

✧ 骨骼肌肉影像学

Ultrasound in quantitative measurement of intertubercular groove

XU Dahua, YIN Liping*, LU Qian, SONG Xuguang, ZHANG Qin,

GAO Hui, XU Huaning, HE Yubing, SUN Huijuan

(Department of Ultrasound, Jiangsu Province Hospital of Traditional Chinese Medicine, Affiliated Hospital of Nanjing University of Traditional Chinese Medicine, Nanjing 210029, China)

[Abstract] **Objective** To explore the feasibility of ultrasound in quantitative measurement of intertubercular groove. **Methods** The depth (D), maximum top width (W), and middle width ($^{1/2}W$) of intertubercular grooves were measured by ultrasound in 120 healthy adults (normal group), 20 humerus of autopsy (autopsy group) and 19 patients with biceps long head tendon dislocation (dislocation group), respectively. The types of intertubercular groove were classified with the value of W/D. The measurements and types among three groups were compared. **Results** In normal group, the D, W, $^{1/2}W$, $W/^{1/2}W$ were (4.14 ± 0.07) mm, (10.22 ± 0.17) mm, (6.46 ± 0.09) mm, 1.59 ± 0.19 in superior hand subgroup and (4.19 ± 0.06) mm, (10.26 ± 0.19) mm, (6.33 ± 0.10) mm, 1.62 ± 0.18 in nonsuperior hand subgroup, respectively. No significant difference was observed between the two subgroups (all $P > 0.05$). The D, W, $^{1/2}W$ were (4.24 ± 0.10) mm, (9.96 ± 0.24) mm, (6.29 ± 0.11) mm in autopsy group and (3.15 ± 0.08) mm, (14.95 ± 0.26) mm, (8.35 ± 0.16) mm in dislocation group, respectively. No significant difference were observed between superior hand subgroup and autopsy group in D, W, $^{1/2}W$ and types (all $P > 0.05$), respectively. There were significant difference of measurement and types between superior hand subgroup vs dislocation group ($P < 0.01$), and autopsy group vs dislocation group ($P < 0.01$). **Conclusion** The ultrasonography is an effective method in measuring the intertubercular groove and classing.

[Key words] Ultrasonography; Intertubercular groove; Tendon of long head of biceps; Dislocation

DOI:10.13929/j.1003-3289.2016.11.031

超声定量评估结节间沟

徐大华,殷立平*,陆倩,宋旭光,张芹,高慧,许华宁,何玉冰,孙卉娟

(江苏省中医院 南京中医药大学附属医院超声医学科,江苏 南京 210029)

[摘要] **目的** 探讨超声测量正常成人结节间沟的可行性。**方法** 对 120 名健康成人(正常组)、20 个成人肱骨大体标本(标本组)及 19 例肱二头肌长头肌腱脱位患者(脱位组)进行结节间沟超声扫查,分别测量结节间沟深度(D)、顶部宽度(W)及中部宽度($^{1/2}W$),计算 W/D 比值并据此对结节间沟进行分型;对 3 组的结节间沟测值及分型进行比较。**结果** 正常组中,优势手亚组 D 为 (4.14 ± 0.07) mm, W 为 (10.22 ± 0.17) mm, $^{1/2}W$ 为 (6.46 ± 0.09) mm, $W/^{1/2}W$ 为 1.59 ± 0.19 ;非优势手亚组 D 为 (4.19 ± 0.06) mm, W 为 (10.26 ± 0.19) mm, $^{1/2}W$ 为 (6.33 ± 0.10) mm, $W/^{1/2}W$ 为 1.62 ± 0.18 ,优势手与非优势手结节间沟 D、W、 $^{1/2}W$ 、 $W/^{1/2}W$ 比较,差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。标本组中,D 为 (4.24 ± 0.10) mm, W 为 (9.96 ± 0.24) mm, $^{1/2}W$ 为 (6.29 ± 0.11) mm;脱位组中,D 为 (3.15 ± 0.08) mm, W 为 (14.95 ± 0.26) mm, $^{1/2}W$ 为 (8.35 ± 0.16) mm。优势手亚组结节间沟的 D、W、 $^{1/2}W$ 及结节间沟分型与标本组的差异均无统计学意义(P 均 > 0.05),而优势手亚组、标本组与脱位组结节间沟测值及分型的差异均有统计学意义(P 均 < 0.01)。**结论** 超声可清晰显示成人结节间沟形态并进行测量,可作为结节间沟定量评估的有效方法。

[第一作者] 徐大华(1979—),男,江苏连云港人,硕士,主治医师。研究方向:肌骨超声诊断及介入治疗。E-mail: dahua1026@sina.com

[通信作者] 殷立平,江苏省中医院 南京中医药大学附属医院超声医学科,210029。E-mail: yinliping003@aliyun.com

[收稿日期] 2016-05-12 **[修回日期]** 2016-08-13

[关键词] 超声检查; 结节间沟; 肱二头肌长头肌腱; 脱位

[中图分类号] R445.1; R323.42 [文献标识码] A [文章编号] 1003-3289(2016)11-1740-04

结节间沟又称为肱二头肌肌间沟,位于肱骨上方、大小结节之间,内有肱二头肌长头肌腱穿行并向上延伸至孟上结节及上孟唇^[1]。既往对结节间沟的研究^[2-5]多为测量大体标本,本研究采用超声测量正常成人、肱二头肌长头肌腱脱位患者以及肱骨大体标本的结节间沟并进行比较,探讨超声对结节间沟定量评估的可行性,同时为肱二头肌长头肌腱脱位患者结节间沟的超声测量值提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 随机抽取 2016 年 1 月—2016 年 5 月于我院体检中心接受体检的健康志愿者 120 名(正常组),男 51 名,女 69 名,年龄 20~85 岁,平均(48.6±12.8)岁。纳入标准:经临床经验丰富的骨伤科医师经专科体格检查诊断为肩袖未见异常或经 MR 肩袖扫描未见异常征象者。

收集我院 2010 年 6 月—2016 年 5 月 19 例肱二头肌长头肌腱脱位患者(脱位组),均由高年资骨科医师行体格检查并经 MRI 证实,其中男 13 例,女 6 例,年龄 36~78 岁,中位年龄 46 岁,5 例(男 4 例,女 1 例)有明确外伤史。

所有入选者检查前均知情同意,由具有丰富的骨骼肌肉检查经验的高年资超声医师进行检查。

收集 20 名正常成人的肱骨大体标本(标本组,南京医科大学解剖学教研室提供),左、右利手及男女不限。

1.2 仪器与方法 采用 Philips iU 22 彩色多普勒超声仪,高频线阵探头,频率 10 MHz,骨骼肌肉关节检查肩袖模式。受检者取坐位,充分暴露肩关节,肘关节屈曲 90°,手掌向上置于大腿上,上臂紧贴胸壁,探头置于肩关节前方。自下而上横断面扫描观察结节间沟形态及肱二头肌长头肌腱结构,并进行双侧肩关节对比。以结节间沟大结节前方滋养动脉出入孔上缘的横断面为超声测量结节间沟横径的标准切面(图 1),正常组分别于优势手(优势手亚组, $n=120$)与非优势手(非优势手亚组, $n=120$)侧进行测量,脱位组测量患侧。参考文献[2]中大体标本测量方法,测量参数包括:①顶部宽度(W):结节间沟内外侧唇之间的距离;②中部宽度($^{1/2}W$):结节间沟一半深度时内外两壁之间的距离;③深度(D):结节间沟内外侧唇的切线至结节间沟底部的最大垂直距离。

1.3 大体标本测量 以大结节侧结节滋养动脉出入孔上缘为标准测量部位,将钢尺置于大小结节前方骨皮质处取其切线位,使用游标卡尺分别测量结节间沟的 W、 $^{1/2}W$ 及 D,测量 3 次取均值。

1.4 结节间沟分型 计算 W/D 比值, $W/D \leq 2$ 为 I 型, $2 < W/D \leq 3$ 为 II 型, $3 < W/D \leq 4$ 为 III 型, $4 < W/D \leq 5$ 为 IV 型, $W/D > 5$ 为 V 型。

1.5 统计学分析 采用 SPSS 19.0 统计软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,优势手与非优势手亚组结节间沟测值用两独立样本 t 检验,取优势手亚组为正常对照组,优势手亚组与标本组、脱位组结节间沟超声测值的比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 LSD- t 检验;结节间沟超声分型比较采用多个独立样本秩和检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

正常组、脱位组结节间沟二维超声显像满意。正常结节间沟表现为位于肱骨大小结节之间、骨皮质凹陷形成的弧形强回声,内见高回声的肱二头肌长头肌腱,肌腱略偏向小结节侧(图 2)。肱二头肌长头肌腱脱位时可见肌腱位于小结节前方/前内侧,结节间沟空虚,骨皮质连续性良好,结节间沟形态扁平(图 3)。

正常组中,优势手与非优势手侧亚组结节间沟 D、W、 $^{1/2}W$ 及 $W/^{1/2}W$ 的差异均无统计学意义(P 均 > 0.05)。优势手亚组与脱位组、标本组的差异均有统计学意义(P 均 < 0.001),组间两两比较,优势手亚组与标本组 D、W、 $^{1/2}W$ 及 $W/^{1/2}W$ 测值差异均无统计学意义(P 均 > 0.05),优势手亚组和标本组与脱位组比较,差异均有统计学意义(P 均 < 0.01)。见表 1。

优势手亚组与非优势手亚组间结节间沟分型的差异无统计学意义($P=0.467$);优势手亚组和标本组结节间沟分型以 I、II、III 型为主,二者差异无统计学意义($P=0.707$);脱位组以 III、IV、V 型为主,与优势手亚组、标本组比较,差异均有统计学意义(P 均 < 0.01),见表 2。

3 讨论

结节间沟为肱骨大小结节骨质间形成的沟状结构,内有肱二头肌长头肌腱走行,结节间沟表面有肱横韧带、孟肱韧带等结构,其与结节间沟共同维持肱二头肌长头肌腱的稳定性。大结节侧骨性隆起下端起源于肱骨中上段,相对较宽、且较长;小结节侧骨性隆起起源

表 1 正常组、标本组及脱位组结节间沟测值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	D(mm)	W(mm)	$1/2 W$ (mm)	$W/1/2 W$
正常组				
非优势手亚组($n=120$)	4.19 ± 0.06	10.26 ± 0.19	6.33 ± 0.10	1.62 ± 0.18
优势手亚组($n=120$)	4.14 ± 0.07	10.22 ± 0.17	6.46 ± 0.09	1.59 ± 0.19
标本组($n=20$)	4.24 ± 0.10	9.96 ± 0.24	6.29 ± 0.11	1.58 ± 0.21
脱位组($n=19$)	3.15 ± 0.08	14.95 ± 0.26	8.35 ± 0.16	1.81 ± 0.20
F 值 *	22.865	47.008	27.595	13.003
P 值 *	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: *: 为优势手亚组、标本组及脱位组的方差分析结果

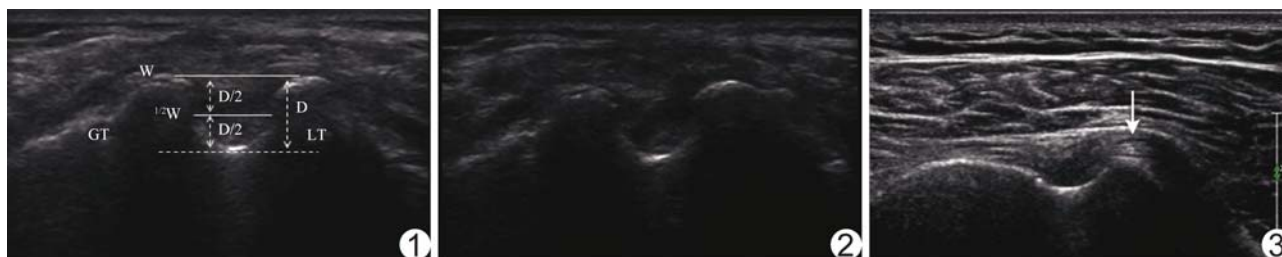


图 1 超声测量结节间沟标准切面示意图 W 为结节间沟顶部宽度, $1/2 W$ 为中部宽度, D 为结节间沟深度 (GT: 大结节; LT: 小结节)

图 2 正常组结节间沟横断面声像图 结节间沟骨皮质呈连续性良好的弧形强回声, $D=4.68$ mm, $W=10.08$ mm, $1/2 W=6.55$ mm, $W/D=2.15$

图 3 脱位组结节间沟横断面声像图 肱二头肌长头肌腱脱位, 肌腱位于小结节前方; 结节间沟形态扁平, 骨皮质连续性良好, $D=2.28$ mm, $W=14.12$ mm, $1/2 W=9.33$ mm, $W/D=6.19$ (箭示肱二头肌长头肌腱)

表 2 优势手亚组、标本组及脱位组
结节间沟分型对照(个)

组别	I 型	II 型	III 型	IV 型	V 型
优势手亚组($n=120$)	18	80	19	2	1
标本组($n=20$)	4	13	2	1	0
脱位组($n=19$)	0	1	5	5	8

于肱骨上段, 相对较窄、且较短。二者共同形成的结节间沟从下方向上走行, 深度逐渐增加, 至肱骨上端解剖颈水平呈 90° 转向关节腔走行, 且沟深度变浅逐渐消失, 结节间沟的最大深度位于肱骨解剖颈下方。肱二头肌长头肌腱走行于结节间沟, 在结节间沟下段基本位于其中央, 随着肌腱上行逐渐向小结节侧靠拢, 至肱骨解剖颈水平紧贴小结节骨皮质^[6]。

对于结节间沟的定量分析多为测量大体标本或通过 X 线片进行评估, 鲜有超声对结节间沟的定量评估报道。本研究参考文献^[2]报道的大体标本测量方法, 于超声标准切面上测量结节间沟的深度及宽度, 探讨超声测量结节间沟的可行性。超声作为一种便捷、价廉的影像学检查方法目前逐步应用于关节肌腱的检查中, 骨皮质由于声束的全反射在声像图上显示为弧形的连续强回声带, 超声可清晰显示其形态学特征, 同时, 超声对于走行骨间的肱二头肌长头肌腱有良好的

分辨率^[7], 并可动态观察骨与肌腱在肩袖活动时的相对动态运动情况, 是超声对结节间沟及相关肌腱等显示的理论基础。

本研究测量 20 个肱骨大体标本, 其 D 平均为 (4.24 ± 0.10) mm, W 为 (9.96 ± 0.24) mm, $1/2 W$ 为 (6.29 ± 0.11) mm, $W/1/2 W$ 为 1.58 ± 0.21 , 与 Cone 等^[2]对正常干燥骨的结节间沟测量结果相符。正常组与标本组 D、W、 $1/2 W$ 及 $W/1/2 W$ 测值差异均无统计学意义, 提示超声对于结节结构的测量具有较大的可信度。

Vettivel 等^[8]对结节间沟和惯用手进行相关性研究, 发现优势手侧结节间沟较非优势手增宽, 认为差异源于优势肢体, 因为活动时有一定的应力通过肌腱作用于大小结节。但本研究发现优势手与非优势手侧结节间沟的宽度 (W、 $1/2 W$) 差异均无统计学意义, 如何解释与其研究结果的差异, 仍有待于进一步大样本研究。

结节间沟形态的异常可能是肱二头肌长头肌腱不稳定的潜在因素, 结节间沟过浅或小结节过于平坦均易导致肌腱脱位^[9-10], 初国良等^[11]研究发现结节间沟的形态是保障肱二头肌长头肌腱功能正常的重要条件, 但目前对于结节间沟的形态学研究多限于大体标本、X 线及 CT^[12]等, 本研究通过超声扫描、观察结节间沟形态, 发现优势手亚组和标本组结节间沟分型以

I、II、III型为主,二者差异无统计学意义;脱位组以III、IV、V型为主,与优势手亚组、标本组比较,差异均有统计学意义,提示随着结节间沟分型的递进,即结节间沟的形态越扁平,越可能发生脱位,表明结节间沟的形态与肱二头肌长头肌腱脱位可能存在一定的相关性。

综上所述,本研究通过测量正常成人、肱二头肌长头肌腱脱位患者以及肱骨大体标本的结节间沟并进行比较,发现超声可清晰显示结节间沟形态并能准确地进行测量,可作为对结节间沟定量评估的有效方法。

[参考文献]

- [1] Weinreb JH, Sheth C, Apostolakis J, et al. Tendon structure, disease, and imaging. *Muscles Ligaments Tendons J*, 2014, 4(1): 66-73.
- [2] Cone RO, Danzig L, Resnick D, et al. The bicipital groove: Radiographic, anatomic, and pathologic study. *AJR Am J Roentgenol*, 1983, 141(4): 781-788.
- [3] Murlimanju BV, Prabhu LV, Pai MM, et al. Anthropometric study of the bicipital groove in Indians and its clinical implications. *Chang Gung Med J*, 2012, 35(2): 155-159.
- [4] Wafae N, Atencio Santamaría LE, Vitor L, et al. Morphometry of the human bicipital groove (sulcus intertubercularis). *J Shoulder Elbow Surg*, 2010, 19(1): 65-68.
- [5] 王启华,刘庆麟. 肱骨结节间沟(二头肌沟)的形态学研究. *解剖学报*, 1988, 19(1): 7-10.
- [6] 丁实,贾科锋,翟丽东,等. 结节间沟及其毗邻结构断层解剖学研究. *解剖学研究*, 2010, 32(6): 401-404, 417.
- [7] Gupta H, Robinson P. Normal shoulder ultrasound: Anatomy and technique. *Semin Musculoskelet Radiol*, 2015, 19(3): 203-211.
- [8] Vettivel S, Indrasingh I, Chandi G, et al. Variations in the intertubercular sulcus of the humerus related to handedness. *J Anat*, 1992, 180(Pt 2): 321-326.
- [9] Levinsohn EM, Santelli ED. Bicipital groove dysplasia and medial dislocation of the biceps brachii tendon. *Skeletal Radiol*, 1991, 20(6): 419-423.
- [10] Habermeyer P, Kaiser E, Knappe M, et al. Functional anatomy and biomechanics of the long biceps tendon. *Unfallchirurg*, 1987, 90(7): 319-329.
- [11] 初国良,彭映基,冯正巩,等. 肱骨结节间沟形态在肱二头肌长头肌腱损伤中的作用. *解剖学研究*, 2000, 22(1): 8-9.
- [12] 吴龙,雷唯蔚,盛天昕,等. 基于容积重建技术对肱骨结节间沟的观测及临床意义. *武汉大学学报:医学版*, 2015, 36(3): 404-406.

《五官头颈病变 CT 与 MR 对比临床应用》已出版

由南昌大学第一附属医院龚洪翰教授、江西省肿瘤医院徐仁根主任医师、上海交通大学医学院附属苏州九龙医院沈海林教授任主编,人民卫生出版社出版的《五官头颈病变 CT 与 MR 对比临床应用》一书已出版,并在全国发行。本书采用 CT 与 MR 对比的方式进行撰写,对五官头颈部同一疾病,在同一时间、同一层面进行扫描的 CT 与 MR 所见进行对比,通过大量疾病的 CT 与 MR 图像对比,让读者更好地理解 CT 与 MR 两种不同成像技术在五官头颈病变应用的优势与限度。本书既适用于影像专业诊断人员,也适用于眼科、耳鼻咽喉-头颈外科及口腔科专业人员。

本书是龚洪翰教授任总主编的《CT 与 MR 对比临床应用系列丛书》的第五部,其他四部分分别为《颅脑病变 CT 与 MR 对比临床应用》《胸部病变 CT 与 MR 对比临床应用》《腹部病变 CT 与 MR 对比临床应用》及《骨骼肌肉病变 CT 与 MR 对比临床应用》。

《五官头颈病变 CT 与 MR 对比临床应用》一书为 16 开精装本,全书约 130 万字。定价 178 元,全国新华书店均有销售,也欢迎来函来电向我院购买,免费邮寄。联系人:徐珍珍;地址:南昌市永外正街 17 号,南昌大学第一附属医院;邮编:330006;联系电话:0791-88693825 或 88692582,传真:0791-88623153。邮箱:1059245012@qq.com。