

*На правах рукописи*



**Калинский Евгений Борисович**

**Шейно-плечевой синдром у пациентов с последствиями травм и заболеваний  
плеча и надплечья**

3.1.8. Травматология и ортопедия

Автореферат  
диссертации на соискание ученой степени  
доктора медицинских наук

Москва – 2023

Работа выполнена в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова Министерства здравоохранения Российской Федерации (Сеченовский Университет)

**Научный консультант:**

доктор медицинский наук, профессор

**Лычагин Алексей Владимирович**

**Официальные оппоненты:**

**Брижань Леонид Карлович** – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Главный военный клинический госпиталь им. академика Н.Н. Бурденко» Министерства обороны Российской Федерации, центр травматологии и ортопедии, начальник центра

**Колесов Сергей Васильевич** – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова» Министерства Здравоохранения Российской Федерации, отделение патологии позвоночника, заведующий отделением

**Лазко Федор Леонидович** – доктор медицинских наук, профессор, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы», кафедра травматологии и ортопедии, профессор кафедры

**Ведущая организация:** Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н. И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Защита диссертации состоится «18» сентября 2023 г. в 13:00 часов на заседании диссертационного совета ДСУ 208.001.26 при ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) по адресу: 19435, Москва, ул. Большая Пироговская, д. 2, стр. 1

С диссертацией можно ознакомиться в ЦНМБ ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (119034, г. Москва, Зубовский бульвар, д.37/1) и на сайте организации: <https://www.sechenov.ru>

Автореферат разослан «\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Ученый секретарь диссертационного совета

доктор медицинских наук, профессор

 **Тельпухов Владимир Иванович**

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

### Актуальность темы исследования

Согласно данным Международной ассоциации по изучению боли (IASP), от 20 до 50% населения земного шара страдает болью в области шеи и плечевого сустава, при этом в 10% случаев наблюдается комбинация болевых синдромов обеих локализаций (Côté P. et al., 2004; Simon J. et al., 2019). Высокая распространенность (15–30%) боли в шейно-плечевом комплексе среди работоспособного населения в возрасте 30–50 лет формирует существенную нагрузку на систему здравоохранения и имеет важное социально-экономическое значение (Hogg- Johnson S. et al., 2008; Safiri S. et al., 2020).

Особую роль в развитии болевого синдрома в области шеи и плечевого сустава играет травматический фактор. На сегодняшний день повреждения надплечья и области плечевого сустава составляют до 16% всех травм опорно-двигательной системы (Urwin M. et al., 1998). Наиболее часто они возникают у пациентов молодого трудоспособного возраста в результате бытовых, спортивных, дорожно-транспортных травм, которые в 70% сопровождаются дальнейшим развитием хронической нестабильности плечевого пояса (Буйлова Т.В. и соавт., 2020; Owens B.D. et al., 2009; Burns T.C., 2010). Более трети (35,6%) пациентов страдает от персистирующего болевого синдрома спустя 6 месяцев после перенесенной травмы (Brix L.D. et al., 2019). На сегодняшний день боль в плече является второй по частоте причиной обращения за первичной медицинской помощью среди всех скелетно-мышечных заболеваний (Шостак Н.А. и соавт., 2021; Brix L.D. et al., 2019).

Несмотря на богатейший опыт, накопленный травматологами-ортопедами в лечении повреждений плечевого сустава, значение качественной диагностики и реабилитации отдаленных осложнений зачастую остается недооцененным. В настоящее время основной акцент при лечении травм плечевого пояса делается на профилактику и коррекцию нарушений мобильности верхней конечности, оставляя

без внимания тесную биомеханическую взаимосвязь между плечевым суставом и шейным отделом позвоночника.

### **Степень разработанности темы исследования**

На взаимосвязь морфофункциональных нарушений, возникающих в позвоночнике и поясе конечностей исследователи обратили внимание еще в середине XX века, предложив для описания симптомокомплекса, вызванного ассоциированными патологическими изменениями в пояснично-крестцовом отделе позвоночника и тазобедренными суставами, термин «hip-spine синдром», или, в русскоязычной версии, «коксовертебральный синдром» (Черепанов В.Г., 2019; Devin C.J. et al., 2012). По мнению авторов, дисфункция даже одного из элементов данной триады влечет за собой ассоциированные нарушения во всех остальных локализациях, что затрудняет определение первичного патологического очага и, соответственно, выбор оптимальной лечебной тактики (Негреева М.Б. и соавт., 2013).

Поскольку концепция коксовертебрального синдрома обосновывает тесную связь пояснично-крестцового отдела позвоночника с поясом нижних конечностей, логично экстраполировать эту доказанную связь и на другие отделы позвоночника, предположив связь шейного отдела позвоночника с поясом верхних конечностей. Однако до сих пор этой связи не уделено должного внимания. В большинстве публикаций случаи цервикальных болевых синдромов и болей в области плеча и надплечья рассматривают обособленно. Хотя в литературе уже появился термин «шейно-плечевой синдром», некоторые авторы вкладывают в него другое содержание, а данная комплексная патология еще требует углубленного изучения (Яриков А.В. и соавт., 2022; Simon J. et al., 2019).

Хроническая цервикальная боль, как самостоятельная нозология, привлекает значительное внимание со стороны научного и медицинского сообщества на протяжении последних 20 лет. Однако проведенные ранее исследования в большинстве своем рассматривают цервикалгию с точки зрения патологии

позвоночного столба, не учитывая ее взаимосвязь с нарушением сагиттального баланса в результате травм области плечевого сустава и надплечья (Пилипович А.А., 2021; Côté P. et al., 2004; Larsson B. et al., 2009; Safiri S. et al., 2020; Kazeminasab S. et al., 2022).

Развитие цервикального болевого синдрома приводит к формированию функциональных ограничений, снижающих скорость и эффективность реабилитации после травм плечевого сустава и надплечья (Ribeiro D.C. et al., 2018; Simon J. et al., 2019). Однако в настоящий момент в литературе отсутствуют статистически достоверные данные как о распространенности цервикального болевого синдрома у пациентов с последствиями травмы плечевого пояса, так и о причинах его развития.

Все это обусловило необходимость обоснования концепции шейно-verteбрального синдрома, а также разработки алгоритмов качественной диагностики и реабилитационного лечения, основанных на понимании тесной взаимосвязи биомеханики плечевого пояса и шейного отдела, что в перспективе позволит предупредить развитие хронического болевого синдрома и значительно повысить качество жизни пациентов.

### **Цель исследования**

Обосновать концепцию шейно-плечевого синдрома и создать систему его профилактики, диагностики и лечения у пациентов с травмами и заболеваниями проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья.

### **Задачи исследования**

1. Установить взаимосвязь биомеханических нарушений в шейном отделе позвоночника и области плеча и надплечья на основе созданной динамической математической модели шейно-плечевой области.

2. Обосновать концепцию шейно-плечевого синдрома и определить частоту его развития у пациентов с повреждениями и заболеваниями проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья.
3. Исследовать функциональные нарушения шейно-плечевого комплекса у пациентов с последствиями повреждений и заболеваний проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья и с помощью разработанной компьютерной программы определить динамику этих показателей.
4. Разработать критерии диагностики шейно-плечевого синдрома, создать рабочую классификацию и шкалу определения его типа на основе комплексного применения функциональных тестов.
5. Разработать компьютерную программу обработки данных рентгенографии позвоночника для обоснования взаимосвязанных отклонений рентгенологических параметров у исследованной когорты пациентов.
6. Разработать комплекс профилактики развития шейно-плечевого синдрома у пациентов с повреждениями и заболеваниями проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья.
7. Разработать и оценить эффективность системы лечения пациентов с повреждениями и заболеваниями проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья и сформулировать рекомендации для практического здравоохранения.

### **Научная новизна исследования**

Впервые разработана динамическая математическая модель, с помощью которой доказана взаимосвязь между биомеханическими нарушениями плечевого пояса, возникающими вследствие травм или заболеваний, и развитием шейно-плечевого синдрома, требующего особого подхода к профилактике, диагностике и лечению.

Впервые обоснована концепция шейно-плечевого синдрома как единого комплекса нарушений, требующего особых протоколов диагностики и лечения с учетом патогенетических взаимосвязей, выявленных на основе результатов клинических,

лучевых, биомеханических исследований с использованием авторских компьютерных программ обработки данных.

Впервые с целью визуализации шейного дисбаланса разработана и применена компьютерная программа для обработки данных лучевых методов исследования.

Впервые создана система профилактики и комплексного лечения пациентов, основанная на авторской концепции формирования и развития шейно-плечевого синдрома, включающая его профилактику, своевременную диагностику и персонифицированное лечение с учетом приоритетности коррекции выявленных нарушений.

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

Пациенты с повреждениями и заболеваниями проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья составляют группу риска в отношении развития вертеброгенных нарушений с формированием шейно-плечевого синдрома, что определяет необходимость его ранней профилактики, своевременной диагностики и лечения.

Созданная система лечения пациентов с шейно-плечевым синдромом основана на доказанной взаимосвязи биомеханических нарушений в шейном отделе позвоночника и плечевом поясе, что позволяет определить характер и приоритетность корректирующих воздействий, обеспечив комплексный персонифицированный подход и максимальную эффективность лечения.

### **Методология и методы исследования**

Выполнение работ по данному диссертационному исследованию было поддержано Министерством науки и высшего образования Российской Федерации в рамках соглашения №075-15-2021-596.

Методология научного исследования построена на изучении и обобщении литературных данных по диагностике и лечению повреждений области

проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья, а также оценке степени разработанности и актуальности данной темы для клинической медицины в настоящее время. Диссертационная работа представляет собой результат проведенных медико-статистических, клинико-диагностических и инструментальных исследований, на основании которых была объективно обоснована взаимосвязь развития шейно-плечевого синдрома с травмами области плеча и надплечья. В соответствии с целью и задачами диссертационной работы был сформирован план выполнения этапов исследования, осуществлен подбор объектов и методов анализа и обработки данных.

Для анализа литературных источников был проведен системный поиск научных публикаций с помощью электронных баз PubMed NCBI, PMC, CochraneLibrary, High Wire с глубиной поиска 1995–2022 гг. Помимо публикаций в периодических научных изданиях, выполнен поиск информации в монографиях, практических руководствах, материалах конференций, диссертационных работах на соискание ученой степени кандидата и доктора медицинских наук, систематических обзорах, докладах. Аналитический поиск литературы производили по ключевым словам, а также путем анализирования абстрактов. На основании полученной информации производили отбор и систематизацию публикаций в соответствии с годом, страной, импакт-фактором периодического издания, соответствием представленной информации искомой области интересов, степени обоснованности результатов, приведенных в публикации. Работа выполнена с учетом принципов доказательной медицины.

Практическая часть работы выполнена на клинических базах кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет). Проведено исследование среднесрочных функциональных и морфологических нарушений, степени болевого синдрома, уровня качества жизни у пациентов, перенесших травмы плеча и надплечья. С этой целью применены как ретроспективные методы анализа (в том числе анкетирование), так и методы функциональной диагностики состояния

здоровья пациентов с выявлением биомеханических, функциональных и структурных изменений в плечевом суставе и прилегающих анатомических областях. Выполнен поиск закономерностей возникновения хронического болевого синдрома в шейно-плечевом сегменте у наблюдавшихся пациентов, а также определение его типов на основании клинической картины.

Объектом научных интересов исследования является контингент взрослых пациентов, имеющих отдаленные осложнения повреждений области плеча. Все пациенты, участвующие в исследовании, дали письменное согласие на проведение исследования и публикацию фотоматериалов. На исследование получено разрешение Локального этического комитета № 25-22 от 08.12.2022.

Предметом исследования являются общая характеристика пациентов, частота развития шейно-плечевого синдрома, динамика состояния и степень выраженности клинических симптомов в отдаленном послеоперационном или посттравматическом периоде, данные анкетирования (шкалы, данные опросников), результаты, полученные в ходе инструментальной и функциональной диагностики (лучевые методы, оценка биомеханических нарушений). Для определения состояния шейного баланса на основе данных рентгенографии была разработана авторская Программа для ЭВМ Spine X-ray Analyze (Патент RU 2018617386 от 22.06.2018).

На финальном этапе работы на основании полученных в результате исследования ретро- и проспективных данных, анкетирования с применением валидированных опросников, а также данных функциональной диагностики была сформирована единая клинико-организационная модель раннего выявления симптоматики шейно-плечевого синдрома у пациентов, перенесших травмы плеча и надплечья, а также система комплексной профилактики и лечения, успешно внедренная в клиническую практику.

Статистическую обработку материала проводили с использованием пакета статистического анализа данных Statistica 10.0 for Windows (StatSoft Inc., USA). Для расчета вероятностей параметрических показателей, подчиняющихся закону нормального распределения, использовали методы параметрической статистики (t-

тест Стьюдента). Средние значения в работе представляли в форме  $M \pm \sigma$ . Качественные переменные описывались абсолютными и относительными частотами (процентами). Различия считали статистически значимыми при уровне ошибки  $p < 0,05$ .

Основные манипуляции с полученными объемами данных проводили с использованием программы Microsoft Office Excel. Статистическую обработку полученных в ходе исследования результатов и построение графических изображений выполняли с помощью программ Statistica и GraphPad Prism. Для оформления и печати текста использован пакет программного обеспечения Microsoft Office.

### **Основные положения, выносимые на защиту**

1. Плечевой пояс и шейный отдел составляют единый биомеханический комплекс, и нарушения в каждом из его компонентов отражаются на функционировании комплекса в целом.
2. Повреждения и заболевания проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья ассоциированы с нарушением сагиттального баланса шейного отдела позвоночника и возникновением миофасциальной асимметрии, что может приводить к развитию шейно-плечевого синдрома. В связи с этим пациенты с последствиями повреждений плечевого пояса составляют группу повышенного риска в отношении формирования ассоциированной вертебральной патологии.
3. Лечебная тактика, проведение профилактических и реабилитационных мероприятий у пациентов с шейно-плечевым синдромом должны носить персонифицированный характер с учетом приоритетного локуса патологических изменений в комплексе «шейный отдел позвоночника – плечевой пояс».

## Степень достоверности и апробация результатов

Достоверность и объективность полученных данных подтверждена репрезентативностью совокупностей объектов исследования и достаточным объемом исследований, необходимых для получения валидных статистических выводов. Обоснованность результатов исследования обеспечивается большим объемом наблюдений и использованием адекватных методов исследования. Полученный массив фактических данных проанализирован с помощью научно обоснованных методов. Достоверность полученных данных была обоснована путем статистического анализа с использованием параметрических (t-критерий Стьюдента, ANOVA) и непараметрических (критерий Манна-Уитни) методов.

Основные положения диссертации доложены и обсуждены на X Юбилейном Всероссийском съезде травматологов-ортопедов (16–19 сентября 2014, Москва), VI Конгрессе московских хирургов «Неотложная и специализированная хирургическая помощь» (10–11 июня 2015, Москва), III Международном конгрессе АСТАОР в сотрудничестве с ESSKA и ISAKOS (24–25 марта 2016, Москва), конференции «Медицина чрезвычайных ситуаций. Современные технологии в травматологии и ортопедии» (23–24 мая 2016, Москва), I научно-практической конференции молодых специалистов учреждений здравоохранения ДЗ г. Москвы: «Актуальные вопросы неотложной медицины» (19 апреля 2018, Москва), XI Всероссийском съезде травматологов-ортопедов: «Достижения российской травматологии и ортопедии» (11–13 апреля 2018, Санкт-Петербург), 20-th EFFORT Congress, секция: Orthopaedics / Shoulder & Upper Arm / Miscellaneous (5–7 июня 2019, Лиссабон, Португалия), Международном медицинском конгрессе «Артромоств» (30 ноября 2019, Москва), Научно-практической конференции с международным участием «Вреденовские чтения» (28–30 октября 2021, Санкт-Петербург), Евразийском ортопедическом форуме (25–26 июня 2021, Москва), Международном медицинском конгрессе «Артромоств» (27 ноября 2021, Москва), VI Сеченовском международном биомедицинском саммите «Технологический университет SIBS-2022» (8–9 ноября 2022, Москва), Конгрессе с международным

участием «Артклуб 960» (18–19 февраля 2022, Сочи), V Международной школе и конференции ассоциации «Артромастер» (18–19 марта 2022, Казань), Конгрессе с международным участием «Артклуб 960» (10–11 февраля 2023, Сочи), VIII Всероссийском конгрессе с международным участием «Медицинская помощь при травмах. Новое в организации и технологиях» (7–8 апреля 2023, Санкт-Петербург).

Апробация диссертационной работы проведена на заседании кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет) (г. Москва, 12.04.2023, протокол №4).

### **Внедрение результатов исследования**

Основные научные положения, выводы и практические рекомендации внедрены в учебный процесс кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Института клинической медицины имени Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), а также в лечебный процесс Университетской клинической больницы №1 ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), ГБУЗ ГКБ им. С.П. Боткина ДЗМ, ГБУЗ ГКБ №67 им. Л.А. Ворохобова ДЗМ, АНО ЦКБ Святителя Алексия.

### **Личный вклад автора**

Автору принадлежит определяющая роль в проведении всех этапов исследования. На основе анализа актуальных публикаций им осуществлен выбор направления исследования, определены и обоснованы его цель и задачи, разработан дизайн, проведен отбор пациентов и сформированы группы наблюдения. На основе математической модели автор доказал взаимосвязь посттравматических изменений структур плечевого пояса и нарушений шейного

отдела позвоночника, в соответствии с чем им создана система диагностики и лечения пациентов с шейно-плечевым синдромом. Автор усовершенствовал диагностический протокол, лично выполнил оперативные вмешательства у наблюдавшихся пациентов, осуществлял их динамическое наблюдение и анкетирование, определял и контролировал проведение реабилитационного периода. Им получено 3 патента РФ на изобретение. Он провел ретроспективный анализ медицинской документации, а также анализ результатов лечения пациентов проспективной группы, провел статистическую обработку полученных данных. Им были сформулированы выводы и практические рекомендации в соответствии с поставленными задачами исследования.

### **Публикации**

По результатам исследования автором опубликовано 21 работа, в том числе 11 научных статей в журналах, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Сеченовского Университета/ Перечень ВАК при Минобрнауки России, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук; 7 статей в изданиях, индексируемых в международной базе Scopus; 3 патента.

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

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 3.1.8. Травматология и ортопедия, области науки: медицинские науки, пунктам 1, 3, 4 направлений исследований.

### **Объем и структура работы**

Диссертация изложена на 233 страницах стандартного машинописного текста, иллюстрирована 28 таблицами, 66 рисунками, состоит из введения, обзора

литературы, 6 глав собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, включающего 345 источников (112 отечественных и 232 иностранных авторов), и 5 приложений.

## **ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ**

На кафедре травматологии, ортопедии и хирургии катастроф Института клинической медицины им. Н.В. Склифосовского ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова (Сеченовский Университет) в период 2013-2022 гг. проведено исследование, имеющее целью обоснование концепции шейно-плечевого синдрома и создание системы его профилактики и лечения у пациентов с последствиями травм и заболеваний проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья.

Исследование проведено в 3 этапа. На первом – создана математическая модель шейно-плечевой области и показана тесная взаимосвязь плечевого пояса и шейного отдела. На втором – изучены результаты традиционного лечения пациентов с повреждениями и заболеваниями проксимального отдела плеча, плечевого пояса и надплечья, обоснована концепция шейно-плечевого синдрома, определены критерии его диагностики, сформулирована классификация. На третьем этапе для изучаемой когорты пациентов разработана и внедрена в клиническую практику система профилактических и реабилитационных мероприятий (Рисунок 1).

### **1-й этап – математическое моделирование шейно-плечевой области**

Создана математическая модель шейно-плечевого отдела, на основе которой показано, что шея и плечо действуют как единый кинематический узел, и мышцы этого отдела находятся в тесной функциональной взаимосвязи. Исследованы три модели: всего тела, плеча и шеи. С использованием технологии Motion Capture (захват движения) на здоровом волонтере фиксировали изменения координат 30

маркеров при движениях головы и плеча, обрабатывая их с помощью программы OpenSim (Рисунок 2).



Рисунок 1 – Дизайн исследования

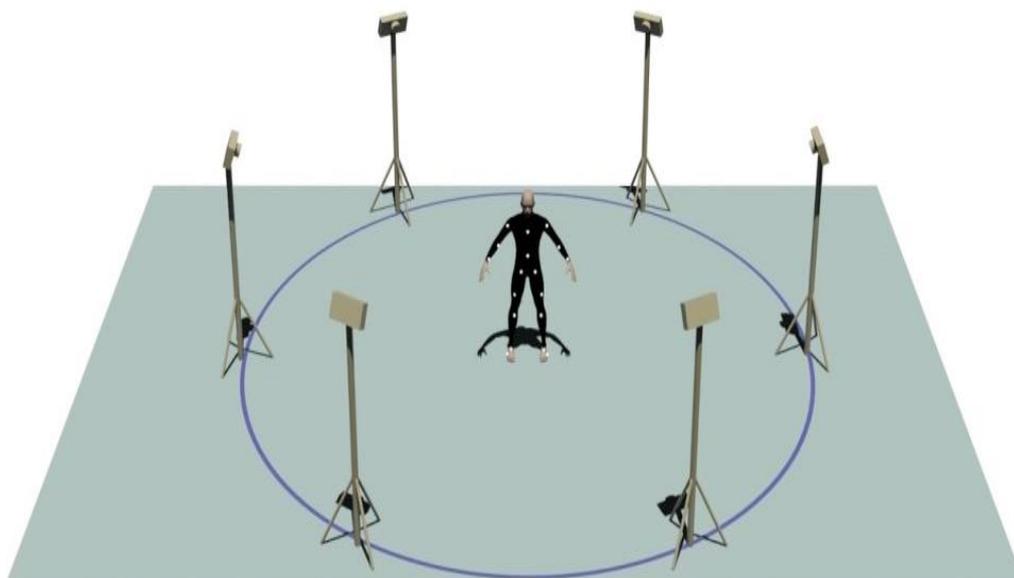


Рисунок 2 – Исследование по технологии Motion Capture

В исследовании принимал участие здоровый молодой человек 25 лет массой 66 кг, ростом 180 см (Рисунок 3).

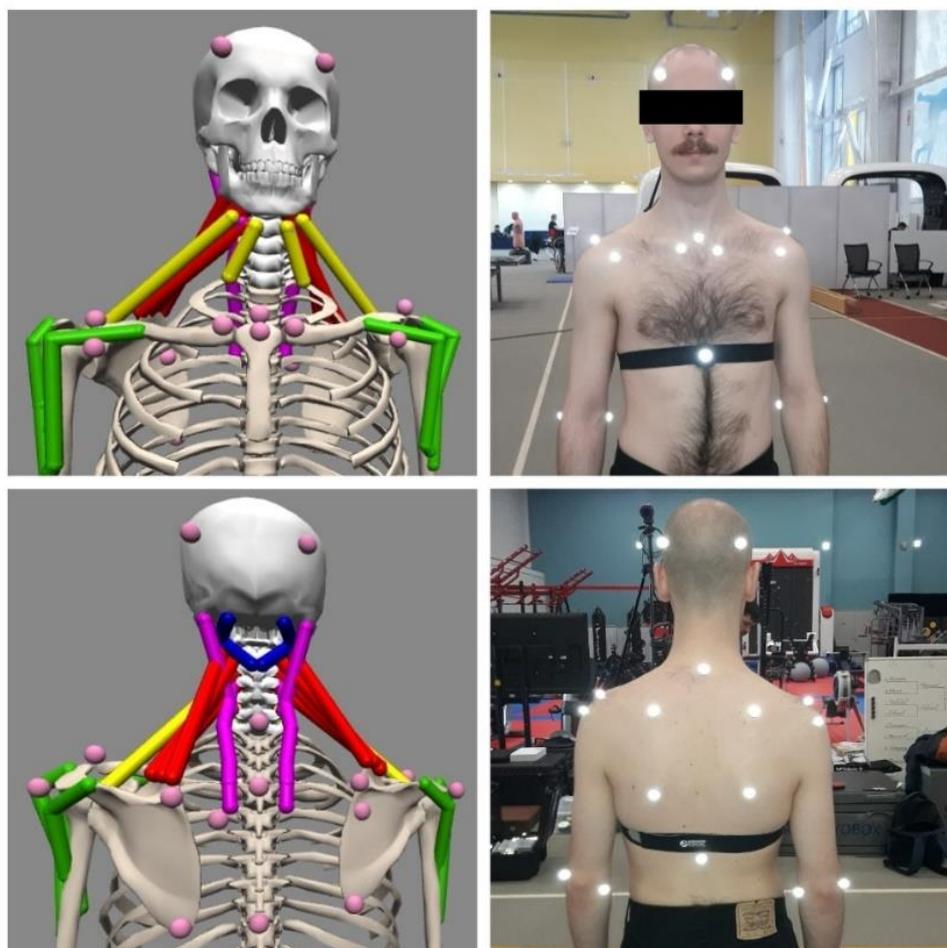


Рисунок 3 – Проведение исследования – расположение маркеров

Используя инструмент этой программы Analyze Tool, определяли скорость сокращения/удлинения мышцы, которая, умноженная на силу, дает показатель мощности. Для каждого движения определяли вклад каждой мышцы в сумму модулей всех работ, независимо от их знака. В результате получили числовые значения долевого участия каждой мышцы в основных движениях головы (вращение, наклоны вперед и вбок), а также плечевого пояса (поднятие и отведение плеча, пожимание плечами, вращение лопаток).

Исследованные мышцы условно разделили на 2 группы – плечевого пояса и позвоночника. Вклад мышц условной группы «плечевой пояс» в движения головы составил 26,6 %, а условной группы «позвоночник» в движения плеча и лопатки – 30,4 % (Рисунок 4).

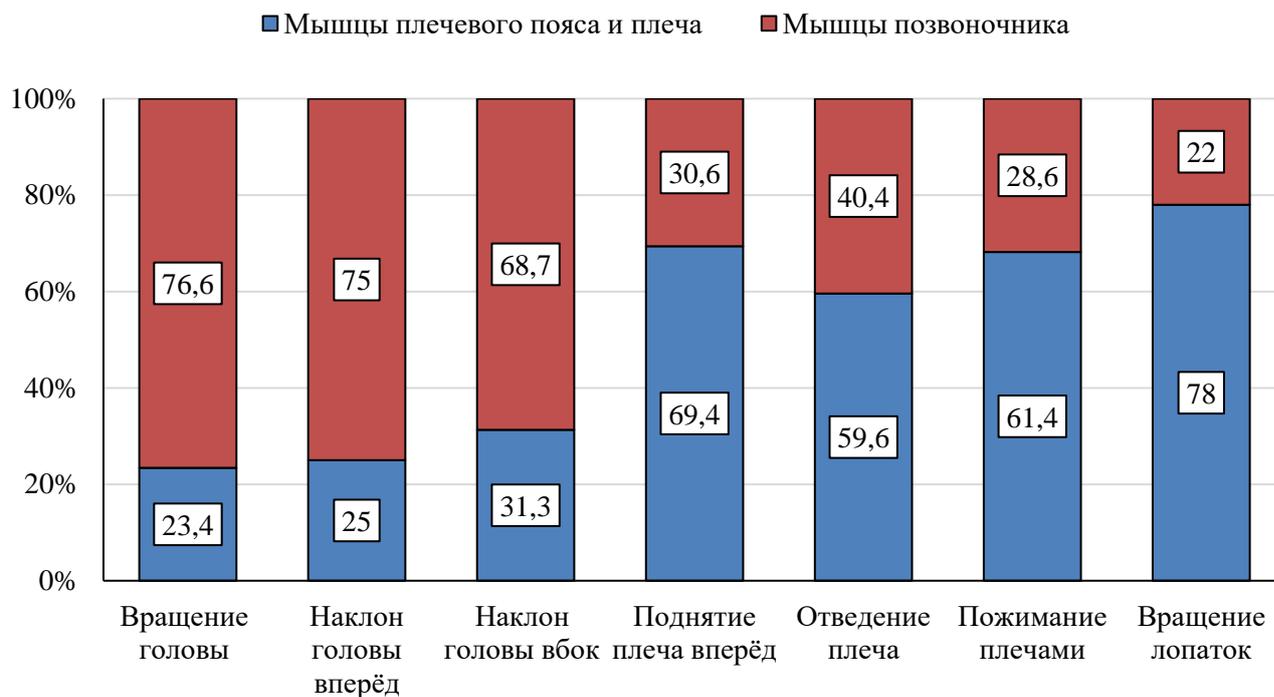


Рисунок 4 – Доля участия мышечных групп в движениях головы, плеча и лопатки (в %)

Во всех движениях шейно-плечевого комплекса доли этих групп практически не отличались: вклад мышц «плечевого пояса» составил 51,2 %, а «позвоночника» – 48,8 % ( $p > 0,05$ ). Из отдельных мышц наибольший вклад в суммарные движения – у *m. Deltoideus*, вслед за ней – у *m. Levator Scapulae*, и далее со значительным отрывом – у *m. Sternocleidomastoideus*, *m. Serratus anterior*, *m. Trapezius* и *m. Omohyoid*.

Таким образом, на первом этапе было показано содружественное действие мышц шеи и плечевого пояса при движениях головы и плеча. Это подтверждает верность гипотезы о том, что шея и плечо действуют как единый кинематический узел.

## 2-й этап (обоснование концепции шейно-плечевого синдрома)

Задачей второго этапа было обоснование влияния патологических изменений в области проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья на развитие

боли и дисфункции в шейном отделе позвоночника. Для этого отобрано 1913 пациентов трудоспособного возраста (18–60 лет), которым от 1 до 1,2 года назад было проведено консервативное или оперативное лечение по поводу односторонней травмы или заболевания проксимального отдела плеча, плечевого сустава или надплечья. Из этих пациентов 1402 человека (73,3%) были не полностью удовлетворены результатами проведенного лечения, причиной чего явились боль и/или дисфункция в области первичного патологического очага или шеи. Ни один из них раньше не испытывал проблем в области шеи, не проходил по этому поводу обследования и лечения. Этим пациентам проведено анкетирование по ряду шкал, оценивающих уровень болевого синдрома, функциональное состояние плечевого пояса и шейного отдела, а также качества жизни. Еще через 1 год, в интервале от 1,7 до 2,2 года с момента проведения первичного лечения, удалось провести повторное анкетирование только 938 пациентов, которые и были включены во второй этап исследования.

Второй этап исследования включал в себя три шага.

*Первый шаг – анкетирование*

Использовали анкету определения уровня боли VAS (0–100 баллов), анкеты оценки функции для верхней конечности UCLA, SPADI и DASH, шкалу функции шейного отдела позвоночника NDI и шкалу качества жизни SF-36. Всего на вопросы анкеты через 1 и 2 года после проведенного первичного лечения ответили 938 человек (72,3% мужчин и 27,7% женщин; средний возраст 40,5 лет): с последствиями внесуставных повреждений проксимального отдела плеча 38,4%, повреждений и заболеваний плечевого сустава – 16,7%, надплечья – 44,9%. Оперативные вмешательства были проведены у 55,0% пациентов, остальных лечили консервативно. Обработку и анализ большого числа наблюдений проводили с помощью авторской программы JanGO Patients System (Патент RU 2018616174 от 24.05.2018).

Среднее значение боли через 1 год составило 19,4 балла по VAS (умеренная боль), оценка функции по шкалам UCLA, DASH и NDI – в диапазоне «хорошо», по SPADI – в диапазоне «удовлетворительно». Средний показатель уровня жизни по

SF-36 составил 77,9 баллов («хорошо»). Еще через 1 год (в интервале от 1,7 до 2,2 года после проведенного первичного лечения) отмечено существенное ухудшение всех исследуемых показателей. Среднее значение болевого синдрома по VAS выросло на 18,6 балла (что является не только статистически значимой, но и клинически значимой разницей), составило 38,0 баллов и перешло в оценочный диапазон «выраженная боль». По функциональным шкалам отрицательная динамика составила 6,0 балла (NDI); 7,6 балла (UCLA); 15,5 баллов (DASH) и 17,5 баллов (SPADI) ( $p < 0,05$ ), и средние показатели по всем шкалам перешли в диапазон «удовлетворительно». Отмечено также существенное снижение качества жизни – по SF-36 средний показатель снизился на 13,1 балла. Таким образом, большое количество наблюдений продемонстрировало, что в диапазоне от 1 до 2 лет после проведенного первичного лечения отмечено существенное, статистически значимое ухудшение всех исследуемых показателей боли, функции и качества жизни (Рисунок 5).

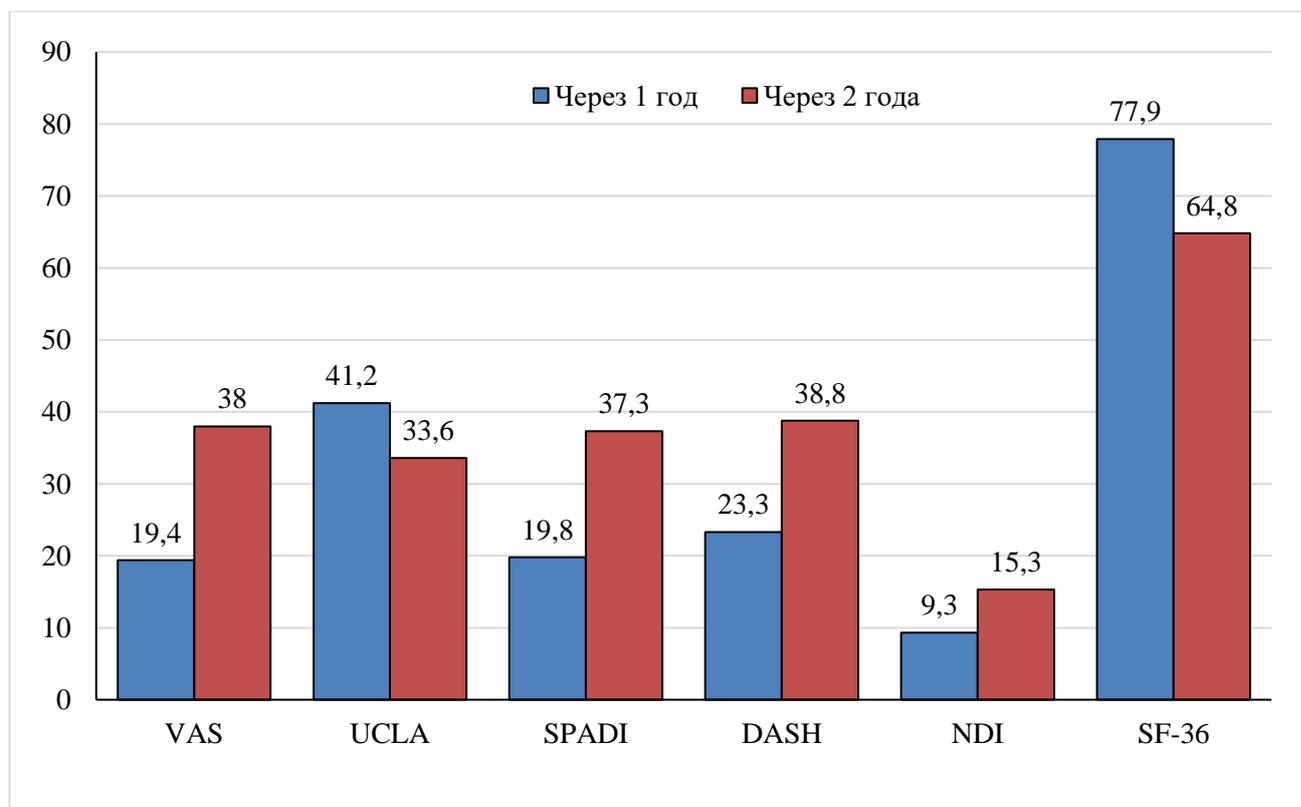


Рисунок 5 – Динамика средних значений показателей анкет

### *Критерии диагностики шейно-плечевого синдрома*

Из 938 пациентов, принявших участие в анкетировании через 2 года после проведенного первичного лечения, согласились явиться для очного общения и обследования 686 человек, которым провели скрининговые тесты для определения функции шейно-плечевой области. Поскольку не существует комплекса тестов, направленного на обследование этой области в целом, как единой биомеханической системы, мы применили набор тестов, оценивающих в отдельности функции шейного отдела позвоночника и плечевого пояса.

Всего применено 25 тестов – 10 для позвоночника и 15 – для плечевого пояса, на основании чего, сопоставляя результаты с данными клинического и инструментального обследования, были сделаны выводы об их информативности (специфичности, чувствительности, степени гипо- и гипердиагностики). Выделены 8 наиболее информативных тестов – по 4 из групп оценки позвоночника (*ротации головы при максимальном разгибании и максимальном сгибании, давления на плечевой сустав и компрессии межпозвонковых отверстий*) и плечевого пояса (*комбинированного движения, Dawbarn, Dugas и «предчувствия» вывиха*), которые легли в основу разработанных нами Критериев диагностики шейно-плечевого синдрома (Рисунки 6 и 7).

Согласно этим критериям, положительный результат каждого из 8 определенных для диагностики тестов оценивали в 1 балл. Наличие шейно-плечевого синдрома констатировали при сумме баллов не менее 4, причем в каждом из двух разделов («позвоночник» или «плечевой пояс») должен был быть хотя бы один положительный результат. О высокой достоверности шейно-плечевого синдрома говорила сумма баллов от 6 до 8.

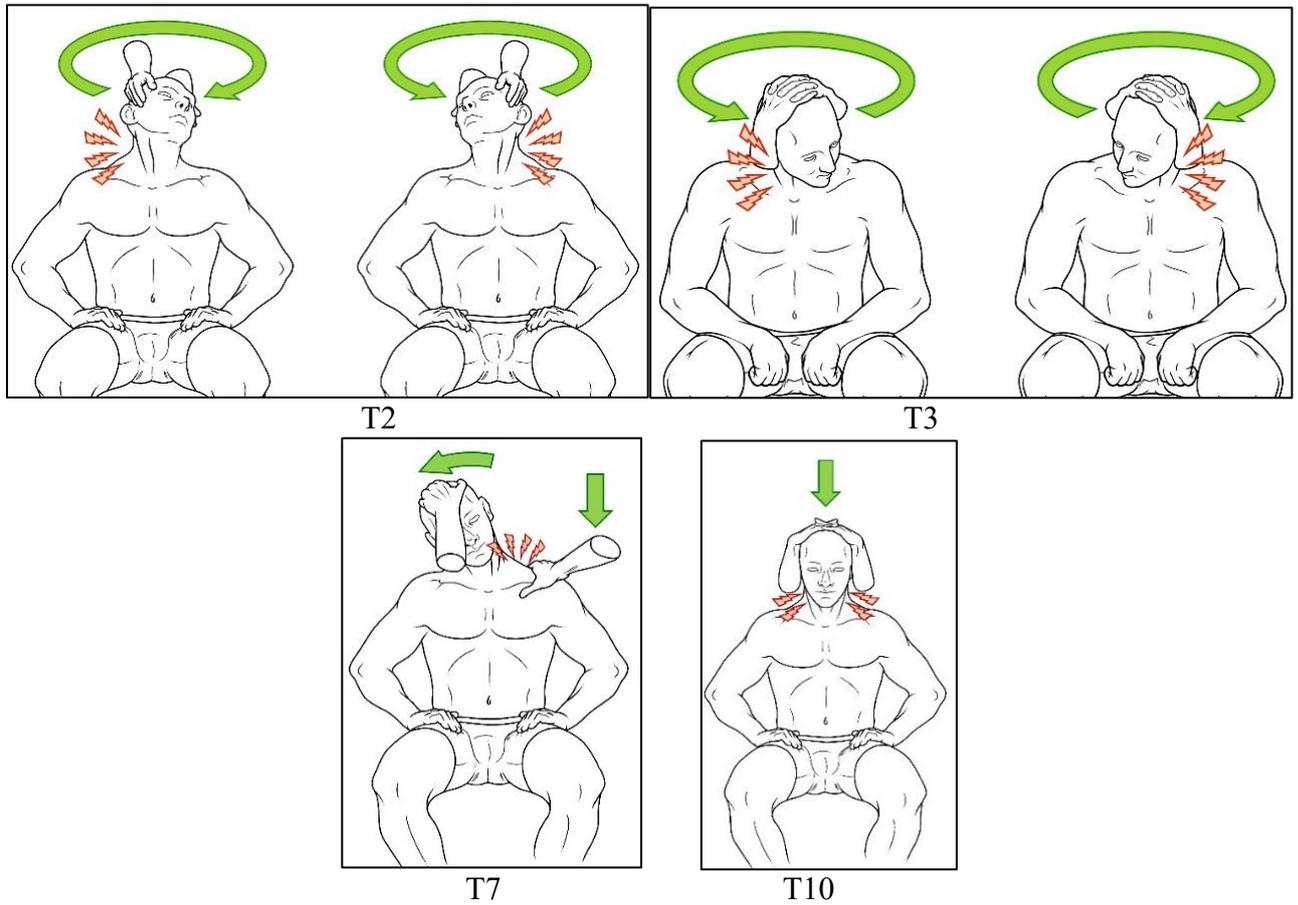


Рисунок 6 – Комбинация тестов для диагностики шейно-плечевого синдрома (позвоночник): T2 – ротация головы при сгибании; T3 – ротация головы при разгибании; T7 – давление на плечевой сустав; T10 – компрессия межпозвонковых отверстий

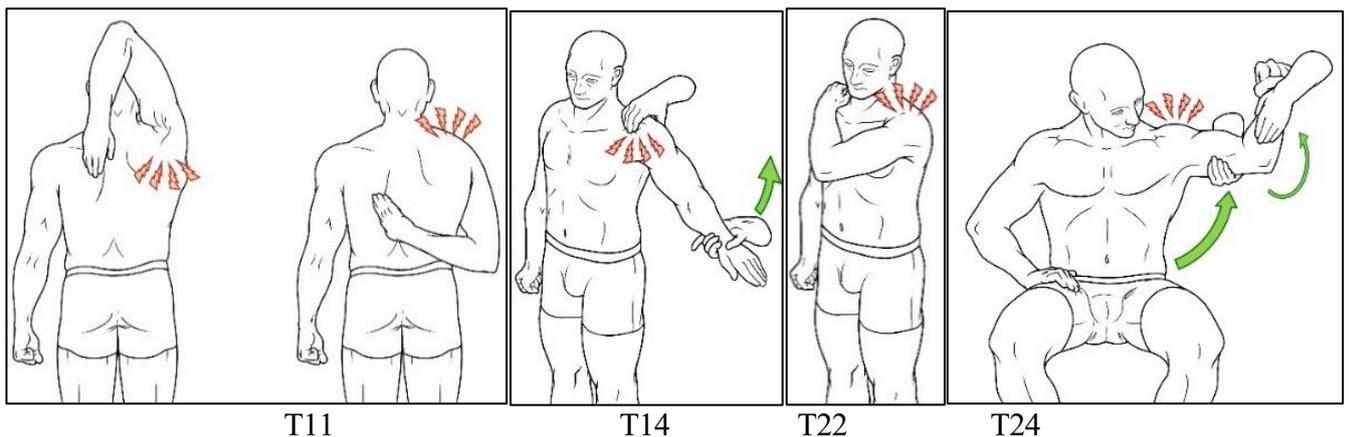


Рисунок 7 – Комбинация тестов для диагностики шейно-плечевого синдрома (плечевой пояс): T11 – комбинированного движения; T14 – Dawbarn; T22 – Dugas; T24 – «предчувствия» вывиха

На основе критериев была создана *шкала определения типа шейно-плечевого синдрома*, в соответствии с которой выделяли три типа в зависимости от результатов

проведения функциональных тестов. Преобладание положительных тестов группы «плечо и надплечье» или группы «позвоночник» на 2 или более свидетельствовало соответственно о суставном или вертеброгенном типах. Преобладание положительных тестов только на 1 или равенство положительных тестов расценивали как смешанный (миофасциальный) тип шейно-плечевого синдрома (Рисунок 8).

	тесты «позвоночник»	тесты «плечо и надплечье»
Суставной тип (С)	1 + 3 1 + 4 2 + 4	
Вертеброгенный тип (В)		3 + 1 4 + 1 4 + 2
Смешанный тип (М)	2 + 2 2 + 3 3 + 2 3 + 4 4 + 3	

Рисунок 8 – Шкала определения типа шейно-плечевого синдрома

По результатам тестирования суставной тип («С») в обследованной когорте пациентов составил 23,2%, вертеброгенный – 40,0%, и смешанный – 36,8%. Это еще раз доказывает тесную функциональную связь плечевого пояса с шейным отделом позвоночника, так как при отсутствии в анамнезе соответствующих жалоб явные признаки боли и дисфункции в области шейного отдела (типы «В» и «М») отмечены в 76,8% наблюдений.

При отсутствии у пациентов в анамнезе указаний на патологию шейного отдела до получения травмы следует предположить, что первичная патология структур плечевого пояса инициировала формирование мышечного дисбаланса, и в силу доказанных тесных взаимосвязей спровоцировала обострение и усугубление ранее имевшихся латентных проблем в области шеи. Это подтверждается результатами проведенной впоследствии лучевой диагностики, выявившей у ряда

пациентов морфологические дегенеративные изменения позвоночных сегментов шейного отдела.

*Второй шаг – исследование позвоночника*

Из 686 человек, явившихся через 2 года после проведенного первичного лечения на очный осмотр, методом случайной выборки определены 400 пациентов с последствиями внесуставных повреждений проксимального отдела плеча (31,3%), повреждений и заболеваний плечевого сустава (38,7%), надплечья (30,0%). У большинства этих пациентов отмечены ограничения движений в шейном отделе позвоночника (флексии, экстензии, ротации, боковой флексии) с частотой от 85,0 до 95,3%, а также гипертонус паравертебральных мышц (49,8%) и сглаженность шейного лордоза (46,5%), что при отсутствии выраженных органических изменений свидетельствует о болевом синдроме.

На рентгенограммах выявлена высокая частота локального отклонения остистых отростков (94,8%) и инклинация суставных отростков (91,8%). В то же время, выраженных морфологических изменений, признаков диск-радикулярных конфликтов, а также стеноза спинномозгового и латеральных каналов не было. Таким образом, изменения носили функциональный характер.

На цифровом рентгеновском аппарате Italray Clinomat (Италия) было проведено постуральное рентгенологическое исследование в двух проекциях (фронтальной и сагиттальной). Данные рентгенографии обработаны с помощью авторской компьютерной программы «Spine X-ray Analyze» (Патент на изобретение № RU2018617386 от 22 июня 2018 г.), которая тестирована на 41 здоровом волонтере (контрольная группа) (Рисунок 9).

Доля выраженных отклонений от нормы (свыше 20%) составила от C<sub>5</sub> и C<sub>7</sub> до клювовидного отростка лопатки со стороны повреждения 23,3 и 26,8% соответственно, а с контрлатеральной стороны – 15,0 и 12,5%. Выраженные отклонения углов между C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> и клювовидным отростком лопатки составили 7,5% на стороне повреждения и 10,0% на контрлатеральной стороне.

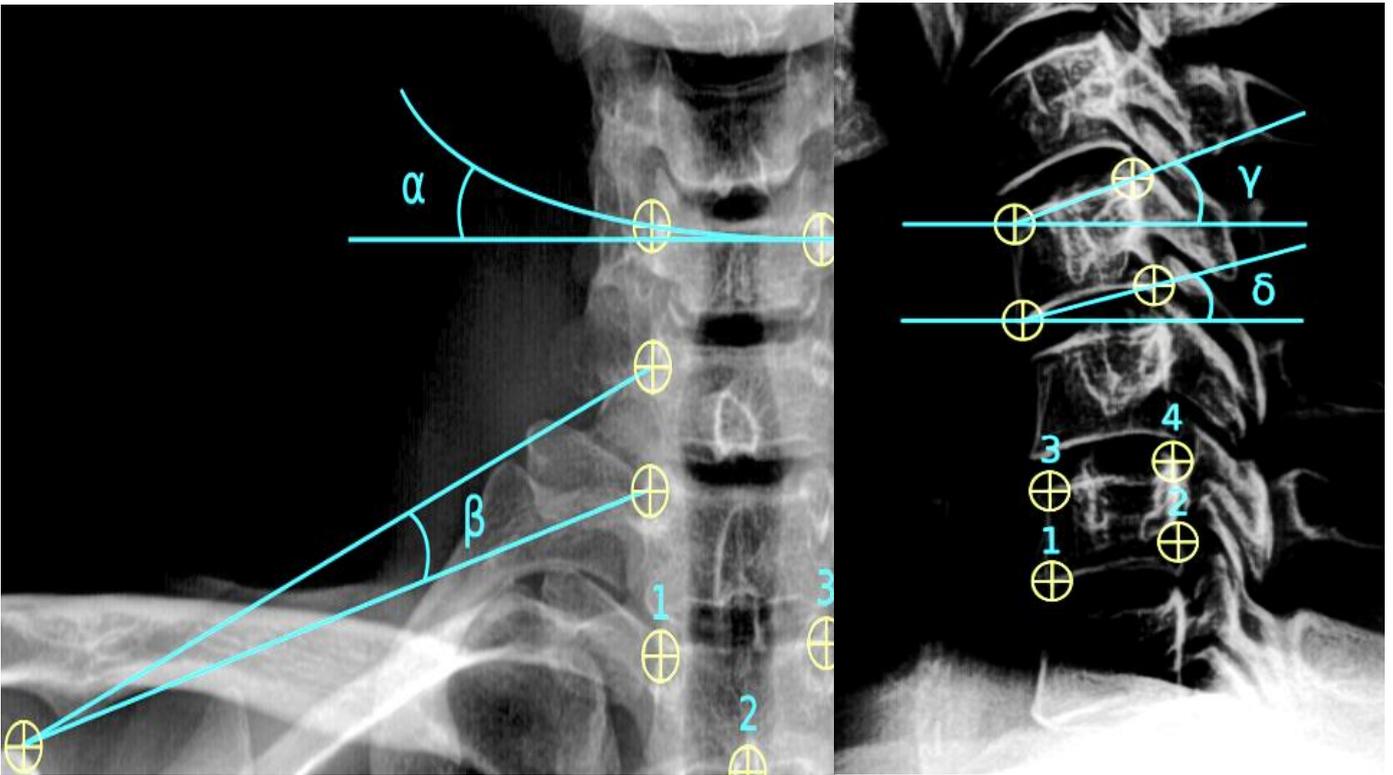


Рисунок 9 – Установка маркеров и обработка рентгенограмм с помощью программы «Spine X-ray Analyze» (фронтальная и сагиттальная проекции)

Таким образом, данные пострального рентгенологического исследования, показали статистически значимые нарушения сагиттального баланса позвоночника у наблюдавшейся когорты пациентов.

*Третий шаг – исследование биомеханических характеристик конечности*

Из 686 человек, явившихся через 2 года после проведенного первичного лечения на очный осмотр, методом случайной выборки определены 95 пациентов с последствиями внесуставных повреждений проксимального отдела плеча, повреждений и заболеваний плечевого сустава и надплечья.

Среди данного контингента выявлена очевидная связь типа развившегося шейно-плечевого синдрома с локализацией первичной патологии. У пациентов с последствиями повреждений проксимального отдела плеча превалировала доля суставного типа шейно-плечевого синдрома, повреждений надплечья – вертеброгенного типа, а с последствиями повреждений или заболеваний плечевого сустава – смешанного типа (Рисунок 10).

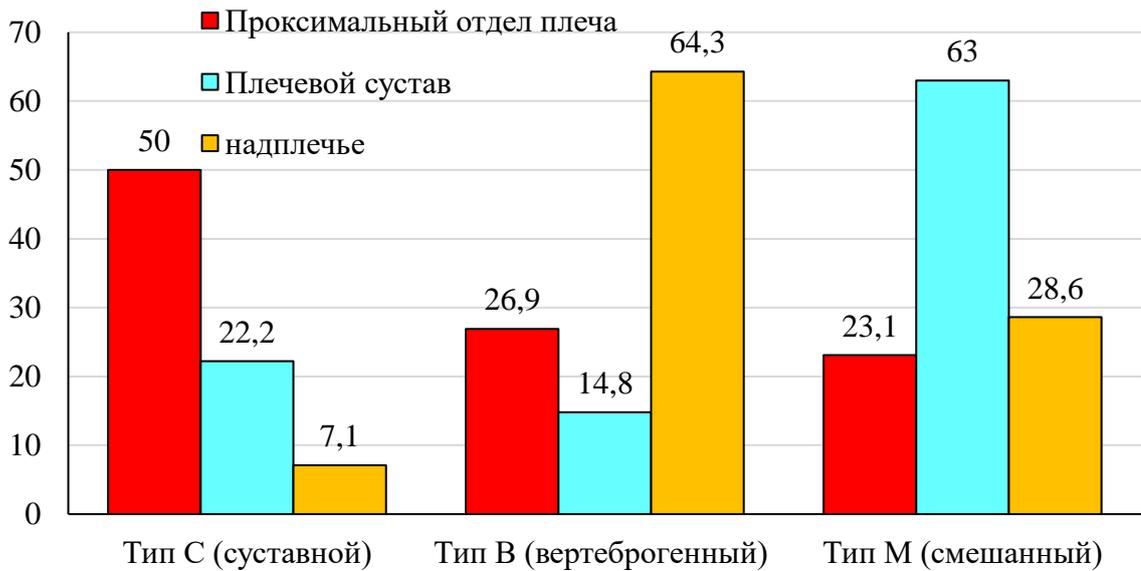


Рисунок 10 – Зависимость типа шейно-плечевого синдрома от локализации первичной патологии (в %)

На роботизированном комплексе CON-TREX с биологической обратной связью провели исследование биомеханики конечности на стороне повреждения или заболевания по спектру движений: «сгибание-разгибание», «отведение-приведение» (Рисунок 11). Определяли максимальный угол движения, время достижения максимальной точки движения, работу мышц и показатели максимального крутящего момента. Вначале проведено исследование на 25 здоровых волонтерах, показатели которых были приняты за норму.

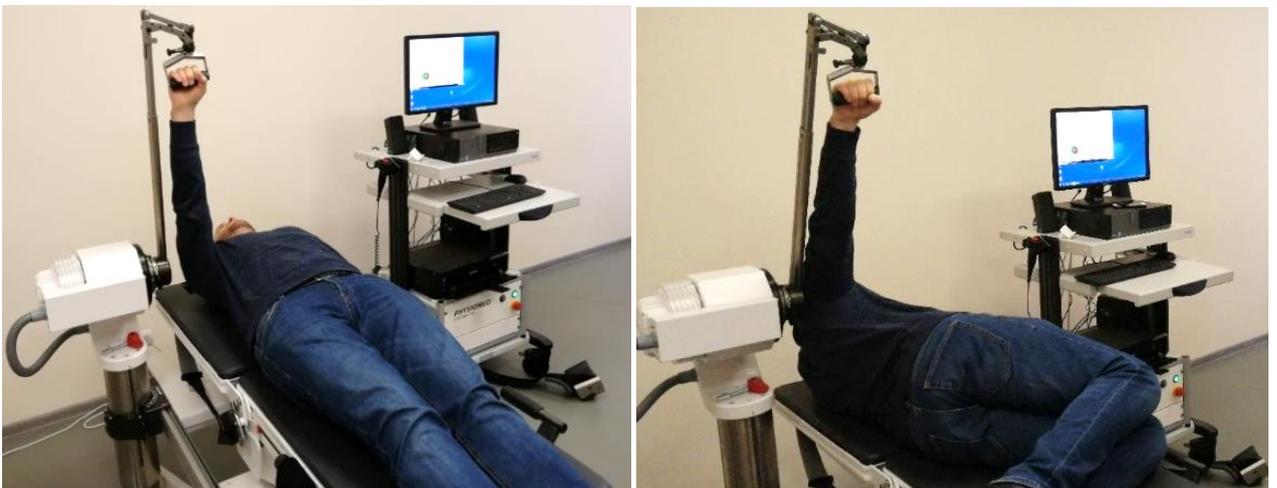


Рисунок 11 – Проведение исследования на роботизированном биомеханическом комплексе CON-TREX

Наибольшие отклонения от этой нормы по параметру «максимальный угол движения» (в 1,7–2,0 раза,  $p < 0,01$ ) отмечены у пациентов с суставным типом шейно-плечевого синдрома (тип «С»). Показатели у пациентов с типами «В» и «М» отличались от нормы в меньшей степени (в 1,2–1,3 раза,  $p < 0,05$ ), а между собой не имели статистически значимых отличий. Средний показатель «работа мышц» у пациентов с типом «С» шейно-плечевого синдрома был хуже нормы в 1,5 раза ( $p < 0,01$ ), а с типами «В» и «М» – в 1,1 раза ( $p > 0,05$ ). Аналогичное соотношение отмечено и по средним показателям крутящего момента. Таким образом, исследование биомеханических характеристик конечности на аппаратном комплексе CON-TREX показало статистически значимые отклонения от нормы по всем исследованным параметрам, причем в наибольшей степени эти отклонения были выражены у пациентов с шейно-плечевым синдромом типа «С» (суставной).

Итогом второго этапа исследования явилось подтверждение концепции **ШЕЙНО-ПЛЕЧЕВОГО СИНДРОМА**, который можно определить как **сочетание боли и дисфункции в области шеи и плечевого пояса, находящихся в тесной взаимосвязи и взаимно влияющих друг на друга в единой кинематической системе.**

Считая данную концепцию в достаточной степени обоснованной, мы смогли приступить к разработке и внедрению в клиническую практику для пациентов с повреждениями и заболеваниями проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья системы профилактических и реабилитационных мероприятий, считая этих пациентов группой риска в отношении развития шейно-плечевого синдрома.

### **Третий этап (лечение и реабилитация пациентов)**

#### *Лечебно-реабилитационный комплекс*

Тактика лечения первичной патологии (повреждений или заболеваний проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья) не отличалась от общепринятой за исключением методики хирургического лечения пациентов с вывихом акромиального конца ключицы, когда в случаях затрудненной репозиции применяли разработанное нами «Устройство для трансартикулярной фиксации

акромиально-ключичного сочленения» (Патент РФ на полезную модель № 169656 от 28.03.2017 г.).

На первых двух этапах исследования было доказано, что все эти пациенты находятся в группе риска в отношении развития шейно-плечевого синдрома. Однако, поскольку не существует единого реабилитационного протокола, который учитывал бы взаимосвязь плечевого пояса с шейным отделом позвоночника и был направлен на комплексную профилактику и лечение шейно-плечевого синдрома, потребовалась его разработка. В реабилитационном алгоритме мы выделили два блока – «плечо и надплечье» и «позвоночник», которые применяли комплексно в разные сроки с учетом индивидуальных особенностей пациента и характера проведенного лечения.

В блок «плечо и надплечье» входят методики физиотерапии (фонофорез, лазерная и магнитотерапия), массаж (в том числе по триггерным точкам), тейпирование, кинезиотерапия с использованием активных и пассивных движений (в том числе – на аппарате Артромат), постизометрическая релаксация, медикаментозная противовоспалительная и анальгетическая терапия.

Блок «позвоночник» сформирован в соответствии с рекомендациями University of Maryland Medical Center, а также Клиническими рекомендациями Минздрава РФ. В него вошли: контроль осанки и обучение эргономике, использование специальной подушки под шею во время сна, миофасциальный массаж, проведение мобилизации мышц, устранение функциональных блоков с помощью манипуляционной техники, лечебная физкультура (упражнения на гибкость, силу, координацию). Дополнительное внимание уделяли мышцам, которые, в соответствии с данными первого этапа наших исследований, имели наибольшее значение для движений головы – *m. Levator Scapulae*, *m. Obliquus Capitis*, *m. Sternocleidomastoideus*, *m. Longissimus (capitis + cervicis)*, *m. Omohyoid*. Для этих мышц прицельно использовали приемы постизометрической релаксации. Этот комплекс применяли всем пациентам, в том числе с профилактической целью, не дожидаясь клинических манифестаций шейно-плечевого синдрома. В случаях появления выраженной боли дополнительно использовали методики чрескожной

электронейростимуляции, магнитотерапии, лазеротерапии по триггерным точкам, амплипульс-терапии.

Манипуляции и процедуры, входящие оба этих блока, следует начинать как можно раньше, выполнять параллельно и варьировать их соотношение в зависимости от локализации первичной патологии, избранной первичной лечебной тактики и типа шейно-плечевого синдрома, если он уже развился (Рисунок 12).

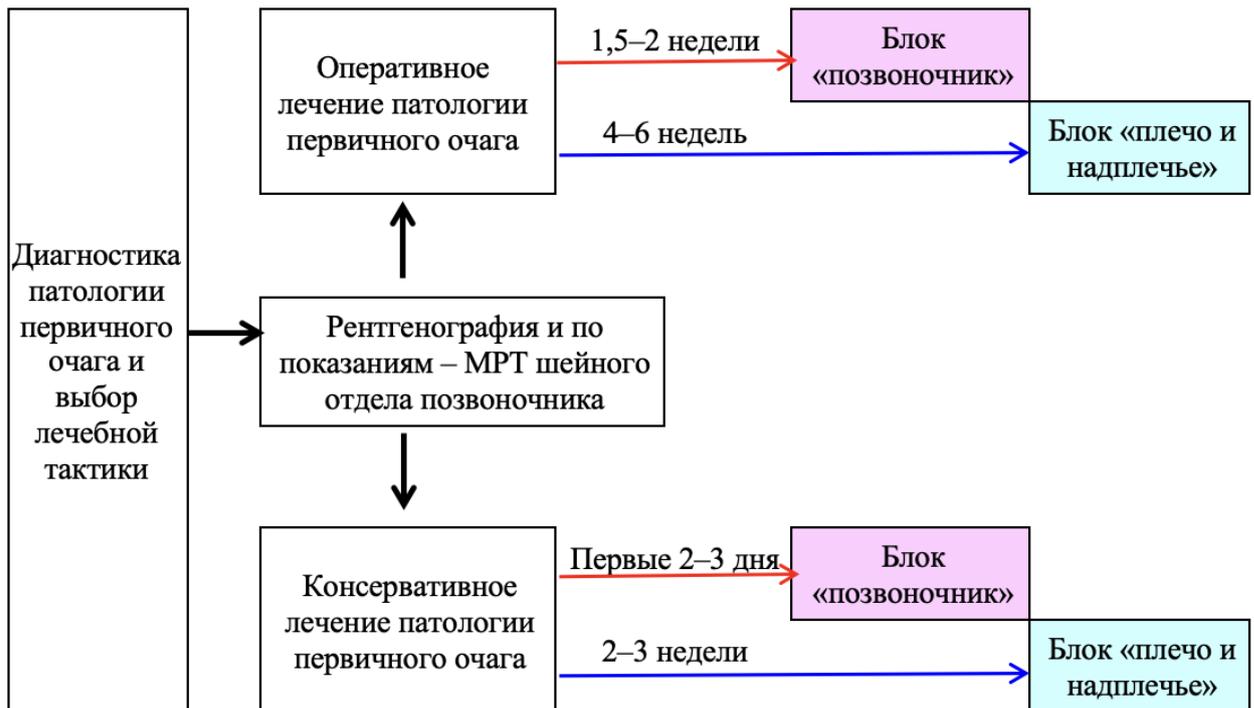


Рисунок 12 – Алгоритм проведения профилактических и реабилитационных мероприятий

### *Результаты лечения*

Для клинической апробации разработанной системы профилактики и лечения была сформирована группа пациентов из 42 человек (54,8% мужчин и 45,2% женщин, средний возраст 38,3 года): с последствиями внесуставных повреждений проксимального отдела плеча 38,1%, повреждений и заболеваний плечевого сустава – 19,0%, надплечья – 42,9%. Эту группу определили как основную; вошедшим в нее пациентам полностью выполнили все те же комплексы исследований, которые проводили в ходе второго этапа (анкетирование, тестирование, обследование позвоночника и функции конечности на стороне повреждения). Пациенты основной группы были сопоставимы по всем основным

критериям с пациентами, которые наблюдались в ходе второго этапа исследования, и из которых были сформированы 4 группы сравнения.

#### Результаты анкетирования (группа С-1)

Первая группа сравнения (С-1) состояла из 938 пациентов, ответивших на вопросы анкет через 1 и 2 года после завершения первичного лечения.

В основной группе средний показатель боли по VAS как через 1 год, так и через 2 года находился у нижней границы оценочного диапазона «умеренная боль», не показав за это время статистически значимой динамики. Этот показатель был к 1 году наблюдения ниже, чем в подгруппе С-1 в 3,0 раза, а к 2 годам наблюдения – ниже, чем в подгруппе С-1Б, в 5,2 раза ( $p < 0,001$ ).

Показатели функциональных шкал в основной группе находились в оценочных диапазонах «хорошо» или «отлично» без существенной динамики за время наблюдения, а отличие их средних значений с пациентами подгрупп С-1А и С-1Б составило в интервале от 1 до 2 лет соответственно группы С-1 наблюдения с подгруппой С-1Б составило от 4,6 до 11,3 балла (UCLA), от 9,7 до 25,0 балла (DASH), от 3,2 до 18,4 балла (SPADI) и от 7,2 до 15,2 балла (ODI) ( $p < 0,01$ ). При этом средние показатели всех шкал в подгруппе С-1Б переместились в оценочный диапазон «удовлетворительно». Аналогичные статистически значимые отличия продемонстрировали показатели оценки качества жизни по шкале SF-36: в основной группе за время наблюдения они стабильно находились у верхней границы оценочного диапазона «хорошо», имея разницу к 1 году с подгруппой С-1А 14,4 балла, а к 2 году с подгруппой С-1Б в 25,6 балла ( $p < 0,01$ ) (Рисунок 13).

#### Результаты тестирования (группа С-2)

Вторая группа сравнения была сформирована из 365 пациентов, которым полностью провели комплексное тестирование и по разработанной Шкале определили тип шейно-плечевого синдрома.

У 17 пациентов основной группы (40,5%) за время наблюдения не зафиксировано развитие шейно-плечевого синдрома. У остальных 25 пациентов основной группы отмечено абсолютное преобладание суставного типа шейно-плечевого синдрома (76,0%), что в 3,3 раза чаще, чем в группе С-2. Соответственно,

вертеброгенный тип развился в 10,0 раз реже, а смешанный тип – в 1,8 раза ( $p < 0,01$ ). Это говорит об успешной профилактике шейно-плечевого синдрома, которая в основной группе проводилась достаточно интенсивно и была начата в ранние сроки (Рисунок 14).

### Результаты обследования позвоночника (группа С-3)

В третью группу сравнения (С-3) вошли 400 пациентов, определенные методом случайной выборки из тех 686 человек, которые явились через 2 года на контрольный осмотр и обследование (Рисунок 15).

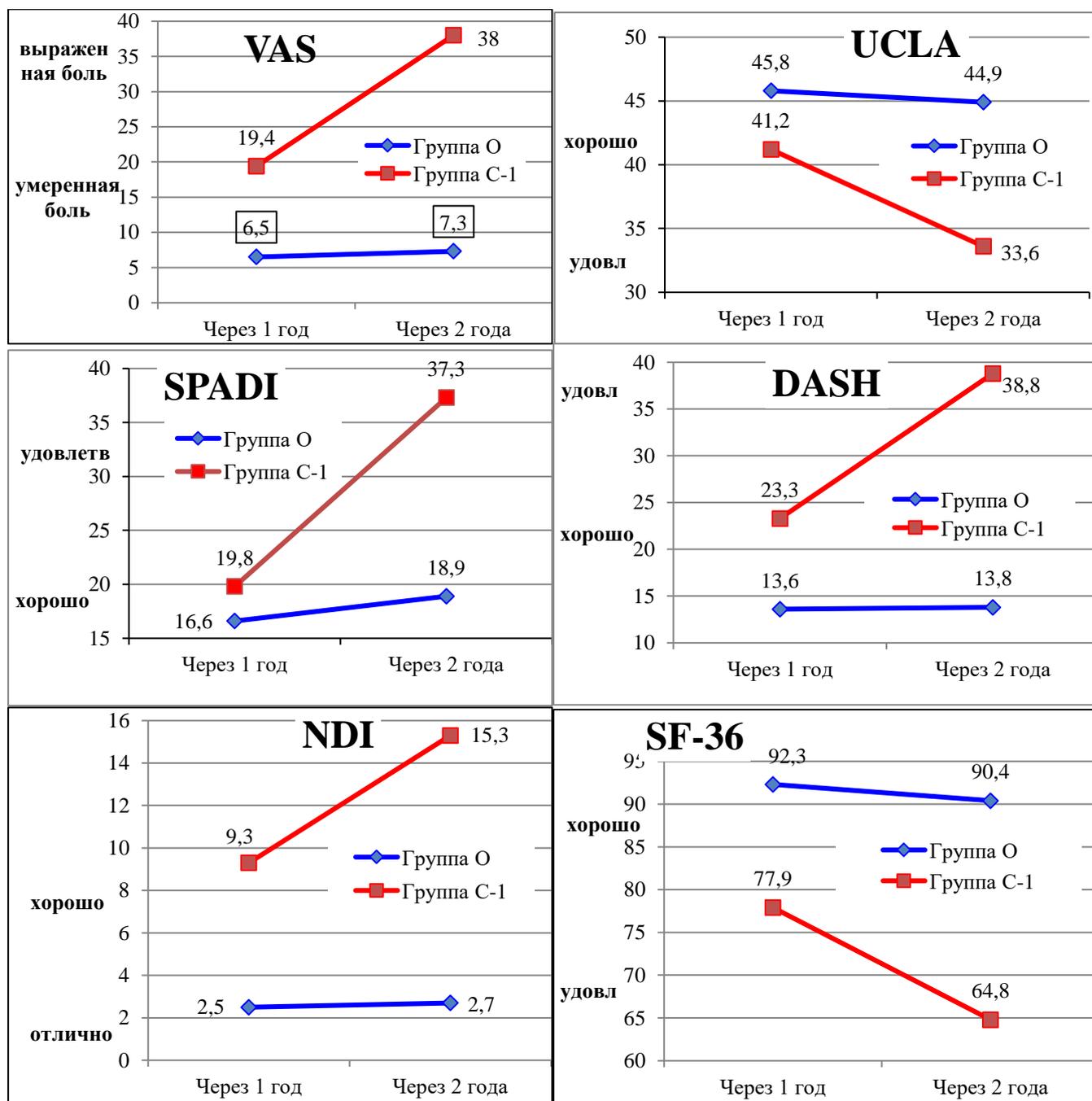


Рисунок 13 – Динамика средних показателей по результатам анкетирования

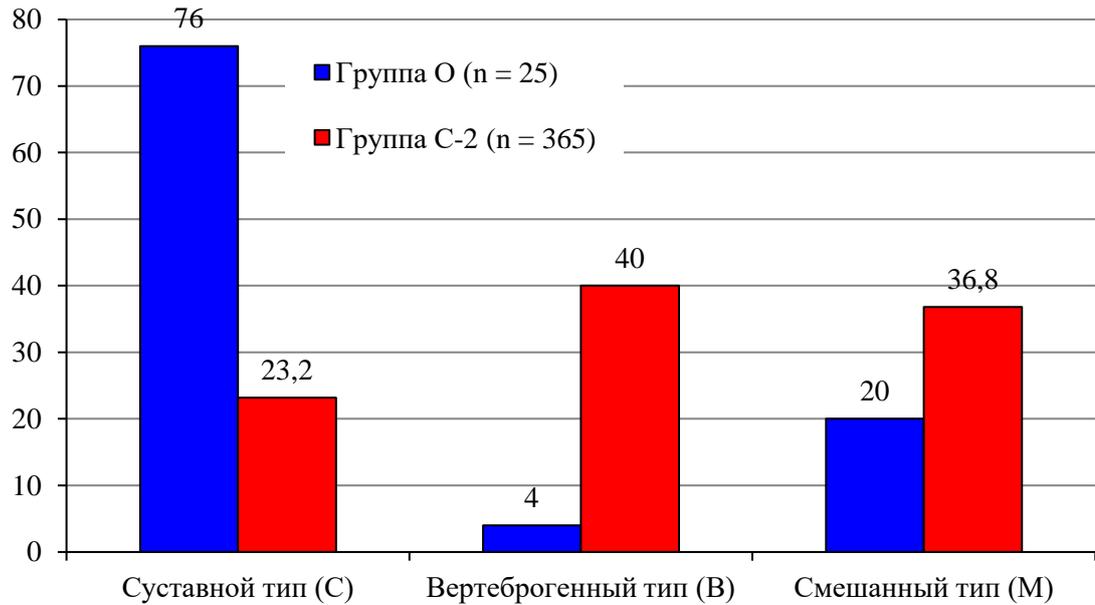


Рисунок 14 – Соотношение типов шейно-плечевого синдрома (в %)

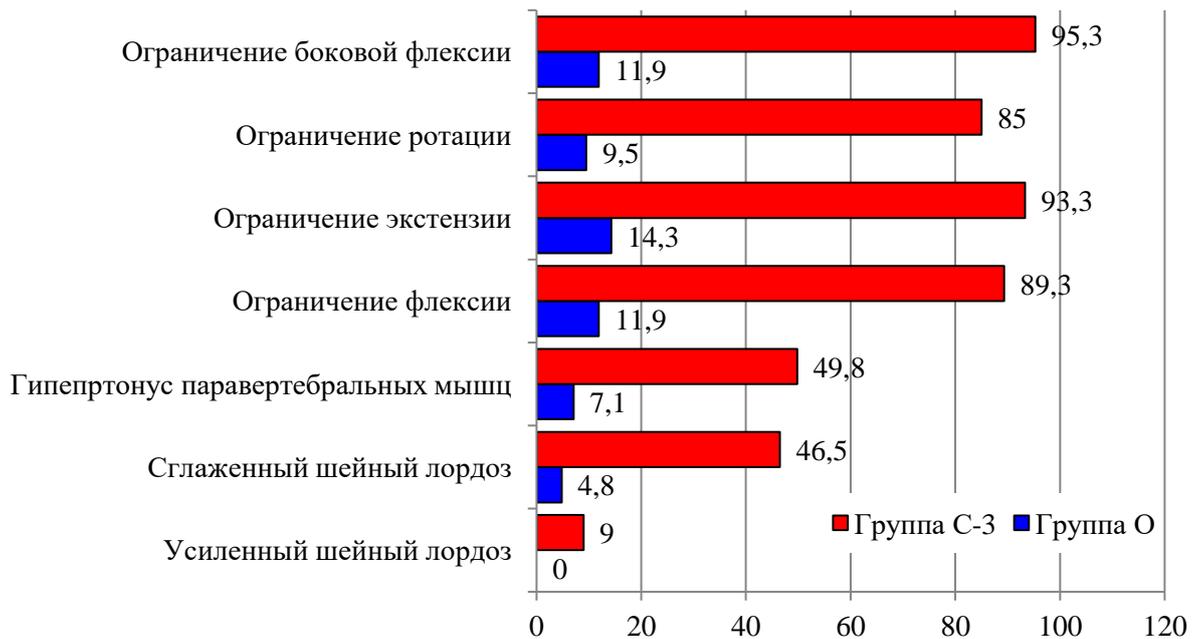


Рисунок 15 – Доля пациентов с функциональными нарушениями в шейном отделе позвоночника (в %)

Ограничения движений в шейном отделе позвоночника у пациентов основной группы отмечены значительно реже (флексии в 7,5 раза, экстензии – в 6,5 раза, наклона головы вбок в 8,0 раз, ротации – в 8,9 раза;  $p < 0,001$ ). В 7,0 раза реже отмечен мышечный гипертонус и в 11,1 раза – сглаженность шейного лордоза ( $p < 0,001$ ).

Данные лучевой диагностики показали отсутствие статистически значимых отличий в отношении выявления морфологических изменений (спондилез, артроз дугоотростчатых суставов, снижение высоты межпозвонковых дисков), которые очевидно сформировались раньше развития шейно-плечевого синдрома, и четко выраженные отличия в отношении проявлений функциональных нарушений (инклинация суставных отростков, локальное отклонение остистого отростка, «лестничная» нестабильность тел позвонков), по которым преимущество пациентов основной группы составило 2,1 – 2,8 раза ( $p < 0,001$ ).

Сравнение данных постуральной рентгенографии, обработанных с помощью авторской программы «Spine X-ray Analyze», показали, что доля отклонений от нормы по таким параметрам как «расстояние от C<sub>5</sub> и C<sub>7</sub> от клювовидного отростка лопатки», а также «углы между C<sub>5</sub>-C<sub>7</sub> и клювовидным отростком лопатки» у пациентов основной группы оказалась меньше, чем у пациентов группы С-3, на стороне повреждения в 2,3-2,8 раза, а на контрлатеральной стороне – в 3,1-4,0 раза.

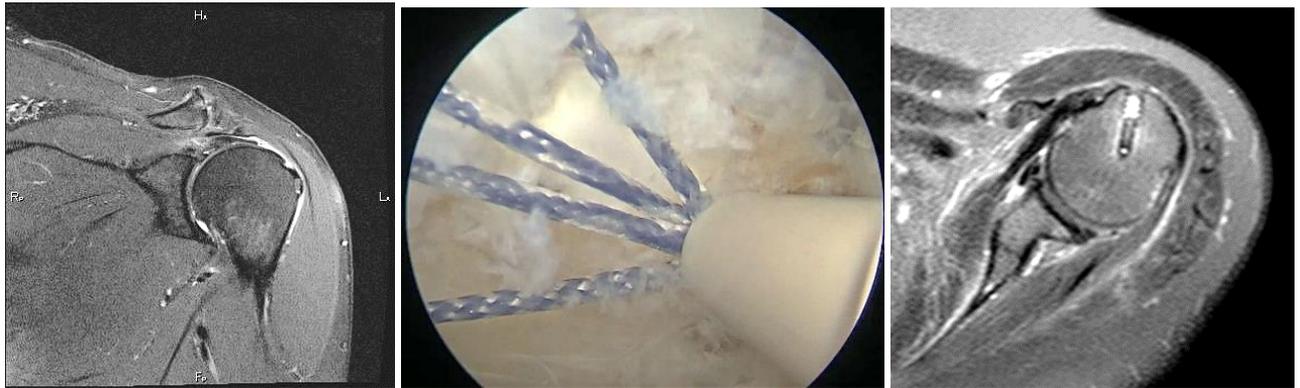
Результаты исследования биомеханических характеристик конечности на стороне повреждения (группа С-4)

В четвертую группу сравнения (С-4) вошли 95 пациентов, определенные методом случайной выборки из тех 686 человек, которые явились через 2 года на контрольный осмотр и обследование.

Обследование на аппаратном комплексе CON-TREX показало, что у пациентов основной группы сохраняются определенные отклонения от нормы. Эти отклонения выражены в меньшей степени, чем в группе С-4, однако по некоторым позициям средние показатели основной группы и группы С-4 не имеют статистически значимых отличий. Такие наблюдения доказывают, что, несмотря на то, что реабилитацию в отношении структур плечевого пояса в основной группе и группе С-4 проводили практически одинаково, добавление в реабилитационный комплекс мероприятий, направленных на профилактику нарушений и нормализацию состояния шейного отдела, позволило улучшить функцию и в зоне первичного очага в силу доказанной их тесной взаимосвязи.

### Клинический пример № 1

Пациентка М, 56 лет. Жалобы на боль в области правого плечевого сустава при движениях. Травму отрицает. Диагноз – разрыв сухожилия надостной мышцы на фоне дегенеративных изменений. Выполнена артроскопическая рефиксация сухожилия и субакромиальная декомпрессия с акромиопластикой (Рисунок 16).



А

Б

В

Рисунок 16 – Пациентка М. А – МРТ плечевого сустава до операции;  
Б – рефиксация сухожилия надостной мышцы; В – после операции

После операции – иммобилизация отводящим ортезом 6 недель. По локализации патологии пациентка относится к группе повышенного риска в отношении развития смешанного типа шейно-плечевого синдрома. Через 2 недели после операции начат комплекс реабилитационных мероприятий из блока «позвоночник» - мобилизация мышц, постизометрическая релаксация. Через 6 недель добавлены из блока «плечо и надплечье» кинезиотерапия, физиотерапия, а из блока «позвоночник» - миофасциальный массаж.

Через 1 год при оценке по Критериям шейно-плечевого синдрома – 1 балл (положительный тест T11). Боль по VAS – умеренная (10 баллов), оценка по шкалам UCLA, SPADI и DASH – сумма баллов в диапазоне «хорошо», по NDI – в диапазоне «отлично» без статистически значимой динамики ко 2 году наблюдения. Качество жизни по SF-36 оценка «хорошо». Функция шейного отдела позвоночника и мышц шеи не нарушена. По данным постуральной рентгенографии

и исследования биомеханической функции верхней конечности на аппаратном комплексе CON-TREX – отклонения от нормы незначительные.

Таким образом, пациентке М. в ранние сроки после операции применен комплексный курс реабилитации, включающий блок «позвоночник», что позволило, несмотря на возраст пациентки, сохраняющиеся ограничения движений в плечевом суставе и умеренные боли, избежать развития шейно-плечевого синдрома и добиться стойких хороших функциональных результатов без клинических проявлений вертеброгенных проблем.

### Клинический пример № 2

Пациент К, 56 лет. Травма в день обращения – вколоченный перелом хирургической шейки правой плечевой кости (Рисунок 17).



Рисунок 17 – Пациент К. Рентгенография и КТ плечевого сустава

Лечение консервативное. Иммобилизация 4 недели, после чего – курс реабилитации, направленный на восстановление движений в плечевом суставе. Профилактику развития шейно-плечевого синдрома не проводили. К 11 месяцам появились боли в области шеи, ограничения движений головы. Через 13 месяцев

на осмотре – перелом сросся, движения в правом плечевом суставе ограничены (Рисунок 18).



Рисунок 18 – Пациент К. Движения в плечевом суставе через 13 месяцев после травмы

Результаты функциональных тестов – положительные тесты T2 и T7 (позвоночник), T11 и T24 (плечевой пояс). Сумма баллов 4 и их соотношение (2:2) говорит о смешанном типе шейно-плечевого синдрома. Пациенту было предложено проведение активного реабилитационного лечения, включающего блок «позвоночник», однако от госпитализации пациент отказался. Через 2 года после травмы ввиду ухудшения функции верхней конечности и сохранения болей, а также ограничения движений в области шеи обратился вновь. Данные анкетирования через 2 года после травмы, показали ухудшение по всем показателям с нарастанием вертеброгенной патологии. К 4 положительным тестам добавились положительные результаты тестов из группы «позвоночник» T1 и T10 (сумма баллов 6, вертеброгенный тип шейно-плечевого синдрома). Уровень боли по VAS увеличился в 1,8 раза, перейдя в диапазон «выраженная боль». Показатели функциональных шкал, а также шкалы качества жизни показали отрицательную динамику, перейдя в оценочный диапазон «удовлетворительно». При этом наиболее выраженная отрицательная динамика (в 2,3 раза) отмечена по шкале NDI, отражающей функцию

позвоночника  $p < 0,01$ ). Отмечено нарушение движений в шейном отделе позвоночника из-за болей и гипертонус мышц шеи. По данным постуральной рентгенографии – отклонения от нормы II степени. Исследование биомеханической функции верхней конечности на аппаратном комплексе CON-TREX – статистически значимые отклонения от нормы по большинству параметров.

Таким образом, вследствие развития шейно-плечевого синдрома не только появились проблемы вертеброгенного характера, но и усугубилась дисфункция плечевого сустава несмотря на то, что перелом сросся с правильным взаиморасположением костных отломков.

Пациенту проведено интенсивное лечение с активной и пассивной разработкой движений в плечевом суставе, массажем, физиолечением, а также подключением к реабилитационному комплексу блока «позвоночник» с использованием мануальных методик, постизометрической релаксации, электронейростимуляции. Лечение дало положительный результат. Движения в плечевом суставе и шейном отделе позвоночника восстановились практически полностью (Рисунок 19), болевой синдром существенно уменьшился до 15 баллов по VAS.



Рисунок 19 – Пациент К. Движения в плечевом суставе после проведения комплексного курса реабилитации

Таким образом, можно считать доказанной тесную взаимосвязь структур плеча и надплечья с шейным отделом, что послужило обоснованием концепции шейно-плечевого синдрома, в соответствии с которой патологические изменения, связанные с травмой или заболеванием проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья оказывают негативное влияние на шейный отдел. Это требует включения в комплекс реабилитационных мероприятий дополнительных процедур и манипуляций, направленных на профилактику и коррекцию таких нарушений. Анализ результатов клинического применения разработанного реабилитационного комплекса с индивидуальным определением сроков и характера проводимых действий, продемонстрировал преимущество предложенной системы профилактики и лечения шейно-плечевого синдрома, что позволяет рекомендовать ее к широкому применению в клинической практике.

## ВЫВОДЫ

1. На основе математической модели установлено, что участие мышц плечевого пояса в движениях головы составляет совокупно 26,5%, а мышц шеи в движениях верхней конечности – 30,4%, что подтверждает гипотезу о том, что плечо и шея действуют как единый кинематический узел.

2. Взаимное влияние патологических изменений шейного отдела и плечевого пояса у 73,3% пациентов с повреждениями и заболеваниями проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья приводят к формированию шейно-плечевого синдрома, характеризующимся мышечным дисбалансом, болью и дисфункцией.

3. Без направленного лечения проявления шейно-плечевого синдрома у наблюдаемой когорты пациентов в интервале от 1 до 2 лет наблюдения имеют тенденцию к усугублению: средние показатели боли по VAS возрастают в 2,0 раза, ухудшение по шкале UCLA составило 1,2 раза, SPADI – 1,9 раза, DASH – 1,7 раза, ODI – 1,5 раза, а качество жизни по SF-36 ухудшилось на 13,1 балла, перейдя в оценочный диапазон «удовлетворительно».

4. Применение разработанных Критериев диагностики и Шкалы определения типа шейно-плечевого синдрома, основанных на комплексном использовании функциональных тестов, позволило выявить у наблюдаемой когорты пациентов преобладание проявлений нарушений шейного отдела в 40,0% наблюдений (вертеброгенный тип) и паритетные проявления с нарушениями функции плечевого пояса в 36,8% случаев (смешанный тип).

5. Группу наибольшего риска развития вертеброгенного типа шейно-плечевого синдрома составляют пациенты с повреждениями надплечья, среди которых этот тип встречается в 64,3% наблюдений.

6. Оценка изменений расстояний между шейными позвонками и клювовидным отростком лопатки с помощью обработки рентгенограмм авторской компьютерной программой «Spine X-ray Analyze» показала значительные (больше 20%) отклонения от нормы в 23,3–26,8% наблюдений со стороны доминирующей конечности, а исследование биомеханических характеристик конечности на поврежденной стороне с помощью роботизированного комплекса CON-TREX – статистически значимые отклонения от нормы по всем исследованным параметрам, что подтверждает взаимосвязь функциональных нарушений плечевого пояса и шейного отдела.

7. Применение разработанного реабилитационного комплекса у пациентов с повреждениями или заболеваниями проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья позволила избежать развития шейно-плечевого синдрома в 40,5% случаев, а у остальных пациентов снизить долю вертеброгенного типа синдрома в 10,0 раз и смешанного типа – в 1,8 раза.

8. Ранняя направленная профилактика и лечение пациентов с повреждениями и заболеваниями проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья, основанная на концепции шейно-плечевого синдрома, позволила к 1 году наблюдения статистически значимо улучшить показатели функциональных шкал UCLA, SPADI, DASH и NDI с оценками «хорошо» и «отлично», снизить средний показатель боли по VAS в 3,0 раза и добиться более высоких показателей качества жизни по SF-36 на 14,4 балла. В интервале от 1 до 2 лет наблюдения все

эти показатели не имели статистически значимой динамики, что говорит о стабильности достигнутых результатов.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

1. Согласно концепции шейно-плечевого синдрома, пациентов с повреждениями и заболеваниями проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья следует рассматривать как группу риска в отношении развития нарушений в шейном сегменте, связанных прежде всего с инициацией ранее не диагностированной латентной патологии шейного отдела позвоночника за счет мышечного дисбаланса.

2. Для оценки степени риска развития вертебральных нарушений пациентам с повреждениями и заболеваниями проксимального отдела плеча, плечевого сустава и надплечья следует включать в комплекс обследования лучевую диагностику шейного отдела позвоночника, что позволит персонализировано для каждого клинического случая определить сроки и интенсивность мероприятий по профилактике развития шейно-плечевого синдрома.

3. Доказанная тесная анатомо-функциональная взаимосвязь между структурами плечевого пояса и шейного отдела обуславливает необходимость одновременного профилактического или лечебного (при уже развившихся нарушениях) воздействия на оба компонента этого комплекса. При этом особое внимание следует уделить купированию мышечного дисбаланса в отношении мышц, в наибольшей степени участвующих в обеспечении движений в шейном отделе: *m. Levator Scapulae*, *m. Sternocleidomastoideus*, *m. Obliquus Capitis*, *m. Longissimus (capitis + cervicis)*, *m. Omohyoid*.

**СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ**

1. **Калинский, Е.Б.** Хирургическое лечение пациентов с застарелыми вывихами акромиального конца ключицы / **Е.Б. Калинский**, Б.М. Калинский, Л.А. Якимов, А.Ю. Артемов, А.А. Кащеев, Г.А. Кащеев // **Московский хирургический журнал.** – 2014. – № 4 (38). – С. 16–19.
2. Кавалерский, Г.М. Хирургическое лечение пациентов с последствиями вывихов акромиального конца ключицы / Г.М. Кавалерский, **Е.Б. Калинский**, Б.М. Калинский, Л.А. Якимов, А.Д. Ченский, А.А. Кащеев, Г.А. Кащеев, И.И. Голдберг // **Кафедра травматологии и ортопедии.** – 2015. – № 3. – С. 17–20.
3. Липина, М.М. Адаптация основных опросников, применяемых для оценки состояния и функций плечевого сустава при боли в суставе различной этиологии / М.М. Липина, А.В. Лычагин, С.В. Архипов, **Е.Б. Калинский**, Р.И. Алиев, Р.Х. Явлиева, Е.Ю. Целищева, П. Любятovski // **Кафедра травматологии и ортопедии.** – 2018. – № 4 (34). – С. 44–50.
4. **Калинский, Е.Б.** История развития лечения повреждений акромиально-ключичного сустава (обзор литературы) / **Е.Б. Калинский**, А.Д. Ченский, Б.М. Калинский, Л.А. Якимов, И.Н. Розочкин // **Кафедра травматологии и ортопедии.** – 2016. – № 1 (17). – С. 63–69.
5. **Патент на полезную модель №169656**, Российская Федерация. Устройство для трансартикулярной фиксации акромиально-ключичного сочленения / Г.М. Кавалерский, А.Д. Ченский, Г.А. Кащеев, А.А. Кащеев, **Е.Б. Калинский**, Б.М. Калинский; патентообладатель: ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России – 2016127483, заявл.08.07.2016, **опубл. 28.03.2017, Бюл. № 10**
6. **Калинский, Е.Б.** Подходы к лечению повреждений акромиально-ключичного сустава III типа (по Rockwood) / **Е.Б. Калинский**, Б.М. Калинский, Ю.Р. Гончарук, Н.Х. Усманова // **Мануальная терапия.** – 2017. – № 2 (66). – С. 65–67.
7. **Калинский, Е.Б.** Клинико-рентгенологическая характеристика

пациентов с цервикальным синдромом после травмы надплечья / **Е.Б. Калинин**, А.В. Черняев, Л.Ю. Слиняков, А.В. Лычагин, Б.М. Калинин, Ю.Р. Гончарук // **Вестник Российского государственного медицинского университета.** – 2018. – № 2. – С. 72–76. [Scopus]

8. Слиняков, Л.Ю. Перкутанные методики стабилизации позвоночника у пациентов пожилого и старческого возраста при сочетанных повреждениях / Л.Ю. Слиняков, А.В. Черняев, М.М. Липина, **Е.Б. Калинин**, А.Г. Симонян // **Политравма.** – 2018. – № 4. – С. 31–36. [Scopus]

9. **Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №201867386**, Российская Федерация. Spine X-ray Analyze / **Е.Б. Калинин**, А.И. Положинцев, Ю.Р. Гончарук, Б.М. Калинин, А.В. Лычагин, Л.Ю. Слиняков, А.В. Черняев. Патентообладатель: Е.Б. Калинин, А.И. Положинцев, Ю.Р. Гончарук, Б.М. Калинин, А.В. Лычагин, Л.Ю. Слиняков, А.В. Черняев – 2018617386, заявл. 22.06.2018, **опубл. 22.06.2018**, Бюл. № 7

10. **Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ №2018616174**, Российская Федерация. JanGO Patients System / **Е.Б. Калинин**, П.Л. Марков, Ю.Р. Гончарук, Б.М. Калинин, А.В. Лычагин, Л.Ю. Слиняков, А.В. Черняев, Н.А. Набатчиков, Д.В. Ромадин, П.А. Пржевальский; Патентообладатель: Е.Б. Калинин, П.Л. Марков, Ю.Р. Гончарук, Б.М. Калинин, А.В. Лычагин, Л.Ю. Слиняков, А.В. Черняев, Н.А. Набатчиков, Д.В. Ромадин, П.А. Пржевальский – 2018616174, заявл. 24.05. 2018; **опубл. 24.05.2018**, Бюл. № 6

11. Слиняков, Л.Ю. Короткая перкутанная транспедикулярная стабилизация грудопоясничного отдела позвоночника при повреждениях на фоне остеопенического синдрома у пациентов пожилого и старческого возраста / Л.Ю. Слиняков, А.В. Черняев, А.Г. Симонян, **Е.Б. Калинин** // **Успехи геронтологии.** – 2019. – Т. 32. – № 1–2. – С. 185–188. [Scopus]

12. **Калинский, Е.Б.** Полиморфизм проявлений шейно-плечевого синдрома у пациентов с последствиями травм плечевого сустава и надплечья. Клинико-статистическое обоснование / **Е.Б. Калинин**, Л.Ю. Слиняков, А.В. Черняев, Ю.Р. Гончарук, А.В. Лычагин // **Медицинский вестник Северного Кавказа.** –

2019. – Т. 14. – № 4. – С. 590–594. [Scopus]

13. Лычагин, А.В. Современные представления о лечении и диагностике цервикалгии / А.В. Лычагин, **Е.Б. Калинин**, Ю.Р. Гончарук, Л.Ю. Слиянков, А.В. Черняев, Е.Ю. Целищева, Н.А. Набатчиков, А.В. Розов, Т.А. Лёвина // **Кафедра травматологии и ортопедии.** – 2019. – № 1 (35). – С. 48–53.

14. Лычагин, А.В. Осложнения в раннем послеоперационном периоде после реверсионного эндопротезирования плечевого сустава / А.В. Лычагин, Г.А. Кесян, **Е.Б. Калинин**, Н.А. Сухарев // **Вестник травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова.** – 2020. – Т. 27. – № 2. – С. 10–14.

15. **Калинский, Е.Б.** Оценка биомеханических нарушений плечевого сустава у пациентов с шейно-плечевым синдромом после травм надплечья / **Е.Б. Калинин**, А.В. Черняев, Л.Ю. Слиянков, В.Б. Богатов, Ю.Р. Гончарук, А.С. Чеканов, В.А. Колышенков, М.А. Еремушкин // **Российский журнал биомеханики.** – 2020. – Т. 24. – № 2. – С. 196–202. [Scopus]

16. **Калинский, Е.Б.** Параметры клинического и рентгенологического обследования пациентов с цервикалгией, перенесших травму плечевого пояса / **Е.Б. Калинин**, А.В. Черняев, Л.Ю. Слиянков, А.В. Лычагин, Ю.Р. Гончарук, Д.В. Ромадин, Е.Ю. Целищева // **Кафедра травматологии и ортопедии.** – 2020. – № 1 (39). – С. 20–24.

17. Целищева, Е.Ю. Применение препаратов аутологичной плазмы крови в лечении адгезивного капсулита плечевого сустава / Е.Ю. Целищева, А.В. Лычагин, Р.Х. Явлиева, Ю.Р. Гончарук, Д.В. Ромадин, **Е.Б. Калинин** // **Кафедра травматологии и ортопедии.** – 2021. – № 2 (44). – С. 5–11.

18. **Калинский, Е.Б.** Диагностика структурно-функциональных изменений при шейно-плечевом синдроме у пациентов с последствиями травм области плечевого сустава / **Е.Б. Калинин**, Л.Ю. Слиянков, Ю.Р. Гончарук, Д.В. Ромадин, А.В. Лычагин // **Медицинский вестник Северного Кавказа.** – 2022. – Т. 17. – № 4. – С. 384–389. [Scopus]

19. Ветошкин: А.А. Отдаленные результаты артроскопической операции Латарже у сотрудников силовых ведомств и гражданских лиц / А.А. Ветошкин, Е.Н.

Гончаров, Е.Б. Калинин, С.Х. Оганесян // **Кафедра травматологии и ортопедии.** – 2022. – № 1 (47). – С. 7–15.

20. Лычагин, А.В. Роль индивидуального предоперационного планирования качества жизни пациентов при реверсивном эндопротезировании плечевого сустава / А.В. Лычагин, Н.А. Сухарев, Я.А. Рукин, В.Ю. Мурылев, М.М. Липина, **Е.Б. Калинин**, Б.М. Калинин, В.Ф. Найданов // **Кафедра травматологии и ортопедии.** – 2022. – № 1 (47). – С. 23–30.

21. Peshkova, M. Gender-related aspects in osteoarthritis development and progression: a review / M. Peshkova, N. Kosheleva, A. Shpichka, P. Timashev, M. Lipina, **E. Kalinsky**, A. Lychagin, B. Di Matteo, G. Anzillotti, E. Kon, F. Ronzoni, V. Royuk, V. Fomin // **International Journal of Molecular Sciences.** – 2022. – Vol. 23. – № 5. [Scopus]

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

DASH (Disability of the Arm, Shoulder and Hand Outcome Measure) – опросник боли и неспособности руки и кисти

NDI (Neck Disability Index) – индекс неспособности шеи

SF-36 (Short Form-36) – опросник качества жизни

SPADI (Shoulder Pain and Disability Index) – индекс оценки боли и неспособности плеча

UCLA (University of California Los Angeles shoulder rating scale) – шкала оценки плеча Калифорнийского университета (Лос Анжелес)

VAS (Visual Analogue Scale) – визуальная аналоговая шкала