

# 肺超声评分对间质性肺病患者肺部受累程度的评估价值及相关性分析

李秀婷, 乔志忠, 李秀兰

(青海大学附属医院超声科, 青海 西宁 810001)

**【摘要】目的:** 分析肺超声评分对间质性肺病患者肺部受累程度的评估价值及相关性。**方法:** 根据 CT 影像学表现, 将 70 例间质性肺疾病住院治疗患者分为网格影组 ( $n=36$ )、磨玻璃影组 ( $n=23$ ) 和蜂窝影组 ( $n=11$ )。所有患者均行肺超声、肺功能及 CT 检查。分析肺超声总评分、胸膜评分、B 线评分与肺功能指标 [肺总量 (TLC)、用力肺活量 (FVC)、第 1 秒用力呼气容量 (FEV1)、残气量 (RV)、CO 弥散量 ( $D_LCO$ )、弥散系数 ( $D_LCO/V_A$ )] 的相关性及肺超声评分与 CT 影像学表现的关系。**结果:** 间质性肺病患者的肺超声总评分与 FVC、FEV1、 $D_LCO$  和  $D_LCO/V_A$  呈负相关 ( $r_s = -0.381$ 、 $-0.363$ 、 $-0.570$ 、 $-0.080$ ,  $P < 0.05$ ); 胸膜评分与 FVC、FEV1、 $D_LCO$  和  $D_LCO/V_A$  呈负相关 ( $r_s = -0.421$ 、 $-0.401$ 、 $-0.563$ 、 $-0.374$ ,  $P < 0.05$ ); B 线评分与 FVC、FEV1、TLC、 $D_LCO$  和  $D_LCO/V_A$  呈负相关 ( $r_s = -0.406$ 、 $-0.328$ 、 $-0.339$ 、 $-0.594$ 、 $-0.434$ ,  $P < 0.05$ )。网格影组的肺超声评分 [ $(3.57 \pm 2.21)$  分] 低于磨玻璃影组 [ $(5.36 \pm 1.78)$  分] 和蜂窝影组 [ $(7.57 \pm 0.53)$  分], 差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。**结论:** 肺超声评分对间质性肺病患者肺部受累程度具有一定的评估价值, 可客观反映患者的心肺状态, 值得临床推广应用。

**【关键词】** 间质性肺疾病; 肺部受累; 肺超声; 胸膜评分; B 线评分

**【中图分类号】** R563 **【文献标志码】** A

## The evaluation value and correlation analysis of pulmonary ultrasound score on the degree of pulmonary involvement in patients with interstitial lung disease

LI Xiu-ting, QIAO Zhi-zhong, LI Xiu-lan

(Department of Ultrasound, Affiliated Hospital of Qinghai University, Xining 810001, Qinghai, China)

**【Abstract】Objective:** To analyze the evaluation value and correlation of pulmonary ultrasound score on the degree of pulmonary involvement in patients with interstitial lung disease. **Methods:** According to CT findings, 70 cases patients with interstitial lung disease were divided into three groups: grid shadow group (36 cases), ground glass shadow group (23 cases) and honeycomb shadow group (11 cases). All patients were examined by lung ultrasound, lung function and CT. The correlation between the total score of pulmonary ultrasound, the score of pleura, the score of B-line and the index of pulmonary function [Total lung volume (TLC), forced vital capacity (FVC), forced expiratory capacity in the first second (FEV1), residual volume (RV), CO diffusion capacity ( $D_LCO$ ), diffusion coefficient ( $D_LCO/V_A$ )], and the relationship between the score of pulmonary ultrasound and the performance of CT imaging were observed. **Results:** The total score of pulmonary ultrasound in patients with interstitial lung disease was negatively correlated with FVC, FEV1,  $D_LCO$  and  $D_LCO/V_A$  ( $r_s = -0.381$ ,  $-0.363$ ,  $-0.570$ ,  $-0.080$ ,  $P < 0.05$ ). Pleural score was negatively correlated with FVC, FEV1,  $D_LCO$  and  $D_LCO/V_A$  ( $r_s = -0.421$ ,  $-0.401$ ,  $-0.563$ ,  $-0.374$ ,  $P < 0.05$ ). B-line score was negatively correlated with FVC, FEV1, TLC,  $D_LCO$  and  $D_LCO/V_A$  ( $r_s = -0.406$ ,  $-0.328$ ,  $-0.339$ ,  $-0.594$ ,  $-0.434$ ,  $P < 0.05$ ). The score of pulmonary ultrasound in grid shadow group [ $(3.57 \pm 2.21)$  scores] was significantly lower than that in ground glass shadow group [ $(5.36 \pm 1.78)$  scores] and honeycomb shadow group [ $(7.57 \pm 0.53)$  scores], the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** The pulmonary ultrasound score has a certain evaluation value for the degree of pulmonary involvement in patients with interstitial lung disease, which can objectively reflect the cardiopulmonary state of patients, and it is worth popularizing in clinical application.

**【Key words】** Interstitial lung disease; Lung involvement; Pulmonary ultrasound; Pleural score; B-line score

间质性肺疾病属于一种肺部弥漫性疾病, 主要累及细支气管、肺泡或肺间质<sup>[1]</sup>。临床显示, 间质

性肺疾病通常表现为肺气体交换或限制性通气出现功能性障碍,部分伴有小气道功能异常,严重影响患者的生活质量<sup>[2]</sup>。据统计,我国间质性肺疾病发病率逐年呈递增趋势,因此临床如何早期诊断间质性肺疾病显得尤为重要<sup>[3]</sup>。目前,国内外多采用 CT 对间质性肺疾病进行早期诊断,而肺超声检查反映肺功能的报道相对较少<sup>[4-5]</sup>。为进一步探究肺超声评分对间质性肺疾病患者肺部受累程度的评估价值及相关性,本研究将住院治疗的 70 例患者作为研究对象。

## 1 一般资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2018 年 6 月至 2019 年 12 月青海大学附属医院收治的 70 例间质性肺疾病患者作为研究对象。纳入标准:(1)均为非重症及慢性阻塞性肺疾病感染患者;(2)肺功能均为严重损伤患者;(3)临床资料均完整。排除标准:(1)合并呼吸道严重感染或困难者;(2)伴有肺气肿或其他慢性肺部疾病者;(3)存在明显心衰竭或心肌病者;(4)曾有肺部手术史者;(5)肺部图像质量不清晰者。其中,男性患者 40 例,女性患者 30 例;年龄范围 28~75 岁,平均(56.17±2.14)岁;病程范围 3~8 年,平均(4.97±1.01)年;疾病类型:结缔组织间质性肺 23 例,药物间质性肺 20 例,转发间质性肺 27 例。本研究经医院伦理委员会批准,患者及家属知情并签署知情同意书。

### 1.2 方法

1.2.1 超声检查方法 应用彩色多普勒超声诊断仪(飞利浦超声股份有限公司;型号:EPIQ 5)对患者胸肺部进行诊断,选择 5~12 MHz 线性探头。具体为:(1)根据患者病情程度选择合适的检测体位(坐位或侧位);(2)将患者胸腔划分为 4 个象限,并按照顺时针方向将线阵探头沿着肋间横切处扫描,之后再探头按照腋前线-腋后线方向对患者侧胸部进行扫描;(3)观察患者胸腹下是否存在低回声区,胸膜线是否规则平整,胸腹是否有积液等情况以及 B 线条数。

1.2.2 超声诊断标准 (1)胸膜评分:胸膜厚度≤0.5 mm 为 0 分,0.5 mm<胸膜厚度≤1.5 mm 为 1 分,胸膜厚度>1.5 mm 为 2 分;胸膜表面平整光滑为 0 分,胸膜表面粗糙为 1 分,胸膜表面凹凸不平整为 2 分;胸膜下小结节样无低回声区为 0 分,有低回声区为 1 分。(2)B 线评分:某一切面显示 B 线条数最多且数量不高于 2 条为 0 分;某一切面显示 B

线条数最多且数量 3~4 条为 1 分,某一切面显示 B 线条数最多且数量 5~6 条为 2 分,某一切面显示 B 线条数最多且数量多于 6 条为 3 分。

1.2.3 CT 检查方法 采用 64 排螺旋 CT(上海联影医疗科技有限公司;型号:UCT760)对患者肺部沿着肺底到肺尖的方向进行扫描,扫描厚度 2 mm,间距 8 mm。记录网格影、磨玻璃影及蜂窝影的 CT 影像学表现,并将对应患者划分为网格影组 36 例,磨玻璃影组 23 例和蜂窝影组 11 例。

1.2.4 肺功能检测项目 肺功能检测指标包括肺总量(TLC)、用力肺活量(FVC)、第 1 秒用力呼气容量(FEV1)、残气量(RV)、CO 弥散量(D<sub>L</sub>CO)、弥散系数(D<sub>L</sub>CO/V<sub>A</sub>)。若实测值比预测值低于 80%,则定义为肺功能异常。

### 1.3 统计学分析

应用 SPSS 17.0 软件分析。计量资料采用( $\bar{x} \pm s$ )表示,多组间采用 *F* 检验;采用 Spearman 进行相关性分析。*P*<0.05 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 70 例间质性肺疾病患者超声检查影像学分析

胸膜增厚 65 例,占比 92.3%;胸膜表面毛糙 26 例,占比 37.1%;胸膜表面凹凸不平整 39 例,占比 55.7%;胸膜下小结节样存在低回声区 39 例,占比 55.7%;一个切面 B 线≥4 条 63 例,占比 90.0%,均在两肺弥漫分布。

### 2.2 70 例间质性肺疾病患者肺功能分析

肺功能存在异常 68 例,占比 97.1%。其中限制性通气有轻度功能障碍 10 例,中度功能障碍 18 例,重度功能障碍 8 例;弥散功能轻度障碍 20 例,中度障碍 21 例,重度障碍 26 例。

### 2.3 肺超声总评分、胸膜评分、B 线评分与肺功能指标的相关性分析

肺超声总评分与 FVC、FEV1、D<sub>L</sub>CO 和 D<sub>L</sub>CO/V<sub>A</sub> 呈负相关( $r_s = -0.381$ 、 $-0.363$ 、 $-0.570$ 、 $-0.080$ ,*P*<0.05);胸膜评分与 FVC、FEV1、D<sub>L</sub>CO 和 D<sub>L</sub>CO/V<sub>A</sub> 呈负相关( $r_s = -0.421$ 、 $-0.401$ 、 $-0.563$ 、 $-0.374$ ,*P*<0.05);B 线评分与 FVC、FEV1、TLC、D<sub>L</sub>CO 和 D<sub>L</sub>CO/V<sub>A</sub> 呈负相关( $r_s = -0.406$ 、 $-0.328$ 、 $-0.339$ 、 $-0.594$ 、 $-0.434$ ,*P*<0.05)。见表 1。

### 2.4 肺超声评分与 CT 影像学表现比较分析

网格影组、磨玻璃影组、蜂窝影组的肺超声评分依次增加,差异具有统计学意义(*P*<0.05)。见表 2。

表1 肺超声总评分、胸膜评分、B线评分与肺功能指标的相关性

项目	FVC		FEV1		RV		TLC		D <sub>L</sub> CO		D <sub>L</sub> CO/V <sub>A</sub>	
	r <sub>s</sub> 值	P 值	r <sub>s</sub> 值	P 值	r <sub>s</sub> 值	P 值	r <sub>s</sub> 值	P 值	r <sub>s</sub> 值	P 值	r <sub>s</sub> 值	P 值
肺超声总评分	-0.381	0.012	-0.363	0.017	-0.067	0.669	-0.256	0.086	-0.570	0.000	-0.080	0.012
胸膜评分	-0.421	0.005	-0.401	0.008	-0.016	0.917	-0.260	0.092	-0.563	0.000	-0.374	0.014
B线评分	-0.406	0.007	-0.328	0.032	-0.134	0.392	-0.339	0.026	-0.594	0.000	-0.434	0.004

表2 肺超声评分与CT影像学表现比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

组别	分值	F 值	P 值
网格影组(n=36)	3.57 ± 2.21	12.587	0.001
磨玻璃影组(n=23)	5.36 ± 1.78*		
蜂窝影组(n=11)	7.57 ± 0.53**		

\*与网格影组相比,  $P < 0.05$ ; #与磨玻璃影组相比,  $P < 0.05$ 。

## 2.5 典型病例 CT 与肺超声图像比较分析

患者为女性,48岁,间质性肺疾病合并干燥综合征。CT图像显示两下肺存在网格状影。见图1。肺超声影像学显示,胸膜表面毛糙且有增厚趋势,一个切面B线为4条,肺超声评分为3分。见图2。

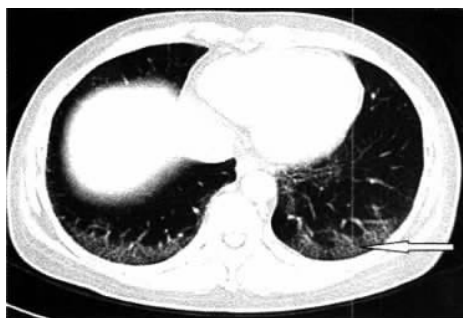


图1 CT图像



图2 肺超声图像

## 3 讨论

间质性肺疾病在肺部疾病中较为普遍,其主要表现为肺气体交换或限制性通气出现功能性障碍<sup>[6-7]</sup>。研究<sup>[8]</sup>发现,间质性肺疾病患者的肺功能与病情的严重程度呈负相关,具有较高的死亡率,约为67%,对患者的生活质量造成严重威胁。因此,间质性肺疾病的早期诊断对临床治疗十分重要。目

前,临床多采用CT对间质性肺疾病进行早期诊断,但其具有较大放射性且评估方法较为复杂,应用受到一定限制<sup>[9]</sup>。而肺功能检测仅仅局限于对肺换气/通气状态的反映,而对肺形态学的改变无法评估<sup>[10]</sup>。近年来,肺超声可动态显示间质性肺疾病肺纤维化程度,是一种较为良好的诊断工具,在临床中应用较广<sup>[11]</sup>。

本研究显示,间质性肺疾病肺功能以弥散功能障碍为主,约95.7%。而限制性通气功能障碍约51.4%,其中轻中度功能障碍占多数,为77.8%。因为间质性肺疾病的病理改变包含肺泡间隔纤维增生、胸膜纤维化增厚、和肺间质纤维增生三部分。有文献<sup>[12]</sup>表明,胸膜粘连、增厚主要由胸膜纤维化所致,可导致肺扩张严重受限;限制性通气功能障碍主要由肺间质纤维化引起,使FVC、FEV1大大降低;弥散功能障碍则受肺泡间隔纤维增生影响,最终导致弥散距离增加、呼吸膜增厚,明显降低D<sub>L</sub>CO和D<sub>L</sub>CO/V<sub>A</sub>。临床显示,间质性肺疾病早期病理生理变化为弥散功能降低,因此其变化可作为早期诊断间质性肺疾病的标准<sup>[13]</sup>。

肺超声可对患者胸膜厚度进行准确测量,直观反映胸膜表面及以下病变情况,显示肺间质增厚所产生的B线。本研究显示,B线评分与FVC、FEV1、TLC、D<sub>L</sub>CO、D<sub>L</sub>CO/V<sub>A</sub>呈负相关。有文献<sup>[13]</sup>表明,间质性肺疾病的超声征象是胸膜凹凸不平,缺乏对胸膜凹凸不平的量化,而只是应用低频探头对胸膜线厚度进行测量,以此作为病理性依据(厚度>2.8mm或3.0mm)。而本研究肺超声显示,部分患者胸膜厚度<1.5mm,但胸膜线表现为不平整、不规则。本研究显示,胸膜评分、肺超声总评分与FVC、FEV1、D<sub>L</sub>CO和D<sub>L</sub>CO/V<sub>A</sub>呈负相关。通过观察间质性肺疾病患者的声像图,系统评价患者胸膜及肺实质,间接反映肺功能情况,评估肺部受累程度,对病情进展、预后评估具有较大价值<sup>[14]</sup>。临床显示,间质性肺疾病的早期表现主要为胸膜下弧线影、小叶内间质增厚、磨玻璃影,而疾病晚期常表现为蜂窝影。本研究显示,肺超声总评分依次为蜂窝影、磨玻璃影、网格影。说明肺超声总评分可明显反应肺纤维化进程,对评估间质性肺疾病的预后具有重要价

值<sup>[15]</sup>。

综上所述,肺超声评分对间质性肺疾病患者肺部受累程度具有一定的评估价值,可客观反映患者的心肺状态,在临床中值得推广应用。但本研究也存在局限性,位于肺组织深层的磨玻璃影在肺超声中无法完全显示。同时,肺超声主要以半定量检查为评分依据,评分受医师主观因素影响较大。肺超声检查因肩胛骨干扰而使肺尖及纵隔胸膜显示困难,导致无法对全部胸膜进行细致检查。

#### 参考文献

[1] 任晓霞,杨汀. 间质性肺疾病肺康复治疗研究进展[J]. 中国实用内科杂志,2018,38(5):397-400.  
[2] Keir GJ, Wort SJ, Kokosi M, et al. Pulmonary hypertension in interstitial lung disease: Limitations of echocardiography compared to cardiac catheterization; Pulmonary hypertension in ILD[J]. Respirology, 2018, 23(7):687-694.  
[3] Gannon WD, Lederer DJ, Biscotti M, et al. Outcomes and Mortality Prediction Model of Critically Ill Adults With Acute Respiratory Failure and Interstitial Lung Disease[J]. Chest, 2018, 153(6):1387-1395.  
[4] 赵大伟,房学梅,付维林. 高分辨率 CT 在特发性肺纤维化诊断中的研究进展[J]. 放射学实践,2019,34(9):1044-1048.  
[5] 黄向红,韦丽思,黄小莉. 间质性肺疾病患者肺超声评分与肺功能相关性的初步探讨[J]. 中国临床医学影像杂志,2017,28(3):184-187.

[6] 谭晓智,阿霄,邓丹琪. 肺炎并发间质性肺疾病的研究进展[J]. 临床皮肤科杂志,2018,47(8):544-546.  
[7] Ramadurai D, Riordan M, Graney B, et al. The impact of carrying supplemental oxygen on exercise capacity and dyspnea in patients with interstitial lung disease[J]. Respiratory Medicine, 2018, Doi: 10.1016/j.rmed.2018.03.025.  
[8] Chen F, Li SS, Wang T, et al. Clinical Heterogeneity of Interstitial Lung Disease in Polymyositis and Dermatomyositis Patients With or Without Specific Autoantibodies[J]. American Journal of the Medical Sciences, 2018, 355(1):48-53.  
[9] 计子瑶,刘艳君,王学梅. 结缔组织病相关性间质性肺疾病超声与 HRCT 相关性的初步研究[J]. 中国超声医学杂志,2019,35(1):7-10.  
[10] 王云兵,梅同华. 肺功能及血气分析对间质性肺疾病早期诊断及疗效观察的临床价值[J]. 重庆医学,2015,44(31):4373-4375.  
[11] 梁译丹. 肺超声表面波弹性成像在肺间质疾病分期中的应用[J]. 国际医学放射学杂志,2019,42(4):483.  
[12] 梁毅,谢标林. 呼吸性细支气管炎伴纤维化的 HRCT 表现[J]. 国际医学放射学杂志,2019,42(5):521-525.  
[13] 王妍华,蒲丹,罗静,等. 147 例常见结缔组织病相关间质性肺病的临床特征及转归分析[J]. 西安交通大学学报(医学版), 2019,40(4):598-603.  
[14] 任婷婷,李鸿斌. 超声在结缔组织病相关肺间质病变中的应用[J]. 中国实用内科杂志,2020,40(2):166-169.  
[15] 黄向红,黄小莉. 经胸肺超声与 CT 对间质性肺疾病的诊断一致性初步探讨[J]. 中国超声医学杂志,2016,32(5):410-413.

(收稿日期:2020-05-08)

学术编辑:刘丽萍)

#### (上接第 1039 页)

[11] Singh S, Bhaisora KS, Das KK. Carotid Artery Stenting in Oculic Carotid Artery Disease: An Appraisal[J]. Neurol India, 2019, 67(6):1429-1430.  
[12] 杨志杰,高宗恩,张立功,等. 支架成形术对伴轻度认知损害的无症状性颈内动脉重度狭窄患者认知功能的影响[J]. 中国现代神经疾病杂志,2019,19(10):743-748.  
[13] 宫文韬,李广文,刘菲菲,等. 颈动脉支架成形术与认知功能障碍[J]. 中国现代神经疾病杂志,2019,19(10):713-719.  
[14] 郑进,石进,陈大伟,等. 颈动脉支架植入术对颈内动脉狭窄患者脑血流量及脑血管反应性的影响[J]. 中华神经医学杂志, 2017,16(8):816-820.  
[15] 居克举,钟玲玲,倪小宇,等. 低氧死腔通气与屏气试验对脑血

管反应性测试的对比观察[J]. 临床神经病学杂志,2017,30(2):102-105.

[16] Paraskevas KI, de Borst GJ, Eckstein HH, et al. Transfemoral vs Transcervical Carotid Artery Stenting[J]. J Endovasc Ther, 2019, 26(2):228-230.  
[17] 陈大伟,石进,郑进,等. 颈动脉支架成形术对单侧症状性颈内动脉重度狭窄患者脑血流和脑血管反应性的影响[J]. 中华老年心脑血管病杂志,2018,20(5):470-474.  
[18] Yuan G, Zhou S, Wu W, et al. Carotid Artery Stenting Versus Carotid Endarterectomy for Treatment of Asymptomatic Carotid Artery Stenosis[J]. Int Heart J, 2018, 59(3):550-558.

(收稿日期:2020-05-27)

学术编辑:何家全)