

Алгоритм и особенности диагностики фемороацетабулярного импинджмент-синдрома при магнитно-резонансном исследовании пациентов с хроническим болевым синдромом в области тазобедренного сустава

О. Ю. Медведева*, И. Г. Пчелин, В. А. Фокин, Г. Е. Труфанов

ФГБВОУ ВПО «Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова» Минобороны России, кафедрa рентгенологии и радиологии (с курсом ультразвуковой диагностики)

The algorithm and features of magnetic resonance study in the diagnostics of femoroacetabular impingement syndrome of patients with chronic pain in the area of the hip joint

O. Yu. Medvedeva

Реферат

Частой причиной болевого синдрома в области тазобедренного сустава и фактором, способствующим развитию деформирующего артроза сустава у лиц молодого и среднего возраста, является фемороацетабулярный импинджмент-синдром. Более чем у трети пациентов отмечается неправильная или несвоевременная диагностика заболевания. Представлены данные обследования 152 пациентов с хроническим болевым синдромом в области тазобедренного сустава. Из них у 31 был диагностирован фемороацетабулярный импинджмент-синдром. Магнитно-резонансная томография позволяла дать точную характеристику патологических изменений в суставе.

Ключевые слова: фемороацетабулярный импинджмент-синдром, повреждения суставной губы, методика радиального сканирования, магнитно-резонансная томография.

Abstract

Femoroacetabular impingement syndrome is a frequent cause of osteoarthritis among young and middle aged people. More than a third of patients has incorrect or late diagnosis of the disease. The survey presents the data of 152 examined patients with chronic pain syndrome in the area of the hip joint. Of these, 31 were diagnosed femoroacetabular impingement syndrome. Magnetic resonance tomography provided an accurate character of pathological changes in the joint.

Key words: femoroacetabular impingement syndrome, degenerative changes of labrum, radial scanning method, magnetic resonance tomography.

* Медведева Ольга Юрьевна, врач-рентгенолог отделения магнитно-резонансной томографии ФГБВОУ ВПО «ВМедА им. С. М. Кирова» Минобороны России.
Адрес: 194044, г. Санкт-Петербург, ул. Клиническая, д. 6, лит. А.
Тел.: +7 (812) 292-33-47.
Электронная почта: rentgenvma@mail.ru

Актуальность

Фемороацетабулярный импинджмент-синдром (более ранние названия: синдром суставной губы или цервикоацетабулярный импинджмент) — процесс хронической травматизации губы и края вертлужной впадины головкой или шейкой бедренной кости. Фемороацетабулярный импинджмент-синдром является наиболее частой причиной остеоартроза тазобедренного сустава у физически активных лиц молодого и среднего возраста [5].

На основании клиники и лучевой картины выделяют три механизма импинджмент-синдрома: *cap* — механизм («бедренный тип»), *pinser* — механизм («ацетабулярный тип»), смешанный тип [2, 5].

При всех типах синдрома наиболее значимые патологические изменения выявляются в суставной губе тазобедренного сустава.

Исследования В. Р. Burnett (2006) показали, что более чем у 33 % больных отмечается его неправильная или несвоевременная диагностика этого синдрома [1], что обуславливает прогрессирование патологических изменений в суставе и ухудшение качества жизни таких пациентов [3, 4].

Материалы и методы

Магнитно-резонансная томография (МРТ) тазобедренных суставов была выполнена 152 пациентам с хроническим болевым синдромом в области тазобедренных суставов, не связанным с травмой сустава (87 мужчин и 65 женщин, средний возраст обследованных — $47,6 \pm 16,1$ года).

На момент проведения исследования 25 (16,4 %) пациентов профессионально занимались спортом (футбол, хоккей,

конькобежный спорт), 10 (6,6 %) пациентов являлись профессиональными артистами балета.

Исследования проводили на высокопольных магнитно-резонансных томографах Magnetom Symphony 1,5 Тл и Magnetom Sonata 1,5 Тл (Siemens) и Vantage Titan 1,5 Тл (Toshiba). Применяли как мягкие, так и жесткие поверхностные матричные катушки (CP Body Array Coil), а также поверхностную матричную катушку для позвоночника (CP Spine Array Coil). Исследование проводили в положении пациента на спине.

Для обследования всех пациентов применяли стандартный протокол исследования, представленный в табл. 1.

Такой протокол исследования тазобедренных суставов рекомендуется большинством авторов и является общепринятым.

При подозрении на наличие фемороацетабулярного импинджмент-синдрома в стандартный протокол сканирования дополнительно включали трехмерную последовательность стимулированного спинного эха (CISS) в аксиальной плоскости и последовательность турбо-спин-эха с получением изображений, взвешенных по протонной плотности в радиальных плоскостях. Всем пациентам проводилась рентгенография тазобедренных суставов в прямой проекции и в укладке по Лауэнштейну.

Результаты и обсуждение

Фемороацетабулярный импинджмент-синдром был выявлен у 31 (20,4 %) пациента. Средний возраст больных в этой группе составил $33,5 \pm 11,3$ года. В прошлом или на момент проведения исследований активно занимались спортом или являлись артистами балета 15 (48,4 %) пациентов.

Стандартный протокол магнитно-резонансного исследования пациентов с хроническим болевым синдромом в области тазобедренного сустава

Последовательность	Ориентация срезов	FOV (field of view)	Размер матрицы реконструкции	TR	TE	Число повторов	Время исследования
T1 TSE	Корональная	38,0 × 38,0	448 × 448	800	20	1	2:04
PD TSE	Корональная	38,0 × 38,0	448 × 448	2000	30	2	3:48
PD TSE	Аксиальная	33,1 × 16,8	448 × 302	2000	30	11	2:48
T2 TSE	Аксиальная	33,1 × 16,8	448 × 302		—	—	2:48
PD TSE	Косая корональная	16,6 × 19,9	256 × 128	2610	14	2	4:50
FS PD TSE	Косая аксиальная	16,6 × 19,9	256 × 128	3010	19	2	5:05

У остальных обследованных (n = 121; 79,6 %; средний возраст — 48,7 ± 16 лет) выявляли различные варианты патологии тазобедренного сустава и пояснично-крестцового отдела позвоночника.

Статистическая обработка показателей возраста пациентов в группах, выделенных на основании этиологии болевого синдрома в области тазобедренного сустава с помощью метода дисперсионного анализа, позволила выявить статистически значимое (F-критерий Фишера 1,97; p < 0,001) преобладание частоты фемороацетабулярного импинджмент-синдрома у пациентов более молодого возраста (33,5 ± 11,3 года). Результаты дисперсионного анализа представлены на рис. 1.

Импинджмент-синдром по бедренному типу определяли у 11 пациентов (35,5 %; средний возраст — 25,5 ± 6,3 года), по вертлужному типу — у 8 пациентов (25,8%; средний возраст — 38,9 ± 9,01 года), по смешанному типу —

у 12 пациентов (48,7 %; средний возраст — 39,9 ± 7,5 года). Бедренный тип фемороацетабулярного импинджмент-синдрома чаще выявляли у лиц более молодого возраста (F-критерий Фишера 1,6; p < 0,001).

Возрастных особенностей распределения частоты встречаемости фемороацетабулярного импинджмент-синдрома по вертлужному и смешанному типам выявлено не было.

При исследовании пациентов с помощью стандартного протокола всем пациентам проводили измерение шейно-диафизарного угла (ШДУ), угла Виберга, угла α (альфа). Оценивалось также наличие патологической ротации вертлужной впадины, состояние суставной губы тазобедренного сустава, наличие изменений в латеральных отделах крыши вертлужной впадины, шейке бедренной кости. При уменьшении показателей ШДУ менее 125°, увеличении угла Виберга более 35° и угла α (альфа) более 55°, наличии изменений в струк-

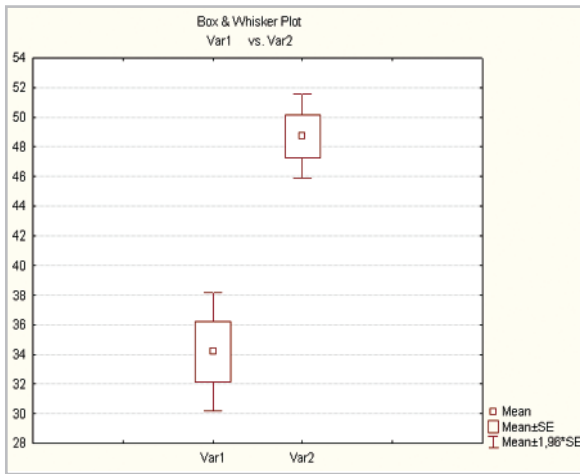


Рис. 1. Результаты дисперсионного анализа возраста пациентов в группах, выделенных в зависимости от причины болевого синдрома в тазобедренном суставе

туре суставной губы, латеральном отделе крыши вертлужной впадины и шейке бедренной кости стандартный протокол сканирования дополняли трехмерными последовательностями стимулированного спин-эха (CISS) в аксиальной плоскости (поле сканирования (FOV): 33,1 × 33,1; 448 × 448; время повтора (TR) — 10,55, значение времени эха (TE) — 5,28. Трехмерные последовательности позволяли точнее визуализировать изменения структуры связки головки бедра. Пост-процессинговая обработка с получением мультипланарных реконструкций предоставляла возможность точнее определить локализацию, протяженность и оценить степень костных изменений в вертлужной впадине и проксимальных отделах бедренной кости. Кроме того, протокол дополняли последовательностью турбо-спин-эха с получением изображений, взвешенных по протонной плотности (FOV: 16,6 × 19,9; 256 × 128; TR 3010/TE 19). При этом применяли методику радиального сканирования сустава, заключающуюся в получении

тонких блоков срезов в различных плоскостях, ориентированных под углом вдоль оси перпендикулярной плоскости входа в вертлужную впадину или вдоль оси шейки бедренной кости. Выбор оси зависел от локализации патологического процесса в суставе: в суставной губе — в первом случае и преимущественно в головке и шейке бедренной кости — во втором. При оценке полученных с применением этой методики изображений оценивали состояние суставной губы тазобедренного сустава, связки головки бедра, дополнительно проводили измерение угла α (альфа) во всех полученных плоскостях, отмечали костные изменения вертлужной впадины и шейки бедренной кости.

У пациентов с различными типами фемороацетабулярного импинджмент-синдрома выявлялись изменения показателей взаимоотношений в суставе, патологические изменения суставной губы, связки головки бедра, костные изменения. Результаты представлены в табл. 2.

Уменьшение значений ШДУ отмечалось у 45,5 % больных с бедренным и у 41,7 % больных со смешанным типами синдрома (рис. 2).

Увеличение показателей угла Виберга определяли у 87,5 % больных с бедренным и у 25 % больных со смешанным типами синдрома (рис. 3).

Применение методики радиального сканирования позволило выявить увеличение угла α (альфа) $> 55^\circ$, не определявшееся при исследовании сустава с помощью стандартной методики у 5 пациентов (рис. 4).

У всех пациентов с фемороацетабулярным импинджмент-синдромом выявляли изменения в суставной губе. У 30 (96,8 %) пациентов патологические



Таблица 2

Частота основных клинических симптомов у пациентов основной и контрольной групп

Показатели соотношений в суставе и выявленные патологические изменения структур сустава	Фемороацетабулярный импинджмент-синдром по бедренному типу (n = 11)		Фемороацетабулярный импинджмент-синдром по вертлужному типу (n = 8)		Фемороацетабулярный импинджмент-синдром по смешанному типу (n = 12)	
	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
ШДУ < 125°	5	16,1	—	—	5	16,1
Угол Виберга > 35°	—	—	7	22,6	3	9,7
Ретроверсия вертлужной впадины	—	—	1	3,2	—	—
Значение угла α > 55°	8	25,8	—	—	7	22,6
Дегенеративные изменения суставной губы	9	29,0	4	16,1	8	25,8
Разрыв суставной губы	2	6,5	4	16,1	4	16,1
Дегенеративные изменения связки головки бедра	2	6,5	1	3,2	2	6,5
Костные изменения вертлужной впадины в основании суставной губы	2	6,5	5	16,1	7	22,6
Костные изменения в шейке бедренной кости	7	22,6	7	22,6	8	25,8

изменения суставной губы выявлялись на уровне 9–11 ч условного циферблата. Дегенеративные изменения в суставной губе характеризовались участками повышения интенсивности МР-сигнала в структуре губы на FS PD ВИ, не выходящими на ее наружный контур. Разрывы суставной губы визуализировались в виде линейных участков гиперинтенсивного МР-сигнала на FS PD ВИ, распространявшихся на ее наружный и внутренний контуры. У 5 (16,1 %) пациентов применение методики радиального сканирования позволило определить разрыв суставной губы тазобедренного

сустава, дифференциальная диагностика которого при исследовании тазобедренных суставов по стандартному протоколу была невозможна (рис. 5).

Изменения в латеральных отделах крыши вертлужной впадины и шейке бедренной кости определяли у 25 (80,6 %) обследованных: отмечались участки трабекулярного отека и кистовидной перестройки в верхнелатеральных отделах крыши вертлужной впадины и передне-верхних отделах шейки бедренной кости, по краю суставного хряща головки.

На рентгенограммах изменения показателей ШДУ и угла Виберга соответ-

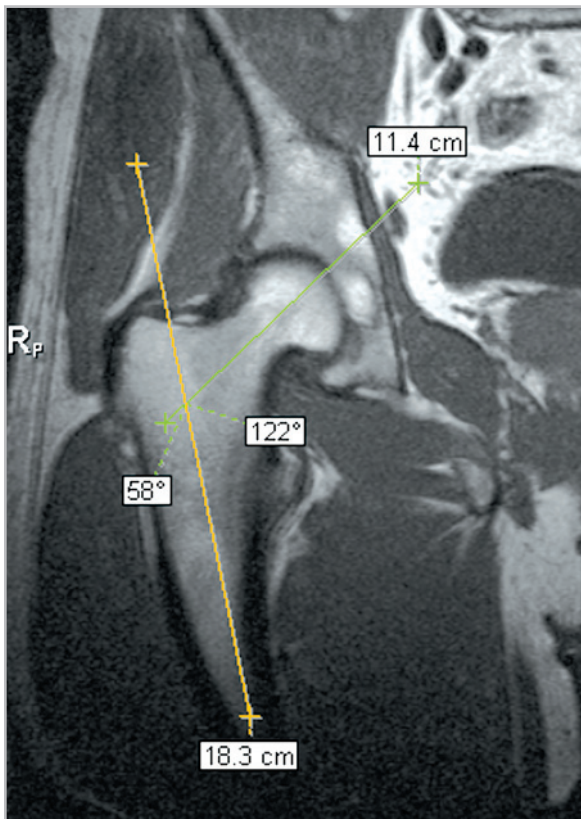


Рис. 2. МР-томограмма тазобедренного сустава. Изображение сустава в корональной плоскости, взвешенной по T1. Определяется уменьшение величины ШДУ до 122°

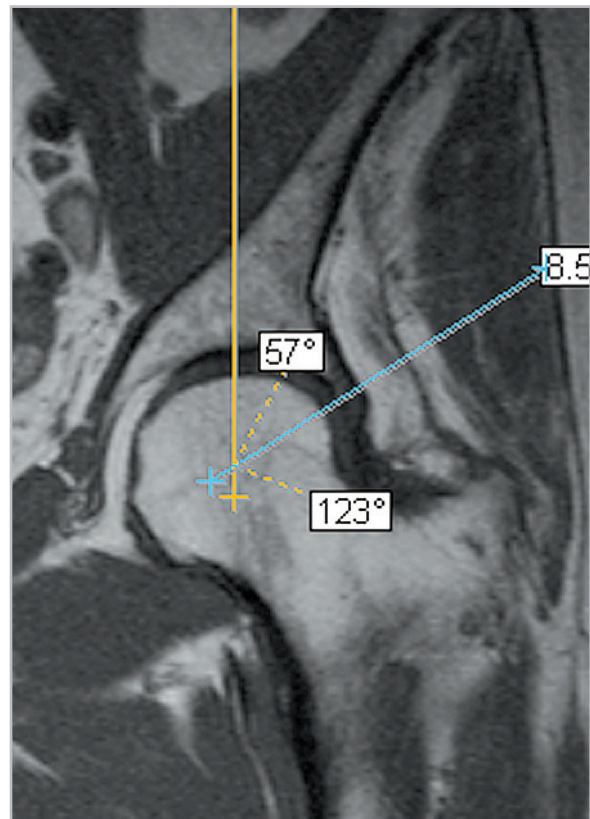


Рис. 3. МР-томограмма тазобедренного сустава. Изображение сустава в корональной плоскости, взвешенной по T1. Угол Виберга составляет 57° (средние значения от 25 до 35°)

ствовали показателям, полученным при оценке МР-изображений. Увеличение угла α (альфа), диагностированное при интерпретации результатов МРТ ($n = 8$; 25,8 %), при рентгенографии определяли только в половине случаев.

Патологические изменения в верхнелатеральных отделах крыши вертлужной впадины и шейке бедренной кости выявили у 4 (12,9 %) больных. У 20 (64,5 %) обследованных патологических изменений на рентгенограммах выявлено не было.

При оценке результатов исследования было выявлено, что фемороацетабулярный импинджмент-синдром был характерен для людей моложе 40 лет,

бедренный тип синдрома чаще встречался у людей моложе 30 лет. Дегенеративные изменения суставной губы, костные изменения в верхнелатеральном отделе крыши вертлужной впадины и передневерхнем отделе шейки бедренной кости позволяли заподозрить наличие фемороацетабулярного импинджмент-синдрома у пациентов с жалобами на болевые ощущения в области тазобедренного сустава. При выявлении таких изменений в суставе дополнение стандартного протокола исследования трехмерной последовательностью CISS (True FISP / Dual Excitation) в аксиальной плоскости и FS PD TSE в радиальных плоскостях позволяло точнее

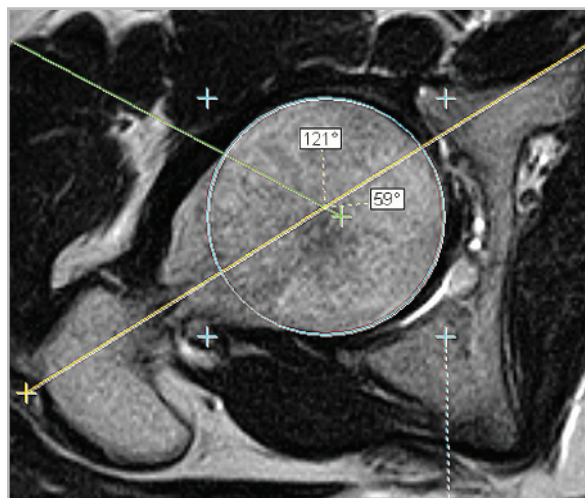


Рис. 4. МР-томограмма тазобедренного сустава. Изображение сустава в косой аксиальной плоскости, ориентированной по шейке бедренной кости, взвешенные по T2. Определяется увеличение величины угла α (альфа) до 59° (норма: $<55^\circ$)

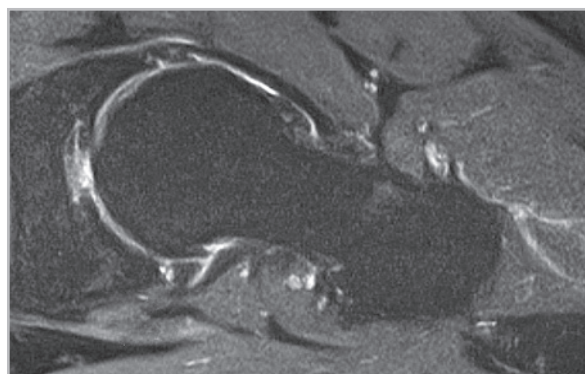


Рис. 5. МР-томограмма тазобедренного сустава. Изображение сустава в косой аксиальной плоскости с применением методики радиального сканирования, взвешенное по протонной плотности с использованием методики спектрального жироподавления. Определяется разрыв вертлужной губы в задних отделах

охарактеризовать и дифференцировать различные варианты патологических изменений в суставе. Увеличение значений ШДУ и угла в сочетании с патологическими изменениями суставной губы

позволяло диагностировать фемороацетабулярный импинджмент-синдром по бедренному типу. Увеличение значений угла Виберга, наличие патологической ротации вертлужной впадины в сочетании с патологическими изменениями суставной губы являлись критериями диагноза фемороацетабулярного импинджмент-синдрома по вертлужному типу. Сочетание указанных изменений было характерно для фемороацетабулярного импинджмент-синдрома по смешанному типу. Применение методики радиального сканирования за счет ориентации срезов перпендикулярно основанию суставной губы позволяло точнее определить степень ее дегенеративных изменений и диагностировать ее разрыв. На основании полученных результатов был разработан следующий алгоритм диагностики фемороацетабулярного импинджмент-синдрома:

1. Пациентам моложе 40 лет с хроническим болевым синдромом в области тазобедренного сустава, без четкой связи с травмой и отсутствием патологических изменений на рентгенограммах рекомендовано проведение МРТ тазобедренных суставов.
2. При оценке изображений, полученных при сканировании тазобедренных суставов по стандартному протоколу, следует оценивать величину ШДУ, угла Виберга, наличие патологической ротации вертлужной впадины, состояние суставной губы и костных структур крыши вертлужной впадины и проксимального отдела бедра.
3. Для выявления отклонений от нормативных значений показателей соотношений в суставе, признаков дегенеративных изменений сустав-

ной губы и костных структур верхнелатерального отдела крыши вертлужной впадины и передневерхней поверхности шейки бедренной кости рекомендовано проведение дополнительного сканирования сустава. Целесообразно применять 3D-последовательности CISS (True FISP / Dual Excitation) в аксиальной плоскости и FS PD TSE — в радиальных плоскостях.

Выводы

1. Прямым показанием для МРТ тазобедренных суставов является наличие жалоб на боли в области тазобедренного сустава у лиц молодого и среднего возраста, при противоречивой рентгенологической картине, наличии изменений ШДУ и угла Виберга, костных изменений крыши вертлужной впадины и шейки бедренной кости.
2. МРТ является оптимальным методом исследования тазобедренных суставов с подозрением на фемороацетабулярный импинджмент-синдром вследствие наибольшей чувствительности к изменениям хрящевых структур сустава и возможности многоплоскостного сканирования сустава.
3. Отмечается статистически значимое ($p < 0,001$) преобладание частоты встречаемости клинически значимых проявлений фемороацетабулярного импинджмент-синдрома в группе лиц молодого возраста (средний возраст — $33,5 \pm 11,3$ года) (Var 1). Патология тазобедренного сустава и пояснично-крестцового отдела позвоночника (средний возраст — $48,7 \pm 16$ лет) (Var 2), обуславливающая болевой синдром в области сустава, характерна для более старших пациентов.

Список литературы

1. Burnett R. S., Della Rocca G. J., Prather H. et al. Clinical presentation of patients with tears of the acetabular labrum // The J. of Bone & Joint Surg. 2006. V. 88. P. 1448–1457.
2. James S., Ali K., Malara F., Young D. et al. Original Research: MRI Findings of Femoroacetabular impingement // A. J. R. Am. J. Roentgenol. 2006. V. 187. № 6. P. 1412–1419.
3. Johnson A. C., Shaman M. A., Ryan T. G. Femoroacetabular impingement in former high-level youth soccer players // Am. J. Sports Med. 2012. V. 187. P. 1412–1419.
4. Leunig M., Beck M., Dora C., Ganz R. Femoroacetabular impingement: trigger for the development of coxarthrosis [in German] // Orthop. 2006. V. 1. P. 77–84.
5. Stoller D. W., Li A. E., Lichtman D. M., Brody G. A. Magnetic resonance imaging in orthopedics and sports medicine, 3rd Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2007. P. 1049.