

На правах рукописи

ЕМЕЛЬЯНЕНКО
Михаил Валерьевич

**ОПТИМИЗАЦИЯ АЛГОРИТМА ДИАГНОСТИКИ И
МОНИТОРИНГА ЛЕЧЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ С
ПАТОЛОГИЧЕСКИМИ ИЗМЕНЕНИЯМИ СУХОЖИЛИЯ
НАДОСТНОЙ МЫШЦЫ ПРИ СУБАКРОМИАЛЬНОМ
ИМПИДЖМЕНТ СИНДРОМЕ**

14.01.15 – травматология и ортопедия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Москва 2018

Работа выполнена на базе кафедры травматологии и ортопедии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский университет дружбы народов»

Научный руководитель:

Лазко Федор Леонидович

Доктор медицинских наук, профессор, кафедры травматологии и ортопедии МИ РУДН

Официальные оппоненты:

Гаркави Андрей Владимирович

Доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и хирургии катастроф ФГАОУ ВО «Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации.

Ратьев Андрей Петрович

Доктор медицинских наук, профессор кафедры травматологии, ортопедии и военно-полевой хирургии, ФГБОУ ВО «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Минздрава России.

Ведущая организация:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России.

Защита состоится «18» марта 2019 года в 14.00 на заседании диссертационного совета Д 212.203.37 Российский университет дружбы народов» по адресу: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.8.

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

Автореферат разослан «__» _____ 2019г.

Ученый секретарь диссертационного совета,
кандидат медицинских наук

М.Ю. Персов

Общая характеристика работы

Актуальность работы. Хронический болевой синдром в области плечевого сустава относится к сложным и актуальным вопросам современной травматологии и ортопедии, встречающийся почти у каждого четвертого пациента (Никифоров А.С. и соавт., 2008) и приводящий к стойкой утрате трудоспособности социально значимой группы населения в возрасте от 45 до 65 лет. В большинстве случаев причиной болей служит «синдром сдавления ротаторов плеча, супраспинальный синдром» (шифр М 75.1 по МКБ-10). Ранее этот синдром обозначался как «плечелопаточный периартрит». Сегодня это понятие считается ошибочным, уводящим практикующего врача от дифференциальной диагностики причины развития болей, а самого пациента от излечения (Беленький А.Г. и соавт., 2004, Самарцев И.Н. и соавт., 2017).

В отечественном здравоохранении до сих пор не определено к компетенции какого специалиста должны относиться пациенты с такими болями и в документах обязательного медицинского страхования отсутствуют стандартные методы обследования и лечения этой патологии, отвечающие современным требованиям международной классификации болезней (Кузнецова А.В. и соавт., 2013). В Международной классификации болезней 10-го пересмотра (1995г.) диагноз «плечелопаточный периартрит» отсутствует, и классификация заболеваний периартикулярной области плечевого сустава представлена в виде нозологических форм. В иностранной литературе этот синдром называется субакромиальный импиджмент синдром (СИС), согласно анатомической и функционально-патогенетической концепции данного заболевания. Патогенез СИС многофакторный: одни авторы предполагают, что внутренние причины такие как дегенеративные изменения, обедненная васкуляризация и перегрузка приводят к разрыву сухожилия надостной мышцы (СНМ) (Ozaki J et al., 1988; Ogata S et al., 1990). Сторонники теории внешних факторов в возникновении импиджмента считают, что ведущими являются анатомические особенности строения костных элементов, приводящие к сужению субакромиального

пространства (Neer C.S. et al., 1983; Oh J.H. et al., 2010; Michener L.A. et al., 2015). Главной проблемой при выявлении причины возникающих болей в суставе является отсутствие единого алгоритма диагностики (Егиазарян Е.К. и соавт., 2017). Стандартные методы клинического исследования с включением тестов-опросников по болям в плече неспецифичны в отношении диагностики СИС и требуют конкретизации и упрощения вопросов для пациента и оптимизации для врача амбулаторной практики. Для установления причины болей на начальном этапе поиска используют стандартную рентгенографию, но, к сожалению, стандартные проекции при рентгенографии малоинформативны в диагностике СИС и степени ее выраженности в отношении капсульно-связочного аппарата. С этой целью хорошо зарекомендовали себя УЗИ, МРТ и МСКТ-артрография. Однако, пациент с хронической болью в плечевом суставе чаще обращается в первичную поликлиническую сеть, где доступность МСКТ и МРТ ограничена. Применение всех этих модальностей в каждом случае такого обращения может быть экономически неоправданным. Ультразвуковой метод исследования плечевого сустава прост, доступен, функционален и обладает высокой информативностью в диагностике патологии капсульно-связочного аппарата. Новые методики, такие как соноэластография, открывающие новые перспективы использования этого метода активно внедряются в практику ультразвуковых исследований других специальностей, еще мало изучены в травматологии.

Несмотря на распространенность хронического болевого синдрома в плече, до настоящего времени нет единого алгоритма клиничко-лучевой диагностики и четкой тактики при мониторинге лечения таких пациентов. Несмотря на целый арсенал лечебных мероприятий при данном состоянии, нет однозначного решения какой специалист должен лечить таких больных, когда необходимо применять консервативную тактику, а когда переходить к хирургическому лечению. Таким образом, дальнейшая разработка алгоритма диагностики и мониторинга лечения пациентов с хроническим болевым синдромом в плечевом

суставе, обусловленным субакромиальным импиджмент синдромом и патологией в сухожилиях ротаторной манжеты плечевого сустава актуальна.

Вышеперечисленные аспекты явились побуждающим мотивом к выполнению данного исследования, предопределив его цель и задачи.

Цель исследования. Оптимизация алгоритма диагностики и мониторинга лечения пациентов с патологическими изменениями сухожилия надостной мышцы при СИС.

Задачи исследования

1. Усовершенствование клинической диагностики и мониторинга лечения СИС, путем разработки и валидации специализированной шкалы-опросника оценки боли в плечевом суставе (шкала ОБП)
2. Оптимизация алгоритма рентгенодиагностики при СИС
3. Усовершенствование УЗ-диагностики патологических изменений в сухожилии надостной мышцы, жировой дегенерации и атрофии надостной мышцы у пациентов с СИС
4. Оптимизация алгоритма клинико-лучевого мониторинга лечения пациентов с СИС.

Научная новизна. Предложена валидированная шкала-опросник для пациентов с болями в плече (шкала ОБП), позволяющая адекватно проводить маршрутизацию и мониторинг лечения больных с СИС. Усовершенствована двухэтапная схема рентгенологического исследования с опциональным направлением на УЗИ и МРТ исследования. Разработана оптимальная модель УЗИ с соноэластографией (СЭГ) для диагностики СИС и дифференциальной диагностики повреждений СНМ. Разработана УЗ-методика с СЭГ для оценки степени жировой дегенерации (ЖД) и атрофии надостной мышцы у пациентов с СИС. Оптимизирован клинико-лучевой алгоритм при мониторинге консервативного лечения при СИС с поражением СНМ. Проведена оценка эффективности ударно-волновой терапии (УВТ) и физиотерапии (ФТЛ) для

лечения пациентов с СИС и патологией СНМ с использованием усовершенствованного клинико-лучевого алгоритма.

Практическая значимость. Благодаря предложенному клинико-лучевому алгоритму диагностики дифференцированно проводится отбор пациентов для хирургического лечения. Разработанная шкала-опросник уровня боли в плече (шкалы ОБП) позволяет оптимизировать отбор больных с СИС на этапе первичного обращения для более углубленной диагностики с помощью УЗИ, МСКТ, МРТ. Двухэтапный рентгенодиагностический комплекс позволяет оптимально маршрутизировать пациентов на углубленное дообследование методами УЗИ, МСКТ, МРТ. Усовершенствование алгоритма УЗИ с включением УЗ-эластографии позволяет повысить информативность УЗИ в диагностике частичных разрывов сухожилия надостной мышцы, улучшить выявление атрофии и ЖД надостной мышцы. Разработанный алгоритм способствует общему сокращению продолжительности обследования пациентов с хроническими болями в плечевом суставе, оптимизирует маршрутизацию больных на этапе обследования и мониторинга лечения.

Внедрение результатов исследования. Полученные результаты внедрены в лечебный процесс на базе ФГБУ «Объединенная больница с поликлиникой», алгоритмы используются в процессе обучения врачей-интернов и клинических ординаторов, врачей ортопедов-травматологов г. Москвы ФГБУ ДПО «Центральная государственная медицинская академия» УД Президента РФ.

Основные положения, выносимые на защиту

- 1) Для выявления субакромиального импиджмент синдрома рекомендуется использовать разработанную шкалу-опросник оценки болей в плече.
- 2) Оценка рентген-диагностических показателей позволяет прогнозировать неудовлетворительный исход консервативного лечения, а также риски рецидивов или прогрессирования заболевания в отдаленном периоде наблюдения.

3) Соноэластография при УЗИ - высокоинформативный метод в диагностике частичных разрывов сухожилия надостной мышцы, оценке степени мышечной атрофии и жировой дегенерации надостной мышцы.

4) Консервативная терапия - эффективный метод лечения при СИС. Тип акромиона и угол инклинации плече-лопаточного сочленения влияют на эффект консервативного лечения в раннем периоде и влияют на отдаленный прогноз рецидивов.

5) При мониторинге лечения используется разработанная тест-шкала и УЗИ с соноэластографией.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 7 научных работ, из них 6 в ведущих рецензируемых научных изданиях, рекомендованных Высшей аттестационной комиссией Министерства образования РФ для публикаций, основных результатов диссертаций на соискание ученой степени кандидата медицинских наук.

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертационного исследования доложены на заседании кафедры травматологии и ортопедии Российского университета дружбы народов 23 октября 2018г., на внутрибольничных конференциях в ФГБУ «ОБП» УД Президента РФ, на Европейском конгрессе радиологов в 2017г., 2018г.

Личный вклад автора. Автором лично проводился отбор пациентов для участия в исследовании, проверялось соответствие пациентов критериям включения и невключения в исследование. Проводилось наблюдение за пациентами в течение всего исследования, а также сбор и документация всех данных полученных от пациента на всех контрольных визитах (физикальный осмотр, сбор анамнеза, анализ и оценка данных тестовых шкал и данных инструментальных методов исследования). Выполнялись процедуры ударно-волновой терапии, диагностическая и лечебная артроскопии плечевого сустава. Проводился обсчет, статистическая обработка и анализ всех данных.

Объем и структура работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов, практических рекомендаций, списка использованной литературы. Работа содержит 131 страниц текста, 34 рисунка, 40 таблиц, библиографический список использованной литературы, включающий 175 источник, из них 30 отечественных и 145 иностранных работ.

Содержание работы

Исследование соответствует этическим стандартам комитетов по биомедицинской этике, разработанным в соответствии с Хельсинкской декларацией, и правилам Надлежащей клинической практики (ГОСТ Р 523792005). Пакет документов получил одобрение Независимого междисциплинарного Комитета по этической экспертизе клинических исследований (**протокол № 5 –Л/18 от 02.10.2018г.**).

В исследовании, проходившем с 2015 по 2018 гг., принимали участие 163 пациента. Из них 128 сформировали основную группу с признаками СИС (мужчин 67 (52%), женщин – 61 (48%), средний возраст 57,3+/-12,8 лет (от 18 до 83 лет). В группу контроля вошли 35 пациентов в возрасте от 24 до 75 лет с отсутствием кинических и субъективных признаков повреждений исследуемого плечевого сустава.

Критериями включения в лечебно-диагностическое исследование в группу с СИС были ограничение объема движений в плечевом суставе, положительные тесты на импиджмент синдром, либо положительные тесты повреждения вращательной манжеты плеча (ВМП), выявленные изменения сухожилий ВМП при МРТ или УЗИ, при отсутствии костных травматических изменений на стандартной рентгенограмме, наличие подписанного информированного согласия. Исключающими критериями были острая боль, irradiрующая в шею, верхнюю конечность; наличие костно-травматических изменений в анамнезе или при настоящей рентгенографии плечевого сустава или суставообразующих костей; резкое ограничение подвижности в суставе, «замороженное плечо»;

ревматоидный артрит, злокачественные опухоли, метастазы в кости плечевого пояса.

Все 128 пациентов, основной группы прошли комплексное консервативное лечение (включавшее физиотерапевтическое лечение, лечебную физкультуру, ударно-волновую терапию). Срок наблюдения пациентов составил от 6 до 24 месяцев (в среднем $9,6 \pm 5,6$ месяцев) с момента обращения в клинику. Эффективность консервативного лечения оценивалась ортопедом-травматологом в сроки 1, 3, 6, 9, 12 месяцев после лечения, УЗИ с СЭГ проводилось через 3, 6, 9, 12 месяцев, МРТ - при первичной диагностике и через 6 - 12 месяцев, МСКТ - При неэффективности консервативной терапии (сумма набранных баллов по шкале ASES менее 50) и наличии показаний проводилось оперативное лечение.

В диссертационной работе на основе проспективного комплексного клинико-лучевого исследования и мониторинга лечения 128 пациентов с хроническим болевым синдромом в области плечевого сустава оптимизирован алгоритм диагностики и мониторинга лечения пациентов с патологическими изменениями СНМ при СИС.

Основные итоги исследования заключаются в следующем:

Усовершенствован клинико-лучевой алгоритм диагностики и мониторинга лечения пациентов с СИС, путем разработки и валидации шкалы-опросника Оценки Болей в Плечевом Суставе (шкала ОБП); комбинации использования специфических клинических тестов для выявления СИС и патологии ВМП, оптимизации рентгенодиагностики с определением показаний к проведению дополнительных рентгеновских проекций «на вылет» и измерением рентгенодиагностических показателей; усовершенствовании УЗ-диагностики с включением методики СЭГ при исследовании капсульно-связочного аппарата и мышц ВМП; определения клинико-лучевых предикторов неудовлетворительного исхода консервативного лечения в раннем периоде

наблюдения, а также предикторов прогрессирования разрыва ВМП и неудовлетворительных результатов лечения в отдаленном периоде наблюдения.

Результаты усовершенствования клинического исследования при СИС

Впервые была разработана для клинического применения шкала-опросник ОБП (табл.1) специализированная для пациентов с СИС, состоящая из 13 вопросов, которая позволяет маршрутизировать больных с СИС на этапе первичного обращения для более углубленной диагностики с помощью УЗИ и МРТ. Для валидации были проанализированы 252 теста. Воспроизводимость теста шкалы ОБП оценивалась у 60 пациентов, заполнивших тест дважды с промежутком в 1-3 дня.

О высокой валидности тестируемой шкалы ОБП свидетельствует высокая альфа Кронбаха - 0,93 (95% ДИ 0,93-0,96), а также высокие значения постоянства теста с внутриклассовым коэффициентом корреляции (ICC) - 0,98 (95% ДИ 0,98-0,99). Шкала ОБП имеет высокую обратную корреляцию со шкалой ASES $\rho = -0,9498$ ($r = -0,95$; $p < 0,001$) и прямую корреляцию с визуально-аналоговой шкалой ($\rho = 0,8279$). Максимальная сумма баллов по Ш ОБП составляет 47. При пороге отсечения больше 14, обеспечивается высокая информативность диагностики СИС, площадь под ROC-кривой AUC - 0,96 (95% ДИ 0,93-0,98), при уровне значимости $p < 0,0001$. При наборе пациентом более 14 баллов имеются показания к дообследованию методами УЗИ и МРТ.

Специализированная шкала-опросник ОБП позволяет проводить мониторинг консервативного лечения больных с СИС. Анализ ROC-кривой соответствия суммы набранных баллов показал, что пороговым значением «неудовлетворительного» исхода считается сумма 25 и более, с чувствительностью - 94,23%, специфичностью 97,37%, при площади (AUC) под ROC-кривой - 0,98 (95% ДИ 0,94 - 0,99), $P < 0,0001$. При наборе пациентом от 17 до 24 баллов – результат лечения считается «удовлетворительным», от 9 до 16 – «хорошим», от 0 до 8 – «отличным». Шкала ОБП позволяет провести

самотестирование пациентом оценки степень выраженности болевого синдрома и степени ограничения функции плечевого сустава.

Таблица 1

Шкала-опросник оценки болей в плече

Вопрос	Шкала оценки	Балл
1.Оцените уровень Ваших болей в плечевом суставе (0 – нет болей, 10 – невыносимая боль) Степень моих болевых ощущений:	- 0-1-2 - 3 – 4 - 5 – 6 - 7 - 8 – 9 - 10	0 1 3 5
1.Как часто возникают боли в плече?	- Нет болей - Очень редко (1 раз в неделю) - Иногда (2-3 раза в неделю) - Часто (каждый день) - Очень часто (несколько раз в день) - Постоянная боль	0 1 2 3 4 5
3.При каких обстоятельствах возникает боль в плече?	- Нет болей - При физических нагрузках - При бытовых нагрузках - Даже в покое	0 2 3 5
4.Возникает ли у Вас боль при резком замахе назад поднятой руки (например, замах перед броском мяча)?	- Нет, не возникает - Очень слабая боль - Боль при замахе средней степени - Сильная невыносимая боль при поднятии руки, замахнуть не могу	0 1 2 3
5.Вызывает ли боль бросок мяча (например, в большом теннисе или в волейболе)?	- Нет, не возникает - Очень слабая боль - Боль при отведении руки средней степени - Сильная невыносимая боль при отведении руки, отвести руку не могу	0 1 2 3
6.Возникает ли боль при причёсывании, чистке зубов, мытье головы, сушки волос феном?	- Нет, не возникает - Иногда беспокоит - Умеренная боль во время этих процедур присутствует - Да, сильная боль, делать это самостоятельно не могу	0 1 2 3
7.Возникает ли боль при надевании рубашки, пиджака, куртки?	- Нет, не возникает - Иногда беспокоит - Умеренная боль во время одевания присутствует - Да, сильная боль, делать это самостоятельно не могу	0 1 2 3
8.Возникает ли боль при надевании брюк, обуви?	- Нет, не возникает - Иногда беспокоит - Умеренная боль во время одевания присутствует - Да, сильная боль, делать это самостоятельно не могу	0 1 2 3
9.Возникает ли боль, если Вы заправляете рубашку (блузку) в брюки (юбку) сзади?	- Нет, не возникает - Иногда беспокоит - Умеренная боль во время заведения руки назад есть - Да, сильная боль, сделать это самостоятельно не могу	0 1 2 3
10.Возникают ли боли при письме, при пользовании клавиатурой компьютера?	- Нет, не возникают - Да, возникают	0 3
11.Можете ли Вы достать до нижнего края лопатки без боли, если заведете руку за спину?	- Да, могу без боли - Очень слабая боль , достать до края лопатки могу - Умеренная боль, достаю только до пояса - Нет, не могу, возникает сильная боль	0 1 2 3
12.Можете ли Вы без боли удержать на уровне глаз вытянутую перед собой вперед прямую руку?	- Да, могу без боли - Могу, но есть слабая боль - Могу непродолжительно, в связи с умеренной болью - Нет, не могу, сильная боль	0 1 2 3
13.Беспокоят ли Вас «ночные» боли в плече, (можете ли Вы спать на «больном» плече, просыпаетесь ли ночью от болей в плече)?	- Нет, болей нет - Слабая боль есть, когда сплю на «больном» плече - Просыпаюсь от «ночных» болей в плече, спать на «больном» плече не могу	0 2 5
	Сумма баллов	

Преимуществами шкалы ОБП является ее адаптированность для русскоязычного населения, краткость и конкретность вопросов. Это позволяет на первом уровне обращения в поликлинику выявить группу пациентов, нуждающихся в более детальном осмотре травматологом и при дообследовании УЗИ и МРТ.

Изучалась информативность отдельных специфических клинических тестов и их комбинация для диагностики СИС при сопоставлении с группой нормы и отношение правдоподобия теста (Отношение правдоподобия = чувствительность / (100 - специфичность)). Согласно статистическим законам, если отношение правдоподобия более 10, то этого достаточно, чтобы с уверенностью выявлять наличие заболевания. Несмотря на высокое отношение правдоподобия тестов «наружной ротации на надостную и подостную мышцы» (5.6 и 4.5, соответственно) использование этих тестов в качестве самостоятельных не может обеспечить надежной диагностики СИС, в связи с тем, что они обладают достаточно низкой чувствительностью 56% и 45%, при высокой специфичности 90%. С доказательной позиции было установлено, что необходимо применять комбинацию специфических клинических тестов для выявления СИС. Комбинация из 3 клинических тестов («Neer» тест, «Hawkins-Kennedy» тест и тест «наружной ротации для сухожилия надостной или подостной мышцы») продемонстрировала наибольшую надежность в диагностике СИС (отношение правдоподобия 10,56), и полного разрыва ВМП (отношение правдоподобия 15,57). Применение специфических тестов не позволяет провести дифференциальную диагностику типа патологических изменений ВМП при СИС.

Результаты оптимизации рентгенодиагностики СИС

Усовершенствована двухэтапная схема рентгенологического исследования с опциональным направлением на дополнительный рентгеновский снимок при выявлении признаков СИС - проекцию «на вылет» (рис.1). Определены наиболее значимые критерии для выявления признаков СИС и установлены наиболее значимые предикторы повреждения ВМП.

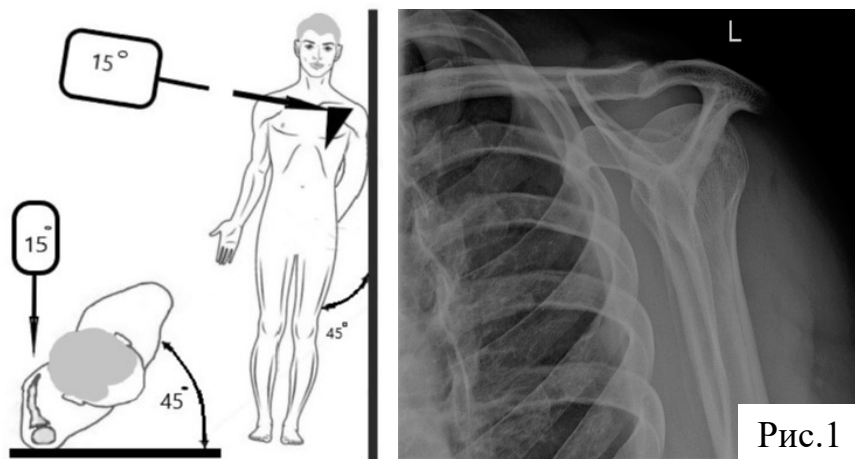


Рис.1. Способ укладки пациента в проекции – «на вылет» и техника выполнения снимка, рентгенограмма, получаемая при данной методике.

Наиболее значимыми рентгеновскими показателями в диагностике СИС являются (наклон акромиона (рис.2), акромиально-плечевое расстояние (рис.3), критический плечевой угол акромиона (рис.4), угол отклонения акромиона (рис.5)), также определяющие прогноз консервативного лечения.

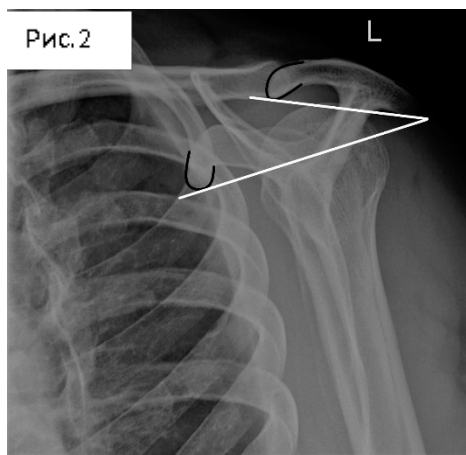


Рис.2

Рис. 2. Угол наклона акромиона (НА). При пересечении линии через нижний контур дистальной части акромиона и линии через нижний край клювовидного отростка и нижний край дуги акромиона.

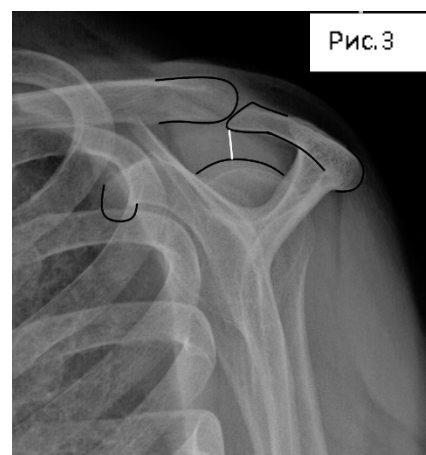


Рис.3

Рис.3. Акромиально-плечевое расстояние. Нижний край акромиона – головка плечевой кости.

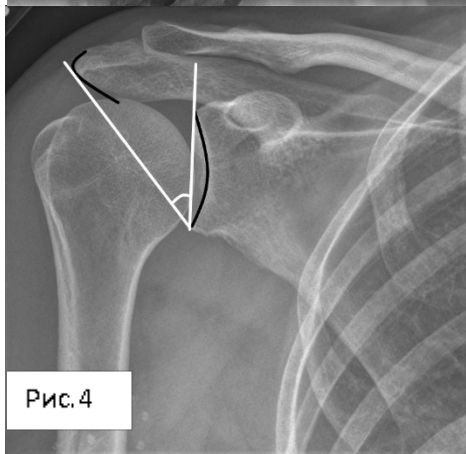


Рис.4

Рис.4. Критический плечевой угол акромиона. При пересечении линий - через наиболее выступающую точку дуги акромиона и нижний отдел гленоида и через суставную впадину лопатки.

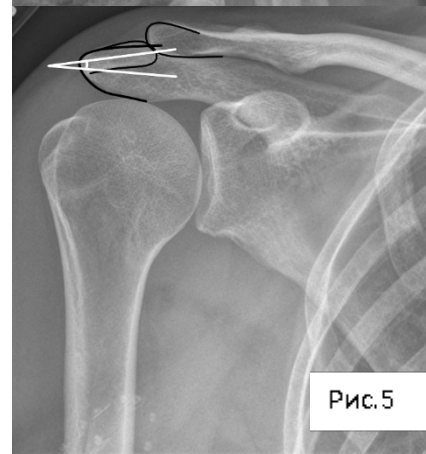


Рис.5

Рис.5. Угол отклонения акромиона. Первая линия - через середину заднего ската акромиона, вторая - через середину переднего конца акромиона.

Было установлено, что

при значениях КПУА

более 35° повышается вероятность разрыва ВМП (площадь (AUC) под ROC-кривой составляет 0.73 (95% ДИ 0,655 – 0.803), чувствительность - 76%, специфичность - 65%). Дополнительный рентгеновский снимок в проекции «на

вылет» выполняется всем пациентам с признаками СИС для более точной оценки ключично-акромиального отдела, анатомических особенностей акромиона и измерений показателей наклона акромиона (НА) и угла отклонения акромиона (УОА). При измерении УОА стоит учитывать возрастной фактор (значения УОА увеличиваются с возрастом). Показатель УОА определяет тип акромиона, что важно для выбора метода лечения и прогнозирования отдаленных результатов лечения. Измерение АПР может быть также рекомендовано для дифференциации СИС и его отсутствия (критерий менее 6 мм), но не для прогнозирования разрыва ВМП.

Проведение мониторинга лечения пациентов СИС должно учитывать значения критического угла акромиона (КПУА) и тип акромиона (I, II, III). В результате мониторинга консервативного лечения пациентов от 3-18 месяцев после лечения выявлена взаимосвязь значений КПУА и прогрессирования разрыва ($P=0.0001$). У всех больных с прогрессированием - значения угла КПУА превышали 38 градусов. Бóльшие значения КПУА (более 35 градусов) не имели влияния на исход лечения у пациентов без разрыва СНМ, но при акромионах 2 и 3 типа неудовлетворительные результаты раннего лечения встречались значимо чаще ($P<0.001$).

Усовершенствование ультразвуковой диагностики СИС

Разработан оптимальный протокол УЗИ с СЭГ для диагностики СИС и дифференциальной диагностики типа повреждений СНМ, а также применения УЗИ для дальнейшего мониторинга консервативного лечения. Для диагностики СИС и типа повреждения СНМ необходимо измерять количественно: длину клювовидно-акромиальной связки, толщину СНМ, коэффициент жесткости СНМ при СЭГ, площадь занятости надостной мышцы в надостной ямке. Критериально оценивать структуру СНМ в баллах, тип окрашивания СНМ при СЭГ, стадию атрофии НМ, стадию ЖД НМ; при мониторинге лечения учитывать при УЗИ: наличие или отсутствие бурсита, теносиновита сухожилия длинной головки бицепса.

УЗИ способно выявлять только косвенные признаки СИС, посредством оценки длины КАС. Длина КАС значимо различна при СИС и в группе контроля 2.80 ± 0.2 и 2.98 ± 0.09 , соответственно ($P=0.0004$).

На основании логистического регрессионного анализа составлена модель вероятности диагностики частичного разрыва СНМ по УЗИ с СЭГ, включающая 4 параметра: толщину СНМ более 0.50 см; структуру СНМ - 2 и 3 типы; картирование при СЭГ СНМ - 3тип; коэффициент жесткости SR меньше или равен 1.16. Информативность комплексного использования данных предикторов разрыва СНМ высокая, площадь AUC под ROC-кривой – 0.99 (95% ДИ 0.95-1.00), уровень значимости $P < 0.0001$. Точность (индекс Юдена J) – 0.91, чувствительность 94%, специфичность 96%. В качестве рекомендаций по применению результатов диссертации предлагается использовать СЭГ для выявления типа повреждения СНМ у пациентов с СИС, что повышает информативность УЗ-диагностики и обеспечивает дифференцированный отбор пациентов на МРТ. Данные о наличии разрыва при СЭГ необходимо дополнять МР- или МСКТ-артрографией только в сомнительных случаях.

Также на основе применения СЭГ разработана методика для оценки степени ЖД и МА надостной мышцы у пациентов с СИС. Прямая высокая корреляция значений коэффициента занятости OR НМ $r=0.81$ (95% ДИ 0.73-0.86), $P < 0.001$ между МРТ и УЗИ свидетельствует о возможности применения технологии УЗИ с СЭГ для определения степени ЖД и атрофии НМ. Наличие атрофии и ЖД НМ 2 и 3 стадии не могут служить информативными предикторами для выявления разрыва СНМ, но стоит учитывать, что у пациентов с площадью занятости НМ 0.3-0.4 в 9.1 раз чаще встречаются разрывы, а у больных с площадью занятости НМ 0.4-0.5 - в 1.5 раза чаще.

Результаты консервативного лечения при СИС

Через 1 месяц после физиотерапевтического курса лечения удовлетворительный эффект наблюдался у 52 (41%) пациентов, неудовлетворительный – у 76 (59%) больных. В дальнейшем 42 пациента

прошли курс ударно-волновой терапии, 86 пациентов - лечебную физкультуру и мануальную терапию. В среднем через 3 месяца удовлетворительный эффект лечения был зарегистрирован у 107 (83.6%) из 128 больных: у 32 (76%) после ударно-волновой терапии и у 57 (66%) после ЛФК и мануальной терапии. Неудовлетворительным - эффект лечения был признан у 21 (16.4%) пациентов, из них артроскопически оперированы 13 больных. К 3-му месяцу после лечения у оперированных пациентов удовлетворительный эффект регистрировался только у 6 (46%) из 13 больных. К 6 месяцу после начала лечения у 114 (99%) из 115 пациентов после консервативной терапии регистрировался удовлетворительный эффект, и у 10 (77%) из 13 больных, после артроскопического лечения. К 9 месяцу все пациенты после консервативного лечения достигли удовлетворительного эффекта и 12 (92%) из 13 после артроскопии. На этапах мониторинга лечения прогрессирование или рецидивы разрыва отмечались у 10 (7,8%) пациентов (на сроке 6 месяцев рецидивы возникли у 4 пациентов, на сроке 9 мес. – у 6 больных). Прогрессирование после консервативного лечения отмечалось у 9 (7,8%) из 115 больных, после хирургического лечения в той же частоте – у 1 (7,7%) из 13 больных. Частота прогрессирования разрыва после курса УВТ у 6 (14,2%) из 42, после ФТЛ с ЛФК – у 3 (4,1%) из 73.

На основании мониторинга лечения 128 пациентов обстоятельно доказана эффективность консервативного лечения у пациентов с СИС и необходимость дифференцированного подхода к выбору хирургического метода лечения у пациентов с полными и с полнослойными частичными разрывами СНМ. Аналогичный эффект у данной группы больных может быть достигнут назначением ФТЛ в комбинации с ЛФК или УВТ.

УВТ более эффективно снижает явления субакромиального и поддельтовидного бурсита, чем после ФТЛ с ЛФК тест $\chi^2 = 4.737$, $dF-1$, $p=0.0295$. Тогда как теносиновит бицепса интенсивнее регрессирует после курса

ФТЛ+ЛФК (тест $\chi^2 = 5.686$, $dF-1$, $p=0.0171$). Тип патологии СНМ также влияет на степень регресса субакромиального бурсита (тест $\chi^2 = 6.860$, $dF-2$, $P=0.0324$).

Консервативное лечение, особенно в сочетанном варианте УВТ+ФТЛ, показано у пациентов с СИС и 1 типом акромиона. Наличие у пациента КПУА больше или равен 35 градусов, АПР менее 6мм, 2-3 типа акромиона значительно снижает эффективность консервативного лечения и повышает риск прогрессирования в отдаленном периоде наблюдения.

Доказано, что мониторинг консервативного лечения пациентов с СИС целесообразно проводить используя шкалу ОБП и данные УЗИ. При статистическом анализе соответствия клинико-лучевых данных и эффективности лечения была градуирована тестовая шкала ОБП для проведения мониторинга лечения на основании суммы набранных баллов: принимая значения порога отсечения в 25 баллов за неудовлетворительные, сумма набранных баллов от 0 до 24 была разделена на 3 равных периода: 0-8 – отличный результат, 9-16 – хороший результат, 17-24 – удовлетворительный результат.

Определены факторы, влияющие на продолжительность реабилитационного периода (достижение «отличного» эффекта лечения) у пациентов с СИС. Более длительный реабилитационный период отмечался у женщин, у пациентов с изначально выраженным болевым синдромом, у больных после артроскопических операций (8.1 ± 3.3 мес.), чем у больных прошедших курс ФТЛ с ЛФК – (7.4 ± 2.9 мес., $p=0.4689$) или УВТ с ФТЛ (6.9 ± 2.8 мес., $p=0.2371$), при полных разрывах (9.7 ± 4.3 мес. против 7.4 ± 2.6 мес. при хроническом тендините ($p=0.011$) и против 6.8 ± 2.6 мес. при частичных разрывах ($p=0.014$)), при 2-3 типах акромиона. На основании выбранных, наиболее значимых критериев с помощью логистического регрессионного анализа была разработана оптимальная модель клинико-лучевого мониторинга лечения пациентов с СИС (алгоритм). В нее были включены 2 наиболее значимых критерия: уровень боли по шкале ОБП и динамика регресса

толщины СНМ. Применяя сочетано эти 2 параметра (динамика регресса толщины СНМ меньше 8.7%; уровень боли по шкале ОБП меньше 25), возможно с чувствительностью 87% и специфичностью 83%, точностью 70% выявлять вероятность неблагоприятного исхода лечения, при этом площадь AUC под ROC-кривой составила 0.871 (95% ДИ 0.80-0.93), $P < 0.0001$.

Практические рекомендации

Для выявления СИС у пациентов с наличием хронических болей в плечевом суставе старше 45 лет рекомендуется использовать специфический тест-опросник шкалу ОБП. Это позволяет уже на первом уровне обращения в поликлинику выявить группу пациентов, нуждающихся в более детальном осмотре травматологом и дообследовании методами УЗИ и МРТ.

Чтобы повысить информативность клинической диагностики СИС необходимо применять комбинацию специфических тестов: из двух основных тестов и одного дополнительного. Например, «Neer» тест, «Hawkins-Kennedy» тест и тест «наружной ротации для сухожилия надостной или подостной мышцы».

Для диагностики СИС рекомендовано выполнять дополнительный снимок в проекции «на вылет» для определения типа акромиона, помогающего прогнозировать исход консервативного лечения. Значения критического плечевого угла акромиона могут быть рекомендованы для выявления группы пациентов с разрывами ротатора, для более углубленного обследования методами УЗИ и МРТ. При КПУА более 35 градусов возрастает риск рецидива или прогрессирования разрыва ротатора.

Если толщина сухожилия надостной мышцы при УЗИ более 0.5см, в обязательный алгоритм диагностики включают соноэластографию, что повышает выявляемость частичных разрывов. Соноэластография улучшает диагностику жировой дегенерации и соответственно атрофии надостной мышцы за счет добавления контраста между мышцей и жиром.

При кальцифицирующем тендините показано применение курса ударно-волновой терапии на раннем этапе лечения, с переходом артроскопию в случаях неудовлетворительного исхода.

Пациентам со 2 и 3 типами акромиона, значениями КПУА более 35 градусов, сужении акромиально-плечевого расстояния менее 6 мм, разрывом ротатора или кальцифицирующим тендинитом при неудовлетворительном исходе физиотерапевтического лечения в течении 1 месяца (сумма баллов по шкале ОБП более 25 баллов) следует переходить на хирургическое лечение.

Прогрессирование или рецидив чаще встречается у пациентов с полными разрывами или у пациентов с частичными разрывами и акромионом 2-3 типа или критическим плечевым углом акромиона более 35 градусов, атрофией и жировой дегенерацией надостной мышцы 2-3 степени.

Динамическое наблюдение у пациентов с СИС, акромионом 2-3 типа или критическим плечевым углом акромиона более 35 градусов следует проводить каждые 6-12 месяцев для исключения асимптомного прогрессирования.

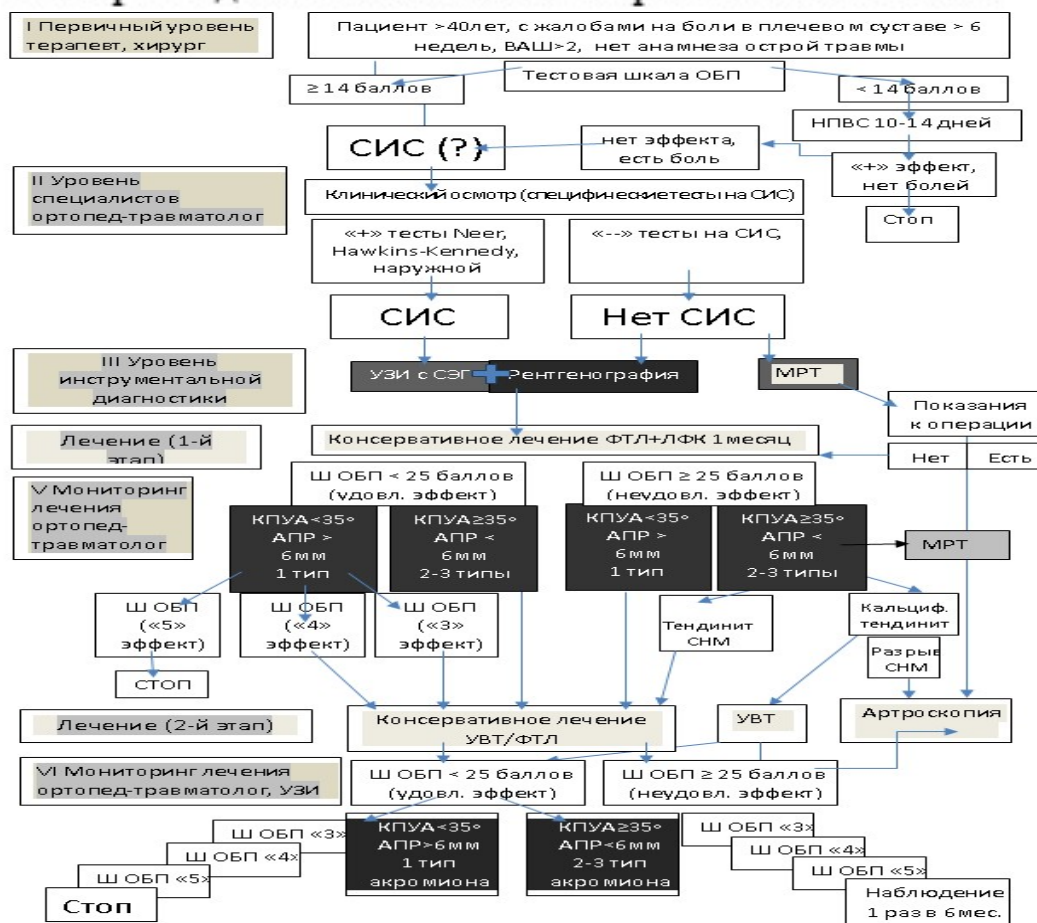
ВЫВОДЫ

1. Сокращенная версия разработанной шкалы оценки болей в плече обеспечивает адекватную маршрутизацию пациентов уже на первом уровне обращения в поликлинику, выявляет группу пациентов, нуждающихся в более детальном осмотре травматологом и дообследовании методами УЗИ и МРТ. Сокращенная версия шкалы оценки болей в плече обладает высокой валидностью, высокой ретестовой надежностью, высокой конвергентной валидностью с тестом-шкалой по плечу ASES (American Shoulder and Elbow Surgeons) и визуально-аналоговой шкалой.
2. Для выявления группы пациентов с субакромиальным импиджмент синдромом, для прогнозирования разрыва сухожилия надостной мышцы и прогрессирования в отдаленном периоде наблюдения на «прямой» рентгенограмме следует оценивать критический плечевой угол акромиона. При значениях больше или равных 35 градусов, акромиально-плечевом расстоянии менее 6 мм, 2-3 типам акромиона возрастает риск неудовлетворительных исходов консервативного лечения и прогрессирования разрыва в отдаленном периоде наблюдения.

3. Оптимизированный комплекс УЗ-диагностики с включением соноэластографии имеет преимущества перед традиционным УЗИ в оценке сухожилия надостной мышцы. Используя диагностическую модель: толщину сухожилия надостной мышцы более 0,50 см; структуру сухожилия - 2 и 3 типов; 3 тип картирования сухожилия при соноэластографии; коэффициент соноэластографической жесткости меньше или равный 1.16, удается достичь чувствительности 94%, специфичности 96% в выявлении частичных разрывов ротатора. УЗ-метод с применением соноэластографии может применяться для оценки степени атрофии и жировой дегенерации надостной мышцы, в связи с высокой корреляцией значений с МРТ.

4. Консервативное лечение, особенно в сочетанном варианте, ударно-волновая терапия и физиотерапия, физиотерапия и лечебная физкультура наиболее эффективны у пациентов с субакромиальным импиджмент синдромом и 1 типом акромиона. Наличие у пациента кальцифицирующего тендинита и 2-3 типа акромиона значительно увеличивает длительность периода реабилитации и снижает эффективность лечения при любом состоянии капсульно-связочного аппарата. Мониторинг консервативного лечения у пациентов с субакромиальным импиджмент синдромом высокого риска по рецидивированию болей и прогрессированию разрыва (значениями критического плечевого угла акромиона более или равным 35 градусов, акромиально-плечевом расстоянии менее 6мм, 2-3 типами акромиона) проводится каждые 6 месяцев используя тестовую шкалу оценки болей в плече и ультразвуковое исследование.

Алгоритм диагностики и мониторинга лечения СИС



Публикации

1. Емельяненко М.В. Валидация русскоязычной шкалы-опросника уровня боли в плечевом суставе для выявления пациентов с субакромиальным импиджмент-синдромом / Емельяненко М.В., Лазко Ф.Л., Гажонова В.Е. // Травматология и ортопедия России. 2018. -Т.24.- № 2.С.80-94. DOI: 10.21823/2311-2905-2018-24-2.
2. Емельяненко М.В. Анализ эффективности консервативного лечения пациентов с субакромиальным импиджмент-синдромом / Емельяненко М.В., Лазко Ф.Л., Гажонова В.Е., Кривошей И.В. // Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. - 2018.- №1. С.13-21.
3. Емельяненко М.В. Оптимизация лучевого алгоритма при патологии сухожилия надостной мышцы плечевого сустава / Гажонова В.Е., Емельяненко М.В., Онищенко М.П., Соина Т.А., Абельцев В.П. // «Кремлевская медицина. Клинический вестник». - 2017. - № 3. С.35-44. <http://kremlin-medicine.ru/index.php/km/article/view/1053>.

4. Емельяненко М.В. Гибридная технология фьюжн МРТ/УЗИ и эластография в диагностике атрофии и жировой дегенерации надостной мышцы плечевого сустава / Гаждонова В.Е., Емельяненко М.В., Онищенко М.П. // Медицинская визуализация. - 2017.- №5. С.112-123. <https://doi.org/10.24835/1607-0763-2017-5-112-123>.
5. Емельяненко М.В. Значимость рентгенографических показателей для выявления анатомических изменений в плечелопаточном и акромиальном отделах у пациентов с субакромиальным импиджмент синдромом и разрывами вращательной манжеты плеча / Гаждонова В.Е., Бачуринa Е.М., Емельяненко М.В., Попова И.Э., Соина Т.А., Курносова И.М. // Медицинская визуализация.- 2018.- Т. 22.- №3.С. 98-108. DOI: 10.24835/1607-0763-2018-3-98-108.
6. Емельяненко М.В. Технологии Fusion при исследовании мышечно-скелетной системы / Гаждонова В.Е., Абельцев В.П., Емельяненко М.В., Онищенко М.П. // Медицинская визуализация.- 2016.- №4. С. 109-118. <http://medvis.vidar.ru/jour/article/view/302/303>.
7. M. Emelianenko. Ultrasound elastography in detection of supraspinatus muscle atrophy and fatty degeneration in the reference to MRI / V. Gazhonova, M. Emelianenko, M. Onishchenko // European Congress of radiology 2017. Scientific paper / scientific Poster. B-0119. DOI: 10.1594/ecr2017/B-0119 <http://dx.doi.org/10.1594/ecr2017/B-0119>.

Список сокращений

СИС – субакромиальный импиджмент синдром

ВМП – вращательная манжета плечевого сустава

СНМ – сухожилие надостной мышцы

ЖД – жировая дегенерация

МА – мышечная атрофия

УЗИ с СЭГ – ультразвуковое исследование с соноэластографией

КПУА – критический плечевой угол акромиона

УВТ – ударно-волновая терапия

ФТЛ – физиотерапевтическое лечение

АПР – акромиально-плечевое расстояние

Емельяненко Михаил Валерьевич
Оптимизация алгоритма диагностики и мониторинга лечения
пациентов с патологическими изменениями сухожилия надостной
мышцы при субакромиальном импиджмент синдроме

В работе представлены результаты диагностики и комплексного лечения 128 пациентов с симптомами субакромиального импиджмент синдрома и 35 пациентов группы контроля. Усовершенствован клиничко-лучевой алгоритм диагностики и мониторинга лечения пациентов с субакромиальным импиджмент синдромом, путем разработки и валидации шкалы-опросника Оценки Болей в Плечевом Суставе; комбинации использования специфических клинических тестов для выявления субакромиального импиджмент синдрома и патологии сухожилия надостной мышцы; оптимизации рентгенодиагностики с определением показаний к проведению дополнительных рентгеновских проекций «на вылет» и измерением рентгенодиагностических показателей; усовершенствовании УЗ-диагностики с включением методики соноэластографии при исследовании капсульно-связочного аппарата и мышц вращательной манжеты плечевого сустава; определения клиничко-лучевых предикторов неудовлетворительного исхода консервативного лечения в раннем периоде наблюдения, а также предикторов прогрессирования разрыва сухожилия надостной мышцы и неудовлетворительных результатов лечения в отдаленном периоде наблюдения. Результаты данного исследования внедрены в клиническую практику.

Emelianenko Mikhail Valerievich
Optimization of clinic-radiological algorithm of diagnosis and monitoring
of conservative treatment in patients with subacromial impingement syndrome
with pathological changes in supraspinatus tendon

The results of diagnosis and complex treatment of 128 patients with subacromial impingement syndrome and 35 patients control group. Clinical-radiological algorithm of diagnosis and treatment management of patients with SIS was optimized by the means of development and validation of specific test scale for patients with chronic shoulder pain; in combination with the use of specific clinical tests for impingement and supraspinatus tendon pathology; optimization of radiographic diagnosis of subacromial impingement with evaluation of recommendations for additional X-ray projection “outlet-view” and measurement of radio diagnostic values; improvement of ultrasound diagnosis by including sonoelastography in soft tissue and muscle shoulder examination; definition of clinic-radiological predictors of insufficient effect of conservative treatment in the early period of rehabilitation; and predictors of supraspinatus tendon tear progress and insufficient treatment results in remote period of monitoring. The results of the study were implemented into clinical process.