

## Лучевая диагностика плечелопаточного периартроза (Обзор литературы)

Ю.В. Буковская, К.Г. Исаакян

Поликлиника ОАО «Газпром»

Профилактика, своевременная диагностика и адекватная терапия плечелопаточного периартроза (ПЛП) представляет собой не только медицинскую, но и актуальную социальную и экономическую проблемы, так как основной пик заболеваемости приходится на период активной трудовой деятельности человека – 40 лет [29].

По данным ВОЗ, от 5 до 30% взрослого населения в мире страдают от болевого синдрома и нарушения функции плечевого сустава. При этом более 60% обратившихся за медицинской помощью становятся инвалидами, большинство из которых составляют мужчины [18]. ПЛП среди всех заболеваний шейно-плечевой области занимает от 70 до 90% [32, 34].

Под общим названием «плечелопаточный периартроз» объединяют различные варианты заболеваний плечевого сустава и окружающих тканей. В эту группу входят заболевания, в основе которых лежит поражение плечевого, акромиально-ключичного, грудиноключичного, подакромиального сочленений, а также окружающих их мягких тканей, чаще всего таких, как мышечный каркас и суставная капсула, подакромиальная сумка, суставная губа и связки [10].

В настоящее время существует несколько толкований термина ПЛП. Первоначально считалось, что изменения в околосуставных тканях носят воспалительный характер, а невральное распространение представляет собой лишь вторичный процесс [34]. Однако по материалам аутопсии воспалительная природа изучаемого явления была вскоре отвергнута. Было доказано, что в основе периартроза лежат дистрофия и дегенерация суставных элементов, что позволило говорить об асептическом воспалении. Впоследствии под термином ПЛП стали понимать различные формы поражения плечелопаточной области дегенератив-

но-дистрофического характера – артрозы акромиально-ключичного сочленения, дистрофию вращательной манжеты плеча (ВМП), надрывы и разрывы сухожилий вращательной манжеты, лигаментозы, поражение слизистых сумок (подакромиальной, поддельтовидной), адгезивный капсулит, миофасциальный синдром и некоторые другие [22, 24].

Причины возникновения ПЛП до конца неясны, прежде всего из-за разнообразия его клинических вариантов [31]. Однако очевиден тот факт, что основой для развития ПЛП являются дегенеративные изменения в суставе – итог старения и изнашивания суставных структур в условиях повышенной нагрузки [61], что обуславливает широкое распространение ПЛП среди спортсменов и на производстве у представителей многих профессий [3, 5, 45].

Согласно биомеханической теории возникновения ПЛП в сухожилиях, мышцах и связках происходит дегенерация ткани с возрастом и/или под воздействием нагрузки, что нарушает ось вращения головки плеча в суставной впадине [16]. Ось смещается на 2–3 мм ниже или выше, что создает препятствие скольжению ВМП в подакромиальном пространстве. Анатомически соседняя часть длинной головки бицепса чаще всего тоже вовлекается в процесс [30]. Развивается тендинит, который может осложниться разрывом ВМП. Может возникнуть бурсит, причем не только подакромиального пространства, но и подклювовидного, поддельтовидного, дистального дельтовидного пространств. Таким образом, нарушается стабилизирующая функция сухожильного аппарата, что ведет к нарушению конгруэнтности головки во впадине – она оказывается чаще всего в верхнем положении по отношению к центру вращения суставной впадины. Это ведет к соударению головки плеча с околосуставными образованиями во время движения.

Например, передненаружная часть акромиона контактирует с большим бугорком и с нижней частью клювовидного отростка. Это явление носит название импинджмент-синдрома [36, 53].

Возникновению импинджмент-синдрома способствуют все причины сужения промежутка между акромионом и сухожилиями ВМП – выросты на акромиально-ключичном сочленении, гипертрофированный акромион, форма (закругленный или нависающий край), угол наклона (плоский или нисходящий акромион) или его аномальное расположение и т. д. [2, 62].

Большинство исследователей придерживаются мнения о том, что ПЛП возникает у людей, занимающихся тяжелым физическим трудом и однотонными движениями с поднятием плеча, отведением, ротацией и высокоамплитудными движениями [20, 58]. Причем частота возникновения синдрома увеличивается с возрастом и возрастанием нагрузки [49]. У них же чаще наблюдаются рецидивы ПЛП. Так как ПЛП чаще развивается в правом плечевом суставе, большая часть специалистов считает, что его основной причиной можно назвать микротравматизацию в процессе трудовой и бытовой деятельности [1, 22]. Также ПЛП наблюдается у лиц, которые по роду своей занятости вынуждены поддерживать определенную позу [45].

ПЛП распространен, в основном, у лиц старше 40 лет, так как истончение тканей, разволокнение волокон, разрывы капсулы сустава чаще всего возникают именно в этом возрасте [23]. Однако если повышенная нагрузка действует на сустав уже в молодом возрасте, то дегенеративно-дистрофические изменения могут развиваться и в более ранние сроки, причем в первую очередь страдают те структуры, на которые приходится основное воздействие [16]. Некоторые авторы полагают, что в таких случаях работа не является причиной, а лишь выявляет предрасположенность к подобной патологии [34, 60].

Среди женщин и мужчин ПЛП выявляется в одинаковой степени [47]. Однако в ряде работ продемонстрирована большая заболеваемость среди женского населения [39].

Среди факторов, предрасполагающих к развитию ПЛП, можно назвать женский пол, пожилой возраст, травму плеча и хирургическое вмешательство в анамнезе, а также такие заболевания, как сахарный диабет, патология сердца и легких и некоторых других органов [50]. Таким образом, в патогенезе различных

форм ПЛП участвуют инфекционные, дегенеративно-дистрофические процессы, иммунные механизмы воспаления, до конца еще неизученные метаболические и нейротрофические нарушения [24].

На протяжении десятилетий лучевая диагностика у пациентов с болевым синдромом плечелопаточной области основывалась преимущественно на клинических и рентгенологических данных, которые, наряду с выявлением изменений в костных структурах, в той или иной мере могли косвенно свидетельствовать о вовлечении в патологический процесс мягкотканых структур плечевого сустава [33]. До недавнего времени постановка диагноза ПЛП вызывала определенные трудности из-за клинического полиморфизма данной патологии и малой информативности таких традиционных методов инструментального обследования, как рентгенография и УЗИ [43]. Правильный диагноз на дооперационном этапе ставился у четверти больных [39]. В настоящее время с внедрением в клиническую практику новых высокотехнологических методов лучевой диагностики, таких, как спиральная компьютерная томография (СКТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ), появилась возможность для тщательного изучения не только костных, но и мягкотканых компонентов плечевого сустава.

Обзорная рентгенография, став в XX веке рутинным исследованием, остается ведущим методом диагностики травм опорно-двигательного аппарата. Диагностика заболеваний плечелопаточной области также в первую очередь связана с рентгенологическим исследованием [57]. Рентгенологическая диагностика ПЛП складывается из признаков поражения проксимального отдела плечевой кости и периартикулярных мягких тканей.

Остеосклероз, неровность и/или нечеткость контура кости, ее деформация, остеофиты в местах прикрепления связок к большому бугорку относятся к симптомам поражения плечевой кости. Также к ним причисляют остеопороз (в области большого бугорка или околосуставной области) и кистовидные просветления костной ткани (единичные или множественные). Кисты могут быть различными по форме и размерам, со склеротическим ободком, отделяющим кисту от окружающих костных тканей [26, 27].

Рентгенография позволяет оценить лишь степень дистрофических изменений в суставе, то есть при поражении периартикулярных тка-

ней такое исследование имеет косвенное значение [28, 37]. Однако рентгенография остается незаменимым методом при определении отложения солей кальция в мягких тканях плечевого сустава, что является типичным видом патологических изменений при ПЛП. По данным С.А. Рейнберга (1964) и Г.А. Зедгенидзе (1985), кальцификаты чаще всего обнаруживаются в толще сухожилий надостной и подостной мышц, а также в сумке плечевого сустава. Соли кальция могут также откладываться в толще сухожилий наружных ротаторов плеча и в других сухожилиях и мышцах. Особенностью кальцификатов является то, что они способны к миграции в толще мягких тканей плеча. При этом степень выраженности клинических проявлений заболевания не связана с размерами и формой обызвествлений.

Рентгенологические проявления ПЛП часто сочетаются с признаками деформирующего артроза акромиально-ключичного сочленения, основными симптомами которого являются сужение суставной щели, остеофиты на краях суставных поверхностей, неровность суставных поверхностей и субхондральный остеосклероз. В области верхнего или нижнего края суставной щели могут быть обнаружены небольшие кальцификаты в мягких тканях [27].

Прогрессирование ПЛП может осложниться разрывом вращательной манжеты плеча. Раньше единственной методикой, позволявшей подтвердить или опровергнуть диагноз “разрыва ВМП”, являлась артрография с контрастированием. О патологии ВМП свидетельствовало проникновение контрастирующего вещества из полости сустава в субакромиальную и субдельтовидную сумки или его скопление в толще мышечно-сухожильного комплекса вращателей [19]. Однако из-за инвазивности этот метод, как и артроскопию плечевого сустава, целесообразно применять лишь в тех случаях, когда решается задача о возможности хирургического лечения, или в сложных диагностических случаях [17]. По мнению И.О. Голубева (2001), артрография в настоящее время является лишь вспомогательной процедурой и не входит в обязательный диагностический протокол, так как уступает по своим возможностям артроскопии. Сегодня артрография почти полностью заменена МРТ [21].

Широкое распространение в последние десятилетия получило УЗИ плечевого сустава. Это связано с тем, что УЗИ информативно при выявлении жидкости в полости сустава и в синовиальных сумках, при оценке состояния си-

новиальной оболочки, капсулы, суставных хрящей, окружающих мышц, связок, сухожилий, а также при диагностике разрыва ВМП плеча и обнаружении инородных тел. Эти структуры мало поглощают рентгеновские лучи, поэтому практически не могут быть исследованы с помощью рентгенографии, тогда как УЗИ дает оптимальную возможность для их визуализации [12, 13].

УЗИ позволяет исследовать различные компоненты сустава независимо друг от друга и проводить дифференциальную диагностику тендиноза, кальцифицирующего тендинита, бурсита субакромиально-субдельтовидной сумки, повреждений большого бугра, адгезивного капсулита и других заболеваний плечелопаточной области с чувствительностью и специфичностью более 90% [46, 52].

Различные изменения сухожилий ВМП по данным УЗИ в зависимости от стадии импинджмент-синдрома были описаны в работах А.В. Зубарева и соавт. (2000), А.В. Брюханова и соавт. (2004). Они подчеркивали, что при проведении УЗИ плечевого сустава пациентов с диагнозом ПЛП во всех случаях выявлялись изменения сухожилий, степень выраженности которых зависела от тяжести проявлений заболевания. Рядом авторов были разработаны прямые и косвенные семиотические признаки частичных и полных разрывов сухожилий ВМП [19, 33]. В последнее время в ряде работ зарубежных авторов подчеркивалось, что чувствительность УЗИ возрастает с увеличением степени повреждения ВМП [46, 51].

Наряду с несомненными достоинствами, УЗИ имеет и определенные недостатки. Так как размеры исследуемых структур часто невелики, а вероятность артефактов, возникающих при нарушении методики исследования, велика, сонография является в значительной степени оператор-зависимым методом, и поэтому для достижения хороших результатов требуются очень высокая квалификация и большой клинический опыт врача, проводящего исследование [19]. Общие ограничения УЗИ к тому же могут быть связаны с несовершенным знанием врачами техники УЗИ, топографической анатомии и семиотики патологических изменений области плечевого сустава.

Еще одним методом, позволяющим оценить состояние костных структур плечевого сустава и окружающих его мягких тканей, является метод компьютерной томографии (КТ). Этот метод соединил в себе достижения

рентгеновской и вычислительной техники, отличаясь принципиальной новизной технических решений и математического обеспечения.

КТ дает количественное представление о плотности исследуемого образца. И поэтому КТ позволяет четко определить наличие кальциатов и обызвествлений, связь костных структур и мягкой ткани, наличие переломов и разрывов связок, выявлять дегенеративно-дистрофические изменения головки плечевой кости и акромиона, обызвествления сухожилий, отрывы костных фрагментов от большого бугорка плечевой кости и т. д. [15].

М. Rafii и соавт. (1988) отмечали высокую точность КТ (до 95%) в определении повреждений проксимального отдела плечевой кости, суставных поверхностей плечевой головки и суставного отростка лопатки. КТ также является уникальным методом диагностики при исследовании подвывихов, вывихов и для определения толщины манжеты ротаторов плечевой кости, что необходимо для решения относительно хирургического вмешательства на плечевом суставе [27, 44].

Измерение рентгеновских плотностей по шкале Хаунсфилда позволяет дифференцировать нормальную мышечную ткань, ткань сухожилия и даже крупных связок с участками разрывов, характеризующихся пониженной плотностью вследствие отека и скопления реактивной жидкости или повышенной — вследствие скопления крови при свежих повреждениях [33]. Стремительное развитие технологии позволило создавать трехмерные и мультипланарные изображения исследуемого отдела, способствующие повышению качества и расширению возможностей ранней диагностики патологических изменений в суставе [7].

Для выявления повреждений ВМП С. Charoussset и соавт. (2005) предлагали использовать методику КТ-артрографии, которая с высокой чувствительностью и специфичностью определяет повреждения в надостной и подостной мышцах, а также в длинной головке двуглавой мышцы.

Вместе с тем при исследовании костных структур и суставов КТ не лишена ряда ограничений. Так, несмотря на то что КТ выявляет крупное скопление жидкости в суставе и периартикулярных тканях, низкая степень контрастности изображения мягких тканей не дает оптимально оценивать степень их поражения [8]. При диагностике артрозов КТ не позволяет визуализировать такие характерные патоло-

гические изменения, как гипертрофия синовиальной оболочки, дегенерация суставного хряща, связок и фиброзных структур [6].

В работах зарубежных исследователей последних двух десятилетий наблюдается тенденция к ограничению использования КТ в диагностике заболеваний плечелопаточной области. Так, уже в 1988 г. J.R. Crass отмечал, что КТ не играет существенной роли в диагностике повреждений ВМП. Среди современных исследований нами не были обнаружены те, в которых при изучении ПЛП используется метод КТ. Это, скорее всего, связано с недостаточной информативностью КТ в оценке состояния околоуставных мягких тканей и доступностью и высокой эффективностью МРТ для выявления той же патологии.

В настоящее время для диагностики патологических изменений области плечевого сустава используется МРТ ввиду ее неоспоримых преимуществ, таких, как неинвазивность, хорошее контрастирование мягких тканей, свободный выбор плоскости изображения, трехмерный характер получаемого изображения, отсутствие лучевой нагрузки, качественная визуализация сосудистых и хрящевых структур и значительно меньшее количество артефактов от костных структур и воздуха [48].

Основные работы как зарубежных, так и отечественных авторов были посвящены МР-диагностике повреждений ВМП. Были разработаны прямые и непрямые семиотические признаки разрывов ВМП [6, 33, 37, 38]. Сформулированы показания к МРТ плечевого сустава — это разрывы ВМП, нестабильность плечевого сустава и импинджмент-синдром [6, 38]. В ряде работ проводилась сравнительная оценка чувствительности методик УЗИ, КТ и МРТ в оценке состояния области плечевого сустава [4, 13, 35, 60]. По данным большинства авторов, наибольшей чувствительностью для выявления патологических изменений мышц, сухожилий, связок и фиброзной губы суставной впадины обладает МРТ [13, 60]. Однако в работе F. Ardic и соавт. (2006) показана большая чувствительность метода УЗИ для выявления повреждений ВМП и для диагностики патологии бицепса.

Значительно меньше работ посвящено дегенеративно-дистрофическим изменениям плечевого сустава и, в частности, его сухожильно-суставного аппарата [6, 19, 59]. По данным В.М. Черемисина и Б.И. Ищенко (2003), дегенеративные изменения кости по данным МРТ выражаются в субхондральном

склерозе и остеопорозе головки плечевой кости, суставной впадины лопатки и акромиона. Часто определяются эрозии в месте прикрепления подостной мышцы к большому бугорку плечевой кости.

В ряде работ рассмотрены возможности МРТ в диагностике патологических изменений суставного хряща, которые на МР-томограммах проявляются его истончением различной степени выраженности, очагами деструкции либо полным отсутствием хрящевого покрова [6, 59].

Такая частая патология ВМП, как кальцификация, не может быть визуализирована с помощью МРТ. Формирование депозитов кальция на участке сухожилия является дегенеративным процессом. При прогрессировании процесса на МРТ можно обнаружить приподнимание субакромиальной сумки или внутренностные и поверхностные разрывы с экструзией депозитов в субакромиально-субдельтовидную сумку [40, 59].

Перспективы применения МРТ связаны с методикой контрастного усиления парамагнитными препаратами как путем их введения внутривенно, так и в полость сустава, что дает возможность усиления контрастности МР-изображения [15]. МР-артрография позволяет визуализировать внутреннее строение сустава и оценивать состояние суставной губы, суставно-плечевых связок, ВМП, длинной головки бицепса [54]. По данным G. Robinson (2006), самую точную характеристику суставной губы может дать именно МР-артрография. При исследовании плечевого сустава в настоящее время используют методики как прямой, так и непрямой МР-артрографии [18]. Непрямая МР-артрография – малоинвазивный, необременительный способ получения дополнительной информации о состоянии вне- и внутрисуставных структур. Применение этого метода позволяет визуализировать полость сустава, более четко определить границы синовиальной оболочки, наличие ее разрывов. При наличии повреждений суставных губ и суставно-плечевых связок определяются затеки парамагнитного контрастного вещества за пределы внутрисуставных структур [9].

Основными недостатками метода магнитно-резонансной томографии являются низкая информативность в визуализации компактной костной ткани и трабекулярной структуры кости, высокая стоимость и значительная длительность исследования [13].

Возможности МРТ ограничены в определении обызвествлений мягких тканей и построения пространственных взаимоотношений костных структур [8].

В заключение хотелось бы отметить, что, несмотря на широкое развитие КТ, УЗИ и МРТ, в отечественной и зарубежной литературе отсутствуют четкие данные сравнительного анализа чувствительности всех этих методов при ПЛП. Не разработан единый алгоритм применения лучевых методов исследования больных данной категории. Не сформулированы показания к применению различных методов лучевой диагностики. Решение проблемы лучевой диагностики повреждений плечевого сустава существенно повысит качество лечения больных и может значительно сократить срок реабилитации и материальные затраты на дальнейшее социальное обеспечение таких пациентов.

### Список литературы

1. Артамонова В.П. Актуальные проблемы диагностики и профилактики профессиональных заболеваний // Медицина тр. и пром. экология. 1996. № 5. С. 4–6.
2. Архипов С.В. Артроскопическая субакромиальная декомпрессия при “импинджмент-синдроме” плечевого сустава у спортсменов // Вест. травматологии и ортопедии им. Н.Н. Приорова. 1997. № 4. С. 37–41.
3. Аршин В.В. Ортопедические заболевания рук от функционального перенапряжения: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Самара, 1996. 39 с.
4. Ахмеджанов Ф.М. Лучевая диагностика заболеваний плечевого сустава // Сборник тезисов докладов третьей научно-практической конференции “Лучевая диагностика заболеваний скелетно-мышечной системы, современные тенденции”. М., 2000. С. 5–6.
5. Бойко И.В., Наумова Т.М., Герасимова Л.Б. Анализ профессиональной заболеваемости в Ленинграде – Санкт-Петербурге за 1982–1998 гг. // Материалы юбилейной научной конф. “Медицина труда на пороге XXI века”. СПб., 2000. С. 23–25.
6. Брюханов А.В., Васильев А.Ю. Магнитно-резонансная томография в диагностике заболеваний суставов. Барнаул: Алтайский полиграфический комбинат, 2001. 198 с.
7. Васильев А.Ю., Витько Н.К., Буковская Ю.В. Спиральная компьютерная томография в диагностике повреждений голеностопного сустава. М., 2003. 140 с.
8. Витько Н.К. Лучевая диагностика повреждений голеностопного сустава и стопы: Дис. ... д-ра мед. наук. Обнинск, 2003. 322 с.
9. Вихтинская И.А. Возможности магнитно-резонансной томографии и непрямой магнитно-резонансной арthroграфии в выявлении повреждений статических стабилизирующих структур плечевого пояса // Сборник научных трудов. Невский радиологический форум “Новые горизонты”. СПб., 2007. С. 126–127.

10. Волков А.З. Плечелопаточный периартроз // Мед. журн. Чувашии. 1997. № 1–2 (7). С. 127–129.
11. Голубев И.О. Хирургия кисти: карпальная нестабильность // Избранные вопросы пластической хирургии. 2001. Т. 1, № 8. 51 с.
12. Зубарев А.В. Современная ультразвуковая диагностика заболеваний и повреждений плечевого сустава // Эхография. 2000. № 4 (1). С. 415–422.
13. Зубарев А.В., Гажонова В.Е., Долгова И.В. Ультразвуковая диагностика в травматологии: Практ. руководство // Под ред. А.В. Зубарева. М.: Стром, 2003. С. 91–102.
14. Клиническая рентгенодиагностика: Руководство. Рентгенодиагностика повреждений и заболеваний костей и суставов // Под ред. Г.А. Зедгенидзе. М.: Медицина, 1984. Т. 3. 464 с.
15. Линденбраден Л.Д., Королюк И.П. Медицинская радиология (основы лучевой диагностики и лучевой терапии): Учебник. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Медицина, 2000. 672 с.
16. Ломтатидзе Е.Ш., Поцелуйко С.В. Роль статико-динамической нестабильности в развитии болевого синдрома и контрактуры плечевого сустава // Сборник материалов конгресса III Российского артроскопического общества. - М.: Изд. Центр. ин-т травматол. и ортоп. им. Н.Н. Приорова, РМА последипл. образ, 1999. С. 89–98.
17. Лучихина Л.В. Артроз, ранняя диагностика и патогенетическая терапия. М.: НПО “Медицинская энциклопедия” РАМН, ЗАО “ШИКО”, 2001. 168 с.
18. Магнитно-резонансная томография: Руководство для врачей / Под ред. Г.Е. Труфанова, В.А. Фокина. СПб.: ФОЛИАНТ. 2007. 688 с.
19. Неотложная лучевая диагностика механических повреждений: Руководство для врачей / Под ред. В.М. Черемсина, Б.И. Ищенко. СПб.: Гиппократ, 2003. 448 С.
20. Новиков А.В., Яхно Н.Н. Синдром рефлекторной симпатической дистрофии // Журн. невропатол. и психиатр. 1994. № 5. С. 103–107.
21. Петерссон Х. Общее руководство по радиологии. М.: Инс. NICER, 1995. Т. 1. С. 371–457.
22. Профессиональные заболевания / Под ред. Н.Ф. Измерова. М.: Медицина, 1996. В 2 т.
23. Прудников О.Е. Повреждения вращающей манжеты плеча, сочетанные с поражением плечевого сплетения: Авторефер. дис. ... д-ра мед. наук. СПб., 1995.
24. Ревматические болезни: Руководство для врачей / Под ред. В.А. Насоновой, Н.В. Бунчука. М.: Медицина, 1997. 520 с.
25. Рейнберг С.А. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов. 4-е изд., испр. и доп. М.: Медицина, 1964. 530 с.
26. Семизоров А.Н., Шахов Б.Е. Рентгенодиагностика заболеваний костей и суставов: Пособие для врачей. Н.Новгород: Изд-во НГМА, 2002. 207 с.
27. Смирнов А.В. Рентгенологическая диагностика изменений плечевого сустава // Consilium-medicum. 2004. Т. 6. № 2.
28. Солоха О.А. Диагностика и лечение синдрома плечелопаточной периартропатии // Невролог. журнал. 2006. № 1(11). С. 26–31.
29. Тарасова Л.А. Профессиональные заболевания сомоторной системы от функционального перенапряжения (клинико-гигиенические исследования): Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 1991.
30. Фролов В.А. Биомеханическая модель синдрома плечелопаточной периартропатии и алгоритм ее мануальной терапевтической коррекции // Мануал. терапия. 2001. № 1. С. 60–63.
31. Хабиров Р.А., Салихов И.Г., Мусусев Ю.Е. и др. Синдром плечо–кость при остеоартрозе // Вертеброневрология. 1995. №№ 1–2. С. 45.
32. Хитров Н.А. Клинические формы периартрита плечевого сустава и варианты локальной терапии // Кремлев. медицина. 2001. № 1. С. 65–68.
33. Шаях А.Б.С. Тактика лучевого исследования при заболеваниях плечевого сустава: Дис. ... канд. мед. наук. 2003.
34. Широков В.А. Клиника, диагностика и лечение дегенеративно-дистрофических заболеваний плечевого пояса: Дис. ... докт. мед. наук. 2001.
35. Ardic F., Kahraman Y., Kacar M. et al. Shoulder impingement syndrome: relationships between clinical, functional, and radiologic findings // Am. J. Phys. Med. Rehabil. 2006. V. 85 (1). P. 53–60.
36. Bandholm T., Rasmussen L., Aagaard P. et al. Force steadiness, muscle activity, and maximal muscle strength in subjects with subacromial impingement syndrome // Muscle Nerve. 2006. V. 34 (5). P. 631–639.
37. Banks K.P., Beall D.P., McCollum M.J. et al. The accuracy of magnetic resonance imaging in the assessment of glenohumeral articular degenerative disease // Okla State Med. Assoc. 2007. V. 100 (2). P. 52–56.
38. Berquist T.H. MRT of the musculoskeletal system, 4th ed. // Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins, 2001. P. 773–841.
39. Broadhurst N.A., Barton C.A., Rowett D. et al. A before and after study of the impact of academic detailing on the use of diagnostic imaging for shoulder complaints in general practice // BMC Fam. Pract. 2007. V. 27 (8). P. 12.
40. Burgener F.A., Meyers S.P., Tan R.K., Zaunbauer W. Differencial diagnosis in magnetic resonance imaging // Thieme. 2002. P. 654.
41. Charousset C., Bella che L., Duranthon L.D., Grimberg J. Accuracy of CT arthrography in the assessment of tears of the rotator cuff // J. Bone Joint Surg. Br. 2005. V. 87 (6). P. 824–828.
42. Crass J.R., Craig E.V. Noninvasive imaging of the rotator cuff // Orthopedics. 1988. V. 11 (1). P. 57–64.
43. Fabis J., Kowalska A. The value of radiological examination in the diagnosis of rotator cuff tear // Chir. Narzadow. Ruchu. Ortop. Pol. 1999. V. 4 (64). P. 447–452.
44. Finkel L.I., Berg D.J., Davis J.L. Double-contrast computed tomography of the shoulder // J. Am. Osteopath. Assoc. 1989. V. 89 (8). P. 1017–1020, 1023–1026.
45. Finsen L. et al. Musculoskeletal disorders among dentists and variation in dental work // Appl. Ergon. 1998. V. 2 (29). P. 119–125.
46. Iagnocco A., Filippucci E., Meenagh G. et al. Ultrasound imaging for the rheumatologist. I. Ultrasonography of the shoulder // Clin. Exp. Rheumatol. 2006. V. 24 (1). P. 6–11.
47. Kadi F., Ahlgren C., Waling K. et al. The effects of different training programs on the trapezius muscle of women with work related neck and shoulder myalgia // Acta Neuropathol. (Berl). 2000. V. 3. P. 253–258.
48. Magee T., Williams D., Mani N. Shoulder MR arthrography: which patient group benefits most? // Am. J. Roentgenol. 2004. V.183 (4). P. 969–974.

