

· 影像医学 ·

超声评价腋下关节囊对冻结肩的诊断价值

束 华,李 奥,胡 彧,彭晓静,杭 菁,叶新华

南京医科大学第一附属医院超声诊断科,江苏 南京 210029

[摘要] 目的:评估超声测量腋下关节囊厚度对于冻结肩的诊断性能。方法:回顾性分析300例临床诊断冻结肩患者的双侧肩关节超声资料,包括患侧与健侧腋下关节囊厚度以及肱二头肌长头肌腱鞘有无积液,比较患侧与健侧厚度差异,采用受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)分析评估参数的诊断价值,并评估腋下关节囊厚度和病程的关系。结果:超声下腋下关节囊患侧的平均厚度为(3.98±0.94)mm,健侧的平均厚度为(1.86±0.39)mm($P < 0.001$)。ROC曲线下面积为0.991,截断值为2.45 mm和2.65 mm时,诊断正确率高,当截断值为2.45 mm时,灵敏度为97.7%,特异度为93.0%;当截断值为2.65 mm时,灵敏度为94.3%,特异度为96.3%。肱二头肌腱鞘改变与冻结肩无明显相关性($\chi^2=3.41, P > 0.05$)。结论:超声下腋下关节囊厚度的测量对冻结肩有较好的诊断性能,截断值2.45 mm灵敏度最高,截断值2.65 mm特异度最高。

[关键词] 冻结肩;粘连性关节囊炎;超声;腋下关节囊厚度

[中图分类号] R686.7

[文献标志码] A

[文章编号] 1007-4368(2021)04-624-04

doi: 10.7655/NYDXBNS20210426

冻结肩,或称粘连性关节囊炎,是一种以肩部疼痛及关节主动和被动活动范围显著降低为特征的疾病。通常认为其发病率与性别、年龄、糖尿病相关^[1]。冻结肩的发病机制尚不明确,主要是依靠临床诊断,影像学通常作为一种诊断的补充手段,用来排除引起肩部疼痛和僵硬的其他原因^[1-2]。

近年来,核磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)诊断冻结肩具有一些特异性征象,包括腋下关节囊(axillary recess capsule, ARC)的增厚及其信号的增强、喙肱韧带的增厚及喙突下脂肪三角形的消失^[3-4]。超声在描述冻结肩的一些特征表现中也有一定发现,如喙肱韧带的增厚、肩袖间隙血流信号的增加等^[5-6]。

本研究通过比较单侧冻结肩患者患侧与健侧的超声表现,评价超声检测 ARC厚度在诊断冻结肩中的作用。

1 对象和方法

1.1 对象

收集南京医科大学第一附属医院2018年1月—2019年12月经临床诊断为冻结肩的患者300例,均为单侧受累,其中,男195例,女105例,年龄37~83岁,平均年龄(54.7±8.2)岁,病程1~48个月,平均(3.68±3.80)个月。纳入标准:①慢性发病,患者存

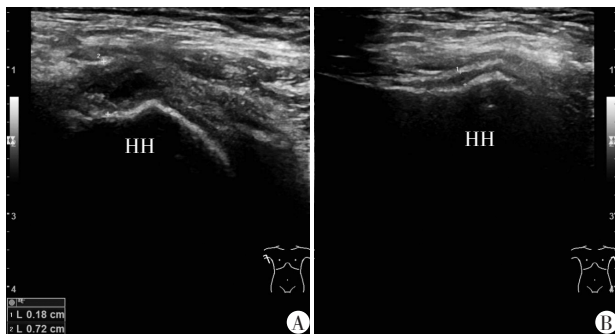
在单侧持续性肩部疼痛,且夜间痛显著;②肩关节存在主动、被动活动受限,外旋、内旋 $<30^\circ$ 。排除标准:①X线、超声或MRI提示其他原因引起的肩部疼痛,如肩袖撕裂、钙化性肌腱炎、骨折等;②合并全身性关节炎疾病,如类风湿性关节炎等;③肩部外伤史、手术史;④无法配合研究者。本研究经过医院伦理委员会批准,患者均知情同意。

1.2 方法

采用LOGIQ E9彩色多普勒超声诊断仪,探头频率5~12 MHz。患者取坐位,面向检查者,肩部中立位,前臂旋后置于检查侧大腿上,探头横置于肱骨头上,显示位于结节间沟内的肱二头肌长头腱,观察腱鞘内有无积液。随后依次检查患者肩胛下肌腱、冈上肌腱、冈下肌腱、小圆肌腱等。最后最大外展肩关节,探头置于腋窝,显示肱骨头颈交界长轴切面,其表面低回声为腋下关节囊,于最厚处进行测量,测量3次取其平均值(图1)。应用相同的方法检查对侧肩关节。本研究由肌骨超声诊断工作经验>3年的医生负责完成。

1.3 统计学方法

使用SPSS25.0统计学软件进行数据分析,两侧肩关节腋下关节囊厚度以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用 t 检验,计数资料采用 χ^2 检验。受试者工作特征(receiver operating characteris-



A: 患侧; B: 健侧; HH: 肱骨头。

图1 超声测量腋下关节囊厚度(测量标之间)

tic, ROC) 曲线和曲线下面积 (area under curve, AUC) 分析评估参数的诊断价值, 以确定灵敏度、特异度和截断值。使用 Spearman 相关系数来评估 ARC 的厚度和病程的关系。所有统计检验均为双侧检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

冻结肩患者年龄为 (54.7 ± 8.2) 岁, 其中男 195 例 (65%), 女 105 例 (35%), 性别差异具有统计学意义 ($P < 0.001$)。首次症状持续时间 1~48 个月, 平均 (3.68 ± 3.80) 个月, 多数患者患病 1~6 个月, 1 例患者病程长达 2 年。

冻结肩患者患侧 ARC 的厚度 [(3.98 ± 0.94) mm] 明显高于健侧 ARC 的厚度 [(1.86 ± 0.39) mm], 差异有统计学意义 ($P < 0.001$)。经 ROC 曲线分析 (图 2), 腋下关节囊的厚度对冻结肩有较高的诊断性能, AUC 为 0.991。截断值为 2.45 mm 和 2.65 mm 时, 诊断正确率高, 当截断值为 2.45 mm 时, 灵敏度为 97.7%, 特异度为 93.0%; 当截断值为 2.65 mm 时, 灵敏度为 94.3%, 特异度为 96.3%。

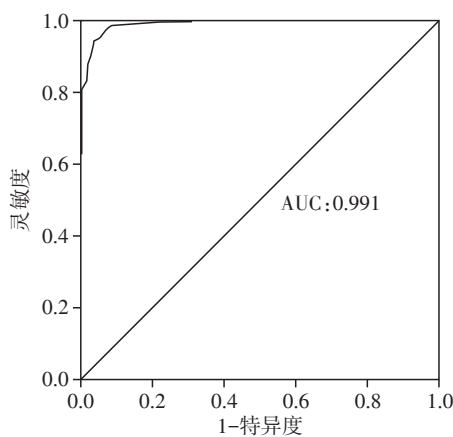


图2 ARC厚度的ROC曲线分析

冻结肩患者 ARC 厚度与病程之间无明显相关性 ($r = -0.083, P = 0.184$, 图 3)。冻结肩患者 300 个患

侧肩中, 有 166 个 (55.3%) 患肩探及肱二头肌长头腱鞘积液, 差异无统计学意义 ($\chi^2 = 3.41, P = 0.065$)。

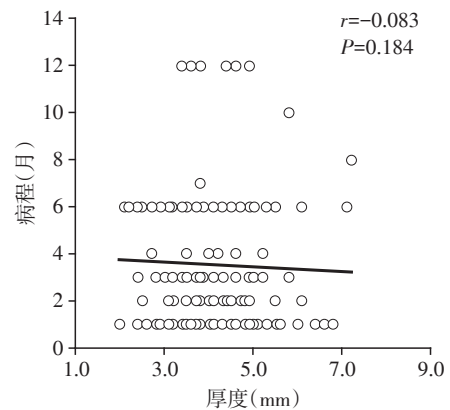


图3 冻结肩患者ARC厚度与病程之间的相关性

3 讨论

冻结肩在普通人群中的发病率为 3%~5%, 在糖尿病患者中却高达 20%^[7]。关于其在男性与女性之间的分布仍存在不确定性, 多数认为女性, 且年龄超过 40 岁, 都是冻结肩的危险因素^[7]。本研究的统计, 冻结肩在男性 (65%) 中的发病率大于女性 (35%), 差异有统计学意义 ($P < 0.001$), 且 73.7% 的患者年龄在 40~60 岁之间。

冻结肩是一种根据病史和体格检查作出的临床诊断, 通常是一种排除性诊断, 因为很多其他肩部疾病, 如钙化性肌腱炎、肩袖撕裂等都会有相似的临床症状, 会导致临床诊断的受限, 虽然影像学检查不是必须的, 但可能有助于排除引起肩痛和僵硬的其他原因^[7]。

冻结肩可累及整个孟肱关节囊及关节韧带, 但肩袖间隙和腋窝是影像最常评估的区域^[8]。孟肱关节囊的下部由下孟肱韧带加强, 由前束、后束和腋窝组成, 这个区域的增厚可被描述为冻结肩的标志^[9-12]。关节囊的病理改变往往是弥漫性的, 早期表现为关节囊滑膜炎、纤维化, 逐渐发展为关节囊挛缩、关节腔容积减小, 疾病后期往往会出现整体的运动受限, 尤其是外展。腋窝关节囊厚度的最佳评估是关节造影, 在造影中表现出的增强被认为是冻结肩的可靠征兆, 且与关节镜检查结果有很好的相关性^[9]。冻结肩在关节造影、MRI 及超声下的特征也得到了越来越多的关注与研究。

本研究评估了超声下单侧冻结肩患者的 ARC 厚度, 结果表明患侧厚度明显高于健侧, 与既往学者们超声检测下的研究结果相一致^[13-14]。Kim 等^[13]

发现超声下的ARC厚度与MRI测量的ARC厚度呈正相关。既往报道中MRI测量的ARC厚度变化不尽一致,但大多数研究表明冻结肩患者的平均ARC厚度大于对照组^[9, 11-12]。而Manton等^[15]未能显示MRI关节造影中冻结肩患者与对照组之间的ARC厚度差异,他们评估了冻结肩患者9例和对照组19例,冻结肩患者的ARC平均厚度为4.1 mm,而对照组为5.1 mm($P > 0.07$),可能与MR造影的扩张导致关节囊拉伸有关。MRI对于肩关节有很好的软组织分辨率,但不利于肩关节不同体位下扫描方式的开展^[16]。至今,MRI测量ARC厚度的方法尚未标准化,且检查时的体位不允许肩部外展,测量时易受周围软组织的影响,真实厚度很难得到准确的测量。但超声可进行双侧的测量与对比,且外展的体位能使腋窝结构得到清晰展现,从而得到较真实的ARC厚度。

本研究同样证实了ARC厚度对于诊断冻结肩有价值(AUC值为0.991),并得出诊断截断值。以2.45 mm或2.65 mm为截断值时有较高的诊断价值,当截断值为2.45 mm时,灵敏度为97.7%,特异度为93.0%;当截断值为2.65 mm时,灵敏度为94.3%,特异度为96.3%。由于影像学检查是作为排除标准,超声采用2.45 mm的截断值时,其灵敏度最高,且同时诊断性能也较高。与之前Kim等^[13]得出的超声下截断值有一定出入,由于Kim采用了统计学范围的上限(平均数+2×标准差,3.2 mm)作为诊断界值,灵敏度为88.6%,特异度为97.7%,但ROC曲线能更准确且直观地看到任意截断值对疾病的识别能力,且选择出最佳诊断界值。

此外,冻结肩患者中166个(55.3%)患肩探及到肱二头肌长头腱鞘不同程度的积液($\chi^2=3.41, P=0.065$),未发现肱二头肌腱鞘的改变与冻结肩有明显的相关性。与Manton等^[15]及Emig等^[17]的发现相似,二者未发现肱二头肌腱鞘在冻结肩组与对照组之间的差异。而郭璇妍等^[18]发现病例组57个(90.5%)肩关节探及肱二头肌长头腱鞘积液($\chi^2=91.28, P < 0.01$)。因此肱二头肌腱鞘改变作为诊断冻结肩的间接征象尚存在一定争议。

超声下测量ARC具有安全、方便、可双侧对比、价格低廉、可重复等特点。超声检查ARC增厚可用于诊断冻结肩,且对其有较高的诊断价值。由于本研究没有评估超声测量冻结肩患者ARC厚度的评分者间和评价者内的可靠性,也没有对冻结肩患者的临床分期进行亚组分析,可能会存在亚组的偏

倚;此外,本研究为回顾性分析,很难将影像学表现与临床分期或症状持续时间相关联,尚未在ARC厚度与病程之间发现明显相关性,因此厚度是否能指导临床分期的诊断还需要更多的临床试验,有待于进一步的研究来评估。

[参考文献]

- [1] ROBINSON C M, SEAH K T, CHEE Y H, et al. Frozen shoulder[J]. J Bone Joint Surg Br, 2012, 94(1): 1-9
- [2] NAGY M T, MACFARLANE R J, KHAN Y, et al. The frozen shoulder: myths and realities [J]. Open Orthop J, 2013, 7: 352-355
- [3] GONDIM TEIXEIRA P A, BALAJ C, CHANSON A, et al. Adhesive capsulitis of the shoulder: value of inferior glenohumeral ligament signal changes on T2-weighted fat-saturated images [J]. AJR Am J Roentgenol, 2012, 198(6): W589-W596
- [4] ZHAO W, ZHENG X, LIU Y, et al. An MRI study of symptomatic adhesive capsulitis [J]. PLoS One, 2012, 7(10): e47277
- [5] HOMSI C, BORDALO-RODRIGUES M, DA SILVA J J, 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
- [6] LEE J C, SYKES C, SAIFUDDIN A, et al. Adhesive capsulitis: sonographic changes in the rotator cuff interval with arthroscopic correlation [J]. Skeletal Radiol, 2005, 34(9): 522-527
- [7] LE H V, LEE S J, NAZARIAN A, et al. Adhesive capsulitis of the shoulder: review of pathophysiology and current clinical treatments [J]. Shoulder Elbow, 2017, 9(2): 75-84
- [8] FIELDS B, SKALSKI M R, PATEL D B, et al. Adhesive capsulitis: review of imaging findings, pathophysiology, clinical presentation, and treatment options [J]. Skeletal Radiol, 2019, 48(8): 1171-1184
- [9] CONNELL D, PADMANABHAN R, BUCHBINDER R. Adhesive capsulitis: role of MR imaging in differential diagnosis [J]. Eur Radiol, 2002, 12(8): 2100-2106
- [10] GOKALP G, ALGIN O, YILDIRIM N, et al. Adhesive capsulitis: contrast-enhanced shoulder MRI findings [J]. J Med Imaging Radiat Oncol, 2011, 55(2): 119-125
- [11] JY J, JEE W H, CHUN H J, et al. Adhesive capsulitis of the shoulder: evaluation with MR arthrography [J]. Eur Radiol, 2006, 16(4): 791-796
- [12] LEFEVRE-COLAU M M, DRAPÉ J L, FAYAD F, et al. Magnetic resonance imaging of shoulders with idiopathic adhesive capsulitis: reliability of measures [J]. Eur Radiol

- ol,2005,15(12):2415-2422
- [13] KIM D H, CHO C H, SUNG D H. Ultrasound measurements of axillary recess capsule thickness in unilateral frozen shoulder: study of correlation with MRI measurements[J]. *Skeletal Radiol*,2018,47(11):1491-1497
- [14] MICHELIN P, DELARUE Y, DUPARC F, et al. Thickening of the inferior glenohumeral capsule: an ultrasound sign for shoulder capsular contracture [J]. *Eur Radiol*, 2013,23(10):2802-2806
- [15] MANTON G L, SCHWEITZER M E, WEISHAUP T D, et al. Utility of MR arthrography in the diagnosis of adhesive capsulitis[J]. *Skeletal Radiol*,2001,30(6):326-330
- [16] 邹月芬,王德杭,孙永安,等. 正常肩关节的磁共振成像[J]. *南京医科大学学报(自然科学版)*,2002,22(1):48-50
- [17] EMIG E W, SCHWEITZER M E, KARASICK D, et al. Adhesive capsulitis of the shoulder: MR diagnosis [J]. *AJR Am J Roentgenol*,1995,164(6):1457-1459
- [18] 郭璇妍,卢 漫,成雪晴,等. 高频超声对冻结肩的诊断价值[J]. *中华医学超声杂志(电子版)*,2016,13(4):258-261
- [收稿日期] 2020-02-12

(上接第 616 页)

- 1 亚型及进化分析[J]. *中华流行病学杂志*,2020,41(2):244-245
- [13] RHEE S Y, KASSAYE S G, BARROW G, et al. HIV-1 transmitted drug resistance surveillance: shifting trends in study design and prevalence estimates[J]. *J Int AIDS Soc*,2020,23(9):e25611
- [14] SONG Y X, XIN R L, ZC L, et al. Prevalence of transmitted drug resistance among HIV-1 treatment-naive patients in Beijing [J]. *Epidemiol Infect*, 2018, 146(3):339-344
- [15] WANG Z, ZHANG M, ZHANG R, et al. Diversity of HIV-1 genotypes and high prevalence of pretreatment drug resistance in newly diagnosed HIV-infected patients in Shanghai, China [J]. *BMC Infect Dis*,2019,19(1):313
- [16] 董敖渤,肖 琳,梁 姝,等. 凉山彝族自治州 HIV/AIDS 抗病毒治疗前 HIV-1 耐药情况及其影响因素分析[J]. *中华流行病学杂志*,2019,40(6):648-653
- [17] 李 梅,李俊刚,罗福龙,等. 重庆市 2014 年至 2018 年人类免疫缺陷病毒 1 型感染者的耐药突变分析[J]. *中华传染病杂志*,2020,38(5):283-287
- [18] 殷玥琪,朱 靖,吴楠楠,等. 中国 MSM 人群中 HIV-1 亚型与不同位点耐药突变发生频率的 Meta 分析[J]. *中华疾病控制杂志*,2017,21(6):622-626
- [19] DI VINCENZO P, RUSCONI S, ADORNI F, et al. Prevalence of mutations and determinants of genotypic resistance to etravirine (TMC125) in a large Italian resistance database (ARCA) [J]. *HIV Med*,2010,11(8):530-534
- [20] 李敬云. HIV-1 的耐药基因突变[J]. *中国艾滋病性病*,2010,16(2):195-197
- [21] 冯凯迪,张志敏,张秋月,等. 深度测序用于分析抗病毒治疗急性期感染者的 HIV-1 准种群变化[J]. *中国艾滋病性病*,2017,23(7):582-586
- [收稿日期] 2020-11-13