нестабильности плечевого сустава, данным пациентам было рекомендовано этапное хирургическое лечение.

В результате проведения анализа данных обследования пациентов по протоколу исследования были выявлены факторы риска формирования нестабильности плечевого сустава травматического генеза у пациентов подросткового возраста. Выявленные факторы риска были разделены на не модифицируемые (пол, возраст, особенности пространственного положения суставной впадины лопатки) и на модифицируемые (длительность заболевания, количество эпизодов нестабильности).

На основании выделенных факторов риска был сформирован лечебно-диагностический алгоритм для пациентов подросткового возраста с

нестабильностью плечевого сустава. Создание данного алгоритма позволит оптимизировать маршрутизацию пациентов и обеспечить оптимальные сроки хирургического лечения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Нестабильность плечевого сустава у подростков в результате травматического вывиха продолжает оставаться серьезной клинической проблемой из-за высокой частоты рецидивов и отсутствия единого алгоритма лечения. При этом частота рецидивов нестабильности значительно зависит от возраста пациента. По данным литературы нестабильность плечевого сустава травматического генеза возникает гораздо чаще в подростковом возрасте. Именно возраст до восемнадцати лет рассматривается в литературе как один из факторов, предрасполагающих к развитию посттравматической нестабильности плечевого сустава.

В научных публикациях упоминаются морфологические и анатомические особенности строения плечевого сустава у детей, которые могут являться предрасполагающими факторами к развитию вывиха травматического генеза в плечевом суставе с последующим формированием нестабильности. При этом отсутствуют данные о патоморфологических исследованиях суставной губы у пациентов детского возраста.

По данным M.D. Milewski et al. (2013), K.M. Lin et al. (2018) имеются противоречивые взгляды на методы лечения детей с травматической нестабильностью: до сегодняшнего дня не разработан единый алгоритм лечения и диагностики для данной группы пациентов. Также по данным литературы имеются различные данные об эффективности клинического и инструментальных методов обследования.

Все вышеуказанные данные научной литературы свидетельствуют о необходимости решения поставленных вопросов и делают настоящее исследование актуальным.

Целью диссертационного исследования является посредством собственных морфологических и клинических исследований, а также на основании анализа профильных научных публикаций уточнить характер повреждений у подростков с посттравматической нестабильностью плечевого сустава, установить факторы риска развития такой нестабильности и обосновать алгоритм рационального выбора тактики хирургического лечения у профильных пациентов..

Диссертационное исследование являлось не рандомизированным проспективно-ретроспективным. В ходе исследования были изучены данные обследования 92 пациентов в возрасте 14-17 лет.

Основная группа пациентов состояла из 57 детей с посттравматической нестабильностью плечевого сустава, которым было выполнено обследование по протоколу исследования: у 57 пациентов проанализирована эффективность клинического и МРТ методов исследования, структура внутрисуставной патологии, 49 пациентам проведен анализ функционального состояния плечевого сустава после хирургического лечения по данным анкетирования, 21 пациенту выполнен анализ морфологических изменений суставной губы плечевого сустава, у 35 пациентов выполнен анализ рентгенометрических показателей пространственного положения суставной впадины лопатки по данным МРТ и КТ.

Контрольной группой при анализе показателей пространственного положения суставной впадины лопатки у 35 пациентов с травматической нестабильностью плечевого сустава были 35 подростков без патологии плечевого сустава.

При анализе морфологических изменений суставной губы у 21 пациента с нестабильностью плечевого сустава травматического генеза они были разделены на подгруппы по полу, возрасту, количеству вывихов, длительности заболевания и сравнивались между собой в данных подгруппах.

При анализе функциональных результатов у 49 пациентов после хирургической стабилизации плечевого сустава по данным анкетирования они были разделены на подгруппы по длительности заболевания, результаты анкетирования в данных подгруппах были сравнены между собой.

Диссертационное исследование включало следующие разделы: оценка рентгенометрических показателей, характеризующих пространственное положение суставной впадины лопатки, оценка морфологических изменений суставной губы плечевого сустава, оценка результатов артроскопической стабилизации плечевого сустава для выявления факторов риска и создания алгоритма хирургического лечения на основании полученных результатов.

Для решения первой задачи был использован ретроспективный материал, основанный на результатах МРТ и МСКТ диагностики пациентов с патологией плечевого сустава и без патологии плечевого сустава. По данным МРТ и МСКТ исследования были выявлены статистически достоверные различия показателей верзии и инклинации суставной впадины лопатки в группе с нестабильностью плечевого сустава и без патологии плечевого сустава. Также было установлено, что в 22,8% случаев в группе пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава отмечалось отклонение показателей верзии и инклинации за пределы референтных величин. Эти данные свидетельствовали о наличии у данной категории пациентов особенностей пространственного положения суставной впадины лопатки. Полученные данные имеют важное практическое значение, так как позволяют целенаправленно выделять пациентов с аномалиями пространственного положения суставной впадины лопатки.

В ходе решения первой задачи в процессе проведения диссертационного исследования был изучен морфологический материал суставной губы лопатки, изъятый во время артроскопической стабилизации плечевого сустава. При морфологическом исследовании были выявлены необратимые дистрофические изменения суставной губы, стереотипные во всех группах. Для выполнения гистоморфометрического исследования пациенты были разделены по полу, возрасту, длительности заболевания и количеству вывихов. При проведении гистоморфометрического исследования ни в одной из групп не было отмечено статистически достоверных различий по площади рубцового поражения. Статистически достоверные различия были выявлены при анализе степени окрашивания волокон соединительной ткани по Массону. Статистически отличалась степень окрашивания в группах по возрасту и длительности заболевания. В группах по количеству вывихов и полу статистически достоверных различий выявить не удалось. Также были установлены статистически достоверные корреляционные связи между количеством вывихов и длительностью заболевания со степенью окрашивания волокон соединительной ткани по Массону. Таким образом, морфологические изменения являются не обратимыми, а степень

рубцового процесса прямо зависит от сроков заболевания и количества эпизодов нестабильности плечевого сустава, что является обоснованием для проведения раннего хирургического лечения. Полученные данные морфологического и гистоморфометрического исследований позволяют объяснить безуспешность консервативного лечения. Также полученные данные позволяют обосновать влияние длительности заболевания и количество эпизодов нестабильности на степень морфологических изменений суставной губы.

Для решения второй задачи был изучен проспективный материал клинического, МРТ и артроскопического обследования, пациентов подросткового возраста с посттравматической нестабильностью плечевого сустава.

Выполнена оценка показателей чувствительности, специфичности, точности клинического и МРТ методов обследования для выявления повреждений суставной губы с артроскопическим методом исследования. Дополнительно при проведении анализа данных артроскопического исследования была проанализирована структура внутрисуставной патологии, проанализированы типы и протяженность повреждений суставной губы. По данным проведенного анализа было установлено, что МРТ обладает статистически достоверно большей чувствительностью в сравнении с клиническим методом обследования. Также была проанализирована эффективность МРТ диагностики для выявления различных по протяженности повреждений суставной губы: статистически достоверных различий для локальных и обширных повреждений определено не было, что свидетельствует о сравнительно низкой возможности по данным МРТ дифференцировать различные по протяженности повреждения. Полученные данные имеют большую практическую значимость для предоперационного планирования.

У всех пациентов были выявлены повреждения суставной губы. В 65,5% случаев имели место обширные повреждения суставной губы. Повреждение Хилл-Сакса было выявлено в 24,5% случаев. Обширные повреждения суставной губы встречались чаще у пациентов с длительностью заболевания более года. При статистическом анализе была выявлена взаимосвязь между инклинацией суставной впадины лопатки и протяженностью повреждения суставной губы: при значениях

инклинации более -4° отмечалась более высокая встречаемость обширных повреждений в выборке. Полученные данные подчеркивают важность выполнения МРТ исследования по двум причинам: во-первых, МРТ исследование эффективно для выявления повреждений суставной губы, во-вторых, ведущей внутрисуставной патологией является именно повреждение суставной губы, диагностика которого является важным аспектом предоперационного планирования.

Для решения третьей задачи ретроспективно было проанализировано функциональное состояние плечевого сустава по шкале WOSI как на момент хирургического лечения, так и на сроках в 3,6 и 12 месяцев после хирургического лечения. Было показано, что хирургическая стабилизация плечевого сустава достоверно положительно влияет на функциональное состояние плечевого сустава. Следует отметить, что не было выявлено статистически значимых различий у пациентов которым была выполнена артроскопическая операция Банкарта и у пациентов которым была выполнена артроскопическая операция Банкарта в сочетании с ремплиссажем. Также было установлено, что длительность заболевания более 12 месяцев негативно влияет на функциональное состояние плечевого сустава. Полученные данные свидетельствуют об эффективности хирургического лечения у данной категории пациентов. Важным результатом данного этапа является выявление достоверных различий в группах пациентов по длительности заболевания. Полученные данные соответствуют данным морфологического исследования. Совокупность результатов позволяет обосновать необходимость своевременного хирургического лечения у данной категории пациентов.

Для решения четвертой задачи на основании данных комплексного обследования пациентов и данных литературы были выделены факторы риска формирования ПТНПС у подростков: не модифицируемые (пол, возраст, особенности пространственного положения суставной впадины лопатки) и модифицируемые (длительность заболевания, количество эпизодов нестабильности).

Для решения пятой задачи на основании выявленных факторов риска формирования нестабильности плечевого сустава – длительности заболевания, количества вывихов, отклонений показателей, характеризующих пространственное положение суставной впадины лопатки - был разработан лечебно-диагностический алгоритм ведения пациентов подросткового возраста с ПТНПС. По предложенному алгоритму пациенты были разделены по данным инструментального и клинического обследования на пациентов, которым показано наблюдение и пациентов из группы риска формирования нестабильности плечевого сустава, которым следует выполнять хирургическое лечение в зависимости от выделенной интраартикулярной патологии в сроки до 12-ти месяцев после травмы. Пациентам с повреждениями суставной губы рекомендуется выполнять артроскопическую операцию Банкарта, при повреждениях суставной губы в сочетании с повреждением Хилл-Сакса – артроскопическая операция Банкарта в сочетании с ремплиссажем.

Таким образом, в ходе выполнения диссертационного исследования удалось решить все пять поставленных задач и реализовать поставленную цель.

Результаты четырех этапов исследования позволили сформулировать и обосновать выводы и практические рекомендации.

ВЫВОДЫ

1. Выявленные при анализе МРТ и КТ исследований показатели пространственного положения суставной впадины лопатки выходили за пределы референтных величин у 22,8% пациентов основной клинической группы с посттравматической нестабильностью плечевого сустава и отсутствовали у всех подростков группы контроля без этой патологии, для пациентов с посттравматической нестабильностью плечевого сустава была характерна более выраженная передняя верзия и нижняя инклинация, чем у пациентов контрольной группы ($p < 0,05$).

2. Патоморфологические изменения суставной губы являются типовыми и необратимыми после первичного травматического вывиха плеча, тогда как степень повреждения зависит от длительности заболевания и количества эпизодов нестабильности: чем больше длительность заболевания и количество эпизодов нестабильности, тем более выраженным было повреждение тканей суставной губы ($p > 0,05$).

3. Наиболее часто встречаются повреждения суставной губы по типу повреждения Банкарта (63%), в 65,5% случаев повреждения суставной губы являлись обширными – подобный тип повреждения суставной губы встречался чаще у пациентов с каудальной инклинацией $\geq 4^\circ$, также данный тип повреждений встречался чаще у пациентов с длительностью заболевания более 12 месяцев; для диагностики повреждений суставной губы предпочтительным является метод МРТ диагностики, обладающий большей эффективностью в сравнении с клиническим обследованием ($p < 0,05$), при этом не было выявлено статистически значимых различий по способности МРТ метода исследования выявлять повреждения суставной губы различные по протяженности ($p > 0,05$).

4. Хирургическое лечение с применением артроскопической стабилизации плечевого сустава в виде операции Банкарта при повреждениях суставной губы и ее комбинации с ремплиссажем при дополнительном повреждении Хилл-Сакса позволяет достоверно улучшить функциональное состояние поврежденного плечевого сустава и качество жизни подростков с

изученной патологией на сроках до 12 месяцев после хирургического лечения. Функциональное состояние плечевого сустава у пациентов с длительностью заболевания более 12 месяцев значительно хуже, чем у пациентов с длительностью заболевания менее 12 месяцев на момент хирургического лечения и на сроках наблюдения до 6 месяцев ($p < 0,05$).

5. На основании данных комплексного обследования пациентов и данных литературы выделены факторы риска формирования нестабильности плечевого сустава травматического генеза: не модифицируемые (пол, возраст, особенности пространственного положения суставной впадины лопатки) и модифицируемые (длительность заболевания и количество повторных вывихов), которые легли в основу разработанного нами лечебно-диагностического алгоритма.

6. Предложенный лечебно-диагностический алгоритм выбора тактики лечения пациентов с подозрением на посттравматическую нестабильность плечевого сустава конкретизирует программу их диагностического обследования, учитывает выявленные факторы риска развития указанной патологии и определяет маршрутизацию пациентов на хирургическое или консервативное лечение, что будет способствовать сокращению сроков диагностического периода и оптимизации выбора лечебной тактики в интересах улучшения результатов проводимого лечения.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Для выявления повреждений суставной губы следует проводить комплексную оценку состояния поврежденного плечевого сустава, с обязательным МРТ исследованием, так как оно характеризуется большей эффективностью для выявления повреждений суставной губы в сравнении с клиническим методом исследования, при этом нужно учитывать ограничения метода МРТ диагностики для выявления различных по протяжённости повреждений суставной губы.

2. При обследовании пациентов подросткового возраста с подозрением на ПТНПС целесообразно оценивать рентгенометрические показатели пространственного положения суставной впадины лопатки (версию и инклинацию) по данным МРТ или МСКТ для отнесения пациентов к группе риска формирования ПТНПС (при выявлении показателей выходящих за рамки референтных величин) и прогнозирования обширных повреждений суставной губы (при выявлении каудальной инклинации $\geq 4^\circ$).

3. Пациентам с посттравматической нестабильностью плечевого сустава следует выполнять хирургическое лечение в течение 12 месяцев с момента формирования нестабильности.

4. Артроскопическая операция Банкарта как самостоятельный метод хирургического лечения, так и в сочетании в ремплиссажем эффективно улучшает функциональное состояние плечевого сустава при выполнении данных вмешательств с учётом сопутствующей интраартикулярной патологии.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ИО – истинно отрицательный результат

ИП – истинно положительный результат

КГП – контрольная группа пациентов

КС – группа клинического сравнения

КТ – компьютерная томография

ЛО – ложно отрицательный результат

ЛП – ложно положительный результат

МРТ – магнитно-резонансная томография

ОГП – основная группа пациентов

ПТНПС – посттравматическая нестабильность плечевого сустава

ALPSA – anterior labral periosteal sleeve avulsion – отрыв передней лабролигаментарной надкостничной манжеты (англ.)

GLAD – glenolabral articular disruption – гленоидно-лабральное суставное повреждение (англ.)

WOSI – western Ontario shoulder instability index – индекс нестабильности плечевого сустава западного Онтарио (англ.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акимкина, А.М. Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике нестабильности плечевого сустава / А.М. Акимкина, Е.Н. Гончаров, А.В. Родионов [и др.] // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». – 2012. – Т. 14. – № 4. – С. 499-503.
2. Асланов, В.А. К вопросу об иммобилизации после вправления первичного травматического вывиха плеча (обзор литературы) / В.А. Асланов, Р.П. Матвеев // Травматология и ортопедия России. – 2014. – Т. 74. – № 4. – С. 104-109.
3. Архипов, С.В. Артроскопическое лечение посттравматической нестабильности плечевого сустава / С.В. Архипов // Материалы VII съезда травматологов-ортопедов России. – Новосибирск 2002. – С. 386–387.
4. Беляк, Е.А. Опыт применения операции Латарже для лечения пациентов с передней нестабильностью плечевого сустава / Е.А. Беляк, А.А. Кубашев, Ф.Л. Лазко [и др.] // Травматология и ортопедия России. – 2014. – Т. 73. – № 3. – С. 115-121.
5. Бондарев, В.Б. Вывихи плеча / В.Б. Бондарев, А.Ю. Ваза, А.М. Файн [и др.] // Sklifosovsky Journal Emergency Medical Care. – 2020. – Т. 9. – № 1. – С. 68-84.
6. Брянская, А.И. Опыт лечения заболеваний плечевого сустава методом артроскопии у подростков / А.И. Брянская, А.Г. Баиндурашвили, М.А. Конев [и др.] // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2016. – Т. 4. – № 2. – С. 12-15.
7. Ветошкин, А.А. Современные концепции хирургического лечения передней нестабильности плеча у военнослужащих / А.А. Ветошкин // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2020. – № 4. – С. 76–86.
8. Голоденко, А.И. МР-томографическая диагностика посттравматических привычных вывихов плеча / А.И. Голоденко, А.А. Коломиец, А.В. Брюханов [и др.] // Гений Ортопедии. – 2009. – Т. 2. – № 2. – С. 112-110.

9. Гончаров, Е.Н. Лечение нестабильности плечевого сустава на основе комплексной диагностики / Е.Н. Гончаров, А.Е. Девис, А.М. Акимкина [и др.] // Бюллетень СО РАМН. – 2014. – Т. 34. – № 5. – С. 73-78.
10. Гранкин, А.С. Совершенствование лечебной тактики у военнослужащих с хронической передней нестабильностью плечевого сустава в лечебных организациях МО РФ / А.С. Гранкин, В.В. Хоминец, Р.В. Гладков [и др.] // Хирургия повреждений, критические состояния : сборник материалов Пироговского форума. – Москва, 2017. – С. 311–312.
11. Длясин, Н.Г. Современные методы лечения привычного вывиха плеча (обзор литературы) / Н.Г. Длясин, А.И. Норкин, С.А. Грамма // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2010. – Т. 6. – № 3. – С. 687-692.
12. Доколин, С.Ю. Артроскопическая техника выполнения костной аутопластики дефекта суставной впадины лопатки у пациентов с передней рецидивирующей нестабильностью плечевого сустава / С.Ю. Доколин, М.А. Кислицын, И.С. Базаров // Травматология и ортопедия России. – 2012. – № 3. – С. 77–82.
13. Доколин, С.Ю. Острая травматическая нестабильность плечевого сустава: выбор между консервативным и ранним артроскопическим лечением (обзор литературы) / С.Ю. Доколин, В.И. Кузьмина // Травматология и ортопедия России. – 2018. – Т. 20. – № 4. – С. 110-114.
14. Доколин, С.Ю. Острая травматическая нестабильность плечевого сустава: выбор между консервативным и ранним артроскопическим лечением / С.Ю. Доколин, В.И. Кузьмина // Актуальные проблемы проблемы травматологии и ортопедии. Сборник научных статей, посвященный 110-летию РНИИТО им. Р.Р. Вредена. – 2016. – С. 57-64.
15. Маланин, Д.А. Операция BRISTOW – LATARJET: комплексная оценка состояния плечевого сустава и результатов лечения / Д.А. Маланин, А.С. Трегубов, А.И. Норкин // Вестник ВолГМУ. – 2019. – Т. 72. – № 4. – С. 95-101.

16. Мамырханова, Г.М. Дисплазия соединительной ткани как фактор риска привычного вывиха плеча у подростков / Г.М. Мамырханова, К.М. Козыкенов, А.А. Абенов [и др.]// Наука и здравоохранение. 2020. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/displaziya-soedinitelnoy-tkani-kak-faktor-riska-privychnogo-vyviha-plecha-u-podrostkov> (дата обращения: 23.05.2023).
17. Монастырев, В.В. Отдаленные результаты хирургического лечения хронической посттравматической передней нестабильности плечевого сустава при костном дефекте суставного отростка лопатки / В.В. Монастырев, Э. Пусева, А.Н. Рудаков [и др.] // Бюллетень ВСНЦ РАМН. – 2015. – Т. 106. – № 6. – С. 27-34.
18. Мурашина, И.В. Значение магнитно-резонансной томографии в диагностике последствий повреждений плечевого сустава / И.В. Мурашина, Е.А. Егорова // Вестник рентгенологии и радиологии. – 2011. – № 3. – С. 22-26.
19. Норкин, А.И. Оптимизация тактики хирургического лечения привычного вывиха плеча / А.И. Норкин, С.С. Климов, К.К. Левченко [и др.] // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2018. – Т. 14. – № 2. – С. 240-243.
20. Орлецкий, А.К. Оперативное лечение посттравматической нестабильности плечевого сустава у спортсменов / А.К. Орлецкий, Д.О. Тимченко, Н.А. Гордеев // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2022. – Т. 29. – № 1. – С. 5-18.
21. Орлецкий, А.К. Посттравматическая патология плечевого сустава. Современный взгляд на клинико-диагностические аспекты. / А.К. Орлецкий, Д.О. Тимченко, Н.А. Гордеев. // Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. – 2018. – № 3. – С. 112-116.
22. Паршиков, М.В. Оценка и значение состояния капсулы в оперативном лечении хронической нестабильности плечевого сустава / М.В. Паршиков, И.М. Ужахов, Н.В. Ярыгин [и др.] // Политравма. – 2019. – № 3. – С. 26-54.
23. Паршиков, М.В. Оценка состояния мягкотканых компонентов плечевого сустава после первичного травматического вывиха плеча: динамика

- изменений через 1, 3, 6 и 12 месяцев на основании УЗИ, КТ и МРТ / М.В. Паршиков, И.М. Ужахов, Н.В. Ярыгин // "Medical & pharmaceutical journal «Pulse»". – 2022. – С. 121-130.
24. Проценко, Я.Н. Формы нестабильности плечевого сустава у детей / Я.Н. Проценко, А.Г. Баиндурашвили, А.И. Брянская [и др.] // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2016. – Т. 4. – № 4. – С. 41-46.
25. Проценко, Я.Н. Вывих в плечевом суставе у детей / Я.Н. Проценко, А.П. Дроздецкий, А.В. Овсянкин [и др.] // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2014. – Т. 2. – № 1. – С. 57-62.
26. Проценко, Я.Н. Травматическая форма нестабильности плечевого сустава у детей: клиника, диагностика и лечение / Я.Н. Проценко, П.С. Шумков, А.В. Овсянкин [и др.] // Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. – 2014. – Т. 2. – № 3. – С. 47-52.
27. Симонян, А.Г. Оперативное лечение вывихов плеча в остром периоде; материалы и методы / А.Г. Симонян // Евразийский научный журнал. – 2005. – Т. 3. – № 1. – С. 1-5.
28. Тяжелов, А.А. Выбор тактики хирургического лечения нестабильности плечевого сустава с повреждением Hill - Sachs / А.А. Тяжелов, М.З. Бицадзе, Р.В. Паздников // Травма. – 2015. – Т. 16. – № 5. – С. 75-81.
29. Тихилов, Р.М. Отдаленные результаты артроскопического лечения рецидивирующей нестабильности плечевого сустава, причинной неудачных исходов / Р.М. Тихилов, С.Ю. Доколин, И.А. Кузнецов // Травматология и ортопедия России. – 2011. – Т. 59. – № 1. – С. 5-13.
30. Трегубов, А.С. Использование персонифицированного направителя для винтов при выполнении операции Латарже / А.С. Трегубов, Д.А. Маланин, Л.Л. Черезов. // Вестник ВолГМУ – 2020. – Т. 76. – № 4. – С. 160-164.
31. Чирков, Н.Н. Эффективность современных методик оперативного лечения передней рецидивирующей нестабильности плечевого сустава в зависимости

- от анатомо-функциональных изменений / Н.Н. Чирков, Н.С. Николаев, А.В. Алексеева [и др.] // Гений Ортопедии. – 2021. – Т. 27. – № 3. – С. 337-344.
32. Чирков, Н.Н. Оптимизация алгоритма выбора хирургического лечения рецидивирующей нестабильности плечевого сустава / Н.Н. Чирков, Н.С. Николаев, Ю.А. Пашенцев // Acta Biomedica Scientifica. – 2021. – Т. 6. – № 2. – С. 176-183.
33. Хоминец, В.В. Особенности хирургического лечения нестабильности плечевого сустава у военнослужащих с крупными дефектами суставных поверхностей / В.В. Хоминец, Р.В. Гладков, В.М. Шаповалов [и др.] // Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях. – 2015. – № 3. – С. 48–55.
34. Хоминец, В.В. Алгоритм хирургической тактики лечения больных, страдающих хронической передней нестабильностью плечевого сустава / В.В. Хоминец, А.С. Гранкин, В.М. Шаповалов [и др.] // Вестник Российской военно-медицинской академии. – 2015. – № 2 (50). – С. 42–48.
35. Шаповалов, В.М. Хроническая рецидивирующая нестабильность плечевого сустава / В.М. Шаповалов, Р.М. Тихилов, А.П. Трачук [и др.] // Вестник хирургии И.И. Грекова. – 2001. – Т. 160, № 2. – С. 53–58.
36. Ahmed, I. Arthroscopic Bankart Repair and Capsular Shift for Recurrent Anterior Shoulder Instability / I. Ahmed, F. Ashton, C.M. Robinson // Journal of Bone and Joint Surgery. – 2012. – Vol. 94. – № 14. – P. 1308-1315.
37. Aygün, Ü. The importance of glenoid version in patients with anterior dislocation of the shoulder / Ü. Aygün, Y. Çalik, C. Işık // Journal of Shoulder and Elbow Surgery. – 2016. – Vol. 25. – № 12. – P. 1930-1936.
38. Bakhsh, W. Anatomy and Physical Examination of the Shoulder / W. Bakhsh, G. Nicandri // Sports Medicine and Arthroscopy Review. – 2018. – Vol. 26. – № 3. – P. 10-22.
39. Balg, F. The instability severity index score: A simple pre-operative score to select patients for arthroscopic or open shoulder stabilization / F. Balg, P. Boileau // The

- Journal of Bone and Joint Surgery. British volume. – 2007. – Vols. 89-B. – The instability severity index score. – Vol. 11. – P. 1470-1477.
40. Baudi, P. Morphological Study: Ultrastructural Aspects of Articular Cartilage and Subchondral Bone in Patients Affected by Post-Traumatic Shoulder Instability / P. Baudi, F. Catani, M. Rebuzzi [et al.] // *Anatomical Record*. – 2017. – Vol. 6 – № 3. – P. 1208-1218.
 41. Baumgartner, G. Traumatic Shoulder Dislocation in Children and Adolescents / G. Baumgartner, T. Slongo, G. Kohler // *European Journal of Trauma*. – 2003. – Vol. 6. – № 3. – P. 375-378.
 42. Belk, J.W. Shoulder Stabilization Versus Immobilization for First-Time Anterior Shoulder Dislocation: A Systematic Review and Meta-analysis of Level 1 Randomized Controlled Trials / J.W. Belk, B.R. Wharton, D.A. Houck [et al.] // *American Journal of Sports Medicine*. – 2022. – Vol. 51. – № 6. – P. 375-378.
 43. Beran, M.C. Treatment of chronic glenoid defects in the setting of recurrent anterior shoulder instability: a systematic review / M.C. Beran, C.T. Donaldson, J.Y. Bishop [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2010. – Vol. 19. – № 5. – P. 769-780.
 44. Bishop, J.Y. Pediatric Shoulder Trauma / J.Y. Bishop, E.L. Flatow [et al.] // *Clinical Orthopaedics & Related Research*. – 2005. – Vol. 432. – №3 – P. 41-48.
 45. Boffano, M. Management of the first episode of traumatic shoulder dislocation. / M. Boffano, S. Mortera, R. Piana [et al.] // *EFORT open reviews*. – 2017. – Vol. 2. – № 2. – P. 35-40.
 46. Bonazza, N.A. Management of Recurrent Anterior Shoulder Instability After Surgical Stabilization in Children and Adolescents / N.A. Bonazza, J.C. Riboh // *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. – 2020. – Vol. 13. – № 2. – P. 164-172.
 47. Bone, E.H. Glenoid Bone Loss in Traumatic Glenohumeral Instability in the Adolescent Population / E.H. Bone, M. Seiter, K. Wise [et al.] // *J Pediatric orthopaedics*. – 2015. – Vol. 1. – № 37. - P. 125-134.

48. Braun, C. Conservative management following closed reduction of traumatic anterior dislocation of the shoulder (Review) / C. Braun, C.J. McRobert // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 2019. – Vol. 19. – № 5. – P. 887-897.
49. Brkic, M. Klinische Untersuchung der Schulter / M. Brkic, D. Froemel, A. Meurer [et al.] // *Der Orthopäde*. – 2014. – Vol. 43. – № 5. – P. 477-493.
50. Brophy, R.H. The Treatment of Traumatic Anterior Instability of the Shoulder: Nonoperative and Surgical Treatment / R.H. Brophy, R.G. Marx // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. – 2009. – Vol. 25. – № 3. – P. 298-304.
51. Brzóska, R. Around Shoulder Instability 360° / eds. R. Brzóska, G. Milano, P.S. Randelli. – Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2020 – P. 15-65.
52. Burkhart, S.S. Traumatic glenohumeral bone defects and their relationship to failure of arthroscopic Bankart repairs / S.S. Burkhart, J.F. De Beer // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. – 2000. – Vol. 16. – № 7. – P. 677-694.
53. Bushnell, B.D. Bony Instability of the Shoulder / B.D. Bushnell, R.A. Creighton, M.M. Herring [et al.] // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. – 2008. – Vol. 24. – № 9. – P. 1061-1073.
54. Buza, J.A. Arthroscopic Hill-Sachs remplissage: A systematic review / J.A. Buza, J.J. Iyengar, O.A. Anakwenze [et al.] // *Journal of Bone and Joint Surgery*. – 2014. – Vol. 96. – №.7. – P. 549-555.
55. Camus, D. Isolated arthroscopic Bankart repair vs. Bankart repair with “remplissage” for anterior shoulder instability with engaging Hill-Sachs lesion: A meta-analysis / D. Camus, P. Doms, E. Berard [et al.] // *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*. – 2018. – Vol. 104. – № 6. – P. 803-809.
56. Chen, A.L. Management of bone loss associated with recurrent anterior glenohumeral instability / A.L. Chen, S.A. Hunt, R.J. Hawkins [et al.] // *The American Journal of Sports Medicine*. – 2005. – Vol. 33. – № 6. – C. 912-925.

57. Churchill, R.S. Glenoid size, inclination, and version: An anatomic study / R.S. Churchill, J.J. Brems, H. Kotschi [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2001. – Vol. 10. – № 4. – P. 327-332.
58. Clavert, P. Glenoid labrum pathology / P. Clavert // *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*. – 2015. – Vol. 101. – № 1. – P. 19-24.
59. Cotter, E.J. Comprehensive Examination of the Athlete's Shoulder / E.J. Cotter, C.P. Hannon, D. Christian // *Sports Health*. – 2018. – Vol. 10. – № 4. – C. 366-375.
60. Cuéllar, R. Anatomy and Biomechanics of the Unstable Shoulder / R. Cuéllar, M.A. Ruiz-Ibán, A. Cuéllar [et al.] // *The Open Orthopaedics Journal*. – 2017. – Vol. 11. – № 1. – P. 919-933.
61. Deitch, J. Traumatic Anterior Shoulder Dislocation in Adolescents / J. Deitch, C.T. Mehlman, S.L. Foad // *The American Journal of Sports Medicine*. – 2003. – Vol. 31. – № 5. – P. 758-763.
62. Eisner, E.A. Underestimation of Labral Pathology in Adolescents With Anterior Shoulder Instability / E.A. Eisner, J.H. Roocroft, E.W. Edmonds. // *Journal of pediatric orthopaedics*. – 2012. – Vol. 32. – № 1. – P. 42-47.
63. Eljabu, W. The natural course of shoulder instability and treatment trends: a systematic review / W. Eljabu, H.M. Klinger, M. von Knoch // *Journal of Orthopaedics and Traumatology*. – 2017. – Vol. 18. – № 1. – P. 34-41.
64. Farber, A.J. Clinical Assessment of Three Common Tests for Traumatic Anterior Shoulder Instability / A.J. Farber, R. Castillo, M. Clough [et al.] // *The Journal of Bone & Joint Surgery*. – 2006. – Vol. 88. – № 7. – P. 1467-1474.
65. Fox, J.A. Understanding the Hill-Sachs Lesion in Its Role in Patients with Recurrent Anterior Shoulder Instability. / J.A. Fox, A. Sanchez, T.J. Zajac [et al.] // *Current reviews in musculoskeletal medicine*. – 2017. – Vol. 10. – № 4. – P. 469-479.
66. Friedman, R.J. The use of computerized tomography in the measurement of glenoid version. / R.J. Friedman, K.B. Hawthorne, B.M. Genez // *The Journal of Bone & Joint Surgery*. – 1992. – Vol. 74. – № 7. – P. 1032-1037.

67. Gardner, E. The Prenatal Development of the Human Shoulder Joint / E. Gardner // *Surgical Clinics of North America*. – 1963. – Vol. 43. – № 6. – P. 1465-1470.
68. Gigis, I. Arthroscopic Versus Conservative Treatment of First Anterior Dislocation of the Shoulder in Adolescents / I. Gigis, R. Heikenfeld, A. Kapinas. // *Journal of pediatric orthopaedics*. – 2013. – Vol. 4. – № 4. – P. 950-958.
69. Gismervik, S. Physical examination tests of the shoulder: A systematic review and meta-analysis of diagnostic test performance / S. Gismervik, J.O. Drogset, F. Granviken [et al.] // *BMC Musculoskeletal Disorders*. – 2017. – Vol. 18. – № 1. – P. 55-63.
70. Goetti, P. Biomechanics of anatomic and reverse shoulder arthroplasty. / P. Goetti, P.J. Denard, P. Collin // *EFORT open reviews*. – 2021. – Vol. 6. – № 10. – P. 918-931.
71. Goetti, P. Shoulder biomechanics in normal and selected pathological conditions / P. Goetti, P.J. Denard, P. Collin // *EFORT Open Reviews*. – 2020. – Vol. 5. – № 8. – P. 508-518.
72. Grahame, R. The revised (Brighton 1998) criteria for the diagnosis of benign joint hypermobility syndrome (BJHS). / R. Grahame, H.A. Bird, A. Child // *The Journal of rheumatology*. – 2000. – Vol. 27. – № 7. – P. 1777-1779.
73. Hanchard, N.C.A. Conservative management following closed reduction of traumatic anterior dislocation of the shoulder / N.C.A. Hanchard, L.M. Goodchild, L. Kottam [et al.] // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 2014. – Vol. 28. – № 4. – P. 531-538.
74. Hantes, M. Arthroscopic Findings in Anterior Shoulder Instability / M. Hantes, V. Raoulis // *The Open Orthopaedics Journal*. – 2017. – Vol. 11. – № 1. – P. 119-132.
75. Hart, W.J. Arthroscopic observation of capsulolabral reduction after shoulder dislocation / W.J. Hart, C.P. Kelly // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2005. – Vol. 14. – № 2. – P. 134-137.
76. Hegedus, E.J. Which physical examination tests provide clinicians with the most value when examining the shoulder? Update of a systematic review with meta-

- analysis of individual tests. / E.J. Hegedus, A.P. Goode, C.E. Cook // *British journal of sports medicine*. – 2012. – Vol. 46. – № 14. – P. 964-978.
77. Heyworth, B. Validity and comprehensibility of outcome measures in children with shoulder and elbow disorders: creation of a new Pediatric and Adolescent Shoulder and Elbow Survey (Pedi-ASES) / B. Heyworth, L. Cohen, J. von Heideken // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2018. – Vol. 27. – № 7. – P. 1162-1171.
78. Hohmann, E. Glenoid version and inclination are risk factors for anterior shoulder dislocation / E. Hohmann, K. Tetsworth // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2015. – Vol. 24. – № 8. – P. 1268-1273.
79. Horst, K. Assessment of coincidence and defect sizes in Bankart and Hill–Sachs lesions after anterior shoulder dislocation: a radiological study / K. Horst, R. Von Harten, C. Weber [et al.] // *The British Journal of Radiology*. – 2014. – Vol. 87. – № 1034. – P. 201-211.
80. Hovelius, L. Recurrences after initial dislocation of the shoulder. Results of a prospective study of treatment. / Hovelius L, Eriksson K, Fredin H. [et al.] // *Bone Joint Surg Am*. – 1983. – Vol. 65. – № 3. – P. 343-349.
81. Hovelius, L. Neer Award 2008: Arthropathy after primary anterior shoulder dislocation–223 shoulders prospectively followed up for twenty-five years / L. Hovelius, M. Saeboe [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2009. – Vol. 18. – № 3. – P. 339-347.
82. Hughes, J.L. Arthroscopic Bankart Repairs With and Without Remplissage in Recurrent Adolescent Anterior Shoulder Instability With Hill-Sachs Deformity / J.L. Hughes, T. Bastrom, A.T. Pennock // *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. – 2018. – Vol. 6. – № 12. – P. 18-25.
83. Huijsmans, P.E Quantification of a glenoid defect with three-dimensional computed tomography and magnetic resonance imaging: a cadaveric study / P.E. Huijsmans, P.S. Haen, M. Kidd [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2007. – Vol. 16. – № 6. – P. 803-809.
84. Hurley, E.T. Remplissage for anterior shoulder instability with Hill-Sachs lesions: a systematic review and meta-analysis / E.T. Hurley, J.P. Toale, M.S. Davey //

- Journal of Shoulder and Elbow Surgery. – 2020. – Vol. 29. – № 12. – C. 2487-2494.
85. Imhoff, A.B. Shoulder instability across the life span / A.B. Imhoff, F.H. Savoie. – Springer Berlin Heidelberg, 2017. – P. 301-307.
 86. Inui, H. Glenoid osteotomy for atraumatic posteroinferior shoulder instability associated with glenoid dysplasia / H. Inui, K. Nobuhara // The Bone & Joint Journal. – 2018. – Vol. 100 – № 3. – P. 331-337.
 87. Itoi, E. Is Protecting the Healing Ligament Beneficial After Immobilization in External Rotation for an Initial Shoulder Dislocation? / E. Itoi, Y. Hatakeyama, Y. Itoigawa // The American Journal of Sports Medicine. – 2013. – Vol. 41. – № 5. – P. 1126-1132.
 88. Itoi, E. Immobilization in External Rotation After Shoulder Dislocation Reduces the Risk of Recurrence / E. Itoi, Y. Hatakeyama, T. Sato // The Journal of Bone & Joint Surgery. – 2007. – Vol. 89. – № 10. – P. 2124-2131.
 89. Itoi, E. «On-track» and «off-track» shoulder lesions. / E. Itoi // EFORT open reviews. – 2017. – Vol. 2. – № 8. – P. 343-351.
 90. Jakobsen, B.W. Primary Repair Versus Conservative Treatment of First-Time Traumatic Anterior Dislocation of the Shoulder: A Randomized Study With 10-Year Follow-up / B.W. Jakobsen, H.V. Johannsen, P. Suder [et al.] // Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery. – 2007. – Vol. 23. – № 2. – P. 118-123.
 91. Jansson, A. Evaluation of general joint laxity, shoulder laxity and mobility in competitive swimmers during growth and in normal controls / A. Jansson, T. Saartok, S. Werner [et al.] // Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports. – 2005. – Vol. 15. – № 3. – P. 169-176.
 92. Jones, K.J. Functional Outcomes of Early Arthroscopic Bankart Repair in Adolescents Aged 11 to 18 Years / K.J. Jones, B. Wiesel, T.J. Ganley // Journal of Pediatric Orthopaedics. – 2007. – Vol. 27. – № 2. – P. 209-213.

93. Kadantsev, P.M. Shoulder instability: review of current concepts of diagnosis and treatment / P.M. Kadantsev, A.N. Logvinov // *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* – 2021. – Vol. 5. – № 10. – P. 109-114.
94. Kampen, D.A. van. Diagnostic value of patient characteristics, history, and six clinical tests for traumatic anterior shoulder instability / D.A. van Kampen, T. van den Berg, H.J. van der Woude [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery.* – 2013. – Vol. 22. – № 10. – P. 1310-1319.
95. Kardouni, J.R. Incidence of Shoulder Dislocations and the Rate of Recurrent Instability in Soldiers / J.R. Kardouni, C.J. McKinnon, A.L. Seitz // *Medicine & Science in Sports & Exercise.* – 2016. – Vol. 48. – № 11. – P. 2150-2156.
96. Khan, A. Anterior dislocation of the shoulder in skeletally immature patients / A. Khan, A. Samba, B. Pereira // *The Bone & Joint Journal.* – 2014. – Vol. 3. – № 2. – P. 354-359.
97. Kibler, W.B. Current practice for the diagnosis of a SLAP lesion: Systematic review and physician survey / W.B. Kibler, A. Sciascia // *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery.* – 2015. – Vol. 31. – № 12. – P. 2456-2469.
98. Kim, K. Postoperative Management Following Arthroscopic Bankart Repair in Adolescents and Young Adults: A Systematic Review / K. Kim, M.G. Saper // *Arthroscopy, Sports Medicine, and Rehabilitation.* – 2020. – Vol. 2. – № 6. – P. 839-845.
99. Kinsella, S.D. Traumatic Shoulder Dislocation Among Adolescents: Hill-Sachs Lesion Volume and Recurrent Instability / S.D. Kinsella, N.A. Chauvin, T. Diaz [et al.] // *J Pediatric orthopaedics.* – 2015. – Vol. 35. – № 5. – P. 455-461.
100. Kirkley, A. The Development and Evaluation of a Disease-Specific Quality of Life Measurement Tool for Shoulder Instability / A. Kirkley, S. Griffin, H. McLintock [et al.] // *The American Journal of Sports Medicine.* – 1998. – Vol. 26. – № 6. – P. 764-772.
101. Kraeutler, M.J. Descriptive Epidemiology of the MOON Shoulder Instability Cohort / M.J. Kraeutler, E.C. McCarty, C.L. Cox // *American Journal of Sports Medicine.* – 2018. – T. 46. – Vol. 5. – P. 1064-1069.

102. Kramer, J. Risk of Recurrent Instability After Arthroscopic Stabilization for Shoulder Instability in Adolescent Patients / J. Kramer, G. Gajudo, N.K. Pandya [et al.] // *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*. – 2019. – Vol. 7. – № 9. – P. 114-120.
103. Kraus, R. Arthroscopic treatment of post-traumatic shoulder instability in children and adolescents / R. Kraus, T. Pavlidis, C. Heiss [et al.] // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. – 2010. – Vol. 18. – № 12. – P. 1738-1741.
104. Ladd, L.M. Glenohumeral Joint Instability: A Review of Anatomy, Clinical Presentation, and Imaging / L.M. Ladd, M. Crews, N.A. Maertz // *Clinics in Sports Medicine*. – 2021. – Vol. 40. – № 4. – P. 585-599.
105. Lau, B.C. Bipolar Bone Loss in Patients With Anterior Shoulder Dislocation: A Comparison of Adolescents Versus Adult Patients / B.C. Lau, D. Conway, P.F. Curran // *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. – 2017. – T. 33. – Vol. 10. – P. 1755-1761.
106. Lazarides, A.L. Arthroscopic Remplissage for Anterior Shoulder Instability: A Systematic Review of Clinical and Biomechanical Studies / A.L. Lazarides, K.R. Duchman, L. Ledbetter // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. – 2019. – Vol. 35. – № 2. – P. 617-628.
107. Leroux, T. The Epidemiology of Primary Anterior Shoulder Dislocations in Patients Aged 10 to 16 Years / T. Leroux, D. Ogilvie-Harris, C. Veillette // *American Journal of Sports Medicine*. – 2015. – Vol. 43. – № 9. – P. 2111-2117.
108. Leroux, T. Epidemiology of Primary Anterior Shoulder Dislocation Requiring Closed Reduction in Ontario, Canada / T. Leroux, D. Wasserstein, C. Veillette // *The American Journal of Sports Medicine*. – 2014. – P. 42. – Vol. 2. – P. 442-450.
109. Lin, K.M. Pediatric and adolescent anterior shoulder instability: Clinical management of first-time dislocations / K.M. Lin, E.W. James, E. Spitzer [et al.] // *Current Opinion in Pediatrics*. – 2018. – Vol. 30. – № 1. – P. 49-56.
110. Liu, S.H. Diagnosis of Glenoid Labral Tears / S.H. Liu, M.H. Henry, S. Nuccion // *The American Journal of Sports Medicine*. – 1996. – Vol. 24. – № 2. – P. 149-154.

111. Lizzio, V.A. Clinical Evaluation and Physical Exam Findings in Patients with Anterior Shoulder Instability / V.A. Lizzio, F. Meta, M. Fidai [et al.] // *Current Reviews in Musculoskeletal Medicine*. – 2017. – Vol. 10. – № 4. – P. 434-441.
112. Longo, U.G. Epidemiology of paediatric shoulder dislocation: A nationwide study in Italy from 2001 to 2014 / U.G. Longo, G. Salvatore, J. Locher // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2020. – T. 17. – Vol. 8. – P. 2834-2845.
113. Longo, U.G. Surgical Versus Nonoperative Treatment in Patients Up to 18 Years Old with Traumatic Shoulder Instability: A Systematic Review and Quantitative Synthesis of the Literature / U.G. Longo, J.A. Van Der Linde, M. Loppini [et al.] // *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. – 2016. – Vol. 32. – № 5. – P. 944-952.
114. Lubowitz, J.H. Comprehensive Review of Shoulder Instability Includes Diagnosis, Nonoperative Management, Bankart, Latarjet, Remplissage, Glenoid Bone-Grafting, Revision Surgery, Rehabilitation and Return to Play, and Clinical Follow-Up / J.H. Lubowitz, J.C. Brand, M.J. Rossi // *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. – 2022. – Vol. 38. – № 2. – P. 209-210.
115. Lynch, J.R. Treatment of osseous defects associated with anterior shoulder instability / J.R. Lynch, J.M. Clinton, C.B. Dewing [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2009. – Vol. 18. – № 2. – P. 317-328.
116. Magnuson, J.A. Sex-related differences in patients undergoing surgery for shoulder instability: a Multicenter Orthopaedic Outcomes Network (MOON) Shoulder Instability cohort study / J.A. Magnuson, B.R. Wolf, K.J. Cronin [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2019. – Vol. 28. – № 6. – P. 1013-1021.
117. Maio, M. How to measure a Hill-Sachs lesion: a systematic review. / M. Maio, M. Sarmiento, N. Moura [et al.] // *EFORT open reviews*. – 2019. – Vol. 4. – № 4. – P. 151-157.
118. Maiotti M. Arthroscopic Augmentation With Subscapularis Tendon in Anterior Shoulder Instability With Capsulolabral Deficiency / M. Maiotti, C. Massoni // *Arthroscopy Techniques*. – 2013. – Vol. 2. – № 3. – P. 303-310.

119. Maiotti M. Arthroscopic Bankart repair and subscapularis augmentation: an alternative technique treating anterior shoulder instability with bone loss / M. Maiotti, R. Russo, A. Zanini [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2016. – Vol. 25. – № 6. – P. 898-906.
120. Marans, H.J. The fate of traumatic anterior dislocation of the shoulder in children. / H.J. Marans, K.R. Angel, E.H. Schemitsch [et al.] // *The Journal of bone and joint surgery. American volume*. – 1992. – Vol. 74. – № 8. – P. 1242-1244.
121. Marco, S.M. Controversies In The Surgical Management Of Shoulder Instability: Associated Soft Tissue Procedures / S.M. Marco, J.L.Á. Lafuente, M.A.R. Ibán [et al.] // *The Open Orthopaedics Journal*. – 2017. – Vol. 11. – № 1. – P. 989-1000.
122. Matsumura, N. Three-dimensional quantitative analysis of humeral head and glenoid bone defects with recurrent glenohumeral instability / N. Matsumura, S. Oki, M. Kitashiro [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2017. – Vol. 26. – № 9. – P. 1662-1669.
123. Maurer, A. Assessment of glenoid inclination on routine clinical radiographs and computed tomography examinations of the shoulder / A. Maurer, S.F. Fucentese, C.W.A. Pfirrmann [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2012. – Vol. 21. – № 8. – P. 1096-1103.
124. McClincy, M.P. Arthroscopic Capsulolabral Reconstruction for Posterior Shoulder Instability Is Successful in Adolescent Athletes / M.P. McClincy, J.W. Arner, L. Thurber [et al.] // *Journal of Pediatric Orthopaedics*. – 2020. – Vol. 40. – № 3. – P. 135-141.
125. Milewski M.D. Pediatric and adolescent shoulder instability / M.D. Milewski, C.W. Nissen // *Clinics in Sports Medicine*. – 2013. – Vol. 32. – № 4. – P. 761-779.
126. Milgrom, C. The supine apprehension test helps predict the risk of recurrent instability after a first-time anterior shoulder dislocation / C. Milgrom, Y. Milgrom, D. Radeva-Petrova [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2014. – Vol. 23. – № 12. – P. 1838-1842.
127. Momenzadeh, O.R. Does the position of shoulder immobilization after reduced anterior glenohumeral dislocation affect coaptation of a Bankart lesion? An

- arthrographic comparison / O.R. Momenzadeh, M. Pourmokhtari, S. Sefidbakht [et al.] // *Journal of Orthopaedics and Traumatology*. – 2015. – Vol. 16. – № 4. – P. 317-321.
128. Moseley, O.B. The anterior capsular mechanism in recurrent anterior dislocation of the shoulder: Morphological and clinical studies with special reference to the glenoid labrum and the gleno-humeral ligaments. / O.B. Moseley // *J Bone Joint Surg*. – 1962. – Vol. 44. – № 3. – P. 913-927.
129. Neviasser, T.J. The GLAD lesion: Another cause of anterior shoulder pain / T.J. Neviasser // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. – 1993. – Vol. 9. – № 1. – P. 22-23.
130. Nixon, M.F. High recurrence of instability in adolescents playing contact sports after arthroscopic shoulder stabilization / M.F. Nixon, O. Keenan, L. Funk // *Journal of Pediatric Orthopaedics Part B*. – 2015. – Vol. 24. – № 3. – P. 173-177.
131. Norlin, R. Intraarticular pathology in acute, first-time anterior shoulder dislocation: An arthroscopic study / R. Norlin // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. – 1993. – Vol. 9. – № 5. – P. 546-549.
132. Ogawa, K. Osteoarthritis in shoulders with traumatic anterior instability: Preoperative survey using radiography and computed tomography / K. Ogawa, A. Yoshida, H. Ikegami // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2006. – Vol. 15. – № 1. – P. 23-29.
133. Olds, M. Risk factors which predispose first-time traumatic anterior shoulder dislocations to recurrent instability in adults: A systematic review and meta-analysis / M. Olds, R. Ellis, K. Donaldson [et al.] // *British Journal of Sports Medicine*. – 2015. – Vol. 49. – № 14. – P. 913-922.
134. Olds, M. Predicting recurrent instability of the shoulder (PRIS): A valid tool to predict which patients will not have repeat shoulder instability after first-time traumatic anterior dislocation / M. Olds, R. Ellis, P. Kersten // *Journal of Orthopaedic and Sports Physical Therapy*. – 2020. – Vol. 50. – № 8. – P. 431-437.
135. Omori, Y. Measurement of the Glenoid Track In Vivo as Investigated by 3-Dimensional Motion Analysis Using Open MRI / Y. Omori, N. Yamamoto, H.

- Koishi [et al.] // *The American Journal of Sports Medicine*. – 2014. – Vol. 42. – № 6. – P. 1290-1295.
136. Owens, B.D. Risk factors for anterior glenohumeral instability / B.D. Owens, S.E. Campbell, K.L. Cameron // *American Journal of Sports Medicine*. – 2014. – Vol. 42. – № 11. – P. 2591-2596.
137. Owens, B.D. Risk Factors for Posterior Shoulder Instability in Young Athletes / B.D. Owens, S.E. Campbell, K.L. Cameron // *The American Journal of Sports Medicine*. – 2013. – Vol. 41. – № 11. – P. 2645-2649.
138. Ozturk, B.Y. Return to sports after arthroscopic anterior stabilization in patients aged younger than 25 years / B.Y. Ozturk, T.G. Maak, P. Fabricant // *Arthroscopy - Journal of Arthroscopic and Related Surgery*. – 2013. – Vol. 29. – № 12. – P. 1922-1931.
139. Pandya, N.K. Shoulder arthroscopy in children and adolescents / N.K. Pandya, S. Namdari // *Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*. – 2013. – Vol. 21. – № 7. – P. 389-397.
140. Peltz, C.D. Differences in glenohumeral joint morphology between patients with anterior shoulder instability and healthy, uninjured volunteers / C.D. Peltz, R. Zael, N. Ramo [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2015. – Vol. 24. – № 7. – P. 1014-1020.
141. Polio, W. Remplissage for Anterior Shoulder Instability: History, Indications, and Outcomes / W. Polio, T.J. Brolin // *Orthopedic Clinics of North America*. – 2022. – Vol. 53. – № 3. – P. 327-338.
142. Polster, J.M. Shoulder MRI: What Do We Miss? / J.M. Polster, M.S. Schickendantz // *American Journal of Roentgenology*. – 2010. – Vol. 195. – № 3. – P. 577-584.
143. Postacchini, F. Anterior shoulder dislocation in adolescents / F. Postacchini, S. Gumina, G. Cinotti // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2000. – Vol. 9. – № 6. – P. 470-474.
144. Rashid, M.S. Arthroscopic “Remplissage” for shoulder instability: a systematic review / M.S. Rashid, J. Crichton, U. Butt [et al.] // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. – 2016. – Vol. 24. – № 2. – P. 578-584.

145. Riccio, I. Conservative treatment of traumatic shoulder instability: a case series study / I. Riccio, A. de Sire, C. Latte // *Musculoskeletal Surgery*. – 2015. – Vol. 99. – № 2. – P. 133-137.
146. Roberts, S.B. The natural history of primary anterior dislocation of the glenohumeral joint in adolescence / S.B. Roberts, N. Beattie, N.D. McNiven [et al.] // *The Bone & Joint Journal*. – 2015. – Vol. 97. – № 4. – P. 520-526.
147. Robinson, T.W. Shoulder Injuries Among US High School Athletes, 2005/2006–2011/2012 / T.W. Robinson, J. Corlette, C.L. Collins [et al.] // *Pediatrics*. – 2014. – Vol. 133. – № 2. – P. 272-279.
148. Rockwood, C. A. (ed.). *The shoulder*. T. 1 / Rockwood C. A. (ed.). – Elsevier Health Sciences, 2021. – P. 450-460
149. Rowe C.R. The Bankart procedure / C.R. Rowe, D. Patel, W.W. Southmayd // *The Journal of Bone & Joint Surgery*. – 1978. – Vol. 60. – № 1. – P. 1-16.
150. Rutgers C. Recurrence in traumatic anterior shoulder dislocations increases the prevalence of Hill–Sachs and Bankart lesions: a systematic review and meta-analysis / C. Rutgers, L.P.E. Verweij, S. Priester-Vink [et al.] // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. – 2022. – Vol. 30. – № 6. – P. 2130-2140.
151. Shibata, H. Risk factors for shoulder re-dislocation after arthroscopic Bankart repair / H. Shibata, M. Gotoh, Y. Mitsui [et al.] // *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*. – 2014. – Vol. 9. – № 1. – P. 72 - 83
152. Spatschil, A. Posttraumatic anterior-inferior instability of the shoulder: arthroscopic findings and clinical correlations / A. Spatschil, F. Landsiedl, W. Anderl [et al.] // *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*. – 2006. – Vol. 126. – № 4. – P. 217-222.
153. Sugaya, H. Glenoid rim morphology in recurrent anterior glenohumeral instability / H. Sugaya, T. Morioka, M. Dohi [et al.] // *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*. – 2003. – Vol. 85. – № 5. – P. 878-884.
154. Szyluk, K. Male gender and age range 20–29 years are the most important non-modifiable risk factors for recurrence after primary post-traumatic shoulder

- dislocation / K. Szyluk, A. Jasiński, P. Niemiec [et al.] // *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. – 2018. – Vol. 26. – № 8. – P. 2454-2464.
155. Taylor, D.C. Pathologic Changes Associated with Shoulder Dislocations / D.C. Taylor, R.A. Arciero // *The American Journal of Sports Medicine*. – 1997. – Vol. 25. – № 3. – P. 306-311.
156. Torrance, E. Recurrence After Arthroscopic Labral Repair for Traumatic Anterior Instability in Adolescent Rugby and Contact Athletes / E. Torrance, C.J. Clarke, P. Monga [et al.] // *American Journal of Sports Medicine*. – 2018. – Vol. 46. – № 12. – P. 2969-2974.
157. Torstensen, E.T. Comparison of magnetic resonance imaging and arthroscopy in the evaluation of shoulder pathology / E.T. Torstensen, R.M. Hollinshead // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 1999. – Vol. 8. – № 1. – P. 42-45.
158. Phadnis J. Utility of the Instability Severity Index Score in Predicting Failure After Arthroscopic Anterior Stabilization of the Shoulder / J. Phadnis, C. Arnold, A. Elmorsy [et al.] // *The American Journal of Sports Medicine*. – 2015. – Vol. 43. – № 8. – P. 1983-1988.
159. Wilk, K. Non-Operative Rehabilitation for Traumatic and Atraumatic Glenohumeral Instability / K. Wilk, L. Macrina, M. Reinold // *North American journal of sports physical therapy : NAJSPT*. – 2006. – Vol. 1. – № 15. – P. 16-31.
160. Wischer, T.K. Perthes Lesion (A Variant of the Bankart Lesion) / T.K. Wischer, M.A. Bredella, H.K. Genant // *American Journal of Roentgenology*. – 2002. – Vol. 17. – № 1. – P. 233-237.
161. Won, Y.Y. A novel flexible drill device enabling arthroscopic transosseous repair of Bankart lesions / Y.Y. Won, J.S. Park, S.J. Choi [et al.] // *Orthopaedics and Traumatology: Surgery and Research*. – 2017. – Vol. 13. – № 4. – P. 499-504.
162. Yanagawa, T. Contributions of the Individual Muscles of the Shoulder to Glenohumeral Joint Stability During Abduction / T. Yanagawa, C.J. Goodwin, K.B. Shelburne [et al.] // *Journal of Biomechanical Engineering*. – 2008. – Vol. 130. – № 2. – P. 151-159.

163. Yang, S. Understanding the physical examination of the shoulder: A narrative review / S. Yang, T.U. Kim, D.H. Kim [et al.] // *Annals of Palliative Medicine*. – 2021. – Vol. 10. – № 2. – P. 2293-2303.
164. Yiannakopoulos, C.K. A Comparison of the Spectrum of Intra-articular Lesions in Acute and Chronic Anterior Shoulder Instability / C.K. Yiannakopoulos, E. Mataragas, E. Antonogiannakis // *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic & Related Surgery*. – 2007. – Vol. 23. – № 9. – P. 985-990.
165. Zacchilli, M.A. Epidemiology of Shoulder Dislocations Presenting to Emergency Departments in the United States / M.A. Zacchilli, B.D. Owens // *The Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume*. – 2010. – Vol. 92. – № 3. – P. 542-549.
166. Zanchi, D. Brain activity in the right-frontal pole and lateral occipital cortex predicts successful post-operative outcome after surgery for anterior glenohumeral instability / D. Zanchi, G. Cunningham, A. Lädermann [et al.] // *Scientific Reports*. – 2017. – Vol. 7. – № 1. – P. 498.
167. Zaremski, J.L. Recurrence and return to play after shoulder instability events in young and adolescent athletes: A systematic review and meta-analysis / J.L. Zaremski, J. Galloza, F. Sepulveda [et al.] // *British Journal of Sports Medicine*. – 2017. – Vol. 51. – № 3. – P. 177-184.
168. Yamamoto, N. Contact between the glenoid and the humeral head in abduction, external rotation, and horizontal extension: A new concept of glenoid track / N. Yamamoto, E. Itoi, H. Abe [et al.] // *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. – 2007. – № 1. – Vol. 16. – P. 649-656.
169. Zhu, W. Arthroscopic findings in the recurrent anterior instability of the shoulder / W. Zhu, W. Lu, L. Zhang [et al.] // *European Journal of Orthopaedic Surgery & Traumatology*. – 2014. – Vol. 24. – № 5. – P. 699-705.

Анкета для пациента.

Шкала функционального состояния плечевого сустава WOSI.

Опросник	Баллы	Оценка
Насколько сильную боль в плечевом суставе вы испытываете при выполнении действий выше уровня головы?	0-100	
Насколько сильную ноющую или пульсирующую боль вы испытываете в плечевом суставе?	0-100	
Насколько выражена слабость или потеря силы в вашем плечевом суставе?	0-100	
Как сильно проявляется усталость и сниженная выносливость в плечевом суставе?	0-100	
Как часто вы ощущаете щелчки или хруст в вашем плечевом суставе?	0-100	
Ощущаете ли вы зажатость в плечевом суставе?	0-100	
Насколько сильный дискомфорт вы ощущаете в мышцах шеи из-за проблем в плечевом суставе?	0-100	
Насколько вы чувствуете нестабильность в плечевом суставе?	0-100	
Как часто приходится компенсировать проблемы в плечевом суставе за счет других мышц?	0-100	
В какой степени снижен диапазон движений в плечевом суставе?	0-100	
Насколько проблемы в плечевом суставе лимитируют ваше участие в спортивных или развлекательных мероприятиях?	0-100	
Насколько проблемы в плечевом суставе повлияли на вашу способность выполнять конкретные навыки, необходимые для спорта или работы (указать наиболее пострадавшие виды деятельности)	0-100	
Насколько вы чувствуете необходимость защиты вашей руки во время деятельности?	0-100	
Насколько сложно вам поднимать тяжести ниже уровня плеч?	0-100	
Насколько выражен у вас страх от падения на плечо?	0-100	
Насколько сложно вам поддерживать желаемый уровень физической активности?	0-100	

Насколько сложно вам общаться с семьей или друзьями?	0-100	
Есть ли нарушения сна из-за проблем с плечевым суставом?	0-100	
Насколько вы постоянно обращаете внимание на свое плечо?	0-100	
Насколько вы чувствуете ухудшение?	0-100	
Насколько выражено разочарование своим плечевым суставом?	0-100	