

Значение магнитно-резонансной томографии в диагностике последствий повреждений плечевого сустава

* Мурашина И. В.^{1,2}, Егорова Е. А.², Хасаншин М. М.^{3,4}, Дедюрин А. А.³, Королев А. В.³

¹ Городская клиническая больница № 12, Москва

² ГОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет» Минздравсоцразвития России

³ Российский университет дружбы народов

⁴ Европейская клиника спортивной травматологии и ортопедии

The value of magnetic resonance tomography in detection of post traumatic shoulder injuries

Murashina I. V., Egorova E. A., Hasanshin M. M., Dedurin A. A., Korolev A. V.

Работа выполнена в рамках ведущей научной школы НШ 3481.2010.7

Реферат

В данной статье представлены сравнительные результаты магнитно-резонансного исследования и артроскопии плечевых суставов 45 пациентов. У всех пострадавших в анамнезе были повреждения плечевых суставов различной степени тяжести. Магнитно-резонансная томография (МРТ) выполнена в 100 % случаев. По данным клинико-лучевого исследования показания к выполнению артроскопии были определены в 95,6 % наблюдений.

Результаты артроскопии сопоставлялись с данными МРТ, после чего рассчитывались чувствительность (Se), специфичность (Sp) и точность (Ac) МР-исследования. На основании полученных данных было доказано, что в выявлении посттравматических дегенеративных изменений фибриной губы, синовита, бурсита и тендинитане получены статистически значимые отличия в возможностях двух сравниваемых диагностиче-

Abstract

The article presents the results of examinations with using magnetic resonance imaging and arthroscopy 45 people. All patients had injuries of shoulder joint of varying severity. MRI was performed in 100 % of cases. According to clinical and radiological examination only in 95,6 % were performed arthroscopy.

Each detailed arthroscopic report was compared with the pre-operative MRI findings, and the sensitivity (Se), specificity (Sp) and accuracy (Ac) of MRI examination were calculated. Based on these data, we proved that the identification of post-traumatic labral tears with degenerative changes, synovitis, bursitis and tendinitis obtained statistically significant differences in the capabilities of two compared diagnostic methods – MRI and arthroscopy (Mac-Nemara, $p < 0,005$). MRI was better than arthroscopy only in detection the injuries of the shoulder's structures.

* Мурашина Ирина Викторовна,

Контактная информация: тел.: +7 (909) 6228411, электронная почта: murashina-ira@mail.ru

ских методов – МРТ и артроскопии (Мак-Немара, $p < 0,005$). Возможности МРТ превосходили диагностическую эффективность артроскопии только в установлении нарушений целостности различных структур плечевого сустава.

Ключевые слова: плечевой сустав, травма, повреждение плечевого сустава, магнитно-резонансная томография, артроскопия.

Актуальность

Поражения скелетно-мышечной системы (СМС), по данным ВОЗ, занимают второе место после патологии сердечно-сосудистой системы. Среди них наиболее частой причиной потери трудоспособности и инвалидизации населения всего мира, в том числе и населения России, являются повреждения плечевого сустава (ПС) [1].

Прежде всего, это связано с расположением и анатомо-функциональными особенностями ПС. На данном уровне наиболее часто регистрируются ушибы, переломы, вывихи и разрывы сухожильных мышц.

Одним из наиболее существенных факторов, который влияет на эффективность лечения повреждений ПС и его прогноз, является полная и своевременная диагностика. Среди существующих на данный момент методов лучевой диагностики широкое применение в выявлении патологии суставов нашла МРТ [2–5].

Цель: оценка возможности МРТ в диагностике последствий повреждений плечевого сустава по сравнению с данными артроскопии.

Материалы и методы

Обследованы 45 человек с проявлениями нестабильности плечевого сустава, средний возраст которых составил $37,6 \pm 16,2$ года (от 15 до 70 лет).

Keywords: shoulder, trauma, shoulder injuries, MRI, arthroscopy.

Все пациенты предъявляли жалобы на боль, наличие отека, ограничение подвижности сустава и снижение функциональной возможности заинтересованной конечности.

Время, которое прошло с момента острого повреждения ПС до момента обращения, в среднем составило $21,6 \pm 24,6$ месяца (от 2 недель до 9 лет).

По данным амбулаторных карт и анамнеза срок от момента повреждения ПС до появления признаков его нестабильности составлял около полутора лет. При этом причины возникновения нестабильности были разнообразными (рис. 1).

Однако почти в половине наблюдений у больных, в имеющейся медицинской документации не было получено указаний на перенесенную «травму».

Травма была «производственной» в 31 (68,9 %) случае, «спортивной» – в 14 (31,1 %). Частые микротравмы ПС, связанные со спортом и профессиональной деятельностью, отмечались у 9 (20 %) обследованных.

С болевым синдромом и признаками нестабильности ПС, которые были связаны с последствиями перенесенного повреждения, 43 (95,5 %) пациента неоднократно обращались за помощью в медицинские учреждения.

У 20 (44,4 %) больных отмечался привычный вывих плеча, который за-

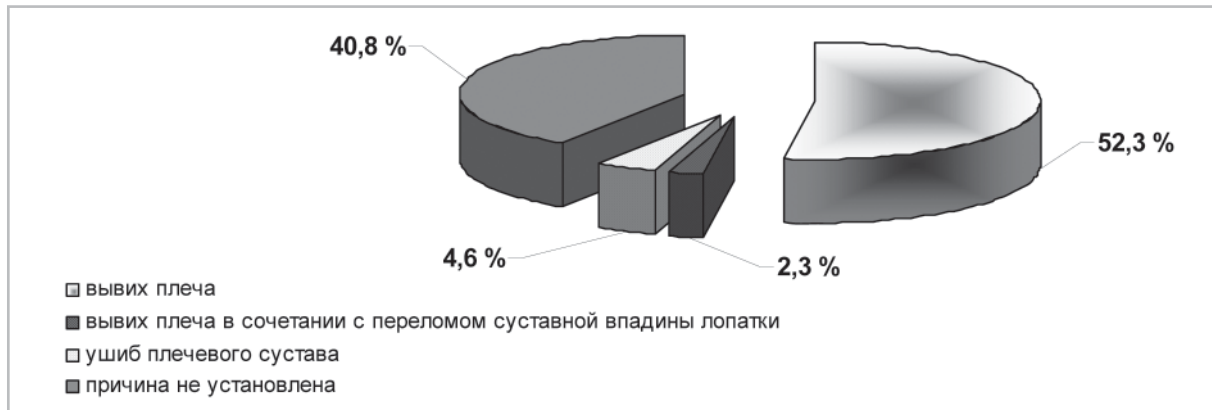


Рис. 1. Распределение пациентов в группе наблюдения в зависимости от причин возникновения нестабильности плечевого сустава

фиксирован рентгенологически и в амбулаторных картах. Только 2 (4,5 %) пациента с данной патологией самостоятельно вправляли вывихи и за медицинской помощью не обращались.

При осмотре на момент обращения по поводу нестабильности ПС у всех 45 пациентов отмечалась умеренная болезненность сустава, отек мягких тканей и кровоизлияния отсутствовали.

Всем больным была проведена МРТ заинтересованного ПС с использовани-

ем следующих параметров сканирования:

- поле зрения (FOV) — 20–24 см (при необходимости 30 см);
- матрица — 256 × 192 или 512 × 512¹;
- толщина срезов — 3–4 мм с интервалом 1–1,5 мм.

Для анализа полученных изображений применялись аксиальная, косая коронарная и сагиттальная косая плоскости сканирования (рис. 2, а, б, в).



Рис. 2. Оптимальные проекции сканирования для оценки различных структур плечевого сустава: а – аксиальная; б – косая коронарная; в – сагиттальная

¹ Увеличение соотношения сигнал/шум (SNR) было достигнуто благодаря использованию матрицы 512 × 512, при этом повышалось качество получаемого изображения, однако вдвое увеличивалось время сканирования.

Использовались классические импульсные последовательности:

- спин-эхо (SE);
- градиентное эхо (GE) с получением T1- и T2- взвешенных изображений (T1-ВИ и T2-ВИ);
- последовательность с использова-

нием эффекта подавления сигнала от жировой ткани (STIR);

- изображения, взвешенные по протонной плотности (PD).

В табл. 1 представлены параметры протокола сканирования.

Таблица 1

Протокол сканирования плечевого сустава

ИП	TR, мс	TE, мс	TI, мс	FA, град.	NEX	Толщина среза / шаг, мм
SE T1-ВИ	480	17	0	90	2	4/1
TSE T2-ВИ	2700	102	0	90	3	5/1
STIR	3127	28	85	90	2	5/2
PD+T2-ВИ ME	1900	30	0	90	1	5/2
Градиентное эхо T2*-ВИ	900	30	0	30	1	4/1

Gre T2* в аксиальной проекции;
 SE T2-ВИ или STIR в косой коронарной проекции;
 SE T1-ВИ в косой коронарной проекции;
 PD + T2-ВИ ME в косой сагитальной проекции.
 Толщина срезов 4–5 мм с интервалом 1–2 мм,
 FOV = 25–30 см.

После оценки клинико-anamnestических данных и результатов МР-исследования 43 (95,6 %) пациентам была проведена артроскопия ПС.

Исходя из результатов оперативного вмешательства, рассчитывалась чувствительность (Se), специфичность (Sp) и точность (Ac) МР-исследования².

Статистическую обработку данных выполняли с помощью программы Statistica 8.0, Microsoft Excel 2003. Для проведения сравнения между двумя методами исследования ПС использовался критерий Мак-Немара, различия считались статистически значимыми при $p < 0,005$.

Результаты и их обсуждение

По данным МРТ патологические изменения ПС выявлены у всех обследованных пациентов.

Синдром «передней нестабильности» ПС встречался в 12 (26,7 %) случаях, «прижатия сухожилия надостной мышцы» — у 4 (8,8 %) пациентов. У 1 больного оба эти синдрома были выявлены одновременно.

Патологические задненижние подвывихи плеча из-за снижения тонуса мышц надплечья выявлены в 2 (4,4 %) случаях.

В 11 (24,4 %) случаях в анамнезе были закрытые переломы:

² Диагностическая чувствительность была рассчитана как доля лиц с положительным результатом МРТ среди лиц с положительным результатом артроскопии; диагностическая специфичность — доля лиц с отрицательным результатом МРТ среди лиц с отрицательным результатом артроскопии; диагностическая эффективность — среднее значение между чувствительностью и специфичностью.

- у 9 (20 %) обследованных перелом головки плечевой кости по типу Хилл – Сакса;
- в 2 (4,4 %) случаях перелом локализовался в области хирургической шейки плечевой кости и в 1 (2,2 %) наблюдении зарегистрирован многооскольчатый перелом головки плечевой кости и суставной поверхности лопатки.

В выявлении нарушений целостности всех структур ПС из всех лучевых методов наиболее информативной оказалась МРТ. В табл. 2 представлены суммарные показатели эффективности МРТ в диагностике последствий повреждения ПС.

Таким образом, проведенное исследование показало, что после острой травмы плеча повреждения мягких тканей

Таблица 2

**Показатели эффективности МРТ
в диагностике последствий повреждений плечевого сустава, в %**

Характер повреждения	Чувствительность, %	Специфичность, %	Точность, %
Повреждение вращательной манжеты плеча	93,8	42,3	68,0
Повреждение капсулы сустава	37,5	80	58,8
Повреждение связок и сухожилий	76,9	46,7	61,8
Повреждение фиброзной губы	82,4	11,1	46,7
Дегенеративные изменения фиброзной губы	21,6	83,3	52,5
Синовит, бурсит	46,2	23,2	34,7
Тендинит	25,0	87,1	56,0

ПС встречаются очень часто и МРТ наиболее эффективный метод их визуализации.

В нашей работе была продемонстрирована высокая диагностическая эффективность МРТ в визуализации повреждений вращательной манжеты плеча (ВМП).

Полученные данные соответствуют результатам других, ранее выполненных исследований, где в выявлении разрывов ВМП Se и Sp были также высоки и составляли 70–100 и 85–100 %, соответственно [2–4].

Перерыв контура сухожилий, замещение гипоинтенсивного сигнала на T1-ВИ, на более интенсивный и гиперинтенсивный на T2-ВИ, подтверждало

наличие отека или грануляционной ткани, развивающихся после повреждения ВМП (рис. 3, 4).

Косвенным признаком разрыва сухожилия ВМП было присутствие жидкости в подакромиально-поддельтовидной сумке и полости сустава. Жидкость имела гиперинтенсивный сигнал на T2-ВИ, PD и STIR; отмечалось смещение внутрь или исчезновение гиперинтенсивного сигнала, характерного для жира, на T1-ВИ и PD.

Кроме того, МР-исследование ПС информативно в визуализации повреждений связок, сухожилий и фиброзной губы. При повреждении фиброзной губы отмечалось изменение ее формы, прослеживались разрывы, которые вы-

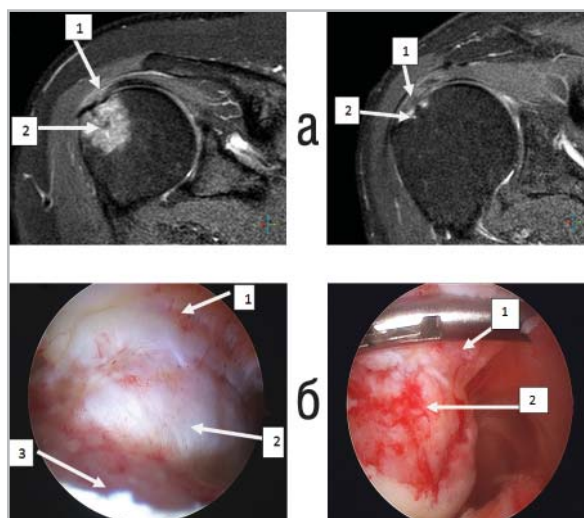


Рис. 3. Частичный разрыв сухожилия надостной мышцы:
 а – данные МРТ;
 б – данные артроскопии:
 1 – сухожилие надостной мышцы;
 2 – головка плечевой кости;
 3 – гленоид

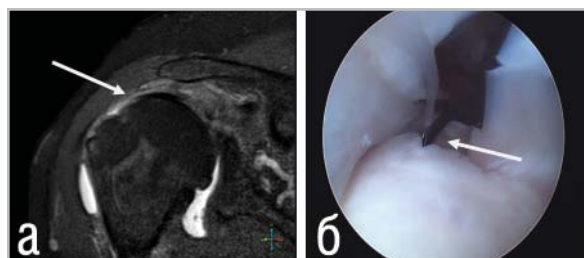


Рис. 4. Полный отрыв сухожилия надостной мышцы в точке фиксации к головке плечевой кости:
 а – данные МРТ;
 б – данные артроскопии

глядели как линейные зоны повышенного МР-сигнала, отделяющие капсульно-связочный комплекс сустава с суставной губой (чаще передней) от костной части суставной капсулы лопатки (рис. 5, 6).

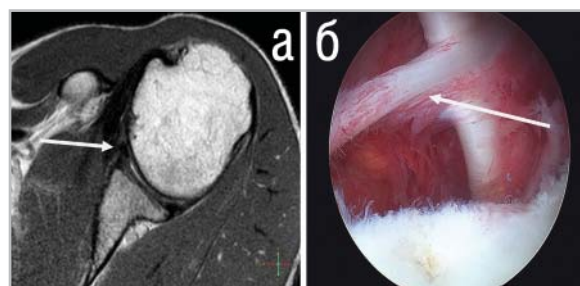


Рис. 5. Отрыв переднего и передненижнего сегментов фиброзной губы:
 а – данные МРТ;
 б – данные артроскопии

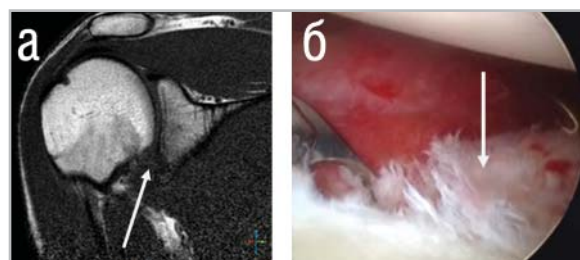


Рис. 6. а – повреждение суставной впадины лопатки тип Bankart, данные МРТ;
 б – ассоциированный авульзивный перелом края суставной впадины лопатки, данные артроскопии

Однако при расчете показателей диагностической эффективности МР-исследования в выявлении поврежденных фибринозной губы были получены низкие показатели специфичности (Sp) и точности (Ac).

Данный результат может быть связан с тем, что:

- была проведена МРТ с напряженностью магнитного поля 1,5 Тл в группе пациентов, незначительной по своему количественному составу;
- не всем пострадавшим с данной патологией (в силу ряда объективных

причин) была выполнена артроскопия после МРТ;

- в рамках исследования не проводилась МРТ с внутрисуставным введением контрастного вещества, что позволило бы получить наиболее достоверные результаты в диагностике разрывов ВМП и повреждений фибринозной губы.

Несмотря на все перечисленные ограничения и недостатки, было показано, что в результате МРТ за одно исследование удается визуализировать весь комплекс анатомических структур ПС, с наибольшей точностью оценить степень их патологических изменений.

По нашим данным, не было получено статистически значимых различий показателей эффективности двух диагностических методов – МРТ и артроскопии (Мак-Немара, $p < 0,005$) при выявлении повреждений связок и сухожилий (в том числе и ВМП), нарушения целостности капсулы сустава, наличия синовитов или бурситов, тендинитов и дегенеративных изменений фиброзной губы.

Вывод

МРТ является высокоэффективным методом в диагностике последствия повреждений структур плечевого сустава.

Список литературы

1. Акимкина А. М., Знаменский И. А., Гончаров Е. Н., Родионов А. В. Возможности магнитно-резонансной томографии в диагностике повреждений плечевого сустава при острой травме // Мат. IV Всерос. Нац. конгр. лучевых диагностов и терапевтов «Радиология-2010». С. 16,17.
2. Blanchard T. K. Imaging of rotator cuff: an arthrographic pitfall // Eur. Radiol. 1998. V. 8. № 7. P. 817–819.
3. Ferrari F. S. Supraspinatustendontears: comparison of UK and MR arthrography with surgical correlation // Eur. Radiol. 2002. V. 12. № 5. P. 1211–1217.
4. Morag Y., Jacobson J. A., Miller B., De Maeseneer M., Girish G., Jamadar D. MR imaging of rotator cuff injury: what the clinician needs to know. // Radiograph., 2006. Jul.–Aug.; 26 (4): 1045–1065.
5. Magee T. H., Williams D. Sensitivity and specificity in detection of labral tears with 3.0-T MRI of the shoulder. // AJR Am. J. Roentgenol. 2006. Dec. 187 (6). 1448–1452.