

## 论 著

磁共振肩关节造影  
在肩袖部分撕裂诊  
断的临床应用\*1. 河南省漯河医学高等专科学校  
第一附属医院影像科  
(河南 漯河 462000)2. 河南省漯河医学高等专科学校  
第二附属医院影像科  
(河南 漯河 462300)张振勇<sup>1</sup> 王海波<sup>2</sup> 娄晓宇<sup>1</sup>  
苗宝娟<sup>1</sup> 宋跃锋<sup>1</sup> 孙素芳<sup>1</sup>  
王冲<sup>1</sup> 孟静<sup>1</sup>

**【摘要】目的** 探讨MRA检查对肩袖部分撕裂的诊断价值。**方法** 回顾性分析79例肩袖部分撕裂的MRA及MRI表现,与肩关节镜手术结果对照。**结果** 79例肩袖部分撕裂病例, MRI诊断的敏感度、特异度及准确度分别是94.74%、76.12%和95.18%; MRA仅能对肩袖部分撕裂中的32例内层(关节面)撕裂明确显示,其敏感度、特异度及准确度分别为96.88%、100%、98.73%,明显高于常规MRI诊断,与关节镜结果对比,其一致性极佳(Kappa=0.970),差异均有统计学意义(P<0.05);而对于部分撕裂中的外层(滑囊面)撕裂和中间层(肌腱内)撕裂, MRA均不能显示。**结论** MRA能准确判断肩袖内层撕裂范围及程度,是MRI诊断肩袖部分撕裂的有效补充,为临床诊断和治疗能提供更准确的依据,而对于肩袖外层撕裂和中间层撕裂, MRA均不能显示其损伤部位及程度,无法对其进行诊断。

**【关键词】** 磁共振成像; 肩关节造影; 肩袖; 部分撕裂

**【中图分类号】** R445.2; R739.4

**【文献标识码】** A

**【基金项目】** 漯河医学高等专科学校基金项目(2015-S-LMC21)

**DOI:** 10.3969/j.issn.1672-5131.2016.12.040

通讯作者: 张振勇

## The Clinical Application of MR Shoulder Arthrography in Diagnosis of Partial Tear of Rotator Cuff\*

ZHANG Zhen-yong, WANG Hai-bo, LOU Xiao-yu, et al., Department of Medical Imaging, The First Affiliated Hospital of Luohe Medical College, Luohe 462000, Henan Province, China

**[Abstract] Objective** To investigate the value of MR arthrography (MRA) in the diagnosis of partial tear of rotator cuff. **Methods** A retrospectively analysis was made to MRA and MRI performance of 79 cases with partial tear of rotator cuff, and contrasted it with the results of arthroscopy. **Results** For all 79 cases with partial tear of rotator cuff, the diagnostic sensitivity, specificity and accuracy of MRI were respectively 94.74%, 76.12% and 95.18%. MRA could only clearly show 32 cases with the inner layer (articular surface) tear of rotator cuff, and the sensitivity, specificity and accuracy were respectively 96.88%, 100% and 98.73%, which were obviously higher than conventional MRI. Compared with arthroscopy, the diagnostic results showed excellent consistency (Kappa=0.970), and the difference had statistical significance (P<0.05). However, MRA wasn't able to show the outer layer (slippery bursa) and the intermediate layer (tendon) tear of rotator cuff. **Conclusion** MRA, an effective complement of MRI in the diagnosis of partial tear of rotator cuff, can accurately determine the scope and degree of the inner layer tear of rotator cuff, and it can provide more accurate basis for clinical diagnosis and treatment. However, for the outer layer and the intermediate layer tear of rotator cuff, MRA are not able to diagnose and show the damage the location and degree.

**[Key words]** Magnetic Resonance Imaging (MRI); Shoulder Arthrography; Rotator Cuff; Partial Tear

肩袖损伤在临床较为常见, 主要引起肩部疼痛和功能障碍, 常由肩峰下撞击综合征或外伤导致, 分为部分性和完全性撕裂, 且撕裂后不易修复, 早期明确诊断及治疗尤为重要。肩袖部分撕裂可分为关节面、关节滑囊面及肌腱内撕裂<sup>[1]</sup>。磁共振(magnetic resonance imaging, MRI)以其极好的软组织分辨力和多序列、多方位成像, 已成为诊断肩袖病变的首选检查方法<sup>[2]</sup>; 但常规MRI检查对肩袖损伤的显示仍然有其局限性, 存在较多可疑诊断<sup>[3]</sup>。磁共振关节造影(MR Arthrography, MRA)通过肩关节穿刺造影后, 运用MRI T1WI序列对肩关节进行检查, 在对比剂衬托下, 可以清晰显示关节软骨及肩袖的形态、信号改变, 理论上可以准确诊断肩袖损伤情况。现回顾性分析79例经关节镜手术证实为肩袖部分撕裂的常规MRI及MRA影像资料, 评价常规MRI及MRA在肩袖部分撕裂诊断中的应用价值。

## 1 资料和方法

**1.1 一般资料** 搜集漯河医专二附院和漯河医专一附院2011年5月~2015年7月收治肩袖部分撕裂患者79例, 男43例, 女36例; 年龄25~71岁, 平均39.1岁; 左肩32例, 右肩47例; 17例有明确外伤史, 52例无明确外伤史。临床主要表现为肩部慢性疼痛并伴有不同程度的肩关节活动受限; 疼痛弧试验阳性, 肱骨大结节与肩峰撞击试验阳性。所有病例均行常规MRI及MRA检查并经关节镜手术证实为肩袖部分撕裂。

### 1.2 采用设备及检查技术

采用美国通用公司生产的GE Hde Signa 1.5T超导型MRI仪, GPFLEX软线圈。平扫及造影检查均采用仰卧位, 头先进, 手中立位(拇指朝上)。常规MRI扫描斜冠状位: FSE T1WI(TR 550ms, TE 10.5ms)、FSE PDWI(TR 2550ms, TE 35ms); 轴位: GRE T2\*WI(TR 1200ms, TE 6.8ms); 斜矢状位: FSE PDWI(TR 2500ms, TE 42ms); 矩阵288×192, FOV 16cm×16cm, 层厚4mm, 层距0.5mm, NEX 2~4。

MRA: 将1ml钆喷酸葡胺注射液(0.5mmol/L, 广州康臣药业有限公司)用100ml生理盐水稀释, 吸取5ml对比剂稀释液, 再混入利多卡因5ml及碘普罗胺注射液5ml; 利用回形针在X线透视下定位, 在肱盂关节上部间隙选择穿刺点(喙突外下缘、肱盂关节下1/3处), 皮肤消毒后穿刺关节腔, 先注射少许对比剂经透视确定位于关节腔内, 再注入对比剂约12~15ml, 充分活动肩关节30分钟后行横轴位、斜冠状位和斜矢状位压脂T1WI(TR 550ms, TE 10.5ms), FOV 16cm×16cm, 层厚4mm, 层距0.5mm, NEX 2。

**1.3 评价方法** MRA及MRI诊断由两名(或以上)高年资医师独立阅片, 主要观察肩袖的轮廓、形态、信号, 继而观察肩袖周围结构及肱骨大结节骨质情况。结果不一致时, 经讨论最终达成一致, 最后与关节镜手术结果进行对比。肩袖部分撕裂MRI诊断标准<sup>[4-5]</sup>: 在PDWI显示有灶性的、达冈上肌腱一侧面的、但未贯穿全层的高信号影。肩袖部分撕裂类型, 见表1。

**1.4 关节镜手术** 均由关节骨科同一组经验丰富的医师完成, 对MRI及MRA提示病损部位重点检查, 并与MRI及MRA图像认真

比对。

**1.5 统计学分析** 采用SPSS19.0软件进行统计学处理, 以肩关节镜检查作为标准诊断结果, 计算MRI和MRA对诊断肩袖部分撕裂的敏感性、特异性和准确性; 采用 $\chi^2$ 检验明确MRI及MRA诊断肩袖部分撕裂与关节镜的一致性,  $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 诊断结果** 本组79例肩袖部分撕裂, 关节镜诊断: 内层撕裂32例(占40.51%)、外层撕裂14例(占17.72%)、肌腱内撕裂33例(占41.77%)。MRI诊断: 内层

撕裂(见图1)33例(占41.77%)、外层撕裂见(图2)12例(占15.19%)、肌腱内撕裂(见图3)34例(占43.04%)。MRA诊断: 内层撕裂(见图4)31例(占40.51%), 表现为肱骨解剖颈部的关节囊形态不规则, 有溃疡样改变, 对比剂进入肩袖肌腱, 而肩峰下和三角肌下滑囊内无对比剂; 外层撕裂(见图5)0例、肌腱内撕裂(图6)0例, 见表2。

**2.2 评价结果** MRI诊断与关节镜结果对比, 其一致性较好( $Kappa=0.858$ ), 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ), 诊断的敏感度、特异度及准确度分别是94.74%、76.12%和95.18%。MRA诊断肩袖内层撕裂的敏感度、特异度及

表1 肩袖部分撕裂的类型

类型	累及结构
内层撕裂	关节面
外层撕裂	滑囊面
中间层撕裂	肌腱内

表2 常规MRI、MRA诊断与关节镜检查结果所见对照(单位: 例)

MR表现	关节镜结果		
	内层撕裂	外层撕裂	肌腱内撕裂
常规MRI			
内层撕裂	31	0	2
外层撕裂	0	11	1
肌腱内撕裂	1	3	30
MRA			
内层撕裂	31	0	0
外层撕裂	0	0	0
肌腱内撕裂	0	0	0

表3 常规MRI与MRA对肩袖部分撕裂的诊断效能比较(%)

检查方法	敏感度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
常规MRI					
内层撕裂	96.88	95.74	96.20	93.94	97.83
外层撕裂	78.57	98.46	94.94	91.67	95.52
肌腱内撕裂	90.91	91.30	91.14	88.24	93.33
MRA					
内层撕裂	96.88	100	98.73	100	97.92
外层撕裂	0	0	0	0	0
肌腱内撕裂	0	0	0	0	0

准确度分别为96.88%、100%、98.73%，与关节镜结果对比，其一致性极佳(Kappa=0.970)，差异有统计学意义(P<0.05)；而对于肩袖外层撕裂和肌腱内撕裂，MRA均不能显示其损伤部位及程度，无法对其进行诊断，见表3。

### 3 讨论

肩袖是由冈上肌、冈下肌、小圆肌及肩胛下肌的肌腱所构成的袖套样结构，是维持肩关节稳定的重要组成部分。肩袖肌腱肥大、骨赘以及肩峰下和肩锁关节退变可导致肩部摩擦或者碰撞，从而致肩袖撕裂。肩袖撕裂最常发生在冈上肌腱距离肱骨大结节(止点)1cm处的缺血危险区<sup>[6]</sup>，该区域缺乏血液供应，因此容易受伤导致部分性或者完全性撕裂，部分性撕裂未获妥善处理或未能修复时常发展为完全性撕裂，且撕裂后不易修复，常引起肩部疼痛和功能障碍，因此早期明确诊断及治疗尤为重要。

肩袖损伤的程度不同，其形态学改变亦有差异，这将影响到治疗方法的选择及疗效<sup>[7]</sup>。正常肩袖肌腱可以看做3层结构，即

内层(关节面)、中间层(肌腱内)及外层(滑囊面)<sup>[8]</sup>。肩袖部分撕裂为上述三层结构任一层结构的撕裂，其中以内层撕裂较为常见<sup>[9-10]</sup>。

关节镜是诊断肩袖损伤的“金标准”<sup>[11]</sup>，但由于其为侵入性检查，技术要求和费用都比较高，所以不能作为常规诊断肩袖损伤的方法。随着影像学技术的不断发展，MRI在临床广泛应用，以其特异的形态与信号反应，可以清楚地显示肩袖结构及病变<sup>[12]</sup>，是肩袖损伤的首选检查方法。

正常肩袖肌腱在MRI所有序列均呈低信号。肩袖损伤引起的病理改变主要是缺血性变化，撕裂肩袖远侧残端结构有明显的肉芽组织生成，近侧残端结构见细胞化生软骨细胞<sup>[13]</sup>。肩袖损伤时可见肌腱外形及信号改变，肩袖部分撕裂时主要在压脂PDWI序列观察到肌腱局部的高信号影，这与肩袖损伤的病理相关。本组79例肩袖部分撕裂与关节镜结果对比，MRI诊断肩袖部分撕裂的敏感度、特异度及准确度分别是94.74%、76.12%和95.18%；与刘佳超<sup>[1]</sup>等研究结果类似。

MRI对肩袖损伤的诊断技术日臻成熟，但常规MRI检查对肩袖损伤的显示仍然有其局限性，存在较多可疑(不确定)诊断<sup>[3]</sup>。文献报道<sup>[10]</sup>，常规MRI对肌腱内部撕裂及肌腱内表面小的撕裂等诊断准确性较差。MRA是通过穿刺关节腔，注入对比剂，使关节囊充盈，可使对比剂进入撕裂后的缺损区或撕裂的纤维内，提高了韧带与周围结构的对比度，从而提高诊断的敏感性。本组79例肩袖部分撕裂中，MRA对31例肩袖内层撕裂做出了准确诊断，其敏感度、特异度及准确度分别为96.88%、100%、98.73%，均明显高于常规MRI；其中1例MRA诊断为肩袖全层小口撕裂病例，关节镜诊断为肩袖内层撕裂，主要因为撕裂处瘢痕组织增生、充填而造成了误诊；而对于肩袖外层撕裂及肌腱内撕裂，MRA均不能显示其损伤部位及程度，无法对其进行诊断。

综上所述，MRA可以较准确观察、诊断肩袖内层撕裂范围及程度，较常规MRI诊断准确度高，但其对肩袖外层撕裂和肌腱内撕裂难以显示，且不能反映肩袖组织的病理变化过程，并且为侵袭性检查方法；而常规MRI以其较高的敏感度、特异度及准确度，可以对肩袖外层撕裂和肌腱内撕裂进行较为准确的诊断。因此，MRA和MRI对肩袖部分撕裂诊断的诊断具有较好的互补性，两者联合应用，对肩袖部分撕裂的诊断会更加准确，能为临床诊治提供更为可靠的依据。

### 参考文献

- [1] 刘佳超, 陈建海, 黄伟, 等. 肩袖损伤MRI与关节镜下表现对比的初步研究[J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2013, 1(1): 36-39.

(下转第 136 页)

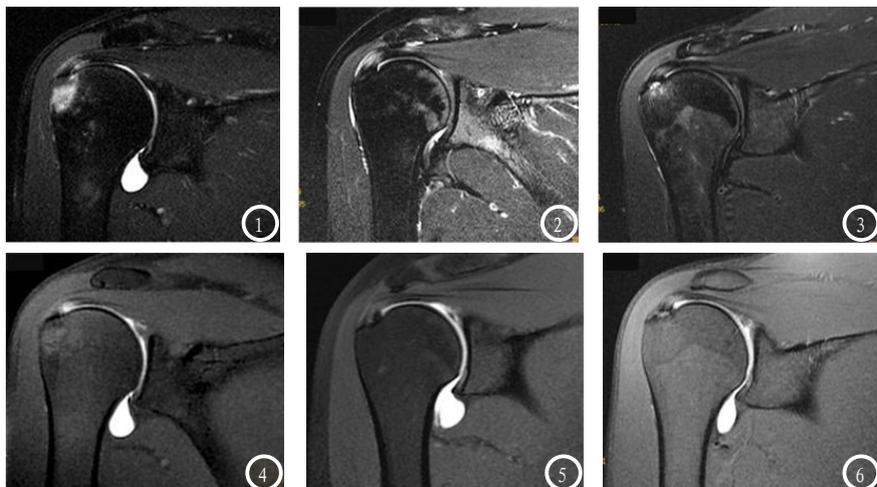


图1-3 肩袖部分撕裂，常规MRI斜冠状面PDWI。图1 肩袖内层(关节面侧)撕裂，示肩袖关节面侧的局限性高信号影；图2 肩袖外层(滑囊面侧)撕裂，示肩袖滑囊面的局限性高信号影；图3 肩袖中间层(肌腱内)撕裂，示肌腱内的局限性高信号影。图4-5 肩袖部分撕裂，MRA斜冠状面TIWI压脂像。图4与图1为同一病例(部位)，示肱骨解剖颈部的关节囊形态不规则，有溃疡样改变，对比剂进入肩袖肌腱，而肩峰下和三角肌下滑囊内无对比剂；图5与图2为同一病例(部位)、图6与图3为同一病例(部位)，均未见对比剂进入肩袖肌腱内。