

Магнитно-резонансная томография в диагностике разрывов вращательной манжеты плеча

А. В. Брюханов*

ГОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет»
Минздравсоцразвития РФ, г. Барнаул

Magnetic resonance imaging of rotator cuff tears

A. V. Bryukhanov

Реферат

Статья посвящена описанию и иллюстрации МР-симптоматики повреждений вращательной манжеты плеча. Описаны различные виды повреждений вращательной манжеты: тендинопатия, полные разрывы, частичные разрывы, массивные разрывы. Подробно описана МР-симптоматика внутрисуставных, внесуставных, внутрисуставных разрывов сухожилия надостной мышцы, разрывов подостной и подлопаточной мышцы, кальцинирующего тендинита.

Ключевые слова: магнитно-резонансная томография, вращательная манжета плеча, разрывы.

Abstract

The article deals with description and illustration of MR symptoms of rotator cuff tears of the shoulder joint. The different types of rotator cuff pathology are described: tendinopathy, full-thickness tears, partial tears, massive tears. Detailed descriptions of MR-symptoms of intraarticular, extraarticular, intrasubstance tears of supraspinatus tendon, tears of infraspinatus, subscapularis tendons, calcific tendinitis are given in the article.

Key words: magnetic resonance imaging (MRI), rotator cuff of the shoulder joint, tears.

Разрывы вращательной манжеты плеча являются наиболее частой причиной болевого синдрома в плечевом суставе и составляют около 40 % всех травм плеча в любых возрастных группах [1].

Разрывы вращательной манжеты вследствие острой травмы происходят редко и составляют не более 5 % от всех разрывов, так как сухожилия мышц обладают значительной прочностью.

В 70 % случаев разрывы вращательной манжеты возникают у лиц старше 40 лет на фоне дегенеративных изменений сухожилий [2].

Наиболее частой причиной разрывов вращательной манжеты является так называемый **импинджмент-синдром**.

Импинджмент представляет собой ущемление сухожилия надостной мышцы и субакромиальной синовиальной

* Брюханов Александр Валерьевич, докт. мед. наук, заведующий кафедрой лучевой и эндоскопии диагностики, факультет повышения квалификации и профессиональной подготовки специалистов ГОУ ВПО «Алтайский государственный медицинский университет» Минздравсоцразвития России.
Адрес: 656038, г. Барнаул, Комсомольский пр., д. 75а, а/я 88, Диагностический центр Алтайского края.
Тел: +7-3852-261746, 8-913-2317429; факс: +7-3852-261507; электронная почта: abryukhanov@dcak.ru

сумки между головкой плечевой кости и клювовидно-акромиальной дугой при соударении головки плеча с задневерхней частью акромиального отростка лопатки.

Выделяют три степени импинджмента [3]:

- *первая степень* (обратимая) наблюдается у лиц моложе 25 лет и проявляется отеком и кровоизлияниями во вращательной манжете;
- *вторая степень* возникает в возрасте от 25 до 40 лет на фоне хронической травматизации, характеризуется дегенеративными и фиброзными изменениями сухожилий (тендиноз, тендинопатия);
- *третья степень* наблюдается у лиц старше 40 лет, проявляется частичными или полными разрывами сухожилий вращательной манжеты плеча.

Помимо этого, выделяют *внешний* и *внутренний импинджмент* [4].

Внешний импинджмент возникает на фоне анатомических особенностей строения акромиального отростка лопатки – крючковидная форма акромиона, наклоненный вперед или низко расположенный акромион, утолщенная клювовидно-акромиальная связка.

Внутренний импинджмент возникает при хронической микротравматизации сухожильно-связочного аппарата сустава за счет измененной мобильности головки плечевой кости вследствие нестабильности в плечевом суставе. Он приводит к фиброзу субакромиальной сумки, тендиниту сухожилий вращательной манжеты и формированию костной шпоры на передненижней поверхности акромиального отростка лопатки или в дистальном отделе ключицы.

Клиническая симптоматика разрывов вращательной манжеты включает жалобы на постоянные боли в наружных отделах плечевого сустава, усиливающиеся при движении и по ночам, боли при отведении и наружной ротации плеча, а при полных разрывах – невозможность отведения плеча. Необходимо отметить, что в 30 % случаев разрывы вращательной манжеты протекают бессимптомно. Тем не менее при объективном обследовании практически у всех пациентов отмечается появление или усиление боли при отведении плеча до угла 60–120° (симптом «дуги болезненного отведения»).

Магнитно-резонансная томография (МРТ) обладает высокой информативностью при диагностике патологических изменений вращательной манжеты плеча. По данным различных авторов, чувствительность и специфичность МРТ при диагностике разрывов вращательной манжеты составляет от 88 до 100 % [5].

Наиболее информативным считается Т2-ВИ с подавлением сигнала от жировой ткани в косой коронарной проекции. При использовании этой импульсной последовательности чувствительность МРТ в диагностике полных разрывов манжеты составляет 96–100 %, а специфичность – 77–97 % [6].

В целом протокол МР-исследования при подозрении на повреждения вращательной манжеты должен включать получение Т2-ВИ с подавлением сигнала от жира в косой коронарной, косой сагиттальной и трансверзальной проекциях, протонно-взвешенные изображения в трансверзальной проекции, Т1-ВИ в косой коронарной проекции.

В 95 % случаев разрыв вращательной манжеты происходит у места прикреп-

пления сухожилия **надостной мышцы** к бугорку плечевой кости или на 1,5–2 см дистальнее [7].

В зависимости от длительности и степени ущемления манжеты выделяют различные виды ее повреждения — *дегенерацию (тендиоз, тендинопатия), полные разрывы, частичные разрывы, массивные разрывы* [8].

Дегенерация сухожилия (тендиоз, тендинопатия) при МРТ проявляется наличием участков средней интенсивности МР-сигнала на T1- и T2-ВИ в веществе сухожилия, что гистологически соответствует мукоидной дегенерации. Само сухожилие может быть незначительно или умеренно утолщено.

Полные разрывы вращательной манжеты наименее сложны для МР-диагностики. Линия разрыва пересекает все сухожилие сверху вниз от переднего до заднего края у места прикрепления надостной мышцы к бугорку плечевой кости или на 1,5–2 см дистальнее.

МР-симптоматика включает перерыв хода сухожилия с наличием участка повышенной интенсивности МР-сигнала на T2-ВИ, распространяющегося от суставной поверхности манжеты до ее верхнего края (рис. 1).

Может наблюдаться отсутствие сухожилия в типичном месте, наличие дефекта сухожилия с визуализацией его концов. Полные разрывы часто сопровождаются ретракцией мышечно-сухожильных волокон, степень которой необходимо указать в описании.

Косвенные симптомы полных разрывов вращательной манжеты включают уменьшение расстояния между акромионом и плечевой костью (уменьшение акромиально-плечевого интервала менее 7 мм), наличие прослойки жидкости в сухожилии. К косвенным сим-

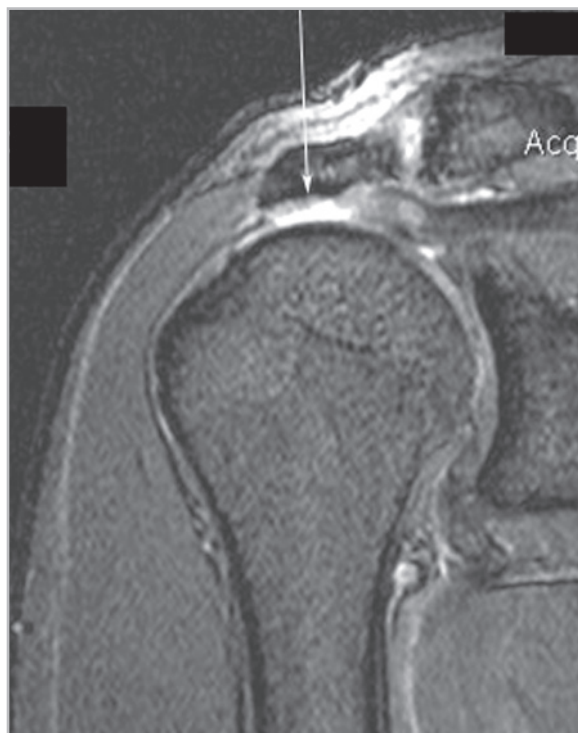


Рис. 1. МР-томограмма плечевого сустава в коронарной проекции (T2/FFE). Полный разрыв сухожилия надостной мышцы (стрелка)

птомам также относятся облитерация поддельтовидно-подакромиальной жировой полоски, скопление жидкости в субакромиально-субдельтовидной сумке и в полости сустава, а также признаки атрофии надостной мышцы в виде участков повышения интенсивности МР-сигнала на T1-ВИ в ней.

Частичные разрывы вращательной манжеты более сложны для МР-диагностики. Чувствительность МРТ в их выявлении ниже, чем при диагностике полных повреждений, и, по данным разных авторов, составляет от 67 до 92 %. Это связано с тем, что при МРТ частичные разрывы только в 50 % наблюдений проявляются наличием очага высокой интенсивности на T2-ВИ в веществе сухожилия [9].

Частичные разрывы часто трудно дифференцировать с дегенерацией сухожилия, особенно если заживление происходит с формированием грануляционной ткани средней интенсивности на T2-ВИ.

В целом МР-симптоматика частичных разрывов вращательной манжеты включает наличие участка повышенной интенсивности МР-сигнала на T2-ВИ (соответствует жидкости) в нижней или верхней части сухожилия, неравномерное истончение или утолщение сухожилия, неровность его контуров, отсутствие ретракции его волокон. Может наблюдаться скопление жидкости в субакромиальной сумке и в полости сустава. В зависимости от направления линии разрыва выделяют несколько видов частичных разрывов.

Внутренние (внутрисуставные) разрывы встречаются наиболее часто (до 60 %) [8]. Разрыв обращен к суставной поверхности головки плечевой кости, сообщается с полостью сустава (рис. 2).

При прямой МР-артрографии место разрыва заполняется контрастным препаратом. Внутренние разрывы часто сопровождаются образованием внутримышечной кисты надостной мышцы, которая возникает за счет затекания суставной жидкости через дефект со стороны суставной поверхности. Наличие кисты позволяет дифференцировать частичный разрыв и тендинопатию сухожилия. Одним из наиболее распространенных видов повреждений является частичный отрыв сухожилия надостной мышцы от места ее прикрепления к большому бугорку плечевой кости в передних отделах – PASTA (partial articular-side supraspinatus tendon avulsion). Этот вид внутрисуставного разрыва сухожилия надостной мышцы на

МР-томограммах проявляется наличием очага повышенной интенсивности МР-сигнала на T2-ВИ на суставной поверхности сухожилия, в передних отделах прикрепления к плечевой кости (рис. 3).

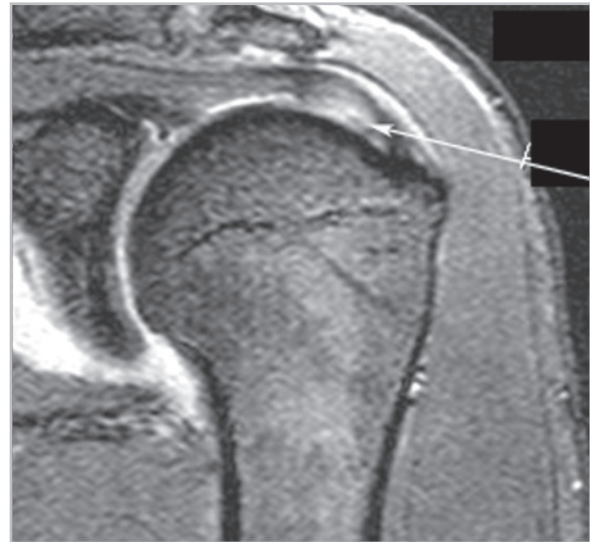


Рис. 2. МР-томограмма плечевого сустава в коронарной проекции (T2/FFE). Частичный внутрисуставной разрыв сухожилия надостной мышцы (стрелка)

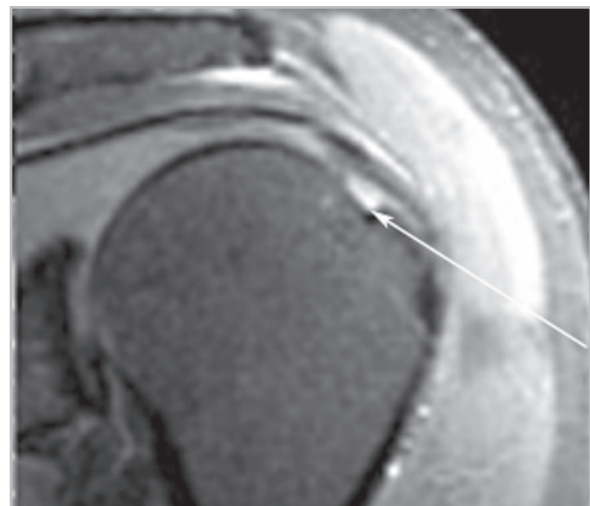


Рис. 3. МР-томограмма плечевого сустава в коронарной проекции (T2/FFE). Частичный отрыв сухожилия надостной мышцы от места прикрепления (стрелка)

Наружные (внесуставные) разрывы наблюдаются реже, чем внутрисуставные. Разрыв обращен в полость субдельтовидной или субакромиальной сумок и часто сопровождается скоплением жидкости в сумке (рис. 4).



Рис. 4. МР-томограмма плечевого сустава в коронарной проекции (T2/FFE). Частичный внесуставной разрыв сухожилия надостной мышцы (стрелка)

Внутрисухожильные (внутриствольные) разрывы, как правило, имеют щелевидную и овоидную форму. Разрыв распространяется в толще сухожилия от места прикрепления вглубь, не достигая поверхности плечевой кости или субдельтовидной сумки (рис. 5).

Разрывы сухожилия **подостной мышцы** редко возникают изолированно, чаще сопровождают *массивные разрывы* вращательной манжеты и задневерхний



Рис. 5. МР-томограмма плечевого сустава в коронарной проекции (T2/FFE). Частичный внутрисухожильный разрыв сухожилия надостной мышцы (стрелка)

импинджмент плеча. Задневерхний импинджмент плеча представляет собой ущемление сухожилия надостной и подостной мышц между головкой плечевой кости и задним краем суставной впадины лопатки при избыточном отведении и наружной ротации плеча. Он характеризуется частичными или полными разрывами сухожилия подостной мышцы, задневерхней суставной губы плечевого сустава, вдавленными переломами и формированием кист задневерхней части головки плеча.

Разрывы сухожилия **подлопаточной мышцы** встречаются достаточно часто.

Они могут наблюдаться при массивных разрывах вращательной манжеты, при передней дислокации плеча, переломах клювовидного отростка, подклювовидном импинджменте (уменьшение клювовидно-плечевого интервала). Часто сопровождаются вывихом сухожилия длинной головки двуглавой мышцы плеча.

Разрывы сухожилия подлопаточной мышцы лучше выявляются на МР-томограмме в аксиальной проекции – в виде прерывистости хода сухожилия, участка повышенной интенсивности МР-сигнала на T2-ВИ в сухожилии, смещения сухожилия и изменения его толщины, ретракции волокон от места прикрепления к малому бугорку (рис. 6).

Дополнительными симптомами разрыва является наличие жидкости у сухожилия и в подлопаточной сумке.

При МР-артрографии наблюдается затекание контраста под сухожилие в область малого бугорка плечевой кости.

Массивные разрывы вращательной манжеты обычно наблюдаются у пожилых пациентов на фоне выраженных дегенеративных изменений сухожилий, на фоне сахарного диабета, воспалительных полиартропатий, проведения стероидной терапии. Они характеризуются множественными полными разрывами сухожилий надостной, подостной, подлопаточной мышц с ретракцией мышечно-сухожильных волокон, атрофией мышц. Как правило, эти разрывы сопровождаются возникновением широкого сообщения полости сустава с субакромиально-субдельтовидной сумкой, формированием крупных синовиальных кист, распространяющихся через акромиально-ключичное сочленение в мягкие ткани, а также сопровожда-



Рис. 6. МР-томограмма плечевого сустава в трансверсальной проекции (T2/FFE). Разрыв сухожилия подлопаточной мышцы (стрелка)

ются верхними вывихами головки плеча, развитием вторичного остеоартроза с формированием субхондральных кист и остеофитов.

Кальцинирующий тендинит вращательной манжеты развивается вторично к тканевому некрозу в критической зоне манжеты после эпизодов гипоксии, при хронических воспалительных процессах в плечевом суставе. Отложения кальция образуются непосредственно в сухожилии надостной мышцы, связках плечевого сустава и суставных сумках. Кальцинаты хорошо выявляются при рентгенографии, на МР-томограммах визуализируются как фокусы низкой интенсивности МР-сигнала в сухожилии (рис. 7).

Вывод

МРТ является методом выбора при лучевой диагностике разрывов вращатель-

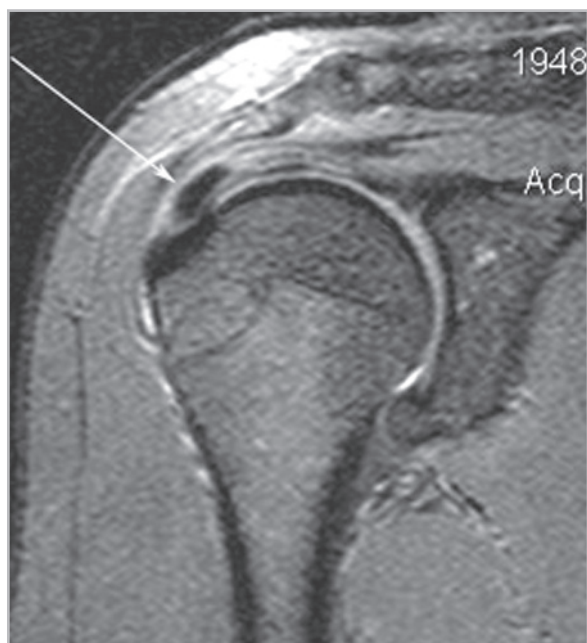


Рис. 7. МР-томограмма плечевого сустава в коронарной проекции (T2/FFE). Кальцинирующий тендинит сухожилия надостной мышцы (стрелка)

ной манжеты плеча. Метод позволяет выявлять наличие разрыва, его размеры, определять степень ретракции сухожилия и состояние его концов, что необходимо для определения тактики и объема проводимого лечения.

Список литературы

1. *Feller J. F., Tirman P. F. J., Steinbach L. S. et al.* Magnetic resonance imaging of the shoulder: review // *Semin. Roentgenol.* 1995. V. 30. P. 224–239.

2. *Hijioka A., Suzuki K., Nakamura T. et al.* Degenerative change and rotator cuff tears: an anatomical study in 160 shoulders in 160 shoulders of 80 cadavers // *Arch. Orthop. Trauma Surg.* 1993. V. 112. P. 61–64.
3. *Rockwood C. A. Jr., Lyons F. R.* Shoulder impingement syndrome: diagnosis, radiographic evaluation and treatment with a modified Neer acromioplasty // *J. Bone Joint Surg.* 1993. V. 75. P. 409–424.
4. *Giaroli E. L., Major N. M., Higgins L. D.* MRI of internal impingement of the shoulder // *AJR.* 2005. V.185. P.925–929.
5. *Kassarjian A., Bencardino J. T., Palmer W. E.* MR imaging of the rotator cuff // *Magn. Reson. Imag. Clin. N. Am.* 2004. V.12. P. 39–60.
6. *Carrino J. A., McCauley T. R., Katz L. D.* Rotator cuff: evaluation with fast spin-echo versus conventional spin-echo MR imaging // *Radiol.* 1997. V. 202. P. 533–539.
7. *Burk D. L., Karasick D., Kurtz A. B. et al.* Rotator cuff tears: prospective comparison of MR imaging with arthroscopy, sonography and surgery // *AJR.* 1989. V. 153. P. 87–92.
8. *Vinson E. N., Helms C. A., Higgins L. D.* Rim-rent tear of the rotator cuff: a common and easily overlooked partial tear // *AJR.* 2007. V. 189. P. 943–946.
9. *Rafii M., Firooznia H., Sherman O.* Rotator cuff lesions: signal patterns at MR imaging // *Radiol.* 1990. V. 177. P. 817–823.