

Evaluation of rotator cuff tears with double oblique coronal MRI

TIAN Chun-yan, ZHENG Zhuo-zhao*

(Department of Radiology, Peking University Third Hospital, Beijing 100191, China)

[Abstract] **Objective** To compare double oblique coronal FS TSE T2WI with oblique coronal FS TSE T2WI in diagnosing rotator cuff tears. **Methods** Seventy-three patients underwent matched double oblique coronal FS TSE T2WI with oblique coronal FS TSE T2WI. Oblique coronal FS TSE T2WI was parallel to the supraspinatus muscle and double oblique coronal FS TSE T2WI was parallel to the supraspinatus tendon and the long axis of the humerus. The detective effect of anatomy of shoulder joint and rotator cuff tears with two methods were analyzed. **Results** The visualization of the supraspinatus muscle, the supraspinatus tendon and the long axis of the humerus was 100% (73/73) on one image of double oblique coronal FS TSE T2WI, and none (0/73) on one image of oblique coronal FS TSE T2WI. In interpreting supraspinatus tendon signal and morphology the two methods showed good agreement with the Kappa value of 0.736. For detecting rotator cuff tear, the sensitivity and specificity was 92.59% (25/27) and 85.71% (18/21) respectively for double oblique coronal FS TSE T2WI, while 70.37% (19/27) and 85.71% (18/21) respectively for oblique coronal FS TSE T2WI. The sensitivity of double oblique coronal FS TSE T2WI was higher than that of oblique coronal FS TSE T2WI ($P < 0.05$). **Conclusion** Double oblique coronal FS TSE T2WI is helpful to the diagnosis of rotator cuff tears.

[Key words] Rotator cuff; Injuries; Magnetic resonance imaging

双斜冠状位 MRI 评价肩袖损伤

田春艳, 郑卓肇*

(北京大学第三医院放射科, 北京 100191)

[摘要] **目的** 探讨肩关节 MR 双斜冠状位扫描对肩袖损伤的诊断价值。**方法** 对 73 例患者行前瞻性 MR 造影检查, 除平行于冈上肌 FS TSE T2WI 斜冠状位扫描外, 均加扫双斜冠状位, 扫描方向分别平行于冈上肌腱和肱骨长轴。分析斜冠状位和双斜冠状位对肩关节解剖结构的显示效果及肩袖损伤的诊断结果。**结果** 双斜冠状位可以 100% (73/73) 将冈上肌、冈上肌腱以及肱骨长轴同时显示于一幅图像, 斜冠状位不能同时显示 (0/73)。双斜冠状位和斜冠状位对冈上肌腱评价结果一致性好 ($K = 0.736$)。双斜冠状位 FS TSE T2WI 诊断肩袖撕裂的敏感性和特异性分别为 92.59% (25/27)、85.71% (18/21); 斜冠状位 FS TSE T2WI 分别为 70.37% (19/27)、85.71% (18/21), 双斜冠状位诊断的敏感性优于斜冠状位 ($P < 0.05$)。**结论** 双斜冠状位能够清楚显示肩关节局部解剖结构, 有利于对肩袖损伤做出准确判断。

[关键词] 肩袖; 损伤; 磁共振成像

[中图分类号] R684.7; R445.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2009)05-0856-03

进行肩关节 MR 检查时, 为纠正冈上肌长轴与标准冠状面之间的角度, 平行于冈上肌长轴的斜冠状位成为标准成像方位之一, 是目前诊断肩袖病变的主要方法。但患者在仰卧中立位接受肩关节 MR 检查时, 肱骨长轴与人体标准冠状面同样存在一定的夹角, 而传统斜冠状位并未对此进行纠正。本研究根据肩关节的解剖特点, 提出同时平行于冈上肌腱长轴和肱骨长轴的双斜冠状位扫描方法, 并与传统斜冠状位进

行对照, 以明确双斜冠状位扫描对肩关节病变的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 临床资料 2007 年 9 月 - 2008 年 5 月, 共 163 例患者在本院接受肩关节 MR 造影检查, 对其中 73 例行双斜冠状位和斜冠状位的对照研究。73 例中男 45 例, 女 28 例, 年龄 19 ~ 63 岁, 平均 (31.2 ± 4.6) 岁; 其中 48 例接受肩关节镜或开放手术, 证实肩袖损伤 27 例 (9 例冈上肌腱全层撕裂, 18 例冈上肌腱部分撕裂; 其中 8 例同时合并有孟唇损伤)、关节孟唇损伤 29 例、肱二头肌长头腱异常 10 例 [均同时合并有孟唇和 (或) 肩袖损伤]。

1.2 MR 检查方法 经前上途径向肩关节腔内注入 10 ~ 12 ml 的 2 mmol/L Gd-DTPA 稀释溶液后, 采用 Siemens

[作者简介] 田春艳 (1974 -), 女, 北京人, 博士, 主治医师。研究方向: 磁共振影像诊断学。E-mail: tcyzhs@yahoo.com.cn

[通讯作者] 郑卓肇, 北京大学第三医院放射科, 100191。

E-mail: zhuozhao@yahoo.com.cn

[收稿日期] 2008-07-29 **[修回日期]** 2009-03-01

Magnetom Trio Tim 3.0T MR 扫描仪行肩关节 MR 扫描。患者仰卧, 手中立位, 常规采用包裹式表面线圈, 先行 FS SE T1WI 横断位扫描, 后垂直于冈上肌长轴行 SE T1WI 斜矢状位扫描。之后以横断位及斜矢状位图像为基础, 按以下定位扫描: ①斜冠状位: 仅在横断面上定位, 平行于冈上肌长轴(图 1); ②双斜冠状位: 在横断面上定位, 平行于冈上肌腱的长轴, 此外在斜矢状位上定位, 平行于肱骨的长轴(图 2)。上述两种方位均行 FS TSE T2WI 扫描, TR 3200 ms, TE 78 ms, 矩阵 256 × 256, 层厚 4 mm, 层距 0.4 mm, 采集时间 133 s。

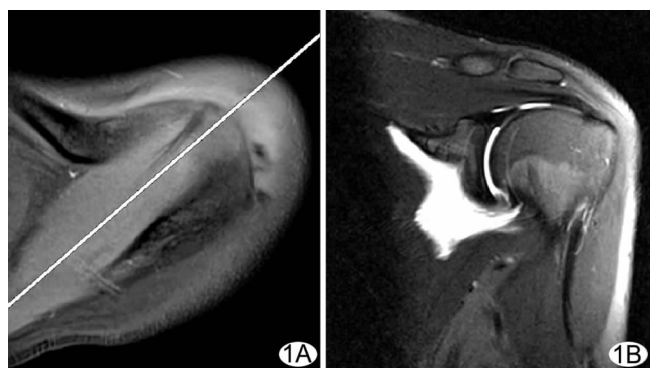


图 1 斜冠状位 A. 斜冠状位扫描仅在横断面上定位, 平行于冈上肌长轴; B. 斜冠状位可以显示冈上肌、冈上肌腱全长, 但不能同时显示肱骨长轴

1.3 图像评价方法 由 2 名放射科医生(1 名主治医师和 1 名副主任医生)采用盲法进行分析, 先单独评价斜冠状位 FS TSE T2WI, 再单独评价双斜冠状位 FS TSE T2WI, 不同意见在共同阅片后取得一致。

斜冠状位与双斜冠状位夹角的测量方法: 分别于横轴位测量斜冠状位与双斜冠状位夹角, 即冈上肌腱与冈上肌长轴夹角; 于斜矢状位图像测量斜冠状位与双斜冠状位夹角, 即斜冠状位与肱骨长轴夹角。

比较两种扫描方法对冈上肌、冈上肌腱以及肱骨长轴的显示能力, 判断其能否将上述结构同时显示于一幅图像中, 获得肩关节标准冠状位图像。

肩袖损伤的诊断标准: 高信号累及冈上肌腱表面, 但未累及全层, 诊断肩袖部分撕裂; 高信号累及冈上肌腱全层或冈上肌腱不连续, 诊断全层撕裂。

1.4 统计学处理 采用 SPSS 12.0 软件, 首先应用 Kappa 统计量评价两种扫描方法对 48 例冈上肌腱评价结果的一致性。对 Kappa 值(K 值)的参考评价原则: 0.75 < K ≤ 1.00, 诊断一致性极好; 0.40 < K ≤ 0.75, 诊断一致性好; 0 ≤ K ≤ 0.40, 诊断一致性差, 检验水准为 α = 0.05^[1]。然后计算两种扫描方法诊断冈上肌腱撕裂(包括部分撕裂和全层撕裂)的敏感性、特

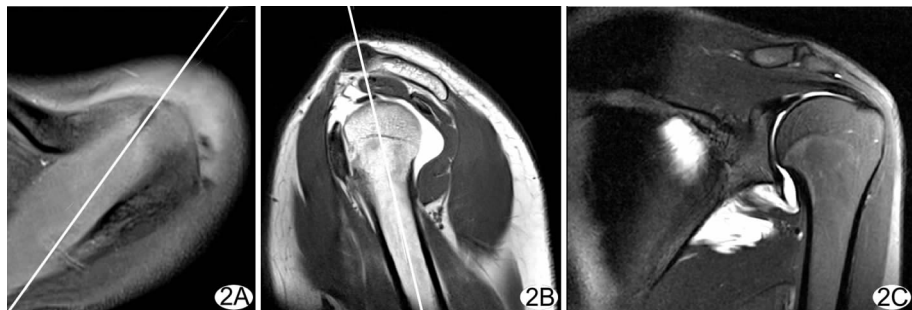


图 2 双斜冠状位 A. 在横断面上定位, 平行于冈上肌腱长轴; B. 在斜矢状位上定位, 平行于肱骨长轴; C. 可同时显示冈上肌、冈上肌腱全长及肱骨长轴, 获得肩关节标准冠状位图像

异性、准确性, 并进行 χ^2 检验。

2 结果

2.1 夹角测量 横轴位图像测量夹角为 $12.5^\circ \pm 3.2^\circ$, 最小 4.3° , 最大 21.0° ; 斜矢状位图像测量夹角为 $25.1^\circ \pm 4.0^\circ$, 最小 8.0° , 最大 31.4° 。

2.2 图像显示效果 两种扫描方法均可显示冈上肌腱长轴, 斜冠状位不能同时显示肱骨长轴, 未能提供肩关节标准冠状位图像(图 1); 双斜冠状位可以 100% (73/73) 将冈上肌、冈上肌腱全长以及肱骨长轴同时显示于一幅图像中, 提供肩关节标准冠状位图像(图 2)。

2.3 肩袖损伤的诊断结果 两种扫描方法对 48 例冈上肌腱评价结果比较见表 1, 诊断一致性好 ($K = 0.736, P < 0.001$)。

表 1 2 种扫描方法对 48 例冈上肌腱评价结果比较(例)

| 斜冠状位 | 双斜冠状位 | | |
|------|-------|------|------|
| | 无撕裂 | 部分撕裂 | 完全撕裂 |
| 无撕裂 | 19 | 7 | 0 |
| 部分撕裂 | 1 | 12 | 0 |
| 完全撕裂 | 0 | 0 | 9 |

两种扫描方法对冈上肌腱撕裂(包括部分撕裂和全层撕裂)的诊断价值见表 2, 经 χ^2 检验, 敏感性差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 双斜冠状位优于斜冠状位。对于肩袖全层撕裂, 斜冠状位和双斜冠状位均做出了正确诊断。在部分撕裂的病例中, 6 例冈上肌腱止点前部撕裂, 斜冠状位表现为肱骨大结节前上方局部高信号, 误诊为肱骨大结节的囊变或局部少量积液; 双斜冠状位均做出了正确诊断(图 3)。

表 2 2 种扫描方法对冈上肌腱撕裂的诊断价值(% , 例)

| 方法 | 敏感性 | 特异性 | 准确性 |
|----------|---------------|---------------|---------------|
| 斜冠状位 | 70.37 (19/27) | 85.71 (18/21) | 77.08 (37/48) |
| 双斜冠状位 | 92.59 (25/27) | 85.71 (18/21) | 89.58 (43/48) |
| χ^2 | 4.42 | 0.00 | 2.70 |
| P | 0.04 | 1.00 | 0.10 |

3 讨论

肩关节 MRI 斜冠状位是目前诊断肩袖损伤的主要方法, 以往文献报告或教科书提及斜冠状位扫描, 均是在轴位扫描

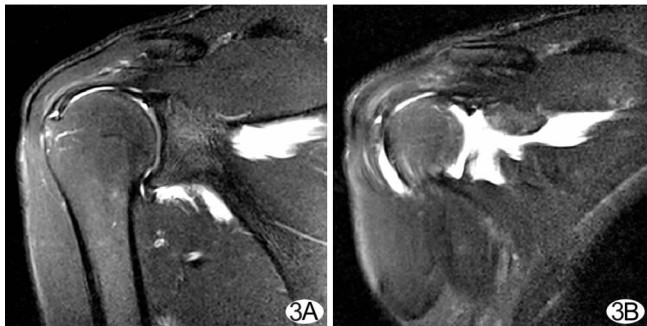


图 3 冈上肌腱止点前部撕裂 A. 双斜冠状位显示冈上肌腱止点处小撕裂口,局部呈高信号; B. 斜冠状位显示肱骨大结节前上方局部斑点状高信号灶,与冈上肌腱关系不明确

的基础上,平行于冈上肌或冈上肌腱扫描,而未对其矢状位方向进行定位^[2-7]。本研究对平行于冈上肌和分别平行冈上肌腱及肱骨长轴两种斜冠状位扫描方法进行比较。本组病例中斜冠状位和双斜冠状位于轴位成角 $12.5^{\circ} \pm 3.2^{\circ}$,即冈上肌腱与冈上肌长轴夹角;于斜矢状位成角 $25.1^{\circ} \pm 4.0^{\circ}$,即斜冠状位与肱骨长轴平行,能够同时显示冈上肌、冈上肌腱全长及肱骨长轴,可以提供标准的肩关节冠状位图像;而常规斜冠状位扫描方位与肱骨长轴夹角较大,扫描时未加以校正,不能同时显示冈上肌、冈上肌腱全长及肱骨长轴,未能提供肩关节标准冠状位图像。

肩袖肌腱可由于血供、机械性损伤等多种因素致损伤变性,冈上肌腱远端是肩袖损伤最好发的部位^[8-10],本组肩袖撕裂均累及冈上肌腱远端。MR 检查时,冈上肌腱在斜冠状扫描图像中显示最清晰,呈尖端变细条带状低信号,末端附着于肱骨大结节的上外侧面^[9-10]。本研究发现冈上肌腱与冈上肌长轴存在夹角,为 $12.5^{\circ} \pm 3.2^{\circ}$ 。双斜冠状位扫描平行于冈上肌腱长轴,可以充分显示冈上肌腱全程;同时扫描垂直于冈上肌腱与肱骨头相邻面,减少了周围组织的重叠干扰,使肌腱的上下表面显示更清晰。本组结果显示,两种扫描方法对冈上肌腱评价结果一致性好 ($K=0.736$);而双斜冠状位对于冈上肌腱撕裂的诊断敏感性高于斜冠状位。分析其原因,主要是由于斜冠状位扫描角度平行于冈上肌而与冈上肌腱存在夹角,对于冈上肌腱末端前部撕裂不敏感,仅显示肱骨大结节前上方有限局性高信号,不能明确其与冈上肌腱的关系;而双斜

冠状位可以明确显示撕裂口位于肌腱末端以及撕裂口的大小形态,提高了诊断肩袖撕裂的敏感性。

综上所述,双斜冠状位扫描可以提供肩关节标准冠状位图像,对冈上肌腱病变的显示效果优于斜冠状位,因此肩关节 MR 检查推荐采用双斜冠状位扫描。

[参考文献]

[1] Zheng ZZ, Sun ZQ, Fan JD, et al. Application of the Kappa statistic in the MRI diagnosis of menisci. Chin J Med Imaging Technol, 2002, 18(6): 587-588.
郑卓肇, 孙忠强, 范家栋, 等. Kappa 统计量评价半月板 MRI 诊断. 中国医学影像技术, 2002, 18(6), 587-588.

[2] Opsha O, Malik A, Baltazar R, et al. MRI of the rotator cuff and internal derangement. Eur J Radiol, 2008, 68(1): 36-56.

[3] Meister K, Thesing J, Montgomery WJ, et al. MR arthrography of partial thickness tears of the undersurface of the rotator cuff: an arthroscopic correlation. Skeletal Radiology, 2004, 33(3): 136-141.

[4] Steinbach LS. MRI of shoulder instability. Eur J Radiol, 2008, 68(1): 57-71.

[5] Herold T, Bachthaler M, Hamer OW, et al. Indirect MR arthrography of the shoulder: use of abduction and external rotation to detect full and partial thickness tears of the supraspinatus tendon. Radiology, 2006, 240(1): 152-160.

[6] Kassarijan A, Bencardino JT, Palmer WE. MR imaging of the rotator cuff. Radiol Clin N Am, 2006, 44(4): 503-523.

[7] Morag Y, Jacobson JA, Shields G, et al. MR arthrography of the rotator interval, long head of the biceps brachii, and the biceps pulley of the shoulder. Radiology, 2005, 235(1): 21-30.

[8] Waldt S, Bruegel M, Mueller D, et al. Rotator cuff tears: assessment with MR arthrography in 275 patients with arthroscopic correlation. Eur Radiol, 2007, 17(2): 491-498.

[9] Zhang GX, Hu YS, Zhao JL, et al. Comparison of diagnostic effects of rotator cuff tears at MRI different sequences. Chin J Med Imaging Technol, 2005, 21(7): 1067-1069.
张贵祥, 胡运胜, 赵京龙, 等. MRI 不同序列对肩袖损伤诊断价值的比较. 中国医学影像技术, 2005, 21(7): 1067-1069.

[10] Lee JC, Guy S, Connell D, et al. MRI of the rotator interval of the shoulder. Clin Radiol, 2007, 62(5): 416-423.