

不同超声征象诊断肩袖撕裂的效能比较

曾红春 李 玮 罗海波 郑维喆

摘要 **目的** 探讨不同超声征象对肩袖撕裂的诊断效能,筛选出诊断肩袖撕裂的特异性超声征象。**方法** 收集133例因肩痛行肩关节超声检查病例资料,应用 Logistic 回归及诊断试验评估不同超声特征对肩袖撕裂的诊断效能,分析诊断肩袖撕裂的影响因素。**结果** 以关节镜及长期随访(≥ 6 个月)为金标准,超声诊断肩袖撕裂的敏感性、特异性和准确率分别为 89.13%、79.31%、82.70%。不同超声征象中,诊断肩袖撕裂敏感性最高的为肩峰下滑膜囊积液(56.62%),特异性最高为肩袖缺损(100%)。单因素分析显示腱内异常回声、肩袖缺损、肌腱变薄、肩峰撞击综合征、肩峰下滑膜囊增厚、肱骨头骨质不整与肩袖撕裂均显著相关(均 $P < 0.05$)。多因素分析显示腱内异常回声是肩袖撕裂的独立危险因素($P < 0.05$, $OR = 1.12$)。腱内异常回声和肩袖缺损均可作为诊断肩袖撕裂的主要超声征象,二者与其他超声征象联合可以明显提高诊断敏感性和特异性。**结论** 腱内异常回声和肩袖缺损在肩袖撕裂的超声诊断中具有较高的敏感性和特异性,有一定的临床诊断价值。

关键词 超声检查;肩袖撕裂;诊断效能

[中图法分类号]R445.1

[文献标识码]A

Effectiveness of different ultrasonographic features in diagnosis of rotator cuff tear

ZENG Hongchun, LI Wei, LUO Haibo, ZHENG Weizhe

Department of Ultrasound, Shanghai Songjiang District Central Hospital, Shanghai 210699, China

ABSTRACT **Objective** To explore the effectiveness of different ultrasonographic features in the diagnosis of rotator cuff tear (RCT), and to screen out specific ultrasonic signs for the diagnosis of RCT. **Methods** A total of 133 patients of shoulder joints of RCT were examined by ultrasound. The ultrasonographic features were analyzed by Logistic regression and diagnostic test, and to assess the diagnostic efficiency of different ultrasonographic features on RCT. **Results** In the gold standard of arthroscopy and long-term follow-up (≥ 6 months), the sensitivity, specificity and diagnostic accuracy rate of rotator cuff tears were 89.13%, 79.31% and 82.70%, respectively. Among those ultrasonographic signs, the most sensitive was the acromiodynamic effusion (56.62%), and the most specific was the rotator cuff disappearance (100%). Univariate analysis showed that intra-tendinous abnormal echo, rotator cuff structure defect, tendon thinning, acromion impact syndrome, subacromial synovial sac thickening and humeral head irregularity were significantly correlated with RCT (all $P < 0.05$). Multivariate analysis showed that intra-tendinous abnormal echo was an independent risk factor for RCT ($P < 0.05$, $OR = 1.12$). The intra-tendinous abnormal echo and the cuff structure defect were the main ultrasonographic signs in the diagnosis of RCT. Combined with other ultrasound signs, the sensitivity and specificity could be significantly improved. **Conclusion** The intra-tendinous abnormal echo and rotator cuff defect has higher sensitivity and specificity in the diagnosis of RCT, which has a certain clinical diagnostic value.

KEY WORDS Ultrasonography; Rotator cuff tears; Diagnostic efficacy

肩袖撕裂后可发生肌腱脂肪变性、肌肉萎缩,尽早诊断治疗可最大限度地改善肩关节功能^[1],因此术前精准诊断尤为重要。超声检查可实时显示肌腱结构,且不受检查条件的限制,在肩袖撕裂诊断中具有较高的敏感性和特异性^[2]。由于肩袖撕裂的类型、病程的不同可使其超声表现多样,筛选特异性的超声特征实现精准诊断,值得深入研究和探讨。本研究选取肩袖撕裂

常见超声征象,应用 Logistic 回归和诊断试验筛选出较为特异的超声特征,以期对肩袖撕裂的诊断提供更为客观的参考依据。

资料与方法

一、临床资料

选取 2016 年 11 月至 2018 年 12 月在我院接受肩关节超声

检查者 133 例,男 42 例,女 91 例,年龄 24~86 岁,平均(56.31±11.44)岁。其中 46 例经关节镜证实为肩袖撕裂(病例组),87 例经关节镜、MRI 或长期随访(>6 个月)证实为非肩袖撕裂(对照组)。纳入标准:有肩痛史,经肩关节超声检查并经关节镜证实为肩袖撕裂;排除标准:失访、无法获取金标准。本研究经我院医学伦理委员会批准,入选者均知情同意。

二、仪器与方法

使用日立 AREITTA 70 彩色多普勒超声诊断仪, L64 探头, 频率为 5~18 MHz。参考欧洲肌骨放射学会发布的肌骨超声技术指南^[3], 连续扫查肩胛下肌腱、冈上肌腱、冈下肌腱、小圆肌肌腱, 以及肱二头肌长头腱的纵切面和横切面, 观察肌腱回声、测量肌腱厚度, 以及关节腔内有无积液, 并与对侧比较。检查肩峰下滑膜囊时手臂下垂、轻度内旋, 探头置于肩峰与肱骨头间时, 可见两条平行的线状高回声, 测量两条高回声线间距离, 即为肩峰下滑膜的厚度。详细记录超声表现, 并与关节镜、MRI、随访结果进行对照分析。

三、评价标准

由具有 10 年以上工作经验的超声医师对超声图像进行评估, 以关节镜、MRI 及长期随访所得结果为因变量(无撕裂=0, 有撕裂=1), 超声征象作为自变量。各超声征象的定义及赋值如下: X1~X9 为肩袖撕裂的超声征象, 无=0, 有=1。①X1 为肌腱内异常回声(肌腱内形态各异的低-高回声); ②X2 为肩袖缺损(肌腱部分或完全缺损); ③X3 为肌腱增厚(厚度≥健侧 1 mm 及以上); ④X4 为肌腱变薄(厚度<健侧 1 mm); ⑤X5 为肩峰下滑膜囊积液(肩峰下滑膜囊或关节腔内积液, 深度>2 mm); ⑥X6 为肱二头肌长头肌腱鞘积液(深度>2 mm); ⑦X7 为肩峰撞击综合征; ⑧X8 为肩峰下滑膜囊增厚(<2 mm 为 0, ≥2 mm 为 1)^[4]; ⑨X9 为肱骨头骨质不整。

四、统计学处理

应用 SPSS 13.0 统计软件。采用 χ^2 检验的 Pearson Chi-Square 法和 Likelihood Ratio 法对超声特征进行单因素分析。应用二分类 Logistic 回归 Enter 法分析不同超声特征与肩袖撕裂之间的关系。P<0.05 为差异有统计学意义。

结 果

一、肩袖撕裂的超声表现

病例组(46 例): 26 例表现为肩峰下滑膜囊积液, 25 例表现为腱内异常回声(图 1), 16 例有肱骨头骨质不整, 13 例表现为肩袖缺损(图 2), 13 例表现为肩峰撞击综合征, 10 例表现为肱

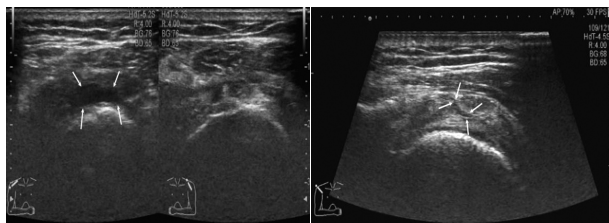


图 1 超声示右侧冈上肌腱内低回声(箭头示) 图 2 超声示右侧冈上肌腱缺损伴局部积液(箭头示)

二头肌长头肌腱腱鞘积液, 9 例表现为肌腱增厚, 8 例表现为肌腱变薄, 2 例表现为肩峰下滑膜囊增厚。

对照组(87 例): 52 例有肩峰下滑膜囊积液, 32 例有肩峰撞击综合征, 24 例有肩峰下滑膜囊增厚, 15 例有肱二头肌长头肌腱腱鞘积液, 10 例表现为肌腱增厚, 9 例有肌腱内异常回声, 8 例肱骨头骨质不整, 7 例有肌腱变薄。

二、不同超声征象诊断肩袖撕裂的效能

以关节镜及长期随访(≥6 个月)为金标准, 超声诊断肩袖撕裂的敏感性、特异性和准确率分别为 89.13%、79.31%、82.70%。

不同超声征象对肩袖撕裂的诊断效能比较见表 1。腱内异常回声联合肌腱增厚的诊断敏感性为 70.08%, 二者联合肩峰下滑膜囊积液的敏感性可达 94.65%; 腱内异常回声联合肌腱变薄敏感性为 62.29%, 二者联合肩峰下滑膜囊积液敏感性达 83.60%。

表 1 不同超声征象诊断肩袖撕裂的效能 %

| 超声征象 | 敏感性 | 特异性 | 准确率 | 漏诊率 | 误诊率 |
|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 腱内异常回声 | 54.35 | 89.66 | 77.44 | 45.65 | 10.34 |
| 肩袖缺损 | 28.26 | 100 | 75.19 | 71.74 | 0 |
| 肌腱增厚 | 19.56 | 88.51 | 64.66 | 80.44 | 11.49 |
| 肌腱变薄 | 17.39 | 91.95 | 66.17 | 82.61 | 8.05 |
| 肩峰下滑膜囊积液 | 56.52 | 40.23 | 45.86 | 43.48 | 59.77 |
| 肱二头肌长头肌腱鞘积液 | 21.74 | 82.76 | 61.65 | 78.26 | 17.24 |
| 肩峰撞击综合征 | 28.26 | 63.22 | 51.13 | 71.74 | 36.78 |
| 肩峰下滑膜囊增厚 | 4.35 | 66.67 | 45.11 | 95.65 | 33.33 |
| 肱骨头骨质不光整 | 34.78 | 90.81 | 71.43 | 65.22 | 9.19 |

三、肩袖撕裂影响因素分析

单因素分析显示, 腱内异常回声、肩袖缺损、肌腱变薄、肩峰撞击综合征、肩峰下滑膜囊增厚、肱骨头骨质不整与肩袖撕裂显著相关(均 P<0.05), 见表 2。选择差异有统计学意义的变量进行回归验证, 结果显示, 腱内异常回声是肩袖撕裂的危险因素(P<0.05, OR=1.12)。肩袖缺损、肌腱变薄、肩峰撞击综合

表 2 不同超声征象诊断肩袖撕裂的单因素分析

| 组别 | X1 | | X2 | | X3 | | X4 | | X5 | | X6 | | X7 | | X8 | | X9 | |
|------------|------|----|-------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|------|----|-------|----|-------|----|
| | 有 | 无 | 有 | 无 | 有 | 无 | 有 | 无 | 有 | 无 | 有 | 无 | 有 | 无 | 有 | 无 | 有 | 无 |
| 肩袖撕裂组(46) | 25 | 21 | 13 | 33 | 9 | 37 | 8 | 38 | 26 | 20 | 10 | 36 | 13 | 33 | 2 | 44 | 16 | 30 |
| 对照组(87) | 9 | 78 | 0 | 87 | 10 | 77 | 7 | 80 | 52 | 35 | 15 | 72 | 32 | 55 | 24 | 63 | 8 | 79 |
| χ^2 值 | 7.27 | | 27.02 | | 1.88 | | 5.61 | | 0.79 | | 1.34 | | 133 | | 12.49 | | 14.01 | |
| P 值 | 0.01 | | 0.00 | | 0.17 | | 0.02 | | 0.37 | | 0.25 | | 0.00 | | 0.00 | | 0.00 | |

X1: 腱内异常回声; X2: 肩袖缺损; X3: 肌腱增厚; X4: 肌腱变薄; X5: 肩峰下滑膜囊积液; X6: 肱二头肌长头肌腱鞘积液; X7: 肩峰撞击综合征; X8: 肩峰下滑膜囊增厚; X9: 肱骨头骨质不整

征、肩峰下滑膜囊增厚、肱骨头骨质不整均无统计学意义,见表3。

表3 不同超声征象诊断肩袖撕裂的多因素分析

| 变量 | B | S.E. | Wald χ^2 值 | df | P值 | OR值 |
|--------------|-------|------|-----------------|----|------|------|
| 腱内异常回声(X1) | 2.33 | 0.46 | 10.87 | 1 | 0.00 | 1.12 |
| 肩袖缺损(X2) | 38.19 | 2.44 | 6.43 | 1 | 0.99 | 0.01 |
| 肌腱变薄(X4) | 1.66 | 1.14 | 1.29 | 1 | 0.46 | 0.19 |
| 肩峰撞击综合征(X7) | 35.59 | 4.70 | 1.61 | 1 | 0.99 | 0.01 |
| 肩峰下滑膜囊增厚(X8) | 39.11 | 5.99 | 1.09 | 1 | 0.99 | 0.06 |
| 肱骨头骨质不整(X9) | 0.68 | 0.37 | 4.91 | 1 | 1.00 | 0.51 |

讨 论

肩袖撕裂的诊断除依据典型临床表现外,影像学的征象可提供有力的佐证。但MRI和超声对于部分型肩袖撕裂的诊断敏感性均较低(74%和52%)^[5]。由于肩袖撕裂类型的复杂性以及病程的差异,部分型或腱内型肩袖撕裂有时难以与肌腱腱病鉴别,超声诊断肩袖撕裂的准确率差异也较大^[6-7]。既往研究主要侧重评价超声在肩袖撕裂诊断中的敏感性和准确率,对于不同超声征象诊断肩袖撕裂效能的研究较少涉及。本研究旨在筛选出诊断肩袖撕裂较为敏感的超声征象,为其临床诊断提供影像学依据。

本研究单因素分析结果显示,腱内异常回声、肩袖缺损、肌腱变薄、肩峰撞击综合征、肩峰下滑膜囊增厚、肱骨头骨质不整均与肩袖撕裂相关(均 $P < 0.05$);多因素分析结果显示腱内异常回声是肩袖撕裂的独立危险因素。腱内异常回声诊断肩袖撕裂的敏感性为54.35%、特异性为89.66%、符合率为77.44%。本研究中有18例患者超声显示冈上肌腱内出现纤细低回声,经关节镜和MRI检查均排除肌腱撕裂,类似的情况其他研究^[6-7]也有报道。分析其原因为少数慢性肌腱病的患者由于其肌腱反复慢性微损伤,超声可表现为肌腱内纤细迂曲的低回声,但其非真正的肌腱撕裂。在肩袖撕裂的超声诊断中,对于部分型肩袖撕裂的患者,若肌腱肿胀同时伴有撕裂口较小且走行迂曲,即使超声连续动态扫查也难以发现撕裂的具体位置,极易漏诊^[5],本研究中5例漏诊患者即为此情况。肩袖缺损也是较常出现的超声特征之一,其对诊断较大范围全层撕裂有明确的诊断价值^[8]。本研究中肩袖缺损经多因素分析最终虽未成为肩袖撕裂的独立危险因素,但其诊断特异性为100%,因此该征象对肩袖撕裂的诊断有较高的应用价值。

肌腱变薄或增厚、肩峰撞击综合征、肩峰下滑膜囊增厚、肱骨头骨质不整,这些征象既可出现在肩袖撕裂的患者中,也可出现在肌腱的退行性变、肌腱腱病、肩峰下滑膜囊炎的患者中。本研究中肌腱增厚和肌腱变薄在肩袖撕裂中的出现频率相近,但在非肩袖撕裂中肌腱增厚的出现率明显高于肌腱变薄,更好地解释了在肌腱的退行性变发展过程中,肌腱早期可出现水肿增厚,但此时肌腱的正常结构留存较多,不易发生撕裂。由于肌腱的增厚,导致肩峰下间隙变窄,长期反复撞击肌腱,致肌腱内纤维结构破坏,肌腱内纤维化修复,有效纤维数量减少,导致

肌腱变薄,增加了肩袖撕裂的风险。有学者^[9]也将肌腱部分变薄作为诊断肩袖撕裂的主要超声特征之一,本研究结果也表明肌腱变薄诊断肩袖撕裂的特异性达91.95%。

研究^[10]认为肩峰下滑膜囊积液、肱二头肌长头肌腱腱鞘积液是肩袖撕裂的间接征象,主要因肌腱断裂后局部积液所致。然而在冻结肩、肩峰下滑膜囊炎及肌腱腱病的患者中,由于炎性渗出物的增多,也可出现肩峰下滑膜囊及肱二头肌长头肌腱腱鞘积液。因此,工作中若仅见该超声征象,不能直接做出肩袖撕裂的诊断,还需结合患者的临床特征、体格检查等信息进行全面考虑。本研究中,该超声特征经单因素分析未成为肩袖撕裂的危险因素,但经联合试验后发现,与腱内异常回声、肩袖缺损联合应用可明显提高超声诊断肩袖撕裂的准确率。

综上所述,肌腱内异常回声诊断肩袖撕裂有较高的敏感性,为其独立危险因素;肩袖缺损也有较高的诊断特异性,在肩袖撕裂的排除性诊断中具有一定价值。不同超声征象联合应用可明显提高肩袖撕裂的诊断准确率。本研究由于样本量较小,后续将进一步扩大样本量,深入研究不同超声征象诊断肩袖撕裂的风险预测值,以及不同超声特征预测肩袖撕裂术后功能修复的价值。

参考文献

- [1] Hebert-Davies J, Teeffey SA, Steger-May K, et al. Progression of fatty muscle degeneration in atraumatic rotator cuff tears [J]. J Bone Joint Surg Am, 2017, 99(10): 832-839.
- [2] Chiu CH, Chen P, Chen AC, et al. Shoulder ultrasonography performed by orthopedic surgeons increases efficiency in diagnosis of rotator cuff tears [J]. J Orthop Surg Res, 2017, 12(1): 63.
- [3] The Ultrasound Subcommittee of the European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR). Musculoskeletal ultrasound: technical guidelines [J]. Insights Imag, 2010, 1(3): 99-141.
- [4] 朱家安, 邱丽. 肌骨超声诊断学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2019: 60.
- [5] Lenza M, Buchbinder R, Takwoingi Y, et al. Magnetic resonance imaging, magnetic resonance arthrography and ultrasonography for assessing rotator cuff tears in people with shoulder pain for whom surgery is being considered [J]. Cochrane Database Syst Rev, 2013, 24: CD009020.
- [6] 袁红梅, 蒲劲松, 周海鹰, 等. 肩袖撕裂的超声声像图特征及漏误诊分析 [J]. 实用医学影像杂志, 2019, 20(2): 115-118.
- [7] 江友泉, 吴成蓉, 艾红, 等. 超声检查在肩袖损伤诊断中的价值 [J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2014, 2(3): 186-190.
- [8] 王志斌, 于春洋, 张乐, 等. MRI、MR 肩关节造影及高频超声诊断肩袖损伤的差异性分析 [J]. 国际医学放射学杂志, 2017, 40(4): 386-390.
- [9] 张红, 霍晓明, 康汇, 等. 超声在肩袖撕裂诊断中的应用价值 [J]. 临床超声医学杂志, 2016, 18(11): 767-769.
- [10] 唐亚群, 曾春, 苏训同, 等. 超声诊断肩袖撕裂 [J]. 中国医学影像技术, 2017, 33(12): 1864-1868.

(收稿日期: 2019-05-27)