

肌骨超声检查对不同临床分期冻结肩的诊断价值

钱约男 胡安鑫 钟润鸣 王朋会 董伊隆

【摘要】目的 分析不同临床分期冻结肩的腋下关节囊厚度和肩袖间隙血流信号情况,探讨应用肌骨超声检查对不同临床分期冻结肩的诊断价值。**方法** 收集 2018 年 6 月至 2021 年 12 月温州医科大学附属第三医院就诊的患者,其中冻结肩患者 87 例(冻结肩组)和非冻结肩患者 30 例(非冻结肩组),冻结肩组患者参照临床表现进一步分为冻结肩 I 期组 35 例、冻结肩 II 期组 29 例和冻结肩 III 期组 23 例。检查各组患者肩关节的肌骨超声表现,比较各组患者腋下关节囊厚度和肩袖血流阳性率。**结果** 冻结肩患者患侧腋下关节囊厚度为 (3.46 ± 1.04) mm,明显高于非冻结肩组的 (1.89 ± 0.36) mm,差异有统计学意义($P < 0.05$)。腋下关节囊厚度冻结肩 I 期组为 (2.87 ± 0.95) mm,冻结肩 II 期组为 (4.44 ± 0.72) mm,冻结肩 III 期组为 (3.08 ± 0.46) mm,3 组间比较差异有统计学意义($P < 0.05$),且冻结肩 II 期组患者肩关节囊厚度最厚,分别与 I 期、III 期组患者比较差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);冻结肩组肩袖间隙血流阳性率高于非冻结肩组,差异有统计学意义($P < 0.05$)。进一步分析发现,肩袖间隙血流阳性冻结肩 I 期组 35 例、II 期组 3 例、III 期组 1 例、非冻结肩组 2 例,4 组间比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。冻结肩 I 期组肩袖间隙血流阳性率远高于其他组($P < 0.05$)。相关性分析显示,冻结肩患者腋下关节囊厚度与疾病病程之间无相关性($r = -0.037, P > 0.05$)。**结论** 应用超声检查检测腋下关节囊厚度和肩袖间隙血流情况有助于临床早期诊断冻结肩及早期治疗,缩短患者病程,具有重要的临床应用价值。

【关键词】 肌骨超声;肩关节;疼痛;关节囊;厚度

Diagnostic value of muscle bone ultrasound in frozen shoulder with different clinical stages

QIAN Yuenan, HU Anxin, ZHONG Runmin, WANG Penghui, DONG Yilong

Authors' address: Department of Ultrasonography, the Third Affiliated Hospital of Wenzhou Medical College, Rui'an 325200, China

Corresponding author: QIAN Yuenan, E-mail: 124851834@qq.com

【Abstract】Objective To explore the diagnostic value of ultrasound in frozen shoulder with different stages. **Methods** Eighty seven patients with frozen shoulder (frozen shoulder group) and 30 patients without frozen shoulder (control group) who underwent shoulder ultrasound examination the Third Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University from June 2018 to December 2021 were enrolled. According to clinical manifestations the patients with frozen shoulder were further divided into frozen shoulder stage I group (35 cases), stage II group (29 cases) and stage III group (23 cases). The thickness of axillary joint capsule and the positive rate of rotator cuff blood flow on ultrasonography were compared between study group and control group and among frozen shoulder patients with different stages. **Results** The thickness of axillary joint capsule in frozen shoulder group was (3.46 ± 1.04) mm, which was significantly higher than that in control group (1.89 ± 0.36) mm ($P < 0.05$). The thickness of frozen shoulder axillary joint capsule in stage I, II and III was (2.87 ± 0.95) mm, (4.44 ± 0.72) mm and (3.08 ± 0.46) mm, respectively ($P < 0.05$). The positive rate of blood flow in rotator cuff space in frozen shoulder group was significantly higher than that in control group ($P < 0.05$). The positive rate of blood flow in the rotator cuff space of the frozen shoulder stage I group (35/35) was significantly higher than that of stage II (3/29), stage III (1/23) and control (2/30) groups ($P < 0.05$). The thickness of axillary joint capsule was not correlated with the course of disease

DOI: 10.12056/j.issn.1006-2785.2023.45.3.2022-1146

基金项目:温州市医药卫生科研项目(2021022)

作者单位:325200 温州医科大学附属第三医院超声科(钱约男、胡安鑫、钟润鸣、王朋会),骨科(董伊隆)

通信作者:钱约男, E-mail: 124851834@qq.com

in patients with frozen shoulder ($r=-0.037$, $P>0.05$). **Conclusion** The ultrasound detection of the thickness of axillary joint capsule and the blood flow in rotator cuff space is conducive to the diagnosis and staging of frozen shoulder.

【Key words】 Muscle bone ultrasound; Shoulder joint; Pain; Joint capsule; Thickness

冻结肩是一种常见的肩关节疾病,好发于中年女性,据报道其发病率约在 2%~5%^[1]。临床上冻结肩表现为单侧非优势肩关节疼痛,且以夜间痛为主,伴有主、被动活动受限^[2]。病理生理学上,冻结肩起初是肩关节囊腋窝内和周围、前上关节囊、喙肱韧带及肩袖间隙的局部炎症,接着炎症侵袭关节滑膜,使滑膜出现纤维化并僵硬,导致肩关节腔容积减少^[3]。肌骨超声检查是超声影像检查中的一种新技术,利用高频超声探测肌肉、骨骼、关节,具有精准、方便、高效的诊断优势,有利于诊断肌肉、肌腱、滑囊等病变,目前应用于运动医学等学科疾病的定位和诊断^[4]。随着疾病的精准化诊断和精细化定位,肌骨超声检查被广泛应用于冻结肩诊断及分期量化诊断^[5]。本研究旨在通过量化冻结肩不同分期的肌骨超声影像特点,包括腋下关节囊厚度和肩袖间隙血流,以期为不同临床分期冻结肩的治疗提供影像学依据,现将结果报道如下。

1 对象和方法

1.1 对象 选择 2018 年 6 月至 2021 年 12 月温州医科大学附属第三医院就诊并行肩关节超声检查且经临床确诊的冻结肩患者 87 例,其中男 27 例,女 60 例,年龄 36~78 (52.10 ± 11.53) 岁;病程 2~24 (11.44 ± 5.57) 个月;左肩发病 56 例,右肩发病 31 例。纳入标准:(1)单侧发病;(2)无明显诱因下出现疼痛;(3)疼痛以夜间为主;(4)患肩活动受限。排除标准:(1)肩关节骨折、脱位史;(2)肩关节感染;(3)有类风湿关节炎等全身自身免疫性疾病;(4)有脑血管意外等导致肩关节功能障碍的疾病;(5)有精神异常等无法配合检查的患者。参照冻结肩的临床表现分为 3 期^[6],Ⅰ期:凝滞期,一般持续 3~9 个月,临床上主要表现为肩关节疼痛,症状逐渐加重,病理生理表现为肩关节囊的无菌性炎症;Ⅱ期:冻结期,一般持续 9~15 个月,临床主要表现为肩关节疼痛逐步降低,但关节的主、被动运动出现受限,病理生理表现为肩关节囊的粘连、纤维化,出现肩关节囊紧缩;Ⅲ期:解冻期,一般持续 15~24 个月,临床表现患者疼痛症状减轻,肩关节活动功能较前期逐渐改善。根据分期将患者分为冻结肩Ⅰ期组 35 例,男 13 例,女 22 例,年龄 33~79 (53.23 ± 10.95) 岁;左肩发病 23 例,右肩发病 12 例。冻结肩Ⅱ期组 29

例,男 7 例,女 22 例,年龄 33~76 (50.96 ± 11.36) 岁;左肩发病 19 例,右肩发病 10 例。冻结肩Ⅲ期组 23 例,男 7 例,女 16 例,年龄 33~72 (51.83 ± 12.63) 岁;左肩发病 14 例,右肩发病 9 例。选择本院同期经诊断排除冻结肩的患者 30 例(非冻结肩组),男 19 例,女 11 例,年龄 28~72 (48.43 ± 13.09) 岁;左肩发病 14 例,右肩发病 16 例;B 超检查诊断滑膜炎 17 例,单纯冈上肌腱撕裂 7 例,钙化性肌腱炎 3 例和三角肌软组织损伤 3 例。本研究经本院医学伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

1.2 方法 采用彩色多普勒高频超声仪(HD-15, Royal Philips of the Netherlands),探头频率 6~12 MHz。多普勒能量超声参数设置为重复脉冲,频率 977 Hz。

参照美国超声医学会制定的肌骨超声检查规范,对患侧肱盂关节进行肌骨超声影像学检查^[7]。患者面向检查者就坐,肩部中立位,上臂自然下垂,肘关节屈曲,前臂和手置于患者大腿上。超声探头先探查肱骨头,再寻找结节间沟,在结节间沟中确定肱二头肌长头肌腱,然后向上沿着长头肌腱观测肩袖间隙,并依次向前观测肩胛下肌腱,向后观测冈上肌腱、冈下肌腱等。最后探头滑向肱盂关节后方,同时检查者外展患者肩关节,寻找腋下关节囊,定位到腋下关节囊后,取其最厚处测量厚度^[7]。测量 3 次取平均值。

对患侧肩袖间隙超声血流信号进行检测,在超声探头沿着肱二头肌长头肌腱定位肩袖间隙时,切换到能量多普勒超声模式,观察肩袖间隙内有无血流信号^[7]。能量多普勒超声切换 3 次记录血流情况,以 2 次观察到血流为血流阳性。

所有超声检查均由具有 15 年肌骨超声工作经验的副主任医师操作。

1.3 统计学处理 采用 SPSS 26.0 统计软件。正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验,多组间比较采用方差分析;非正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料以例(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。冻结肩各分期组间比较采用单因素方差分析。应用 Spearman 相关分析腋下关节囊的厚度与冻结肩病程的关系。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 冻结肩患者与非冻结肩患者一般资料的比较
冻结肩组与非冻结肩组患者年龄和性别比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$),而两组患者左右侧别比较差异有统计学意义($P<0.05$)。冻结肩Ⅰ期组、Ⅱ期组和Ⅲ期组患者的年龄、性别和左右侧别比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。见表1。

表1 冻结肩患者与非冻结肩患者一般资料的比较

组别	n	年龄(岁)	性别(男/女,n)	侧别(左/右,n)
冻结肩组	87	52.10±11.53	27/60	56/31
冻结肩Ⅰ期组	35	53.23±10.95	13/22	23/12
冻结肩Ⅱ期组	29	50.96±11.36	7/22	19/10
冻结肩Ⅲ期组	23	51.83±12.63	7/16	14/9
非冻结肩组	30	48.43±13.09	14/16	13/17
t/χ^2 值		1.451 ^a	2.395 ^a	4.079 ^a
P值		>0.05	>0.05	<0.05

注:a为冻结肩组与非冻结肩组比较

2.2 冻结肩患者与非冻结肩患者腋下关节囊厚度和肩袖间隙血流阳性情况的比较
冻结肩患者患侧腋下关节囊厚度明显高于非冻结肩组,差异有统计学意义($P<0.05$)。不同分期冻结肩组患者的腋下关节囊厚度比较差异有统计学意义($F=17.704, P<0.05$),其中冻结肩Ⅱ期组患者肩关节囊厚度最厚,分别与冻结肩Ⅰ期、Ⅲ期患者比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);不同分期冻结肩组与非冻结肩组腋下关节囊厚度比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。冻结肩组血流阳性率高于非冻结肩组,差异有统计学意义($P<0.05$)。不同分期冻结肩组肩袖间隙血流阳性率比较差异有统计学意义($P<0.05$),冻结肩Ⅰ期组血流阳性率高于Ⅱ期组、Ⅲ期组(均 $P<0.05$)。见表2、图1。

相关性分析显示,冻结肩患者腋下关节囊厚度与疾病病程之间无相关性($r=-0.037, P>0.05$),见图2。

3 讨论

本研究发现,冻结肩组与非冻结肩组患者左右侧别比较差异有统计学意义,Hand等^[1]研究相一致,也揭示冻结肩好发于单侧非优势肩关节。

冻结肩的诊断缺少特异的影像学、实验学诊断方法,临床诊断主要借助患者病史、体格检查所作出的,因为临床上存在许多其他肩部疾病,如三角肌损伤、

表2 冻结肩患者与非冻结肩患者腋下关节囊厚度和肩袖间隙血流阳性情况的比较

组别	n	腋下关节囊的厚度(mm)	肩袖间隙血流阳性[n(%)]
冻结肩组	87	3.46±1.04	39(95.1)
冻结肩Ⅰ期组	35	2.87±0.95	35(85.4)
冻结肩Ⅱ期组	29	4.44±0.72	3(7.3)
冻结肩Ⅲ期组	23	3.08±0.46	1(2.4)
非冻结肩组	30	1.89±0.36	2(4.9)
t/χ^2 值		8.083 ^a	14.271 ^b
P值		<0.05	<0.01

注:a为冻结肩组与非冻结肩组比较

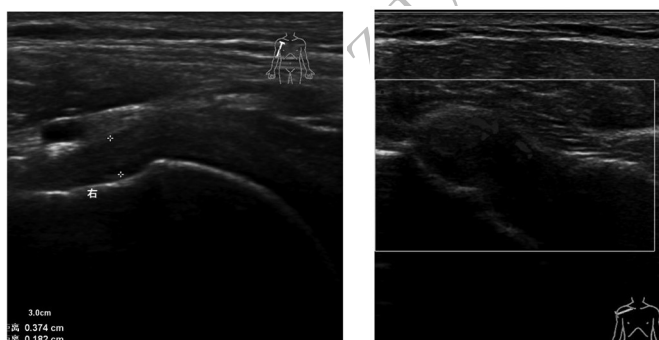


图1 冻结肩患者腋下关节囊厚度增加,肩袖间隙明显增厚伴血流信号

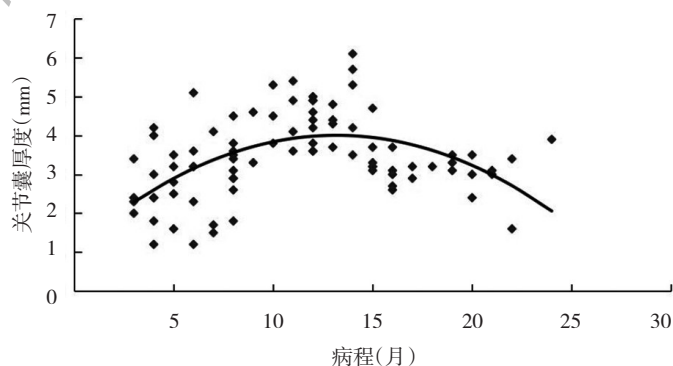


图2 腋下关节囊厚度与病程关系的散点图

肩袖肌腱病和肩袖肌腱损伤等疾病都会出现类似肩关节疼痛和活动受限的症状,故需鉴别做排除性诊断。本研究中发现同一时间段内发现滑膜炎17例、单纯冈上肌腱撕裂7例、钙化性肌腱炎3例和三角肌损伤3例,这些疾病需与冻结肩进行鉴别诊断。故常需借助肌骨超声检查,排除引起肩关节疼痛和活动受限的其他疾病^[8]。虽然病理上冻结肩炎症常侵袭整个孟肱关节囊,但肌骨超声检查常定位于肩袖间隙和关节囊腋窝。因肩袖间隙在定位肱二头肌长头肌腱后容易获得,特别是腋下关节囊被炎症累及后容易增厚,故常

被认定为冻结肩的诊断标记点^[9]。本研究选取腋下关节囊进行研究,发现冻结肩组的腋下关节囊厚度高于非冻结肩组($P<0.05$),这与 Kim 等^[10]研究结果一致。故本研究认为可以利用超声检测关节囊厚度作为诊断冻结肩的依据,或者可以检测同一例患者的左右侧腋下关节囊厚度,来判定是否出现腋下关节囊增厚来判定是否存在冻结肩。

随着冻结肩炎症加重,冻结肩患者进入Ⅱ期,病理上患者肩关节囊出现粘连、纤维化,从而囊壁变厚,导致活动范围变小,最后肩关节囊腔容量减小、关节挛缩。Ⅱ期患者疼痛虽然有所缓解,但是肩关节主、被动活动受限加重,降低患者生活质量^[9]。由于关节囊炎症导致肩关节周围滑膜增厚、粘连和纤维化,所以Ⅱ期患者的关节囊较Ⅰ期明显增厚。本研究显示冻结肩Ⅱ期组腋下关节囊厚度较Ⅰ期、Ⅲ期组患者明显增厚,该结果与冻结肩的病理过程一致。同时相关性研究显示虽然Ⅱ期腋下关节囊厚度较Ⅰ期、Ⅲ期明显增厚,但腋下关节囊厚度与病程之间并无相关性。目前冻结肩的分期,临床上主要依赖患者的病程进行分期,而部分患者对于自身的病程并不清晰,故根据本研究的结果,可利用超声检测来帮助分期。因为明确分期有助于冻结肩的治疗,周玉兰等^[11]研究发现冻结肩患者在Ⅰ期和Ⅱ期时尽早接受注射治疗,可以缩短病程,减轻患者病程中的痛苦,尽早进入Ⅲ期(解冻期)恢复阶段。

目前也有学者认为,单纯借助腋下关节囊的厚度无法准确辨别冻结肩早期,可利用多普勒能量超声识别肩袖间隙是否存在血流来进行冻结肩的早期诊断和分期^[12-13]。Lee 等^[12]发现在病程早期超声可检测到患者肩袖间隙血流信号阳性,进一步关节镜下探查发现血流阳性患者的肩袖间隙出现纤维血管的炎性改变。Walmsley 等^[13]研究显示肩袖间隙血流检测有助于冻结肩患者早期诊断,并证实了多普勒能量超声在肩袖间隙血流评价中的作用。本研究同样发现冻结肩组与非冻结肩组患者肩袖间隙血流阳性率比较差异有统计学意义($P<0.05$),且冻结肩Ⅰ期组与Ⅱ期、Ⅲ期组间比较同样差异有统计学意义,故笔者认为肩袖间隙血流的检测可用于判断冻结肩早期。但进入Ⅱ期后,肩袖间隙血流阳性率急剧下降,Ⅱ期组血流阳性率与非冻结肩组比较差异无统计学意义($P>0.05$),说明肌骨超声对血流的检测限于冻结肩的早期,也说明在检测到血信号后,强烈提示患者处于冻结肩早期。而早期冻结肩的判断,有利于患者疾病的诊断,更有利于

患者尽早接受治疗,减少疼痛,缩短病程,早期治愈。故笔者认为,结合腋下关节囊厚度和肩袖血流信息可以早期诊断冻结肩,甚至可予以冻结肩分期,从而有助于冻结肩的早期治疗,减少患者疼痛。

本研究尚存在一定的局限性:(1)本研究为减少选择偏倚误差,肌骨超声操作均由同一位超声副主任医师完成,但由于工作量累加,导致样本量少,需更多的同类研究进行论证;(2)冻结肩的诊断缺乏影像学、实验室的特异性检查,临床诊断大部分依赖于患者的病史及体格检查,故在诊断上可能存在一定的漏诊和误诊。漏诊和误诊也会导致选择偏倚。

综上所述,肌骨超声对肩关节腋下关节囊的厚度以及肩袖间隙血流信号的检测,可以帮助临床医师对冻结肩的诊断。肌骨超声对冻结肩的分期,可以帮助临床医师早期诊断冻结肩,从而有助于冻结肩的早期治疗,缩短患者病程。故超声对腋下关节囊的厚度检测和肩袖间隙血流信号的检测具有重要的临床应用价值。

4 参考文献

- [1] Hand C, Clipsham K, Rees J, et al. Long-term outcome of frozen shoulder[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2008, 17(2):231-236. DOI:10.1016/j.jse.2007.05.009.
- [2] Hsu J, Anakwenze O, Warrender W, et al. Current review of adhesive capsulitis[J]. J Shoulder Elbow Surg, 2011, 20(3):502-514. DOI:10.1016/j.jse.2010.08.023.
- [3] Hand G, Athanasou N, Matthews T, et al. The pathology of frozen shoulder[J]. J Bone Joint Surg Br, 2007, 89(7):928-932. DOI:10.1302/0301-620X.89B7.19097.
- [4] 赵蓉, 印淑均. 肌骨超声在痛风性关节炎和非痛风性关节炎中的影像学分析[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2018, 15(6):86-89. DOI:10.3969/j.issn.1673-016X.2018.06.028.
- [5] 张涛, 梁英, 高敏, 等. 孟肱关节腔容量的测量对冻结肩临床分期及治疗影响的研究[J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2020, 6(6):346-350. DOI:10.3877/cma.j.issn.2096-0263.2020.06.006.
- [6] Itoi E, Arce G, Bain GI, et al. Shoulder stiffness: current concepts and concerns[J]. Arthroscopy, 2016, 32(7):1402-1414. DOI:10.1016/j.arthro.2016.03.024.
- [7] 傅先水, 刘吉斌, 王金锐, 等. 肌肉骨关节超声检查规范(草案)美国超声医学会(AIUM)美国放射学会(ACR)制订[J]. 中华医学超声杂志(电子版), 2010, 7(1):60-61. DOI:10.3969/j.issn.1672-6448.2010.01.033.
- [8] Le HV, Lee SJ, Nazarian A, et al. Adhesive capsulitis of the shoulder: review of pathophysiology and current clinical treatments[J]. Shoulder Elbow, 2017, 9(2):75-84. DOI:10.1177/1758573216676786.

(下转第 292 页)