腱板部分断裂における MRI 診断

長崎大学医学部整形外科

衛 藤 正 雄・伊 藤 信 之
朝 長 匡・原 田 真 一
M. E. Rabbi・岩 崎 勝 郎

Accuracy of MR Imaging in Partial Tears of Rotator Cuff

by

Masao Eto, Nobuyuki Ito, Tadashi Tomonaga, Shin'ichi Harada,
Mohammad Ehsanur Rabbi and Katsuro Iwasaki

Department of Orthopaedic Surgery, Nagasaki University School of Medicine

MRI is very useful for the diagnosis of the rotator cuff tear. However, in case of partial tears it is sometimes controvertible.

In this study, we studied the accuracy of MRI in the diagnosis of partial tears.

67 patients who underwent MRI investigation before operation were chosen for this study. There were 61 males and 6 females, ranging from 30 to 80 years (mean : 54.8 years at the time of operation). MRI was performed with 1.5T superconductive system with shoulder surface coil. MPGR T2*-weighted images were performed in the coronal oblique and sagittal oblique planes. Complete tears were diagnosed when full thickness high intensity was observed in the rotator cuff, whereas with partial high intensity of the rotator cuff, was considered as partial tears.

MRI demonstrated 77.8% sensitivity, 91.4% specificity and 89.6% accuracy in the diagnosis of partial tear. In 8 cases MRI had misinterpretation.

In MPGR T2*-weighted images, not only the partial tears but the degenerative changes also show high intensity of the rotator cuff. Therefore, it is difficult to differentiate and maybe this is the reason of misinterpretations of partial tears by MRI.

MRI provided with useful pre-operative informations of partial tears of the rotator cuff. However, in few cases it is hard to differentiate for the degenerative changes of the rotator cuff.

Key words : partial tear of rotator cuff (腱板部分断裂), MR imaging (MRI), T2*-weighted image (T2*強調画像)

は じ め に

MRI は腱板断裂の診断に広く用いられており、特に完全断裂に対する有用性は多く報告されている。今回は腱板部分断裂に対する MRI 診断の信頼性を検討した。

対 象

術前に MRI を撮像し、手術を行った腱板断裂患者 67 例を対象とした。術中所見より完全断裂が 58 例、部分断裂が 9 例（滑液包面断裂 5 例、関節面断裂 4 例）であった。男性 61 例、女性 6 例で、年齢は 30 歳～80 歳（平均 55 歳）であった。

方 法

MRI装置はGE社製Signa 1.5T超伝導型で、肩関節用表面コイルを用い、4～5mmスライスで撮像した。腱板断裂が疑われる場合、通常T1強調横断像と斜位冠状断像（TR/TE-500/30. flip angle-20）およびT2*強調斜位冠状断像と斜位矢状断像（TR/TE 300/20. flip angle-20）を撮像している。今回はT2*強調斜位冠状断像と斜位矢状断像で腱板の全層に高信号域を認める例を完全断裂とし、高信号域が腱板全層に及ばず腱板の連続性が認められる例を部分断裂とした。術中所見よりMRIによる部分断裂の診断率を調べた。

結 果

MRI所見では完全断裂が54例で、部分断裂が12例、腱板炎が1例であった。術中所見では完全断裂が58例で、部分断裂が9例であった。MRIで完全断裂と診断された54例中2例が術中所見では部分断裂であり、また部分断裂12例中5例が完全断裂であった。腱板炎の1例は術中所見では小断裂であった（図1）。

これを整理すると表1ようになる。すなわち術中所見で部分断裂であり、MRIでも部分断裂であった例が7例、術中所見で完全断裂であり、MRIでも完全断裂であった例が52例であった。その結果、MRI

における部分断裂診断の敏感度（sensitivity）は77.8%，特異度（appecificity）は91.2%，正診率（accuracy）は89.4%であった。

さらに部分断裂を分類すると、MRIでは滑液包面断裂が4例、関節面断裂が8例であった。術中所見では滑液包面断裂が3例、関節面断裂が4例、完全断裂が5例であり、MRIにおける滑液包面断裂の1例と関節面断裂の4例が実際は完全断裂であった。MRIでは関節面断裂の方が完全断裂と誤って診断された例が多かった（図2）。

MRIで部分断裂と診断された12例について関節造影での造影剤の漏れの有無を調べた。造影剤の漏れは術中所見で完全断裂が確認された5例中、4例に認められ、当然のことながら部分断裂では漏れは認めなかった（表2）。

図1 MRI所見と術中所見の比較

表1 部分断裂の診断率

		MRI 所見	
		部分断裂	完全断裂
術中所見	部分断裂	7	2
	完全断裂	5	52

部分断裂
の診断率
* 敏感度：7/7+2 = 77.8%
* 特異度：52/5+52 = 91.2%
* 正診率：7+52/66 = 89.4%

図2 部分断裂のMRI所見と術中所見の比較

表2 MRIで部分断裂と診断された例の関節造影所見

MRI 所見	手術所見	関節造影での造影剤の漏れ
1 関節面断裂	関節面断裂	—
2 "	"	—
3 "	"	—
4 "	"	—
5 "	完全断裂	—
6 "	"	+
7 "	"	+
8 "	"	+
9 滑液包面断裂	滑液包面断裂	—
10 "	"	—
11 "	"	—
12 "	完全断裂	+

図3 症例1 50歳、女性

- a : T2^{*} 強調斜位冠状断像で棘上筋腱関節面に高信号域を認めた。
滑液包面の連続性を認め、関節面部分断裂と診断した。
b : 術中所見では5 mm 長の完全縦断裂 (矢印) であった。

図4 症例2 44歳、男性

- a : T2^{*} 強調斜位冠状断像で棘上筋腱滑液包面に高信号域を認め、滑液包面部分断裂と診断した。
b : 術中所見では幅20mm×長さ8mmの完全断裂 (矢印) であった。

症 例

症例1, 50歳, 女性

MRIではT2^{*} 強調斜位冠状断像で棘上筋腱の大結節附着部より約1 cmにわたり関節面側に高信号域を認め、関節面部分断裂と考えられた (図3-a)。しかし術中所見からは5 mmの完全縦断裂であった (図3-b)。完全断裂部を中心に径1 cmの大きさに腱板関節面の菲薄化があり、MRIはこの変化をとらえたものと考えられた。

症例2, 44歳, 男性

MRIではT2^{*} 強調斜位冠状断像で棘上筋腱の滑液包面に高信号域を認めた。関節面は連続性が保たれていると判断し、滑液包面の部分断裂と診断した (図

図5 T2^{*} 強調画像とT2強調画像の比較

- a : T2^{*} 強調画像
b : T2 強調画像

4-a)。しかし、術中所見では幅20mm、長さ8mmの完全断裂であった (図4-b)。RetrospectiveにMRIをみると、関節面の残存する腱板は不整で、大結節附着部にわずかに不連続性を認めており、完全断裂と診断してもよかった例ではないかと考えられた。また本症例は関節造影で造影剤の漏出を認めなかった。その理由として腱板断裂端が骨頭にぴったりと接触していたことと、拘縮があり動作時痛が強く造影検査時に肩を動かせなかったためと考えられた。MRI、関節造影ともに診断を誤った例である。

考 察

MRIは腱板断裂の診断に有用であるが、完全断裂に比し部分断裂の診断は難しい¹⁾³⁾。一般にT2強調画像やT2^{*} 強調画像で腱板断裂の診断を行うことが多いが、当院では主にT2^{*} 強調画像で腱板断裂の診断を行ってきた。T2^{*} 強調画像はT2強調画像に比し、撮像時間が短くまた関節の構造を描出するのに適している。しかし、断裂周囲の変性した腱板も高信号となるため、部分断裂のような小断裂は描出困難であるとの指摘もある²⁾。したがって、部分断裂周辺の炎症・変性部が高信号に描出され、部分断裂を完全断裂と誤って診断する可能性が考えられる。自験例では9例の部分断裂のうち2例がMRIで完全断裂と診断された。この2例はともに滑液包面部分断裂で、断裂の深さは腱板全層の3分の2以上であった。残存する腱板の炎症や変性を高信号に描出したものと考えられた。T2^{*} 強調画像の組織解像度の限界であろう。またMRIで

部分断裂と診断された 12 例中、5 例が完全断裂であり症例 2 の 1 例を除きいずれも小さな断裂で、関節造影では完全断裂の所見が認められていた。したがって T2* 強調画像で部分断裂が疑われる例では、関節造影を行うことが必要である。

一方、T2 強調画像での腱板の高信号域は腱組織が存在していないとする説が支配的である²⁾⁴⁾。T2* 強調画像と比較すると、断裂部の境界が鮮明であり判読しやすい(図 5)。しかし部分断裂に関しては、断裂が滑液包面または関節面に達しているか否かを確かめるためには、やはり関節造影が必要とされる²⁾。

当院での MRI における腱板断裂の診断はほぼ満足できる結果が得られている¹⁾が、T2* 強調画像は部分断裂や非常に小さい完全断裂の鑑別に対してはまだ十分ではない。今後は T2 強調画像の撮像も考慮し、部分断裂の診断を行っていく必要があろう。

ま と め

1. 手術を行った腱板断裂 67 例の術前 MRI 所見

から腱板部分断裂の診断の信頼性を検討した。

2. T2* 強調画像による部分断裂の診断は敏感度 77.8%, 信頼度 91.4%, 正診率 89.6%であった。

3. T2* 強調画像では断裂部が高信号域となるが、腱板の変性、炎症部も高信号域となりやすく、部分断裂の診断が難しい。

4. 小さな完全断裂と部分断裂の鑑別には関節造影が有用である。

参 考 文 献

- 1) 衛藤正雄ほか：腱板断裂における MRI 所見－手術所見との比較－。整形外科と災害外科，44：1257-1259，1995。
- 2) 熊谷英夫ほか：腱板不全断裂の MRI。肩関節，17：305-310，1993。
- 3) 岡村健司ほか：腱板不全断裂に対する MRI の有用性と限界。肩関節，18：434-437，1994。
- 4) Raffi M, et al. : Rotator cuff lesions : Signal patterns at MR imaging. Radiology, 177 : 817-823, 1990。