

论 著

冻结肩的磁共振成像表现*

广州中医药大学附属中山中医院医学影像科 (广东 中山 528400)

陈贤腾 刘树学

【摘要】目的 探讨冻结肩的磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)表现, 提高对冻结肩的诊断水平。方法 回顾性分析我院确诊为冻结肩的81例(81人)患者的MRI影像资料, 观察记录关节囊水肿征(包括前上、前下、后下、后上部及大范围水肿)、关节囊增厚征、肩袖间隙水肿征、喙突下滑囊积液征、喙肱韧带增厚/水肿征等征象的检出率, 总结其影像特点。结果 关节囊水肿征的检出率为96.3%, 其中前上部、前下部、后下部、后上部及大范围水肿的检出率分别为33.3%、87.7%、59.3%、56.8%及80.2%; 关节囊增厚征检出率为59.3% (48例肩袖间隙水肿征检出率为69.1%、喙突下滑囊积液征检出率为40.7%、喙肱韧带水肿征检出率为24.7%)。结论 关节囊水肿征、肩袖间隙水肿征及关节囊增厚征在冻结肩中出现率较高, 关节囊水肿尤以前下部多见; 喙肱韧带水肿征检出率较低。

【关键词】冻结肩; 磁共振成像; 关节囊; 肩袖间隙

【中图分类号】R445.2; R684.3

【文献标识码】A

【基金项目】中山市科技计划项目(编号: 20122A155)

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.02.030

通讯作者: 刘树学

The Magnetic Resonance Imaging Performance of Frozen Shoulder*

CHEN Xian-teng, LIU Shu-xue. Department of Medical Imaging, Zhongshan Hospital Affiliated to Guangzhou University of Chinese Medicine, Zhongshan 528400, Guangdong Province, China

[Abstract] *Objective* To study the magnetic resonance imaging findings of frozen shoulder so as to improve the diagnostic level of it. *Methods* A retrospective analysis of MR images was performed in 81 cases (81 patients) with clinically confirmed frozen shoulder in our hospital. The joint capsule edema sign (including anterior-superior, anterior-inferior, posterior-inferior, posterior-superior and wide range of edema), joint capsule thickening sign, rotator cuff interval edema sign, hydrops of capsule under coracoid process sign, coracohumeral ligament thickening/edema sign were observed and recorded and the features were summed up. *Results* The detection rate of joint capsule edema sign was 96.3%, with 33.3%, 87.7%, 59.3%, 56.8% and 80.2% of anterior-superior, anterior-inferior, posterior-inferior, posterior-superior and wide range of edema. The detection rate of joint capsule thickening sign was 59.3%. The detection rate of rotator cuff interval edema sign was 69.1%. The detection rate of hydrops of capsule under coracoid process sign was 40.7% and the detection rate of coracohumeral ligament thickening/edema sign was 24.7%. *Conclusion* Joint capsule edema sign, rotator cuff interval edema sign and joint capsule thickening sign had a higher detection rate in frozen shoulder and anterior-inferior edema was especially common within joint capsule edema sign. Coracohumeral ligament thickening/edema sign had a low detection rate in frozen shoulder.

[Key words] Frozen Shoulder; Magnetic Resonance Imaging; Joint Capsule; Rotator Cuff Interval; Capsule Under Coracoid Process; Coracohumeral Ligament

冻结肩(Frozen shoulder, FS)又称粘连性关节囊炎是中老年人常见病, 常引起肩关节疼痛及活动受限^[1], 影响患者生活质量。诊断多依赖病史、临床症状及体格检查, 影像学检查可依靠MRI直接关节造影(Magnetic resonance arthrography, MRA)做出诊断^[2]; 然而, 需行关节腔穿刺, 操作繁琐、复杂、有创, 本研究旨在探索常规MRI平扫的影像学表现。

1 材料与方法

1.1 一般资料 搜集2009年11月至2016年7月间因肩关节疼痛伴活动受限来我院就诊, 并经肩关节镜手术、MRA或临床保守治疗随访确诊为FS的患者81例(81人), 其中男性38例, 女性43例, 年龄39~74岁, 平均54.5岁, 左右肩比例为44: 37。病程3周到18个月, 平均病程4.1个月。

1.2 仪器与方法 使用GE 3.0T Signa Twinspeed HDXT型MRI扫描仪, 采用3通道高密度肩关节专用线圈, 平扫及造影检查均选择受检者头先进仰卧位, 手外旋或中立位^[3], 平扫序列选择横轴位脂肪抑制T2WI (FRFSE4500/50ms)、斜冠状位T1WI (FSE500/14ms)及脂肪抑制T2WI (FRFSE4500/50ms), 斜矢状位脂肪抑制T2WI (FRFSE4500/50ms), MRA扫描选择横轴位、斜冠状位、斜矢状位脂肪抑制T1WI (FSE500/14ms)序列; 斜冠状位及斜矢状位均在横轴位上定位, 分别平行及垂直于冈上肌腱走行方向^[4]。层厚4mm, 层间距

0.4mm, 视野16×16cm。

1.3 病例入选标准 81例患者均有肩关节疼痛及活动受限症状, 体格检查发现肩关节多方向主、被动活动受限, 以外展、外旋为著。

1.3.1 22例经肩关节镜手术证实: 术中见肩关节囊内滑膜充血增生, 关节腔容积减小, 关节镜操作空间狭窄, 关节囊部分区域粘连, 部分病例肩袖间隙处的孟肱韧带、喙肱韧带挛缩粘连^[5]。

1.3.2 10例经MRA证实: 表现为肩关节囊容积变小, 平均注入造影剂7.65ml, 注阻力明显增加, 放松推注造影剂快速回流回注射器, 造影后扫描见关节囊内造影剂较少, 腋窝窝变小或消失。

1.3.3 49例经临床治疗随访证实: ①MRI检查排除合并肩袖损伤、关节盂唇撕裂等其它肩关节病变; ②临床服用非甾体类消炎镇痛药并行肩关节牵拉运动训练, 肩痛症状消失或明显减轻, 关节活动范围增大。

1.4 MRI图像分析 由2名影像科医师(职称主治或主治以上)对入选病例的MRI图像独立进行回顾性分析, 观察记录关节囊水肿征、关节囊增厚征、肩袖间隙水肿征、喙突下滑囊积液征、喙肱韧带增厚/水肿征出现的频次, 出现不同意见由2名医师协商统一意见。

上述各MRI征象中, 通过斜矢状位肩胛盂层面将关节囊划分为四个象限, 分别为前上部、前下部、后下部、后上部(图1), 记录关节囊水肿部位, 范围达到或超过两个象限时, 定义为大范围水肿。

2 结果

78例出现关节囊水肿征, 检出率达96.3%; 关节囊水肿按累及部位及其他各征象频数见表1。

关节囊水肿征表现为脂肪抑制T2WI序列上关节囊信号增高, 斜冠状位、斜矢状位有利于显示水肿累及部位(图2); 关节囊增厚征表现为腋窝窝水平关节囊厚度>4mm^[6](图3); 肩袖间隙水肿征表现为冠状位T1WI序列上间隙内脂肪信号模糊甚至消失, 脂肪抑制T2WI序列上呈高信号, 间隙内结构显示模糊(图4); 喙突下滑囊积液以斜矢状位脂肪抑制T2WI序列显示效果最佳, 表现为喙突根部囊状高信号; 喙肱韧带增厚/水肿征表现为韧带增厚和(或)信号增高(图5)。以上征象常同时出现, 尤其关节囊大范围水肿时常合并其他征象。

3 讨论

FS首先由Codman于1934年提出, 现美国肩肘外科协会将其定义为: 引起孟肱关节僵硬, 关节囊容积变小的粘连性关节囊炎, 表现为肩关节周围疼痛, 关节各方向主、被动活动度降低, 以上举、外旋活动受限为著^[1,7]。FS人群发病率为2%~5%, 好发年龄段为40~60岁, 且女性多发; 本组病例发病年龄、性别与文献报道大致相符。

FS的病理机制, 目前主要集中在炎症反应、纤维化过程及神经源性炎症等学说^[8], 前两者受到学者们更普遍的支持^[9-10]。多数研究认为, FS关节囊发生血管增生性滑膜炎, 关节腔继而出现液体、炎症因子及蛋白等渗出, 引起关节囊等软组织结构纤维化、瘢痕形成及增厚。

MRI软组织分辨率高, 对软组

织水肿较敏感, 在冻结肩的诊断方面具有独特优势。

本研究中, 肩关节囊水肿征检出率最高, 达96.3%。该征象是炎性液体渗出的表现, 其中前下部水肿比例明显高于其他部位, 达87.7%(71/81), 笔者推测与肩关节囊的解剖结构有关: 正常肩关节囊松弛, 并在腋窝处形成袋状皱褶, 以满足活动功能, 因此腋窝处关节囊组织间隙相对疏松, 加之渗出的液体因重力易积聚于此。改为“笔者同时发现关节囊大范围水肿常合并其他征象”, 考虑与炎性水肿渗出较明显有关。

肩袖间隙是由肩胛下肌腱上缘、冈上肌腱前缘、喙突根部及关节囊前上部所围成的解剖间隙, 其内包括上孟肱韧带、喙肱韧带等结构, 间隙内充填有近似三角形的脂肪垫。肩袖间隙发生炎性渗出时, 由于液体信号的影响, 脂肪垫的短T1、长T2信号被掩盖, 表现为脂肪三角缺失或消失征^[11], 有学者进一步指出该征象更常见于早期FS^[12]。本组该征象显示率为69.1%, 仅次于关节囊水肿征, 且常合并关节囊大范围水肿。解剖上喙突下滑囊与肩关节腔相通, 发生血管增生性滑膜炎时, 液体渗出增加, 可沿腔隙进入滑囊形成积液, 即喙突下滑囊积液征。

关节囊增厚征在MRI图像上以关节囊下部显示效果最佳。Bunker等发现FS关节囊内可分泌大量I型和III型胶原并沉积, 逐渐引起关节囊厚度的增加^[13]。我们考虑本组关节囊增厚征患者多处于FS晚期, 反映了关节囊纤维化、瘢痕形成及增厚的情况。但也有学者的研究指出早期FS关节囊厚度大于晚期者, 这可能与该研究中将关节囊水肿与增厚当成

表1 各MRI征象统计表

MRI征象	关节囊水肿征					关节囊 增厚征	肩袖间隙 水肿征	喙突下滑 囊积液征	喙肱韧带 增厚/水肿征
	前上部	前下部	后下部	后上部	大范围				
例数	27	71	48	46	65	48	56	33	20
检出率	33.3%	87.7%	59.2%	56.8%	80.2%	59.3%	69.1%	40.7%	24.7%

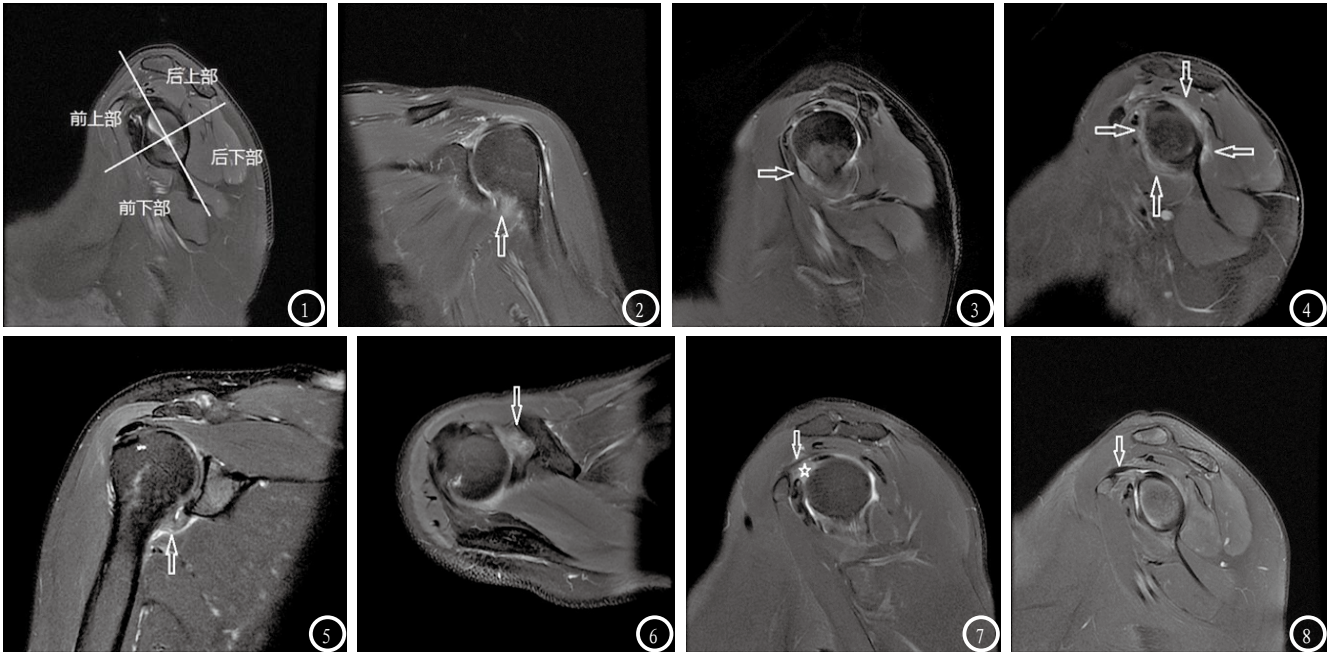


图1 斜矢状位肩胛盂层面关节囊水肿部位划分。图2-4 图2 女54岁，左肩痛伴外展受限3个月，斜冠状位脂肪抑制T2WI序列示关节囊下部水肿（箭头）；图3 女，48岁，右肩痛伴活动受限6周，斜矢状位脂肪抑制T2WI序列示关节囊前下部水肿（箭头）；图4 男，48岁，左肩痛伴外展、外旋受限2个月，斜矢状位脂肪抑制T2WI序列示关节囊大范围水肿（箭头）。图5 女，51岁，右肩痛伴活动受限6个月，斜冠状位脂肪抑制T2WI序列示关节囊增厚（箭头）。图6-7 图6 男，47岁，右肩痛伴外展受限5周，横轴位脂肪抑制T2WI序列示肩袖间隙水肿（箭头）；图7 男，53岁，左肩活动受限7周，轻微疼痛，斜矢状位脂肪抑制T2WI序列示肩袖间隙水肿（五角星），并可见穿行的喙肱韧带（箭头）。图8 女，44岁，左肩痛伴外旋受限2个月，斜矢状位脂肪抑制T2WI序列示增粗的喙肱韧带（箭头）。

同一征象的两种表现合并考虑有关。值得注意的是，下盂肱韧带与关节囊内侧面紧贴，韧带增厚时容易误认为肩关节囊增厚，这需要诊断医师仔细辨别。

喙肱韧带内侧起自喙突根部，向下、向外斜行穿过肩袖间隙，向外附着于肩关节囊前方，止于肱骨大、小结节。喙肱韧带厚度的观察及测量依赖于其显示率，而显示率又依赖于肩袖间隙内脂肪的对比，本组中有45例可观察到喙肱韧带（显示率55.6%），以斜矢状位脂肪抑制T2WI序列上显示效果最佳，部分在斜冠状位T1WI序列上也能得到满意显示。虽然已有研究发现喙肱韧带增厚对诊断冻结肩有价值^[14-15]，但本组该征象检出率仅为24.7%，其

对诊断FS的价值尚有待商榷，分析该征象低检出率的原因，考虑：当肩袖间隙水肿时，T1WI序列上高信号脂肪垫被水肿信号掩盖，正常低信号的喙肱韧带因缺乏对比显示欠佳，而在脂肪抑制T2WI序列上喙肱韧带水肿可能与肩袖间隙一样表现为高信号而缺乏良好对比；加之喙肱韧带结构纤细，平扫检查其显示率较低。因此也有学者指出喙肱韧带水肿征不适合作为诊断FS的主要征象^[16]。尝试更薄层厚的MRI检查扫描序列，提高韧带显示率，可能有助于增加喙肱韧带水肿征的检出率。另外，喙肱韧带与上盂肱韧带形成复合体，后者水肿时也可能令观察者误认为喙肱韧带水肿。

综上所述，FS的MRI平扫检查中，关节囊水肿征检出率最高，尤以关节囊前下部为著；肩袖间隙水肿征检出率亦较高；喙肱韧带显示率较低，其水肿征少见。由于本研究以确诊病例为研究对象，没有引入对照组，存在一定局限性，尚不能准确判断各征象在冻结肩诊断中的价值，还需做进一步的探索与研究。

参考文献

[1] Robinson CM, Seah KT, Chee YH, et al. Frozen shoulder[J]. J Bone Joint Surg Br, 2012, 94(1): 1-9.
[2] Lee MH, Ahn JM, et al. Adhesive capsulitis of the shoulder: diagnosis using magnetic resonance arthrography, with arthroscopic findings as the

- standard[J]. J Comput Assist Tomogr, 2003, 27(6): 901-906.
- [3] 张振勇, 王海波, 姜晓宇, 等. 磁共振肩关节造影在肩袖部分撕裂诊断的临床应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(12): 121-136.
- [4] 刘彪. 肩关节MRI在肩袖损伤诊断中的应用分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(12): 124-126.
- [5] 王轩, 张爱梁, 何双华. 关节镜下关节囊松解清理术治疗原发性冻结肩的早期临床疗效[J]. 中华关节外科杂志(电子版): 2014, 8(5): 594-597.
- [6] Emig EW, Schweitzer ME, Karasick D, et al. Adhesive capsulitis of the shoulder: MR diagnosis[J]. AJR Am J Roentgenol, 1995, 164(6): 1457-1459.
- [7] Zuckerman JD, Rokito A. Frozen shoulder: a consensus definition[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2011, 20(2): 322-325.
- [8] 王玥, 党晓谦, 王坤正, 等. 原发性冻结肩发病的分子机制及研究现状[J]. 中华关节外科杂志(电子版): 2014, 8(1): 113-115.
- [9] Neviasser JS. Adhesive capsulitis of the shoulder—a study of the pathological findings in peri-arthritis of the shoulder[J]. J Bone Joint Surg, 1945, 27: 211-222.
- [10] Simmonds FA. Shoulder pain with particular reference to the frozen shoulder[J]. J Bone Joint Surg Br, 1949, 31B(31B): 426-432.
- [11] Mengiardi B, Pfirrmann CW, Gerber C, et al. Frozen shoulder: MR arthrographic findings[J]. Radiology, 2004, 233(2): 486-492.
- [12] Park S, Lee DH, Yoon SH, et al. Evaluation of adhesive capsulitis of the shoulder with Fat-Suppressed T2-Weighted MRI: Association between clinical features and MRI findings[J]. AJR Am J Roentgenol, 2016, 207(1): 135-141.
- [13] Bunker TD, Anthony PP. The pathology of frozen shoulder. A-Dupuytren-like disease[J]. J Bone Joint Surg Br, 1995, 77(5): 677-683.
- [14] Lee SY, Park J, Song SW. Correlation of MR arthrographic findings and range of shoulder motions in patients with frozen shoulder[J]. AJR Am J Roentgenol, 2012, 198(1): 173-179.
- [15] Homsí C, Bordalo-Rodrigues M, da Silva JJ, et al. Ultrasound in adhesive capsulitis of the shoulder: is assessment of the coracohumeral ligament a valuable diagnostic tool[J]. Skeletal Radiol, 2006, 35(9): 673-678.
- [16] 杨会峰. 喙肱韧带与原发性冻结肩的相关性研究[D]. 重庆, 第三军医大学, 2009.

(本文编辑: 张嘉瑜)

【收稿日期】2017-03-22

(上接第 99 页)

影像学图像表现为肿块形态不规则, 呈分叶状, 或毛刺状, 内部信号不均匀, 且局部皮肤变厚, 平扫诊断结果近似超声, 但MRI增强扫描具有以下几项优点: 能通过肿块的形态及内部结构, 判断其与周围组织的关系; 能观察到良性肿块血流灌注较少和恶性肿块血流灌注丰富, 注射造影剂后可判断其浸润程度和肿块侵犯胸肌的程度; 对软组织的分辨率更高, 故诊断肿块的敏感度和正确率更高^[8]。但MRI具有操作过程复杂、时间长、对钙化肿块不敏感、费用较高等缺点。本研究结果显示, MRI诊断乳腺肿块的灵敏度、正确率等均相对高于超声诊断, 可避免超声缺陷导致的部分漏诊, 与计玉芳等^[9]研究结果一致。本文仅代表苏州市立医院东区和苏州科技城医院(苏州市立医

院西区)的诊断结果, 与过往研究结果相似, 后期仍需大量的临床数据佐证。

综上所述, 超声及MRI在乳腺肿块良、恶性诊断中的灵敏度、准确性均较高, 超声操作简便、无辐射、价格低廉; MRI诊断耗时长、费用较高, 但准确性、敏感度等相对较高, 两者各有优点和缺陷, 临床应用价值均较高。

参考文献

- [1] 庞钊. 乳腺癌术后中医证型分布规律及预后因子水平的初步分析[J]. 四川中医, 2014, 32(5): 84-86.
- [2] 何杰. 磁共振成像在乳腺癌新辅助化疗疗效评价中的应用[J]. 中国基层医药, 2017, 24(1): 20-23.
- [3] 美国放射学院, 原. 乳腺影像数据与报告系统: 2013版[M]. 北京大学医学出版社, 2016.
- [4] 马继斌, 曾理. 超声联合CT诊断乳腺肿块性质的临床价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(5): 71-73.
- [5] 韩利. 常规超声、超声弹性成像及联合诊断鉴别乳腺肿块良恶性中的临床研究[J]. 实用临床医药杂志, 2016, 20(9): 138-139.
- [6] 陈君, 王小飞, 张蕾, 等. 钼靶、超声和MRI对乳腺肿块诊断价值的Meta分析[J]. 实用放射学杂志, 2016, 32(4): 531-535.
- [7] 熊青云, 龙在峰, 周元, 等. 彩色多普勒超声诊断乳腺良性和恶性肿瘤的临床价值[J]. 中国现代医学杂志, 2015, 25(24): 93-95.
- [8] 黄飞, 龚兰. 彩色多普勒超声与磁共振成像对乳腺癌诊断价值的对比分析[J]. 中国肿瘤临床与康复, 2015, 2(22): 152-154.
- [9] 计玉芳, 陈淑君. 超声及核磁共振检查对乳腺良性和恶性病变的诊断价值[J]. 检验医学与临床, 2015, 12(24): 3639-3642.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2017-08-27