

# 肺部超声评分与重症肺炎患者病情进展的相关性

邹健 戴吉 钱晴 强秋锋 陈俊杰

**摘要** **目的** 探讨肺部超声评分(LUS)与不同程度重症肺炎患者病情进展的相关性。**方法** 选取 189 例重症肺炎患者为研究对象,根据急性生理与慢性健康(APACHE II)评分分为非危重症组(53 例)、危重症组(86 例)及极危重症组(50 例),随访 3 个月,比较各组 LUS、临床肺部感染评分(CPIS)、序贯器官衰竭评分(SOFA)、氧合指数(OI)、肺泡-动脉氧分压差(A-aDO<sub>2</sub>)、机械通气时间的差异;根据 LUS 是否>16 分将患者分为低 LUS 组 108 例和高 LUS 组 81 例,比较两组上述参数的差异。应用 Pearson 相关分析法分析 LUS 与 CPIS、SOFA、OI、A-aDO<sub>2</sub>、机械通气时间的相关性。**结果** 极危重症组 LUS(21.38±6.84)分、CPIS(8.02±2.43)分、SOFA(6.72±2.24)分,均高于危重症组[(19.15±6.23)分、(7.21±2.16)分、(5.93±2.11)分]和非危重症组[(14.26±4.72)分、(6.58±2.07)分、(5.18±2.06)分],且危重症组高于非危重症组(均 P<0.05)。极危重症组 OI(103.27±41.36)mm Hg(1 mm Hg=0.133 kPa)低于危重症组(131.45±52.41)mm Hg 和非危重症组(157.53±60.52)mm Hg,且危重症组低于非危重症组(均 P<0.05);极危重症组 A-aDO<sub>2</sub>和机械通气时间分别为(350.16±137.23)mm Hg、(7.02±1.45)d,均高于危重症组[(306.24±125.84)mm Hg、(6.23±1.36)d]和非危重症组[(238.47±107.16) mm Hg、(5.34±1.27)d],且危重症组高于非危重症组(均 P<0.05)。高 LUS 组 CPIS(8.00±2.33)分、SOFA(6.79±1.41)分,均高于低 LUS 组(6.68±2.11)分、(5.74±1.32)分,差异均有统计学意义(均 P<0.05)。高 LUS 组 OI(106.08±43.21)mm Hg 低于低 LUS 组(150.23±58.17)mm Hg, A-aDO<sub>2</sub>和机械通气时间[(363.78±141.39) mm Hg、(6.76±1.40)d]均高于低 LUS 组[(250.16±110.28)mm Hg、(5.76±1.33)d],差异均有统计学意义(均 P<0.05)。Pearson 相关分析显示,LUS 与 CPIS、SOFA、A-aDO<sub>2</sub>、机械通气时间均呈正相关(r=0.587、0.591、0.651、0.321, P=0.002、0.003、0.000、0.041),与 OI 呈负相关(r=-0.753, P=0.000)。**结论** LUS 与重症肺炎患者病情严重程度具有一定相关性,对临床评估肺炎疗效有一定指导价值。

**关键词** 肺部超声评分;重症肺炎;病情评估;相关性

[中图分类号]R445.1;R563.1

[文献标识码]A

## Correlation between lung ultrasound score and disease progression in patients with severe pneumonia

ZOU Jian, DAI Ji, QIAN Qing, QIANG Qiufeng, CHEN Junjie

Department of Ultrasound, Yixing People's Hospital, Jiangsu 214200, China

**ABSTRACT** **Objective** To explore the correlation of lung ultrasound score (LUS) and the progression of severe pneumonia patients with different severity. **Methods** A total of 189 patients with severe pneumonia were selected, they were divided into non-critically ill group (53 cases), critically ill group (86 cases), very critically ill group (50 cases) according to the acute physiology and chronic health (APACHE II) score. All patients in each group was followed up for 3 months, and the LUS, clinical pulmonary infection score (CPIS), trans-organ failure score (SOFA), oxygenation index (OI), alveolar-arterial oxygen partial pressure difference (A-aDO<sub>2</sub>), and mechanical ventilation time among the groups were compared. The patients were divided into low LUS group (108 cases) and high LUS group (81 cases) according to whether LUS>16, and the differences of above parameters were compared between the two groups. The correlation between LUS and CPIS, SOFA, OI, A-aDO<sub>2</sub>, mechanical ventilation time was analyzed by Pearson correlation analysis. **Results** The LUS, CPIS and SOFA of very critically ill group were (21.38±6.84) points, (8.02±2.43) points, (6.72±2.24) points, which were higher than those of critically ill group [(19.15±6.23) points, (7.21±2.16) points, (5.93±2.11) points] and non-critically ill group [(14.26±4.72) points,

( $6.58 \pm 2.07$ ) points, ( $5.18 \pm 2.06$ ) points]. And the parameters of critically ill group were higher than those of non-critically ill group (all  $P < 0.05$ ). The OI of very critically ill group was ( $103.27 \pm 41.36$ ) mm Hg (1 mm Hg = 0.133 kPa), which was lower than that of critically ill group ( $131.45 \pm 52.41$ ) mm Hg and non-critical ill group ( $157.53 \pm 60.52$ ) mm Hg, and the parameter of critically ill group was lower than that of non-critically ill group (all  $P < 0.05$ ). The A-aDO<sub>2</sub> and mechanical ventilation time of very critically ill group were ( $350.16 \pm 137.23$ ) mm Hg and ( $7.02 \pm 1.45$ ) d, which were higher than those of critical group [ $(306.24 \pm 125.84)$  mm Hg, ( $6.23 \pm 1.36$ ) d] and non-critical group [ $(238.47 \pm 107.16)$  mm Hg, ( $5.34 \pm 1.27$ ) d], and the parameters of critically ill group were higher than those of the non-critically ill group (all  $P < 0.05$ ). The scores of CPIS and SOFA of high LUS group were ( $8.00 \pm 2.33$ ) points and ( $6.79 \pm 1.41$ ) points, which were higher than those of low LUS group [ $(6.68 \pm 2.11)$  points, ( $5.74 \pm 1.32$ ) points], the differences were statistically significant (both  $P < 0.05$ ). The OI of high LUS group was ( $106.08 \pm 43.21$ ) mm Hg, which was lower than that of low LUS group ( $150.23 \pm 58.17$ ) mm Hg. The A-aDO<sub>2</sub> and mechanical ventilation time of high LUS group were ( $363.78 \pm 141.39$ ) mm Hg and ( $6.76 \pm 1.40$ ) d, which were higher than those of low LUS group [ $(250.16 \pm 110.28)$  mm Hg, ( $5.76 \pm 1.33$ ) d], the differences were statistically significant (all  $P < 0.05$ ). Pearson correlation analysis showed that LUS was positively correlated with CPIS, SOFA, A-aDO<sub>2</sub> and mechanical ventilation time ( $r = 0.587, 0.591, 0.651, 0.321, P = 0.002, 0.003, 0.000, 0.041$ ), but negatively correlated with OI ( $r = -0.753, P = 0.000$ ). **Conclusion** LUS score is correlated with the severity of patients with severe pneumonia, which has a certain guiding value for clinical evaluation of curative effect of pneumonia.

**KEY WORDS** Lung ultrasound score; Severe pneumonia; Prognostic assessment; Correlation

重症肺炎病情发展快,患者可迅速进展为急性呼吸衰竭,导致多个脏器衰竭,死亡率高达 25%~50%,是临床常见致死原因<sup>[1]</sup>。准确评估重症肺炎患者病情对其治疗具有重要意义。临床通常采用 CT、X 线等方法评估肺炎患者病情,但对重症肺炎患者而言,其临床应用有一定局限。超声操作简便,重复性好,无辐射,本研究应用肺部超声评估重症肺炎患者病情,旨在探讨肺部超声评分(lung ultrasound score, LUS)与重症肺炎患者病情严重程度的相关性。

## 资料与方法

### 一、研究对象

选取 2017 年 2 月至 2019 年 3 月我院收治的 189 例重症肺炎患者,纳入标准:均符合重症肺炎诊断标准<sup>[2]</sup>;年龄 > 18 岁。排除标准:合并其他严重脏器疾病、凝血功能障碍及恶性肿瘤患者;妊娠及哺乳期妇女。根据急性生理与慢性健康(APACHE II)评分进行分组:APACHE II 评分 < 12 分者 53 例(非危重症组),男 28 例,女 25 例,年龄 52~82 岁,平均( $68.1 \pm 5.3$ )岁;APACHE II 评分 12~25 分者 86 例(危重症组),男 47 例,女 39 例,年龄 51~83 岁,平均( $68.4 \pm 5.5$ )岁;APACHE II 评分 > 25 分者 50 例(极危重症组),男 27 例,女 23 例,年龄 53~82 岁,平均( $67.8 \pm 6.1$ )岁。各组一般资料比较差异均无统计学意义。另根据患者随访 3 个月后 LUS 是否 > 16 分进行分组:低 LUS 组 108 例和高 LUS 组 81 例。低 LUS 组男 58 例,女 50 例,年龄 51~

83 岁,平均( $68.3 \pm 5.4$ )岁;高 LUS 组男 44 例,女 37 例,年龄 52~82 岁,平均( $68.0 \pm 5.9$ )岁;两组一般资料比较差异均无统计学意义。本研究经我院医学伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

### 二、仪器与方法

1. 仪器:使用 GE Vivid iq 便携式彩色多普勒超声诊断仪,探头频率 9~15 MHz。

2. 方法:患者取仰卧位,分别以胸骨角平面、人体锁骨中线将胸部分为 4 个区域,再以腋前线、腋中线将划分好的 4 个区域分为前、中、后 3 个区,对全肺 12 个区域进行评分。评分方法:对 12 个区域逐一进行评分,然后相加即为患者 LUS。0 分:超声显示通气正常,可见肺滑动征,有 A 线,无 B 线或 B 线少于 3 条;1 分:超声显示肺部中度失气化,可见多条间隔清晰的 B 线;2 分:超声显示肺部重度失气化,可见密集融合的 B 线;3 分:超声显示肺实变,可见肝样组织结构和支气管充气征,或肺实变合并胸腔积液。总分 0~36 分,分值越高表示患者肺部通气越差<sup>[3]</sup>。记录患者临床肺部感染评分(CPIS)、序贯器官衰竭评分(SOFA)、氧合指数(OI)、肺泡-动脉血氧分压差(A-aDO<sub>2</sub>)及机械通气时间,比较各组上述指标的差异。

### 三、统计学处理

应用 SPSS 20.0 统计软件,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,两组比较行  $t$  检验,多组比较采用 ANOVA 方差分析;计数资料以例或率表示,组间比较行  $\chi^2$  检验。应用 Pearson 相关分析法分析 LUS 与临床指标间的相关性。

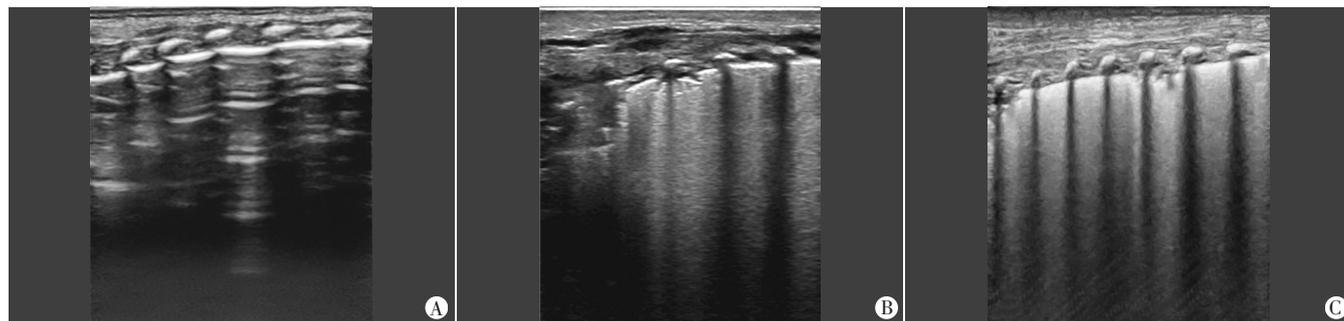
$P < 0.05$  为差异有统计学意义。

### 结 果

#### 一、不同程度重症肺炎患者 LUS 及临床指标比较

不同程度重症肺炎患者超声图像见图 1。极危重症组 LUS、CPIS、SOFA 均高于危重症组和非危重症组，

且危重症组高于非危重症组，差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。极危重症组 OI 低于危重症组和非危重症组，且危重症组低于非危重症组，差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )；极危重症组 A-aDO<sub>2</sub> 和机械通气时间均高于危重症组和非危重症组，且危重症组高于非危重症组，差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。见表 1。



A: 非危重症组, APACHE II 评分 10 分, LUS 11.21 分, 声像图示通气正常; B: 危重症组, APACHE II 评分 19 分, LUS 20.69 分, 声像图示肺部见重度失气, 可见密集融合的 B 线; C: 极危重症组, APACHE II 评分 26 分, LUS 24.69 分, 声像图示肺实变, 可见肝样组织结构和支气管充气征

图 1 不同程度重症肺炎患者超声图像

表 1 不同程度重症肺炎患者 LUS 和临床指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	LUS(分)	CPIS(分)	SOFA(分)	OI(mm Hg)	A-aDO <sub>2</sub> (mm Hg)	机械通气时间(d)
非危重症组(53)	14.26±4.72 <sup>#</sup>	6.58±2.07 <sup>#</sup>	5.18±2.06 <sup>#</sup>	157.53±60.52 <sup>#</sup>	238.47±107.16 <sup>#</sup>	5.34±1.27 <sup>#</sup>
危重症组(86)	19.15±6.23 <sup>*</sup>	7.21±2.16 <sup>*</sup>	5.93±2.11 <sup>*</sup>	131.45±52.41 <sup>*</sup>	306.24±125.84 <sup>*</sup>	6.23±1.36 <sup>*</sup>
极危重症组(50)	21.38±6.84 <sup>*#</sup>	8.02±2.43 <sup>*#</sup>	6.72±2.24 <sup>*#</sup>	103.27±41.36 <sup>*#</sup>	350.16±137.23 <sup>*#</sup>	7.02±1.45 <sup>*#</sup>
F 值	8.564	6.423	6.017	12.459	15.427	5.431
P 值	0.002	0.026	0.028	0.000	0.000	0.018

与非危重症组比较,  $*P < 0.05$ ; 与危重症组比较,  $*P < 0.05$ 。LUS: 肺部超声评分; CPIS: 临床肺部感染评分; SOFA: 序贯器官衰竭评分; OI: 氧合指数; A-aDO<sub>2</sub>: 肺泡-动脉血氧分压差。1 mm Hg= 0.133 kPa

#### 二、不同 LUS 重症肺炎患者临床指标比较

高 LUS 组 CPIS、SOFA 均高于低 LUS 组, 差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。高 LUS 组 OI 低于低 LUS 组, A-aDO<sub>2</sub>、机械通气时间均高于低 LUS 组, 差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ )。见表 2。

#### 三、相关性分析

Pearson 相关分析显示, LUS 与 CPIS、SOFA、A-aDO<sub>2</sub>、机械通气时间均呈正相关( $r=0.587$ 、 $0.591$ 、

$0.651$ 、 $0.321$ ,  $P=0.002$ 、 $0.003$ 、 $0.000$ 、 $0.041$ ), 与 OI 呈负相关( $r=-0.753$ ,  $P=0.000$ )。

### 讨 论

重症肺炎致死率高, 及时准确评估患者病情对临床治疗有重要意义。肺部超声操作简便, 无辐射, 可重复性好。正常肺部超声特征为光滑的胸膜线或与之平行的多条高回声线, 而重症肺炎由于病理改变表现为肺内气体与液体比例改变、肺组织失气化程度、肺实变等<sup>[4-5]</sup>。LUS 可以量化患者病情, 准确显示其病情的严重程度。CPIS 是评估患者临床表现、白细胞计数、X 线胸片浸润影等情况的指标, 分值越高表示患者病情越严重<sup>[6]</sup>。SOFA 是评估患者呼吸系统、凝血系统、肝系统、循环系统、神经系统及肾脏系统的指标, 可了解患者整体机能情况, 分值越高表示患者病情越严重<sup>[7]</sup>。OI 正常范围为 400~500 mm Hg, 分值越低表示患者缺氧程度越高; A-aDO<sub>2</sub> 值越大表示临床判断患

表 2 不同 LUS 重症肺炎患者临床指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	CPIS(分)	SOFA(分)	OI(mm Hg)	A-aDO <sub>2</sub> (mm Hg)	机械通气时间(d)
低 LUS 组(108)	6.68±2.11	5.74±1.32	150.23±58.17	250.16±110.28	5.76±1.33
高 LUS 组(81)	8.00±2.33 <sup>*</sup>	6.79±1.41 <sup>*</sup>	106.08±43.21 <sup>*</sup>	363.78±141.39 <sup>*</sup>	6.76±1.40 <sup>*</sup>
t 值	4.721	3.524	16.572	18.264	2.654
P 值	0.009	0.003	0.000	0.000	0.012

与低 LUS 组比较,  $*P < 0.05$ 。CPIS: 临床肺部感染评分; SOFA: 序贯器官衰竭评分; OI: 氧合指数; A-aDO<sub>2</sub>: 肺泡-动脉血氧分压差。1 mm Hg= 0.133 kPa

者肺换气功能越差<sup>[8]</sup>。本研究旨在探讨LUS与重症肺炎患者病情严重程度的相关性。

本研究结果显示,不同程度重症肺炎患者LUS、CPIS、SOFA比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ),表明LUS、CPIS、SOFA与重症肺炎患者病情密切相关,且极危重症组LUS、CPIS、SOFA评分均高于危重症组和非危重症组,危重症组LUS、CPIS、SOFA评分均高于非危重症组(均 $P<0.05$ ),说明病情越严重,LUS、CPIS、SOFA评分越高,此三项指标对重症肺炎病情严重程度的评估均有一定价值。与研究<sup>[9]</sup>结论一致。

超声波在不同介质中的声阻抗和声速有较大差异,肺组织中液体和气体可共存,对正常肺组织会完全反射,产生少量B线或A线等伪象;不同类型肺组织肺内液体和气体出现不同比例改变,可根据肺组织失气化程度反映不同征象。重度病变者可出现密集融合B线,中度病变者可出现多条间隔清晰的B线。本研究根据不同LUS将重症肺炎患者分为高LUS组和低LUS组,发现高LUS组CPIS、SOFA评分均高于低LUS组,OI低于低LUS组,A-aDO<sub>2</sub>、机械通气时间均高于低LUS组,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ),说明LUS对重症肺炎患者病情有较好的评估价值。当LUS>16分时,机体OI越低,CPIS、SOFA评分越高,机械通气时间越长,A-aDO<sub>2</sub>越大,表明患者当前肺功能状态越差,说明LUS越高提示肺部病变越严重。本研究Pearson相关性分析显示,LUS与OI呈负相关,与CPIS、SOFA、A-aDO<sub>2</sub>、机械通气时间均呈正相关(均 $P<0.05$ ),表明LUS能够准确反映重症肺炎患者病情进展。与李黎明等<sup>[10]</sup>研究结论一致,可辅助用于评估肺炎疗效。

综上所述,LUS与重症肺炎患者病情严重程度具

有相关性,可作为临床治疗效果的辅助评估指标。但本研究样本量较小,后期仍需加大样本量进一步研究。

#### 参考文献

- [1] Alyami M, Passot G, Voiglio E, et al. Feasibility of catheter placement under ultrasound guidance for progressive preoperative pneumoperitoneum for large incisional hernia with loss of domain[J]. World J Surg, 2015, 39(12): 1-7.
- [2] 陈炎, 陈亚蓓, 陶宋芳. 《NICE 2014 成人肺炎指南》要点分析[J]. 中国实用内科杂志, 2016, 1(1): 59.
- [3] 杨旻, 李惠, 尹路, 等. 床旁肺部超声在重症患者机械通气脱机评估中的应用价值[J]. 中国急救医学, 2017, 37(11): 1000-1004.
- [4] 张山红, 张洪波, 刘笑雷, 等. 床旁超声和胸部X线检查在重症肺炎诊断中的临床对比观察[J]. 中华急诊医学杂志, 2014, 23(12): 1366-1370.
- [5] Guerra M, Cricchiutti G, Pecile P, et al. Ultrasound detection of pneumonia in febrile children with respiratory distress: a prospective study[J]. Eur J Pediatr, 2015, 175(2): 163-170.
- [6] Bataille B, Riu B, Ferre F, et al. Integrated use of bedside lung ultrasound and echocardiography in acute respiratory failure a prospective observational study in ICU [J]. Chest, 2014, 146(6): 1585-1593.
- [7] Poitou C, Denis M, Chakhtoura Z, et al. Just the tip of the iceberg: difficulties in assessing and managing extreme obesity in routine clinical care[J]. Eur J Clin Nutri, 2018, 72(3): 452-454.
- [8] 刘莹, 邓西龙, 潘越峻, 等. 肺部超声评估重症肺炎严重程度及预后的价值[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(12): 2074-2078.
- [9] 谢永鹏, 钱颖, 刘克喜, 等. ARDS患者机械功与肺部超声评分的相关性以及二者对预后的评估价值[J]. 中华危重病急救医学, 2019, 31(6): 704-708.
- [10] 李黎明, 李莲花, 关键, 等. 肺部超声评分在呼吸机相关性肺炎疗效评价中的作用[J]. 中华内科杂志, 2016, 55(12): 950-952.

(收稿日期: 2020-07-17)

## 《临床超声医学杂志》征订启事

《临床超声医学杂志》是经国家科委批准,集超声影像诊断、治疗、工程及基础研究为一体的科技刊物。国内外公开发行,月刊。为“中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊”、“中国科技论文统计源期刊”、“中国科技核心期刊”。设有临床研究、实验研究、综述、经验交流、病例报道、述评、专家讲座及译文等栏目,报道超声医学领域影像诊断与治疗的先进技术和前沿进展,为广大临床超声医师和研究人员提供良好的学术交流平台。

本刊刊号:ISSN 1008-6978;CN 50-1116/R。邮发代号:78-116。

每期定价:19元,全年228元(含邮寄费)。请到全国各地邮局订阅,也可直接向本刊编辑部订阅。

地址:重庆市渝中区临江路74号,重庆医科大学附属第二医院内,临床超声医学杂志编辑部。邮编:400010

电话:023-63811304,023-63693117。Email:lccsq@vip.163.com