

## 磁共振肩关节造影在肩袖完全撕裂诊断的临床应用

张振勇, 王海波, 娄晓宇, 苗宝娟, 周山, 王冲, 孟静

**【摘要】 目的:**探讨磁共振肩关节造影检查对肩袖完全撕裂的诊断价值。**方法:**回顾性分析 54 例肩袖完全撕裂 MR 关节造影及 MRI 表现,与肩关节镜手术结果对照。**结果:**54 例肩袖完全撕裂病例, MRI 诊断的敏感度、特异度及准确度分别是 87.03%、50.00% 和 79.41%; MR 关节造影诊断 I 型 9 例、II 型 21 例,其敏感度分别为 88.89%、95.24%; 特异度分别为 97.87%、97.14%; 准确度分别为 96.43%、96.43%; 明显高于常规 MRI 诊断,差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 与关节镜结果对比,其一致性极佳 ( $Kappa = 0.841$ ); 而对于 III 型肩袖完全撕裂, MR 关节造影均不能显示。**结论:** MR 关节造影能较准确判断 I 型、II 型肩袖完全撕裂范围及程度,是 MRI 诊断肩袖损伤的有效补充,为临床诊断和治疗能提供更准确的依据,而对于 III 型肩袖完全撕裂, MR 关节造影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; 撕裂伤; 对比剂

**【中图分类号】** R445.2; R323.42; R264; R981.1 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2016)06-0531-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2016.06.012

**The clinical application of MR shoulder arthrography in the diagnosis of complete tear of rotator cuff** ZHANG Zhen-yong, WANG Hai-bo, LOU Xiao-yu, et al. Medical Imaging Department, the First Affiliated Hospital of Luohe Medical College, Henan 462000, China

**【Abstract】 Objective:** To investigate the value of MR shoulder arthrography in the diagnosis of complete tear of rotator cuff. **Methods:** MR arthrography and MRI findings of 54 cases with complete tear of rotator cuff were retrospectively analysed, and compared with the results of shoulder arthroscopy. **Results:** In 54 cases with complete rotator cuff tear, MR arthrography showed type I complete rotator cuff tear in 9 cases and type II complete rotator cuff tear in 21 cases. The sensitivity was respectively 88.89% and 95.24%, the specificity was respectively 97.87% and 97.14% and the accuracy was respectively 96.43% and 96.43%. All the above diagnostic results were obviously higher than those with conventional MRI, whose diagnostic sensitivity, specificity and accuracy were respectively 87.03%, 50.00% and 79.41%, with a statistical difference ( $P < 0.05$ ). Compared with shoulder arthroscopy, the diagnostic results showed excellent consistency ( $Kappa = 0.841$ ). However, MR arthrography was not able to show the type III complete rotator cuff tear. **Conclusion:** MR arthrography is an effective complement of MRI in the diagnosis of rotator cuff injury. It can accurately diagnose the scope and degree of type I and II complete rotator cuff tear, providing accurate basis for clinical diagnosis and treatment. However, MR arthrography is not able to show and diagnose type III complete rotator cuff tear.

**【Key words】** Magnetic resonance imaging; Shoulder joint; Lacerations; Contrast media

肩袖损伤是肩关节疼痛和功能障碍常见病因,其诊断相对复杂,被误诊为肩周炎的不在少数<sup>[1]</sup>。肩袖损伤常由肩峰下撞击综合征或外伤导致,分为部分性撕裂和完全性撕裂,且撕裂后不易修复,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,因此,早期明确诊断及治疗尤为重要。随着磁共振(magnetic resonance imaging, MRI)临床广泛应用,其对肩袖损伤的诊断技术日臻成熟<sup>[2]</sup>,但常规 MRI 检查对肩袖损伤的显示仍然有其局限性<sup>[3]</sup>,存在较多不确定诊断。磁共振关节造影(MR Arthrography)通过肩关节穿刺造影后,运用 MRI T<sub>1</sub>WI 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、信号的改变,理论上可以准确诊断肩袖损伤情况。本研究主要通过回顾分析 54 例肩袖完全撕裂的常规 MRI 及 MR 关节造影影像资料,并与关节镜手术结果作比较,评价 MR 关节造影在肩袖完全撕裂诊断中的应用价值。

## 材料与方法

### 1. 一般资料

搜集漯河医专二附院和本院 2011 年 5 月—2015 年 6 月收治肩袖完全撕裂患者 54 例,其中男 33 例,女 21 例,年龄 27~77 岁,平均 41.3 岁;左肩 19 例,右肩 35 例。其中 12 例有明确外伤史,其余 31 例均无明确外伤史。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

作者单位:462000 河南,漯河医学高等专科学校第一附属医院影像科(张振勇、娄晓宇、苗宝娟、王冲、孟静);462300 河南,漯河医学高等专科学校第二附属医院影像科(王海波、周山)

作者简介:张振勇(1972—),男,河南漯河人,副主任医师,主要从事骨关节影像学诊断工作。

基金项目:漯河医学高等专科学校基金项目(2015—S—LMC21)

与肩峰撞击试验阳性。所有病例均行常规 MRI 及 MR 关节造影检查并经关节镜手术证实为肩袖完全撕裂。

## 2. 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 MR 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 扫描斜冠状面: FSE T<sub>1</sub>WI (TR 550 ms, TE 10.5 ms)、FSE PDWI (TR 2550 ms, TE 35 ms); 轴面: GRE T<sub>2</sub>\*WI (TR 1200 ms, TE 6.8 ms); 斜矢状面: FSE PDWI (TR 2500ms, TE 42 ms); 矩阵 288×192, 视野 16 cm×16 cm, 层厚 4 mm, 层距 0.5 mm, 激励次数(NEX)2~4。

MR 关节造影: 将 1 mL 钆喷酸葡胺注射液 (0.5 mmol/L, 广州康臣药业有限公司) 用 100 mL 生理盐水稀释, 吸取 5 mL 对比剂稀释液, 再混入利多卡因 5 mL 及碘普罗胺注射液 5 mL; 利用回形针在 X 线透视下定位, 在肱-孟关节上部间隙选择穿刺点(喙突外下缘、肱孟关节下 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 12~15 mL, 充分活动肩关节 30 min 后行横轴面、斜冠状面和斜矢状面压脂 T<sub>1</sub>WI (TR 550 ms, TE 10.5 ms), 视野 16 cm×16 cm, 层厚 4 mm, 层间距 0.5 mm, NEX 2。

## 3. 评价方法

MR 关节造影及 MRI 诊断由两名(或以上)高年资医师独立阅片、诊断, 结果不一致时, 多人会诊、讨论、最终达成一致, 最后与关节镜手术结果进行对比。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。MRI 诊断肩袖完全撕裂采用以下公认的诊断标准<sup>[4,5]</sup>: 在 PDWI 显示有高信号影贯穿冈上肌腱的全层, 伴或不伴肌腱短缩。MR 关节造影诊断肩袖完全撕裂标准<sup>[6]</sup>: 压脂 T<sub>1</sub>WI 图像见贯穿肩袖肌腱的高信号对比剂, 同时肩峰下和三角肌下滑囊内有对比剂并伴有肩袖肌腱形态异常。

肩袖完全撕裂(累及肩袖全层): I 型, 裂口大, 伴肌腱短缩; II 型, 裂口小, 不伴肌腱短缩; III 型, 无裂口, 肌腱肿胀。

## 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 MR 关节造影提示病损部位重点检查, 并与 MRI 及 MR 关节造影图像认真比对。

## 5. 统计学分析

采用 SPSS 19.0 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 MR 关节造影对诊断肩袖完全撕裂的敏感性、特异性和准确性; 采用

$\chi^2$  检验明确 MRI 及 MR 关节造影诊断肩袖完全撕裂与肩关节镜的一致性,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结果

### 1. 关节镜诊断结果

本组 54 例肩袖完全撕裂中 I 型 9 例(16.67%)、II 型 21 例(38.89%)、III 型 24 例(44.44%, 表 1)。

### 2. MRI 诊断结果

本组 54 例肩袖完全撕裂中 I 型(图 1a) 8 例(14.81%)、II 型(图 2a) 24 例(44.44%)、III 型(图 3) 22 例(40.74%)。

### 3. MR 关节造影诊断结果

本组 54 例肩袖完全撕裂中 I 型(图 1b) 9 例(16.67%)、II 型(图 2b) 21 例(38.89%), MR 关节造影图像可见贯穿肩袖肌腱的对比剂高信号, 同时肩峰下和三角肌下滑囊内有对比剂; III 型 0 例(表 1、2)。

表 1 两种造影诊断与关节镜检查结果所见对照(例)

MR 表现	关节镜结果		
	I 型	II 型	III 型
常规 MRI			
I 型	7	1	0
II 型	2	19	3
III 型	0	1	21
MR 关节造影			
I 型	8	1	0
II 型	1	20	0

表 2 不同类型肩袖完全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					
I 型	77.78	97.92	94.73	87.50	95.92
II 型	90.48	87.50	88.52	79.17	94.59
III 型	87.50	97.06	93.10	95.45	91.67
MR 关节造影					
I 型	88.89	97.87	96.43	88.89	97.87
II 型	95.24	97.14	96.43	95.24	97.14

与关节镜结果对比, 常规 MRI 诊断的敏感度、特异度及准确度分别是 87.03%、50.00% 和 79.41%, 其一致性较好(Kappa=0.791), 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。MR 关节造影诊断 I 型、II 型肩袖完全撕裂的敏感度分别为 88.89%、95.24%, 特异度分别为 97.87%、97.14%, 准确度分别为 96.43%、96.43%, 明显高于常规 MRI 诊断, 与关节镜结果对比, 其一致性极佳(Kappa=0.841), 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ); 而对于 III 型肩袖完全撕裂, MR 关节造影均不能显示。

## 讨论

肩袖损伤在临床较为常见, 是指构成肩袖的冈上肌、冈下肌、小圆肌、肩胛下肌肌腱的损伤。肩袖完全撕裂常原发于冈上肌腱, 而单纯的肩胛下肌腱、冈下肌



图1 肩袖完全撕裂I型。a) MRI斜冠状面PDWI序列示高信号影贯穿冈上肌腱全层,肌腱缩短(箭); b) MR关节造影斜冠状面T<sub>1</sub>WI压脂像示贯穿肩袖肌腱的高信号对比剂(箭),同时肩峰下和三角肌下滑囊内有对比剂。图2 肩袖完全撕裂II型。a) MRI斜冠状面PDWI序列示高信号影贯穿冈上肌腱全层,肌腱无短缩(箭); b) MR关节造影斜冠状

面T<sub>1</sub>WI压脂像示贯穿肩袖肌腱的高信号对比剂(箭),同时肩峰下和三角肌下滑囊内有对比剂(箭)并伴肩袖肌腱形态异常。

图3 肩袖完全撕裂III型, MRI斜冠状面, PDWI序列示肌腱弥漫性肿胀、信号增高(箭)。

腱和小圆肌腱撕裂非常少见<sup>[4,7]</sup>,这是由于冈上肌在肩袖中是肩部四周力量集中的交叉点,因而极易受损,故肩袖损伤常以冈上肌肌腱的症状比较突出。患者常感肩外侧疼痛较甚,外展时疼痛加剧,肩部主动外展受限,肱骨大结节部有明显按压痛。

关节镜是诊断肩袖损伤的“金标准”<sup>[8]</sup>,但其检查为侵入性,且技术要求和费用都比较高,故不能作为常规诊断肩袖损伤的方法。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>[9]</sup>。常规MRI为一种无创伤性检查手段,能较好显示肩袖结构及病变,是肩袖损伤的首选检查方法<sup>[10]</sup>。肩袖肌腱在MRI所有序列均呈中低信号。肩袖损伤时可见肌腱外形及信号改变,肩袖的完全撕裂为肌腱的连续性中断、撕裂,从关节面延伸到滑囊面,在压脂PDWI序列观察到肌腱全层的高信号影,伴或不伴肌腱短缩。本组54例肩袖完全撕裂, MRI诊断为I型(图1a)8例(14.81%)、II型(图2a)24例(44.44%)、III型(图3)22例(40.74%)。与关节镜结果对比, MRI诊断的敏感度、特异度及准确度分别是87.03%、50.00%和79.41%,与刘佳超<sup>[11,12]</sup>等研究结果类似。说明肩关节MRI是诊断肩袖完全撕裂较为可靠的方法。

随着MRI在临床广泛应用,认为其是评价肩袖病变的较好方法<sup>[13]</sup>,但常规MRI检查对肩袖损伤的显示仍然有其局限性<sup>[3]</sup>,对于小而深的部分撕裂与撕裂口较小的完全撕裂肩关节常规MRI有时难以区

分<sup>[14]</sup>。MR关节造影是通过穿刺关节腔,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,从而提高了诊断的敏感性。本组54例肩袖完全撕裂, MR关节造影诊断为I型(图1b)9例(16.67%)、II型(图2b)21例(38.89%),图像可见贯穿肩袖肌腱的对比剂高信号,同时肩峰下和三角肌下滑囊内有对比剂并伴有肩袖肌腱形态异常。MR关节造影诊断I型、II型肩袖完全撕裂的敏感度分别为88.89%、95.24%,特异度分别为97.87%、97.14%,准确度分别为96.43%、96.43%。其敏感度、特异度及准确度均明显高于常规MRI。其中有1例MR关节造影诊断为I型损伤而关节镜结果为II型损伤,主要因为撕裂处瘢痕组织增生、充填而造成了误诊。而对于III型肩袖完全撕裂,由于损伤的肩袖肌腱仅表现为肌腱的肿胀,而肌腱纤维的连续性没有中断,也没有裂口, MR关节造影时对比剂无法进入肿胀的肌腱内,所以MR关节造影不能显示其损伤部位及程度,无法对其进行诊断。

由此可知, MR关节造影对于I、II型肩袖完全撕裂可以较准确判断肩袖损伤的程度、位置,特别对于II型肩袖完全撕裂,常规MRI成像可能诊断为部分撕裂,而MR关节造影可以较准确诊断。对于III型肩袖完全撕裂, MR关节造影难以显示其损伤部位及程度;而MRI以其较高的敏感度、特异度及准确度,可以对III型肩袖完全撕裂进行较为准确的诊断。由此, MR关节造影和MRI对肩袖完全撕裂诊断的互补性极佳,

两者联合应用,对肩袖完全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。MR 关节造影主要用于肩袖完整性的定性检查,对肩袖完全撕裂的诊断有较高的敏感性,但其不能反映肩袖组织的病理变化过程,并且其为侵袭性检查方法,不应作为一种常规检查,其主要适用于常规 MRI 检查诊断困难者。

#### 参考文献:

- [1] 邹月芬,陈其春. 35 例肩袖损伤的常规 MRI 特点[J]. 南京医科大学学报(自然科学版),2011,31(10):1518-1520.
- [2] 金志发,龙晚生,罗学毛,等. 肩袖损伤的 MRI 诊断研究[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2013,11(1):98-100.
- [3] Vangsness CT Jr, Jorgenson SS, Watson T, et al. The origin of the long head of the biceps from the scapula and glenoid labrum. An anatomical study of 100 shoulders[J]. J Bone Joint Surg Br, 1994, 76(6):951-954.
- [4] Opsha O, Malik A, Baltazar R, et al. MRI of the rotator cuff and internal derangement[J]. Eur J Radiol, 2008, 68(1):36.
- [5] 郑卓肇,田春艳,尚瑶. 肩关节常见病变: MRI 诊断[J]. 磁共振成像, 2011, 2(6):456-464.
- [6] 陆志华,姚伟武,瞿楠,等. 肩袖损伤的 MRI 诊断比较研究[J]. 放射学实践, 2008, 23(2):189-194.
- [7] Waldt S, Bruegel M, Mueller D, et al. Rotator cuff tears: assessment with MR arthrography in 275 patients with arthroscopic correlation[J]. Eur Radiol, 2007, 17(2):491.
- [8] 刘玉杰,王志刚,王岩,等. 肩袖损伤的影像学及关节镜诊疗价值[J]. 中华创伤杂志, 2004, 20(1):33-35.
- [9] 陈松,周洁,梁治平,等. 肩袖损伤的磁共振诊断及不同扫描方位对病变检出率的研究[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2013, 11(3):103-105.
- [10] 瞿楠,姚伟武,杨世坝,等. 肩关节损伤的 MR 影像诊断[J]. 中华放射学杂志, 2008, 42(3):236-241.
- [11] 赵晖,王林森. 肩袖损伤的 MR 诊断进展[J]. 医学影像学杂志, 2011, 21(3):442-444.
- [12] 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.
- [13] Kassarian A, Bencardino JT, Palmer WE. MR imaging of the rotator cuff[J]. Radiol Clin North Am, 2006, 44(4):503-523.
- [14] de Jesus JO, Parker L, Frangos AJ, et al. Accuracy of MRI, MR arthrography and ultrasound in the diagnosis of rotator cuff tears: meta-analysis[J]. AM J Roentgenol, 2009, 192(6):1701.

(收稿日期:2015-11-16 修回日期:2016-02-23)

## 欢迎订阅 2016 年《放射学实践》

《放射学实践》是由国家教育部主管,华中科技大学同济医学院主办,与德国合办的全国性影像学学术期刊,创刊至今已 31 周年。2015 年 6 月,《放射学实践》杂志入选北京大学和北京高校图书馆期刊工作研究会共同主持的国家社会科学基金项目“学术期刊评价及文献计量学研究”研究成果——《中国核心期刊要目总览》。这是继 1999,2008 年之后的第 3 次入选临床医学/特种医学类核心期刊。

本刊坚持服务广大医学影像医务人员的办刊方向,关注国内外影像医学的新进展、新动态,全面介绍 X 线、CT、磁共振、介入放射及放射治疗、超声诊断、核医学、影像技术学等医学影像方面的新知识、新成果,受到广大影像医师的普遍喜爱。

本刊为国家科技部中国科技论文核心期刊、中国科学引文数据库统计源期刊,在首届《中国学术期刊(光盘版)检索与评价数据规范》执行评优活动中,被评为《CAJ—CD 规范》执行优秀期刊。

主要栏目:论著、继续教育园地、专家荐稿、研究生展版、图文讲座、本刊特稿、实验研究、传染病影像学、影像技术学、外刊摘要、学术动态、请您诊断、病例报道、知名产品介绍、信息窗等。

本刊为月刊,每册 15 元,全年定价 180 元。

国内统一刊号:ISSN 1000-0313/CN 42-1208/R 邮政代号:38-122

电话:(027)83662875 传真:(027)83662887

E-mail:fsxsjzz@163.com 网址:http://www.fsxsj.net

编辑部地址:430030 武汉市解放大道 1095 号 同济医院《放射学实践》编辑部