

论 著

肩关节囊内韧带MRI定量参数对早期肩周炎的诊断价值*

毕 慧¹ 朱俊琛^{2,*} 周岱磐¹
江功远¹ 孙道东¹ 唐廷权¹1.安徽中医药大学第二附属医院影像中心
(安徽 合肥 230061)2.安徽中医药大学第二附属医院骨一科
(安徽 合肥 230061)

【摘要】目的 肩关节囊内韧带MRI定量参数对早期肩周炎的诊断价值。方法 回顾性分析我院30例临床诊断为肩周炎患者的MRI平扫表现,并选取30例无肩周炎患者作为对照组,记录两组盂肱上韧带(SGHL),喙肱韧带(CHL)和盂肱下韧带(IGHL)厚度,比较两组是否有统计学差异。结果 早期肩周炎组SGHL、CHL和IGHL厚度(2.48 ± 0.51 mm, 2.64 ± 1.06 mm, 5.38 ± 1.57 mm)厚于对照组(1.78 ± 0.34 mm, 1.57 ± 0.43 mm, 3.40 ± 0.37 mm),两组比较有统计学差异($P < 0.05$)。SGHL、CHL和IGHL厚度ROC曲线下面积(AUC)值为0.888, 0.808和0.894; SGHL厚度大于2.22mm, 敏感度76.7%, 特异性93.3%; CHL厚度大于2.0mm, 敏感度70%, 特异性86.7%; IGHL厚度超过4.04mm, 敏感度83.3%, 特异性100%。结论 SGHL(> 2.22 mm)、CHL(> 2.0 mm)和IGHL(> 4.04 mm)增厚有助于早期肩周炎诊断。

【关键词】磁共振平扫; 肩周炎; 盂肱上韧带

【中图分类号】R445.2; R684.3

【文献标识码】A

【基金项目】安徽省“十四五”省级中医特色专科, 皖中医药服务秘〔2021〕71号

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.05.049

Diagnostic Value of MRI Quantitative Parameters of Intracapsular Ligament of the Shoulder Joint for Early Shoulder Periarthritis*

BI Hui¹, ZHU Jun-chen^{2,*}, ZHOU Dai-pan¹, JIANG Gong-yuan¹, SUN Dao-dong¹, TANG Ting-quan¹.

1.Department of Medical Imaging, The Second Affiliated Hospital of Anhui University of Traditional Chinese Medicine, Hefei 230061, Anhui Province, China

2.Department of Orthopedics, The Second Affiliated Hospital of Anhui University of Traditional Chinese Medicine, Hefei 230061, Anhui Province, China

ABSTRACT

Objective Diagnostic value of MRI quantitative parameters of intracapsular ligament of the shoulder joint for early shoulder periarthritis. **Methods** We retrospectively analyzed the MRI scanning manifestations of 30 patients with clinically diagnosed shoulder periarthritis in our hospital, and selected 30 patients without shoulder periarthritis as the control group, recorded the thickness of the superior glenohumeral ligament (SGHL), the rostr-humeral ligament (CHL), and the thickness of the inferior glenohumeral ligament (IGHL) in the two groups, and compared whether there was a statistically significant difference between the two groups. **Results** The thickness of superior glenohumeral ligament (SGHL), rostr-humeral ligament (CHL) and inferior glenohumeral ligament (IGHL) in the group with early stage of shoulder periarthritis (2.48 ± 0.51 mm, 2.64 ± 1.06 mm, 5.38 ± 1.57 mm) was thicker than that of the control group (1.78 ± 0.34 mm, 1.57 ± 0.43 mm, 3.40 ± 0.37 mm), and there was a statistically significant difference in the comparison of the two groups ($P < 0.05$). The thickness of the SGHL, CHL and IGHL ROC area under the curve (AUC) values were 0.888, 0.808, and 0.894, respectively. SGHL thickness greater than 2.22 mm had a sensitivity of 76.7% and a specificity of 93.3%; CHL thickness greater than 2.0 mm had a sensitivity of 70% and a specificity of 86.7%; and IGHL thickness over 4.04 mm had a sensitivity of 83.3% and 100% specificity. **Conclusion** Thickening of SGHL (greater than 2.22mm), CHL (greater than 2.0mm), and IGHL (greater than 4.04mm) is helpful for the early diagnosis of shoulder periarthritis.

Keywords: Magnetic Resonance Plain Scan; Shoulder Periarthritis; Superior Glenoid Humeral Ligament.

肩周炎, 又称为冻结肩、粘连性关节囊炎, 临床特点主要是肩关节疼痛伴主动及被动活动受限^[1], 其诊断主要依靠临床病史及专业骨科医生的体格检查。因其他肩部疾病, 如肩袖撕裂、滑囊炎和钙化肌腱炎, 可能有类似的临床症状, MRI具有较好的分辨率和软组织对比度, 且没有创伤性, 当早期肩周炎临床症状不明显时, MRI检查可以很好的与其他疾病区分开来。既往诸多研究^[2-5]发现了肩周炎的多个MRI特征, 如喙肱韧带增厚, 腋囊增厚、信号异常及囊周水肿, 喙突下脂肪三角闭塞等。然而, 肩周炎的MRI影像学特征如喙突下脂肪闭塞及腋囊信号异常等, 没有明确的判断标准, 观察者的结果存在差异性, 且有研究表明喙突下脂肪闭塞敏感度较低^[6-7]。故本研究旨在探讨肩关节内韧带的定量参数对诊断早期的肩周炎的有用性, 本研究中除了评估以往常用的CHL和IGHL厚度, 还新增加了盂肱上韧带厚度的测量, 以比较两组有无差异性。

1 资料与方法

1.1 临床资料 本研究选取了本院自2020年3月至2023年8月经临床诊断为肩周炎并行MRI检查的30例患者作为病例组, 并选取同时期30例临床诊断及MRI检查无肩周炎患者作为对照组。肩周炎组男8例, 女22例, 平均年龄56.17岁, 病程平均4个月(1-9个月)。排除标准: 患者既往有肩关节外伤及手术史、恶性肿瘤、肩袖肌腱撕裂、钙化性肌腱炎、类风湿关节炎、化脓性关节炎及骨关节炎。

对照组男9例, 女21例, 平均年龄55.3岁。入选标准既往无肩关节外伤、手术史及肩周炎病史, 肩关节疼痛, MRI检查未见异常或提示冈上肌腱变性。

1.2 检查方法 肩部MRI使用西门子1.5 T MRI 设备和专用肩关节圈进行。成像期间, 患者取头先进仰卧位, 手臂向外旋转。采用以下参数: 斜冠状T₁加权成像(TR/TE: 503ms/12ms; 断面厚度: 3mm; 层间距: 0.3mm; FOV: 17cm×17cm), 斜冠状位脂肪抑制质子加权成像(TR/TE: 2630ms/34ms; 断面厚度: 3 mm; 层间距: 0.3mm; FOV: 17cm×17cm), 斜矢状位脂肪抑制质子加权成像(TR/TE: 2140ms/34ms; 断面厚度: 4mm; 层间距: 0.4mm; FOV: 18cm×18 cm); 轴向脂肪抑制T₂加权成像(TR/TE: 3900ms/77ms; 断面厚度: 4mm; 层间距: 0.4mm; FOV: 19cm×19cm)。SGHL厚度在轴位T₂加权成像上韧带走行区最厚处测量, 如图1。喙肱韧带在斜矢状位质子加权像上韧带走行区最厚处测量, 如图2。在腋囊最厚部分层面的斜冠状T₂加权MR图像上分别测量肱骨和关节孟侧盂肱下韧带厚度, 然后取两者的较大值, 如图3。所有图像均由两名放射科医生独立阅片和测量, 最终结果取两者均

【第一作者】毕 慧, 女, 主治医师, 主要研究方向: 骨肌诊断。Email: 595990117@qq.com

【通讯作者】朱俊琛, 男, 主任医师, 主要研究方向: 中医骨伤。Email: 2006zhujc@163.com

值，有分歧的结果经共同阅片后得出统一结果。

1.3 统计学方法 采用SPSS 27软件进行统计学分析，SGHL、CHL和IGHL厚度用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示，两组间对比采用独立样本t检验；构建ROC曲线计算曲线下面积(area under the curve, AUC)、敏感度、特异性、截断值。

2 结果

2.1 年龄与性别 病例组年龄：56.177.53，对照组年龄：55.37.45，两者独立t检验比较无统计学差异($P>0.05$)；病例组女性占73.3%，对照组女性占70%，两者 χ^2 检验无统计学差异($P>0.05$)，如表1。

2.2 SGHL、CHL和IGHL厚度 早期肩周炎组SGHL厚度为 $2.48 \pm 0.51\text{mm}$ ，对照组SGHL厚度 $1.78 \pm 0.34\text{mm}$ ；病例组CHL厚度($2.64 \pm 1.06\text{mm}$)，对照组CHL厚度($1.57 \pm 0.43\text{mm}$)；肩周炎组IGHL厚度($5.38 \pm 1.57\text{mm}$)，对照组IGHL厚度($3.40 \pm 0.37\text{mm}$)，两组比较均有统计学差异($P<0.05$)。早期肩周炎组SGHL、CHL和IGHL厚度均高于对照组。如表1所示。受试者工作特征(ROC)分析显示SGHL厚度AUC值、敏感度、特异性及最佳截断值为0.888，76.7%，93.3%及2.22mm，CHL厚度AUC值、敏感度、特异性及最佳截断值为0.808，70%，86.7%及2.0mm。IGHL厚度AUC值、敏感度、特异性及最佳截断值为0.894，83.3%，100%及4.04mm。

表1 病例组和对照组数据比较

参数	观察组(30例)	对照组(30例)	t/ χ^2	P
年龄(岁)	56.17±7.53	55.3±7.45	0.448	0.657
性别(%)			0.082	0.774
男	8(26.7)	9(30.0)		
女	22(73.3)	21(70.0)		
SGHL厚度	2.48±0.51	1.78±0.34	6.26	<0.001
CHL厚度	2.64±1.06	1.57±0.43	5.13	<0.001
IGHL厚度	5.38±1.57	3.40±0.37	6.705	<0.001

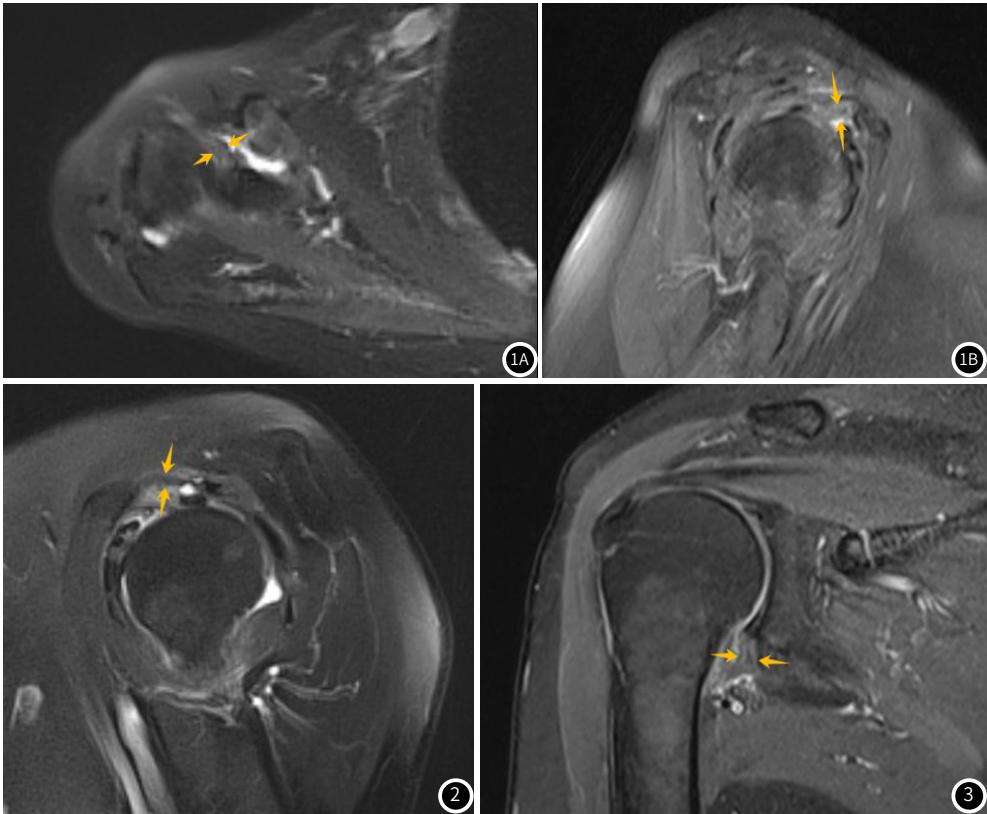


图1A-图1B 肩周炎患者，女，73岁，轴位T₁WI和斜矢状位PDWI示孟肱上韧带(SGHL)增厚
图2 肩周炎患者，女，59岁，斜矢状位PDWI示喙肱韧带(CHL)增厚
图3 肩周炎患者，女，59岁，斜冠状位PDWI示孟肱下韧带增厚

3 讨论

肩周炎, 同义词为粘连性关节囊炎及冻结肩, 是一种以主动和被动肩关节运动功能受限为特征的疾病^[1], 好发于中老年人, 女性多见, Hannafin等人的一项研究^[8]根据粘连性关节囊炎进展分为四个阶段, 第一阶段疼痛持续约0~3个月, 运动可正常或接近正常。在第二阶段, 患者一般为3~9个月, 患者有慢性疼痛, 伴有主动和被动活动受限。在第3阶段已持续9~15个月, 除了末端活动范围外, 疼痛轻微。第四阶段已持续15~24个月, 疼痛轻微, 活动能力逐渐改善。第一阶段和第二阶段定义为AC的早期阶段。本研究选取的是病程为1~9个月的肩周炎患者, 以排除其他原因引起肩关节疼痛而自行缓解的短期症状的患者。

关节镜和组织学检查显示肩周炎早期主要以关节囊滑膜增生和血管增多为主, 后期逐渐出现纤维化改变, 关节囊挛缩^[9]。既往研究提示关节镜检查经常显示关节囊前部增厚, 包括孟肱韧带^[10], 关节镜切除肩袖间隙内收缩的关节囊, 尤其释放喙肱韧带和孟肱上韧带有助于缓解冻结肩症状^[11]。因此, 本研究试图探讨早期肩周炎患者中孟肱上韧带MRI的异常改变。

SGHL是孟肱关节囊内局部增厚, 它起源于孟上结节, 并插入到肱骨头小结节上方的头中央窝线, 呈U形, 和CHL在LHBT周围形成悬索, 称为肱二头肌滑轮。当手臂外展和外旋时, 限制内侧半脱位^[7]。通过MR关节成像, SGHL在轴位和斜矢状位显示清晰, 轴位面为与喙突平行的低信号强度关节内束状结构, 斜矢状位MR显示SGHL位于喙突和CHL下方^[12]。本研究采取的是MRI平扫, 对比斜矢状位, 轴位像显示更佳, 便于测量。

以往肩周炎患者中有关SGHL的研究较少, Salvatore等人^[13]及Petchprapa等人^[14]研究均表明明确粘连性关节囊炎患者中SGHL增厚, 但未描述具体数值。Hüseyin等研究^[15]表明肩周炎组SGHL厚度 2.58 ± 0.99 mm, AUC值及最佳截断值为0.972及2.0mm, 本研究结果与其相近, 说明孟肱上韧带增厚(大于2.22mm)对诊断肩周炎有提示作用。

在我们的研究中, CHL和IGHL的厚度在肩周炎组和对照组之间显示统计学差异, 这与既往研究结果相符。蒋等研究^[2]表明病例组的CHL厚度平均2.56mm, 与本研究结果基本一致; Kapoor等研究^[16]和ANDREW等研究^[6]得出的最佳截断值(2.5mm和2.0mm)也与本研究结果相近。也有研究^[17-18]提出CHL厚度 ≥ 4 mm作为诊断肩周炎的最佳截断值。本研究中的测量的CHL厚度偏小, 可能与选取的人群及选择的测量层面及方法有关, 若采取较高的截断值, 则容易造成漏诊。肩周炎CHL厚度的截断值在诸研究中不一致, 应结合其他征象联合诊断。

既往诸多研究^[3,9,13]把孟肱下韧带厚度超过4mm作为肩周炎的诊断标准, 本研究结果与之相符。Chellathurai A等人研究^[19]指出一期和二期肩周炎IGHL前带厚度厚于三期和四期, 反应了关节囊早期的滑膜炎症。以上结果均说明孟肱下韧带增厚对诊断肩周炎早期患者有很好的诊断性能。

本研究有几个局限性, 第一本研究选取的病例量较少; 第二我们使用了临床标准来诊断肩周炎, 并没有通过关节镜或组织学来确诊; 第三, 由于研究的回顾性, MRI参数在患者中没有优化或一致。

综上所述, SGHL、CHL和IGHL厚度在早期肩周炎组和对照组之间有统计学差异, 除了既往已知喙肱韧带和孟肱下韧带增厚之外, 孟肱上韧带增厚(大于2.22mm)对早期肩周炎的诊断也有很好的诊断价值。

参考文献

- [1] Zuckerman JD, Rokito A. Frozen shoulder: a consensus definition [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2011, 2: 322-325.
- [2] 蒋广亮, 朱珠华, 杨瑞宝. 肩袖间隙MRI参数对粘连性关节囊炎的诊断价值 [J]. 影像诊断与介入放射学, 2020, 29 (5): 334-337.
- [3] 夏秀梅, 舒锦尔, 赵小忠, 等. 孟肱下韧带MR影像对冻结肩的诊断价值 [J]. 医学影像学杂志, 2019, 29 (03): 481-484.
- [4] 王毓佳, 冯晓荣, 梁韬, 等. 磁共振成像在肩关节周围炎的病情评价中的应用 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15 (10): 125-127+131.
- [5] 邓秦喆, 高洁, 张东升, 等. 粘连性肩关节囊炎患者喙肱韧带MR测量研究 [J]. 实用放射学杂志, 2023, 39 (5): 786-789.
- [6] Andrew J, Choi J K, Suzanne S, et al. Non-contrast MRI diagnosis of adhesive capsulitis of the shoulder [J]. Clinical Imaging, 2017, 7 (44): 46-50.
- [7] 陈贤腾, 刘树学. 冻结肩的磁共振成像表现 [J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16 (2): 100-103.
- [8] Hannafin JA, Chiaia TA. Adhesive capsulitis. A treatment approach. [J]. Clin Orthop Relat Res, 2000, 372: 95-109.
- [9] Fields BKK, Skalski MR, Patel DB, et al. Adhesive capsulitis: review of imaging findings, pathophysiology, clinical presentation, and treatment options [J]. Skeletal Radiol, 2019, 8: 1171-1184.
- [10] Park J, Choi YH, Chai JW, et al. Anterior capsular abnormality: another important MRI finding for the diagnosis of adhesive capsulitis of the shoulder [J]. Skeletal Radiol, 2019, 4: 543-552.
- [11] Kim KC, Rhee KJ, Shin HD. Adhesive capsulitis of the shoulder: dimensions of the rotator interval measured with magnetic resonance arthrography [J]. J Shoulder Elbow Surg, 2009, 3: 437-442.
- [12] Ogul H, Karaca L, Can CE, et al. Anatomy, variants, and pathologies of the superior glenohumeral ligament: magnetic resonance imaging with three-dimensional volumetric interpolated breath-hold examination sequence and conventional magnetic resonance arthrography [J]. Korean J Radiol, 2014, 4: 508-522.
- [13] Stella SM, Gualtierotti R, Ciampi B, et al. Ultrasound features of adhesive capsulitis [J]. Rheumatol Ther, 2022, 9 (2): 481-495.
- [14] Petchprapa CN, Beltran LS, Jazrawi LM, et al. The rotator interval: a review of anatomy, function, and normal and abnormal MRI appearance. [J]. AJR Am J Roentgenol, 2010, 3: 567-76.
- [15] Akkaya H, Söker E, Dilek O, et al. Evaluation of magnetic resonance imaging findings in adhesive capsulitis: which quantitative findings are most valuable. Rev Assoc Med Bras (1992) [J]. 2021, 67 (11): 1719-1723.
- [16] Kapoor R, Hussein JS, Staffa SJ, et al. Posterior capsule edema in adhesive capsulitis: comparison with established non-contrast MRI findings and multivariable analysis [J]. Eur Radiol, 2024; 34 (1): 260-269.
- [17] 王宇峰, 陆锦贵, 李向阳, 等. 肩袖间隙面MR成像对冻结肩的诊断价值研究 [J]. 临床放射学杂志, 2018, 37 (12): 2072-2076.
- [18] 李锦青, 宋凌恒, 禹智波, 等. 斜冠状位喙肱韧带MR影像对冻结肩的诊断价值 [J]. 局解手术学杂志, 2016, 25 (11): 811-814, 815.
- [19] Chellathurai A, Subbiah K, Elangovan A, et al. Adhesive capsulitis: MRI correlation with clinical stages and proposal of MRI staging [J]. Indian J Radiol Imaging, 1970, 1: 19-24.

(收稿日期: 2024-03-20)

(校对编辑: 韩敏求)