

УДК 616.727.2-002:616-073.756.8

КЛИНИЧЕСКИЕ И КЛИНИКО-ТОМОГРАФИЧЕСКИЕ СОПОСТАВЛЕНИЯ У БОЛЬНЫХ С ПЛЕЧЕЛОПАТОЧНЫМ ПЕРИАРТРОЗОМ

© Халатов В.С., Савин А.А.

Кафедра нервных болезней лечебного факультета
Московского государственного медико-стоматологического университета, Москва
E-mail: hellwell@mail.ru

Целью настоящей работы явилась оценка чувствительности и специфичности данных клинического осмотра в сопоставлении с данными МРТ у больных с плечелопаточным периартрозом (ПЛП), а также проведение корреляционного анализа некоторых клинических характеристик при данной патологии. Обследовано 72 больных с синдромом ПЛП, средний возраст $57 \pm 11,9$ лет, из них 21 мужчина (29,1%) и 51 женщина (70,9%). Показано, что у части больных патология тех или иных сухожилий вращательной манжеты плеча (ВМП) протекает бессимптомно, отражая доклиническую стадию процесса. Отрицательная корреляция между величиной отведения в плечевом суставе в градусах и длительностью первичного обострения ($R=-0,5$; $p=0,004$) говорит о неблагоприятности выраженных нарушений отведения плеча в плане реакции на лечение. Положительная корреляция между показателями визуально-аналоговой шкалы боли (ВАШ) и количеством положительных резистивных тестов (РТ) ($R=0,32$; $p=0,045$) говорит о необходимости учитывать именно количество РТ при планировании длительности курса терапии. Выявлена умеренная чувствительность и низкая специфичность пальпации и резистивных тестов в сравнении с данными МРТ при ПЛП, что говорит о необходимости проведения МРТ для выявления патологии надостной мышцы, бицепса и подлопаточной мышцы в 25%, 31% и 50% случаев соответственно.

Ключевые слова: плечелопаточный периартроз, резистивные тесты, МРТ.

CLINICAL AND CLINICAL VS. IMAGING CORRELATIONS IN PATIENTS WITH PAINFUL SHOULDER SYNDROME

Khalatov V.S., Savin A.A.

Neurology Department of Medical Faculty of the Moscow State Medico-Stomatological University, Moscow

The aim of the present study was to assess sensitivity and specificity of clinical examination in comparison with magnetic resonance (MR) imaging data in patients with painful shoulder syndrome (PSS) and correlation analysis of several clinical parameters. We studied 72 patients, average age 57 ± 11.9 years, 21 males (29.1%) and 51 females (70.9%). Many patients were shown to have asymptomatic pathology of shoulder rotator cuff tendons that reflected preclinical stage of PSS. Negative correlation between abduction in shoulder joint in degrees and duration of primary exacerbation ($R=-0.5$; $p=0.004$) confirms that the marked impairment of shoulder abduction is an unfavorable sign in terms of treatment. Positive correlation between visual analog pain scale (VAPS) and number of positive resistive tests (RTs) ($R=0.32$; $p=0.045$) substantiates the necessity to take into account the number of positive RTs while planning therapy. Palpation and RTs were moderately sensitive and less specific in comparison with that of MR imaging data in PSS. MR imaging is necessary to detect pathology of mm. supraspinatus, biceps and subscapular tendons in 25%, 31% and 50% of cases respectively.

Keywords: painful shoulder syndrome, resistive tests, magnetic resonance (MR) imaging.

Основная причина нетравматической боли в плечевом суставе – это нарушение биомеханики в статике и динамике.

Большинство исследователей отстаивает положение об импиджемент-синдроме (ИС), лежащем в основе патологии при ПЛП. При этом происходит ударный конфликт между акромионом и бугорком плечевой кости, что приводит к ущемлению сухожилий ВМП, как правило, сухожилия надостной мышцы [1, 2, 9]. Другие авторы считают, что акромиально-бугорковый конфликт является причиной образования дегенеративных дефектов ВМП на фоне редуцированного кровообращения в этой зоне.

Согласно биомеханической теории развития ПЛП в сухожилиях, мышцах и связках происхо-

дит дегенерация ткани с возрастом и/или под воздействием нагрузки (хроническая микротравматизация, усталостная травма), что нарушает ось вращения головки плеча в суставной впадине и создает препятствие скольжению ВМП в субакромиальном пространстве. При этом в процесс вовлекается и соседняя часть сухожилия длинной головки бицепса. Может возникать бурсит подакромиального, подклювовидного, поддельтовидного и дистального дельтовидного пространств. В результате нарушения конгруэнтности суставных поверхностей головка плечевой кости смещается кверху, что приводит к соударению головки плеча с околосуставными образованиями, это и называется ИС [2, 9, 10].

Наиболее информативным методом диагностики импиджмент-синдрома считается МРТ. Чувствительность МРТ в диагностике полных разрывов сухожилий составляет 80-100%, а специфичность свыше 90%, что сопоставимо с результатами МР артрографии [11]. Изменение МР-сигнала гиалинового хряща у больных ПЛП при МРТ отмечается примерно в 65% случаев, ИС – в 35% случаев, при этом в 20% отмечается ИС сухожилий надостной мышцы, в 4% - подлопаточной либо подостной мышцы, и в 7% отмечается сочетание ИС сухожилий этих мышц [4, 8]. Скопление жидкости в субакромиальной сумке при МРТ наблюдается примерно в 30%, в поддельтовидной сумке – в 15% случаев, в подлопаточной области – в 10%, в подклювовидной сумке – в 7,5% случаев ПЛП [6].

МРТ позволяет выявить признаки тендинитов сухожилий надостной, подостной, подлопаточной мышц и длинной головки бицепса примерно в 2% случаев для каждой из названных мышц; чаще встречается теносиновит сухожилий надостной, подлопаточной мышц и длинной головки бицепса – 10-17% [6].

В доступной современной иностранной и отечественной литературе не освещаются вопросы о чувствительности и специфичности клинических тестов, применяемых при осмотре больных ПЛП в сопоставлении с данными МРТ плечевого сустава, которые могут выявлять патологию ВМП, не проявляющуюся клинически. Не дается оценка соотношения между длительностью обострения ПЛП, нарушениями биомеханики, резистивными тестами, степенью болевого синдрома. Целью настоящей работы явилось проведение корреляционного анализа клинических характеристик и оценка чувствительности и специфичности данных осмотра в сопоставлении с данными МРТ у больных с ПЛП.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В исследуемую группу вошли 72 больных с диагнозом ПЛП, средний возраст $57 \pm 11,9$ лет, из них 21 мужчина (29,1%) и 51 женщина (70,9%). Средний возраст мужчин составил $58,8 \pm 14,1$ лет, средний возраст женщин составил $56,3 \pm 10,8$ лет. Пациенты с адгезивным капсулитом, «синдромом замороженного плеча» и шейно-плечевым синдромом не включались в группу.

У всех пациентов проводились сбор анамнеза, включавший оценку длительности первичного обострения, субъективную оценку боли по визуально-аналоговой шкале (ВАШ) от 0 до 10, оценку количества локализаций спонтанной боли, а также физикальное обследование, включавшее

пальпацию с оценкой количества болезненных точек (акромиально-ключичное сочленение, наружный мыщелок плеча, запястье, оценка симптома Гиннеля. Проводилось функциональное тестирование мышц и сухожилий трапецевидной, надостной, подостной, малой круглой, подлопаточной, дельтовидной, бицепса, плечелучевой, пронатора, супинатора, включая оценку резистивных тестов (РТ). Ортопедическое обследование плечевого сустава (сгибание, отведение, внутренняя и наружная ротация плечевого сустава в градусах, а также отведение руки с пораженной стороны за спину, заведение ее за спину и за голову с оценкой в баллах). Всем больным проводилась рентгенография пораженного плечевого сустава. 40 пациентам проводилась МРТ пораженного плечевого сустава и шейного отдела позвоночника. Диагноз ПЛП ставился на основании анамнеза, наличия болевого синдрома в области плеча, положительных результатов пальпации и резистивных тестов мышц ВМП, наличию нарушений биомеханики, рентгенологических и МР-признаков патологии плечевого сустава и периартикулярных тканей.

Статистическая обработка проводилась с помощью программы "BIOSTAT" (Венгрия, 1998). Показатели, подчинявшиеся нормальному распределению, сравнивались с помощью Т-критерия Стьюдента и выражались в виде средних величин и стандартных отклонений ($M \pm SD$). Проводился корреляционный анализ Спирмена. Чувствительность признака определялась по формуле $a/a+c$, где a – количество больных с положительными данными МРТ и положительными результатами пальпации и РТ, а специфичность – по формуле $d/b+d$, где b – количество больных с отрицательными результатами МРТ и положительными результатами пальпации или РТ, а d – количество больных с отрицательными результатами и МРТ, и пальпации / РТ [4]. Уровень достоверности был равен менее 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Клинические сопоставления у больных ПЛП.

Средняя длительность первичного обострения у больных ПЛП составила $4,7 \pm 4,3$ месяцев. Средняя оценка по ВАШ от 0 до 10 баллов на момент первичного приема составила $5,6 \pm 7,44$ балла. Среднее количество локализаций спонтанной боли составило $3,07 \pm 1,7$. Среднее количество мышц, болезненных при пальпации у больных ПЛП, составило $8,2 \pm 2,7$. Болезненная пальпация акромиально-ключичного сустава (44,4%) и мышц вращательной манжеты плеча (надостная – 60%, подостная – 34,7%, малая круглая – 45,8%, подлопа-

точная - 50%) встречалась примерно у половины больных ПЛП. Болезненность наружного надмыщелка плечевой кости (40,1%), дельтовидной мышцы (18%), запястья (19,4%) и наличие положительного кистевого симптома Тинеля у 26,8% больных, вероятно, отражали вторичные биомеханические нарушения, в том числе вертеброгенные.

Среднее количество положительных резистивных тестов у больных ПЛП составило $3,46 \pm 1,1$. Чаще всего встречался резистивный тест надостной мышцы (80,5%) и бицепса (55,5%), тогда как резистивные тесты подостной, малой круглой и подлопаточной мышц встречались лишь в 1/5 случаев (18-23,1%).

Проведен анализ выраженности биомеханических нарушений у больных ПЛП. Сгибание было нарушено примерно у половины больных ПЛП (60%), отведение – примерно у 2/3 больных (75%), наружная ротация – примерно у половины больных (57%), отведение за спину – у 4/5 больных (84,7%). Заведение руки за спину было нарушено примерно у половины больных, в 48,7% случаев ограничение составляло менее 3 баллов, у 29,1% пациентов – 3-4 балла, заведение за голову было ограничено у 32% больных. Разгибание в плечевом суставе изменено не было.

Корреляции между показателями ВАШ и длительностью первичного обострения не выявлено ($R=0,025$; $p=0,8$). Не найдено корреляции между количеством локализаций спонтанной боли и показателями ВАШ ($R=0,04$; $p=0,8$), а также длительностью первичного обострения ($R=0,015$; $p=0,9$). Установлена отрицательная достоверная корреляция между величиной отведения в плечевом суставе в градусах и длительностью первичного обострения ($R=-0,5$; $p=0,004$). Корреляций между другими биомеханическими показателями, длительностью первичного обострения и показателями ВАШ не выявлено. Выявлена достоверная положительная корреляция между показателями ВАШ и количеством положительных резистивных тестов ($R=0,32$; $p=0,045$).

Результаты МРТ исследования плечевого сустава у больных ПЛП.

МРТ исследование плечевого сустава проводилось 41 больному, а МРТ исследование шейного отдела позвоночника – 32 больным. В табл. 1 приведены изменения, выявленные на МРТ у больных ПЛП.

Грыжи в шейном отделе позвоночника наблюдались у больных ПЛП в 90% случаев. В то же время наличие грыж не могло объяснить клиническую симптоматику ПЛП как первично вертеброгенную. У 86, 2% этих пациентов (25 из 29) выявлялись изменения суставно-связочного аппарата и мышц ВМП, вероятно, связанные с непо-

средственным повреждением этих образований в результате хронической микротравматизации и других факторов развития ПЛП.

При МРТ плечевого сустава чаще всего выявлялось наличие жидкости в сухожилиях подлопаточной мышцы (31,7%) и бицепса (26,5%), из сочетанных изменений – наличие жидкости субакромиально и в сухожилии бицепса (12,2%), а также наличие жидкости субакромиально и в сухожилии подлопаточной мышцы (12,2%), сочетанный артроз плечевого сустава и АКС (75%), признаки импинджмент-синдрома (соударения) сухожилия надостной мышцы (44%), синовита или тендинита подлопаточной мышцы (36,5%) и бицепса (26,9%). Субакромиальный бурсит и бурсит подлопаточной мышцы выявлялись лишь в 19,5% случаев.

Клинико-томографические сопоставления у больных ПЛП.

Было проанализировано количество находок на МРТ у больных ПЛП;

а) скопление жидкости:

1) под акромиально-ключичным сочленением (АКС); 2) внутри АКС; 3) в плечевом суставе; 4) межбугорковое пространство; 5) поддельтовидное пространство; 6) капсула бицепса; 7) капсула надостной мышцы; 8) капсула подостной мышцы; 9) капсула подлопаточной мышцы;

б) другие:

10) артроз АКС; 11) артроз плечевого сустава; 12) наличие грыж в шейном отделе позвоночника;

в) а также наличие: 13) бурсита, 14) импинджмент-синдрома, 15) синовита или тендинита бицепса, надостной, подостной, подлопаточной мышц. Среднее количество находок на МРТ составило в группе больных ПЛП $6,6 \pm 1,3$.

В табл. 2 представлены результаты корреляционного анализа между количеством находок на МРТ, количеством локализаций точек спонтанной боли, оценкой боли по ВАШ и длительностью обострения у больных ПЛП.

Как видно из табл. 2, указанных корреляций не было выявлено. Установлено, что из 35 случаев диагностики грыж шейного отдела позвоночника жалобы на боли в шее наблюдались лишь в 22 случаях. Таким образом, 62% грыж при ПЛП проявлялись болями в шее, а 38% случаев - не проявлялись. В то же время лишь 8 случаев (28%), при которых была выявлена МРТ-патология надостной, подостной и подлопаточной мышц, сопровождалась болями в лопатке и межлопаточной области, тогда как в 23 случаях с патологией этих мышц, подтвержденной МРТ, болей указанных локализаций не было (72%).

Было проведено определение чувствительности и специфичности пальпации мышц, пальпации АКС, резистивных тестов в сопоставлении

Изменения плечевых суставов и шейного отдела позвоночника, выявленные у больных ПЛП

Изменения, выявленные на МРТ	Количество больных	%
Спондилез и грыжи шейного отдела позвоночника	29	90
Жидкость:	39	95,1
Субакромиально	22	53,6
Сухожилие подлопаточной мышцы	13	31,7
Сухожилие подостной мышцы	1	2,4
Сухожилие надостной мышцы	5	12,2
Плечевой сустав	16	39
Межбугорковое пространство	2	4,8
Сухожилие бицепса	15	36,5
Поддельтовидное пространство	1	2,4
Сочетанные изменения:		
Субакромиально и сухожилие бицепса	5	12,2
Субакромиально, сухожилие бицепса, плечевой сустав	4	9,8
Субакромиально, сухожилие подлопаточной мышцы	5	12,2
Субакромиально, сухожилие подлопаточной мышцы, сухожилие бицепса	1	2,4
Плечевой сустав, сухожилие подлопаточной мышцы	2	4,2
Сухожилие подлопаточной мышцы, сухожилие бицепса	1	2,4
Плечевой сустав, сухожилие подостной мышцы, акромиально-ключичное сочленение	1	2,4
Сухожилия надостной и подлопаточной мышц	1	2,4
Субакромиально, сухожилия бицепса и надостной мышц	1	2,4
Артроз:		
Плечевого сустава	4	9,7
Акромиально-ключичного сочленения (АКС)	6	14,6
Плечевого сустава и АКС	31	75
Бурсит:		
Субакромиальный	8	19,5
Подлопаточной мышцы	8	19,5
Нет	25	61
Импинджмент-синдром:		
Надостной мышцы	18	44
Нет	13	56
Синовит / тендинит:		
Подлопаточной мышцы	15	36,5
Надостной мышцы	5	12,2
Подостной мышцы	1	2,4
Бицепса	11	26,9
Нет	9	21,9
Разрывы сухожилий	0	0

с данными МРТ у больных ПЛП (табл. 3).

Из табл. 3 видно, что 25% случаев патологии надостной мышцы, подтвержденной МРТ, не сопровождалось болью, а 75% случаев – сопровождалось. В 55% случаев боль не имела эквивалента на МРТ и, следовательно, носила рефлекторный характер. И в 11,4% случаев не выявлялось ни боли при пальпации, ни патологии в мышце. Резистивные тесты были положительны в 83% слу-

чаев МР-патологии надостной мышцы, и в 17% случаев эта патология не сопровождалась РТ. В 50% случаев РТ носили рефлекторный характер, но сопровождаясь позитивными МР-данными, а в 12,8% случаев ни МР-патологии, ни позитивных РТ не выявлялось. Таким образом, пальпация и в большей степени РТ надостной мышцы характеризовались высокой чувствительностью и низкой специфичностью.

Таблица 2

Корреляционный анализ количества находок на МРТ с характеристиками болевого синдрома и длительностью обострения у больных ПЛП

Количество находок на МРТ	Количество локализаций точек спонтанной боли 3,1±1,7	Оценка боли по ВАШ, 30±6,9 балла	Длительность обострения, 4,8±4,4 мес
6,6±1,3	R=0,052; p=0,77	R=0,19; p=0,27	R=0,084; p=0,6

Таблица 3

Чувствительность и специфичность болезненности при пальпации мышц и их сухожилий, резистивных тестов в сопоставлении с данными МРТ у больных ПЛП

Пальпация (сухожилия мышцы)				
	Надостная	Подостная	Подлопаточная	Бицепс
	35	35	31	35
Чувств.	75%	0%	50%	64%
Специф.	16%	42%	46%	38%
Резистивные тесты (сухожилия мышцы)				
	38	44	36	32
Чувств.	83%	0%	80%	69%
Специф.	25%	38%	18,7%	36%
Общий результат	Надостная	Высокая чувствительность, низкая специфичность; РТ более чувствительны и специфичны		
	Подостная	Нулевая чувствительность и низкая специфичность пальпации и РТ		
	Подлопаточная	РТ более чувствительны и менее специфичны пальпации		
	Бицепс	Сходные умеренные чувствительность и специфичность		

Не было ни одного случая, когда болезненная пальпация и положительные РТ подостной мышцы сопровождалась её патологией, подтвержденной МРТ. Болезненная пальпация и позитивные РТ подостной мышцы в данной группе больных ПЛП полностью являлись рефлекторным феноменом. Ни МР-патологии, ни болезненной пальпации мышцы не было выявлено в 40%, а отсутствие патологии и отрицательные РТ были выявлены в 66% случаев. Выявлена нулевая чувствительность и низкая специфичность пальпации и РТ подостной мышцы.

Болезненная пальпация подлопаточной мышцы и её МР-патология были выявлены в 50% случаев, при этом в 50% случаев патология подлопаточной мышцы, подтвержденная МРТ, протекала без болезненной пальпации. В 46% случаев болезненная пальпация мышцы была рефлекторной и не сопровождалась позитивными МР-данными, а в 22% случаев и результаты пальпации, и результаты МРТ были отрицательны. В то же время РТ подлопаточной мышцы были положительны в 80% случаев, а в 20% они отсутствовали при наличии МР-патологии мышцы. В 33% случаев РТ носили рефлекторный характер, не сопровождались МР-патологией мышцы, а в 7,6% случаев результаты МРТ и РТ были отрицательны. Это указывало на большую чувствительность и меньшую специфичность РТ подлопаточной мышцы.

Пальпация и РТ бицепса были положительны в 64% и 69% случаев выявления патологии бицепса на МРТ. В 50% и 31% случаев МР-патология бицепса сопровождалась болезненной пальпацией и отрицательными РТ. В 50% и 57% случаев болезненная пальпация и позитивные РТ носили рефлекторный характер, не сопровождались МР-патологией бицепса. В 18% случаев МРТ, результаты пальпации и РТ были отрицательны. Это указывало на сходную умеренную чувствительность и специфичность пальпации и РТ бицепса.

Представленность в клинической картине болезненной пальпации составляет примерно до 50% случаев для всех мышц, а представленность положительных резистивных тестов основных мышц ВМП - 80,5% для надостной, 55,5% для бицепса, и порядка 20% для подостной и подлопаточной мышц. Отведение вытянутой руки в сторону за спину, осуществляемое трапециевидной, надостной мышцами с вовлечением АКС, было нарушено у 85% больных. Отведение плеча, осуществляемое надостной, трапециевидной, дельтовидной мышцами и бицепсом, было нарушено у 75% больных; наружная и внутренняя ро-

тация, осуществляемые подлопаточной и подостной мышцами, соответственно, были нарушены у 50% больных.

Полученные данные указывают на наличие доклинической патологии ВМП, выявление которой требует визуализации с целью более раннего лечения. Доклинические изменения ВМП согласуются с представлением о том, что основным патогенетическим фактором ПЛП является длительная хроническая микротравматизация сухожилий мышц ВМП, а не первичная вертеброгенная патология [2, 9, 10]. В нашем исследовании это подтверждено тем, что у 86,2% больных с грыжами шейного отдела позвоночника выявлены изменения суставно-связочного аппарата и сухожилий мышц ВМП. Сочетанный артроз плечевого сустава и АКС выявлены в 75% случаев. Субакромиальный бурсит выявлен нами в 19,5%, что ниже приводимых в литературе цифр [4, 8]. Импинджмент-синдром сухожилия надостной мышцы выявлен нами в 44%, что превышает процент, указанный в литературе (20%) [4]. Синовит и тендинит подлопаточной мышцы и бицепса выявлен примерно у 12-27% больных ППА, что превышает указанные в литературе 10-27% [7].

Достоверным объективным симптомом клинической картины ПЛП, связанным с длительностью обострения ПЛП, явилась величина отведения в плечевом суставе. Вероятно, выраженные ограничения отведения могут свидетельствовать о худшем прогнозе лечения ПЛП.

Отсутствие корреляций между показателями ВАШ, количеством локализаций спонтанной боли и длительностью первичного обострения можно связать с различным порогом восприятия боли у больных ПЛП [5]. Достоверным объективным показателем выраженности болевого синдрома, исходя из корреляционного анализа, явилось количество положительных резистивных тестов. Именно этот фактор, вероятно, следует учитывать, планируя длительность курсов медикаментозной терапии и местного лечения.

Также исследование показало, что данные клинического осмотра больных ПЛП обладают в целом умеренной чувствительностью и низкой специфичностью. Примерно в 50% случаев боль и положительные резистивные тесты являются рефлекторными феноменами поражения подлопаточной, надостной мышц и бицепса, а клиническое поражение подостной мышцы было рефлекторным в 100% случаев в нашей группе. В то же время клинические симптомы отсутствовали при

наличии патологии, выявляемой на МРТ, надостной мышцы в 25% случаев, а бицепса и подлопаточной мышцы в 31 и 50% случаев. Это говорит о необходимости проведения МРТ для комплексной оценки патологии мышц ВМП при ПЛП и, в частности, для планирования топографии проведения лечебно-медикаментозных блокад.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Воскресенский Е.В., Алейников А.В.* Повреждения и заболевания лопатки. – Нижний Новгород, 2003. – 120 с.
2. *Гончарова Я. А.* Концепция механизма развития инволютивных дегенеративно-дистрофических изменений соединительно-тканых структур в организме // Травма. – 2001. – Т. 2, № 2. – С. 204-208.
3. *Флетчер Р., Флетчер С., Вагнер Т.* Клиническая эпидемиология: основа доказательной медицины. – М.: Медиа-сфера, 1998.
4. *Bencardino J.T., Garcia A.I., Palmer W.E.* Magnetic resonance imaging of the shoulder: rotator cuff // Top Magn Reson Imaging. – 2003. – Vol. 14, N 1. – P. 51-67.
5. *Bonica J.I.* The management of pain. – Philadelphia, 1990. – 418 p.
6. *Connell D., Padmanabhan R., Buchbinder R.* Adhesive capsulitis: role of MR imaging in differential diagnosis. // Eur Radiol. – 2002. – Vol. 12, N 8. – P. 2100-2106.
7. *Kijowski R., Farber J.M., Medina J., Morrison W., Ying J., Buckwalter K.* Comparison of fat-suppressed T2-weighted fast spin-echo sequence and modified STIR sequence in the evaluation of the rotator cuff tendon // Am J Roentgenol. – 2005. – Vol. 185, N 2. – P. 371-378.
8. *O'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 // Oklahoma State Med Assoc. – 2007. – Vol. 100, N 2. – P. 52-56.
9. *Pribicevic M., Pollard H.* Rotator cuff impingement // J Manipulative Physiol Ther. – 2004. – Vol. 27, N 9. – P. 580-590.
10. *Stallenberg B., Destate N., Feipel V., Gevenois P.A.* Involvement of the anterior portion of the subacromial-subdeltoid bursa in the painful shoulder // Am J Roentgenol. – 2006. – Vol. 187, N 4. – P. 894-900.
11. *Teefey S.A., Rubin D.A., Middleton W.D. et al.* Detection and quantification of rotator cuff tears. I Comparison of ultrasonographic, magnetic resonance imaging, and arthroscopic findings in seventy-one consecutive cases // Bone Joint Surg Am. – 2004. – Vol. 86-A, N 4. – P. 708-716.