

肺超声在静脉-静脉体外膜肺患者行俯卧位 通气治疗中的应用价值*

彭誉¹ 李佳¹

[摘要] 目的:探讨肺超声(LUS)在评估静脉-静脉体外膜肺氧合(V-V ECMO)患者行俯卧位通气(PPV)后效果的临床价值。方法:收集2016年1月—2019年12月期间南京医科大学附属苏州医院重症医学科收治的同期行V-V ECMO和PPV治疗的急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者,共纳入患者18例,收集患者的临床基线资料。比较患者PPV前后肺静态顺应性(Cst),氧合指数(OI)、胸部CT图像变化和LUS评分。采用Pearson相关分析探讨LUS评分与OI、Cst相关性。对比分析,LUS评分替代胸部CT的可行性。ROC曲线计算LUS评分预测重度ARDS需行ECMO治疗的敏感度、特异度。结果:ARDS患者行V-V ECMO治疗过程中,辅助PPV治疗后,患者OI和Cst较PPV治疗前明显升高(均 $P < 0.05$),而两次PPV治疗后LUS评分较PPV治疗前明显降低(均 $P < 0.05$)。Spearman相关分析显示,LUS评分与OI、Cst分别呈负相关,相关系数分别为-0.551、-0.678。LUS评分与胸部CT影像分析得出,16例患者CT影像学 and 患者LUS评分相符,2例与LUS评分相左,超声诊断准确率92.8%。ROC曲线分析,LUS评分以26分为阈值判断ARDS患者是否需要V-V ECMO治疗曲线下面积为0.930,敏感度为89.1%,特异度为79.3%。结论:LUS评分可评估V-V ECMO患者PPV前后肺部变化情况,能预测重度ARDS是否需行ECMO治疗,具有极高的临床应用价值。

[关键词] 肺超声;体外膜肺氧合;急性呼吸窘迫综合征;俯卧位通气

DOI:10.13201/j.issn.1009-5918.2021.09.007

[中图分类号] R459.7 **[文献标志码]** A

Application value of lung ultrasonography in prone position ventilation treatment of vein vein extra corporeal membrane oxygenation patients

PENG Yu LI Jia

(Department of Emergency and Critical Care Medicine, the Affiliated Suzhou Hospital of Nanjing Medical University, Suzhou, Jiangsu, 215001, China)

Corresponding author: LI Jia, E-mail: 522904430@qq.com

Abstract Objective: To explore the application value of lung ultrasonography(LUS) in the effect evaluation of vein vein extra corporeal membrane oxygenation(V-V ECMO) patients after prone position ventilation(PPV). **Methods:** The acute respiratory distress syndrome(ARDS) patients with V-V ECMO and PPV treatments who were admitted to the Department of Critical Care Medicine, Suzhou Hospital Affiliated to Nanjing Medical University from January 2016 to December 2019 were collected. A total of 18 patients were enrolled, and clinical baseline data of the patients were collected. The lung dynamic compliance (Crs, mL/cmH₂O), oxygenation index (OI), chest CT image changes and LUS score were compared before and after PPV. Pearson correlation analysis was used to explore the correlation between LUS score with OI and Crs. Comparative analysis was used to analyze the feasibility of LUS score to replace chest CT. The sensitivity and specificity of LUS score to predict ECMO treatment for severe ARDS were calculated by ROC curve. **Results:** In ARDS patients undergoing V-V ECMO treatment, after adjuvant PPV treatment, the patient's oxygenation index and Crs were significantly higher than those before PPV treatment (both $P < 0.05$), while LUS score was significantly lower than that before PPV ($P < 0.05$). Spearman correlation analysis showed that the LUS score was negatively correlated with OI and Crs, and the correlation coefficients were -0.557 and -0.678, respectively. According to the analysis of LUS score and chest CT imaging, 16 patients' CT imaging was consistent with their LUS score, and that of 2 cases was not. The accuracy of ultrasound diagnosis was 91.3%, with 81.2% of sensitivity and 90.4% of specificity. Taking 26 points as cut-off value, the area under the curve of the LUS score for determining whether ARDS patients need V-V EC-

*基金项目:苏州市科技兴卫青年项目(No:KJXW2016032)

¹南京医科大学附属苏州医院急诊与重症医学科(江苏苏州,215001)

通信作者:李佳,E-mail:522904430@qq.com

MO treatment is 0.930, with 89.1% of sensitivity and 79.3% of specificity. **Conclusion:** LUS score is simple and easy to implement. It can effectively assesses the changes lung conditions before and after PPV in the lungs of patients with V-V ECMO patients before ECMO, and after PPV. It can replace the chest CT to assess the severity of lung lesions in patients and predict whether severe ARDS needs ECMO treatment. It, which has extremely high clinical application value.

Key words lung ultrasonography; extra corporeal membrane oxygenation; acute respiratory distress syndrome; prone position ventilation

急性呼吸窘迫综合征 (acute respiratory distress syndrome, ARDS) 是重症医学科 (intensive care unit, ICU) 常见的急危重症疾病, 而重度 ARDS 常规治疗病死率高达 46.1%^[1-2]。俯卧位通气 (prone position ventilation, PPV) 在重度 ARDS 的应用已经得到广泛认可, 可改善严重低氧血症患者氧合及病死率^[3]。2009 年开始, 静脉-静脉体外膜肺氧合 (vein vein extra corporeal membrane oxygenation, V-V ECMO) 被广泛用于重度 ARDS 治疗, 提高患者生存率^[4-5]。正确、快速判断重症 ARDS 患者是否需要行 V-V ECMO 治疗以及治疗时患者肺部实时情况, 至关重要^[6]。而肺超声 (lung ultrasonography, LUS) 以快速、安全等优势成为评估重症患者肺病变的可靠手段^[7]。本研究旨在探讨 V-V ECMO 治疗的 ARDS 患者 PPV 前后 LUS 评分、氧合指数 (oxygenation index, OI)、肺静态顺应性 (static lung compliance, Cst) 和胸部 CT 统计分析, LUS 其中的临床价值, 同时分析 LUS 评分预测重症 ARDS 需要行 V-V ECMO 治疗的可行性。

1 资料和方法

1.1 临床资料

选取 2016 年 1 月—2019 年 12 月期间南京医科大学附属苏州医院重症医学科收治的重度 ARDS 行 V-V ECMO 患者 18 例, 所有患者均进行过 2 次及以上的俯卧位通气治疗, 每次俯卧位通气时间超过 12 h。

纳入标准: 年龄 14~65 岁; ICU 住院时间 ≥ 7 d; 在吸纯氧条件下, $OI < 100$, 或肺泡动脉氧分压差 > 600 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa); Murray 肺损伤评分 ≥ 3.0 ; $pH < 7.2$; 无抗凝禁忌。

排除标准: 严重血流动力学不稳定者 [多巴胺 ≥ 10 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$, 去甲肾上腺素 ≥ 1.0 $\mu\text{g}/(\text{kg} \cdot \text{min})$]; 严重多发伤 (骨盆骨折) 禁止搬动者, 胸部严重畸形或合并皮下气肿或无法获得满意声像图; 具有抗凝禁忌证; 不可逆的中枢神经系统损伤; 心功能 ≥ 3 级; 疾病终末期的患者, 估计生存时间较短, 及其他病因不可逆的疾病。

V-V ECMO 上机时机遵循法国危重症协会 ECMO 上机时机推荐意见^[8]: ①肺损害预期可逆并且没有 ECMO 的禁忌证, 且获益大于风险; ②已经使用了包括俯卧位通气在内的肺保护性通气策

略, 在吸入纯氧至少 3h 后氧合指数仍然 < 50 mmHg; ③已经使用了肺保护性通气策略, 吸入纯氧超过 6 h, 氧合指数仍然 < 80 mmHg, 或者仍然存在呼吸性酸中毒且 $pH < 7.2$ 超过 6 h。

本研究符合医学伦理学标准, 经医院医学伦理委员会批准 (No: 2019-86), 所有的治疗及检验均取得患者及家属知情同意。

1.2 研究方法

所有的患者, 常规治疗均严格按照拯救脓毒症运动指南 (SSC) 进行, 当常规治疗无法继续维系时, 及时予 V-V ECMO, ECMO 运行严格按照科室 ECMO 手册进行。呼吸机参数遵循“让肺充分休息”的原则: 小潮气量 (4~6 mL/kg), 低平台压 [< 30 cmH₂O (1 cmH₂O = 0.098 kPa)], 一定的 PEEP 水平 (10~15 cmH₂O), 低呼吸频率 (8~12 次/min) 和低吸氧浓度 ($FiO_2 < 50\%$)。

收集患者的基础资料, 如年龄、性别、急性生理学与慢性健康状态评分 II (APACHE II) 等。PPV 前完成患者 OI、Crs、肺部超声、胸部 CT 资料收集。第 2 次俯卧位通气后, 及时完成等。收集第 1 次 PPV 前后、第 2 次 PPV 后 3 h 时内患者的 OI (呼吸机参数以及 ECMO 参数不改变)、Crs、肺部超声资料收集, 并于第 2 次俯卧位通气后的第 3 天、Cst、LUS 评分, 并于第 2 次 PPV 后的次日再次完成行胸部 CT 的检查。统计分析相关资料 (表 1)。

1.3 肺超声器材和方法

LUS 由 ICU 超声组完成, 采用 Sonosite 便携式超声机 (美国索诺声公司, 宽频弧形探头, 2~5 MHz)。以患者脊柱旁线、肩胛下线、腋后线和腋中线为体表标志, 分为 3 个区域, 每个区域均分为 3 个部分, 去除肩胛骨覆盖部位, 共 8 个测量点, 双侧共 16 个点, 如图 1a。LUS 评分标准如下: ①正常肺通气: 如图 1b, 可见胸膜线、胸膜滑动征、与胸膜线平行并逐渐衰竭的 A 线, 或出现由胸膜线发出且垂直于胸膜线, 但数量少于 3 条的 B 线, 记为 N; ②中度肺组织失气化: 如图 1c, 可见从胸膜线发出的多条间隔分明的 B 线, 记为 B1; ③重度肺组织失气化: 如图 1d, 可见 B 线密集融合, 记为 B2; ④肺实变: 如图 1e, 可见类似肝样组织的超声影像及支气管充气征, 记为 C; ⑤胸腔积液: 界面见液性无回声区, 可能伴有肺实变, 记为 C/P。LUS 评分方法 N 记为 0 分, B1 记为 1 分, B2 记为 2 分, C 或 C/P 记

为3分,每个部分选取通气最差值,将每个部位的LUS评分相加,即为总LUS评分,最高48分。

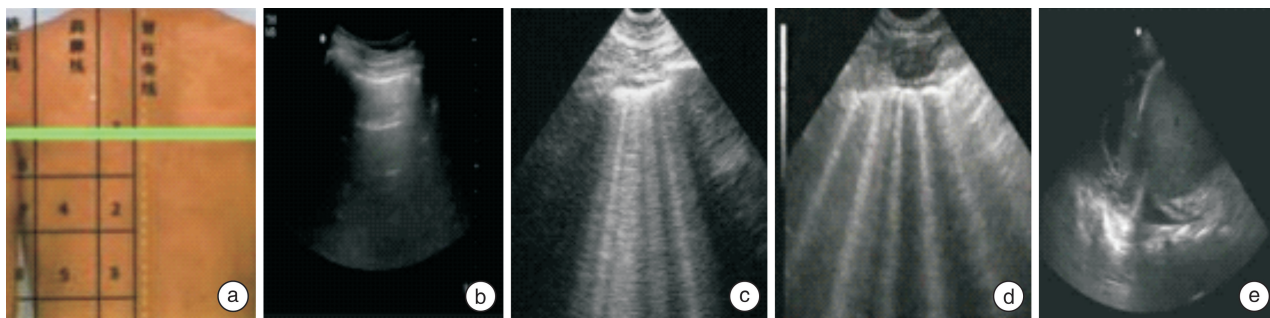
1.4 统计学方法

所有数据均由SPSS 22.0统计软件包处理。检测数据采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,定量资料比较采用 t 检

验,定性资料比较采用 χ^2 检验,相关性分析采用Pearson相关分析。采用ROC曲线分析LUS评分预测ARDS患者需要ECMO治疗的价值。以 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

表1 患者基础资料

编号	性别	年龄/岁	病因	APACHE II 评分	俯卧位通气次数/ 平均时间/h	CT次数 (ECMO期间)	ECMO 天数/d
1	男	56	重症肺炎	25	3/3.5	2	9
2	男	14	病毒性肺炎	24	4/3.0	2	5
3	女	48	化学性烧伤	22	2/4.0	3	13
4	男	60	重症肺炎	25	2/3.5	1	7
5	女	41	病毒性肺炎	27	3/3.3	1	6
6	女	50	重症肺炎	28	5/3.1	2	8
7	男	63	肺脓肿	20	2/3.8	2	10
8	男	53	病毒性肺炎	25	3/4.0	1	7
9	男	29	重症哮喘	26	3/3.5	1	5
10	男	48	病毒性肺炎	19	4/3.8	2	7
11	女	56	溺水	26	2/3.6	1	4
12	男	55	重症肺炎	—	3/3.7	2	8
13	女	60	病毒性肺炎	22	4/3.0	1	6
14	女	38	重症哮喘	24	3/3.1	2	5
15	男	46	病毒性肺炎	26	3/3.5	1	7
16	女	57	病毒性肺炎	25	3/3.0	2	6
17	女	33	病毒性肺炎	23	2/4.0	1	5
18	男	48	吸入性肺炎	24	3/4.1	1	6



a:肺超声检查点;b:正常肺组织;c:中度肺组织失气;d:重度肺组织失气;e:肺实变。

图1 俯卧位肺部超声图像

2 结果

2.1 一般情况

按照入选标准和排除标准,本研究总共收集了18例ECMO患者,其中男10例,女8例;年龄21~65岁,平均 (37.8 ± 15.6) 岁;APACHE II评分20.1~31.6分,平均 (24.8 ± 8.7) 分;PPV 2次者11例(61.1%),3次者4例(22.2%),4次者3例(16.7%),每次PPV治疗时间大于12h,平均 (15.1 ± 2.9) h;CT 1次者9例(50.0%)、2次者6

例(33.3%)、3次者3例(26.7%);ECMO辅助时间72~205 (123.45 ± 43.76) h。

2.2 ECMO治疗期间,PPV前后OI、Cst、LUS评分比较

ECMO治疗期间,PPV前后OI、Cst、LUS评分比较见表2。在呼吸机支持条件和ECMO参数不变情况下,患者第1次、第2次PPV后的OI、Cst较未做PPV明显改善(均 $P < 0.05$);两次PPV后LUS评分较PPV前明显降低($P < 0.05$)。

表 2 PPV 前后 OI、Cst、LUS 评分比较 $\bar{x} \pm S$

项目	OI (PaO ₂ /FiO ₂)	Cst (mL/cmH ₂ O)	LUS 评分
第一次 PPV 通气前	134.3±34.54	32.9±9.11	33±5
第二次 PPV 3 h 后	152.7±21.33	46.7±12.23	26±3
P	0.001	0.013	0.008

2.3 LUS 评分与 OI、Cst 的相关性

Spearman 相关分析结果显示, LUS 评分与 OI、Cst 分别呈负相关, 相关系数分别为 -0.551, -0.678(图 2)。

2.4 LUS 评分替代 CT 影像学效能

本研究的 18 例患者在第二次俯卧位通气后的第三天均进行一次 CT 检查, 有 16 例患者胸部 CT 显示肺部病变较之前减轻, 与 LUS 评分变化相符。2 例患者胸部 CT 示肺实变明显, 且有加重倾向, 而

LUS 评分与之相左, 超声诊断准确率 92.8%, 如图 3。

2.5 LUS 评分评估 ARDS 患者需 ECMO 治疗的价值

分析 LUS 评分 ROC 曲线下面积(AUC)得出, LUS 评分以 26 分作为阈值判断 ARDS 患者需要 ECMO 治疗曲线下面积为 0.930, 预测敏感度为 89.1%, 特异度为 79.3%, 见图 4。

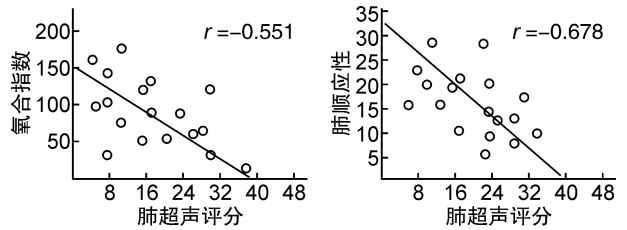


图 2 LUS 评分与 OI、Cst 的相关性

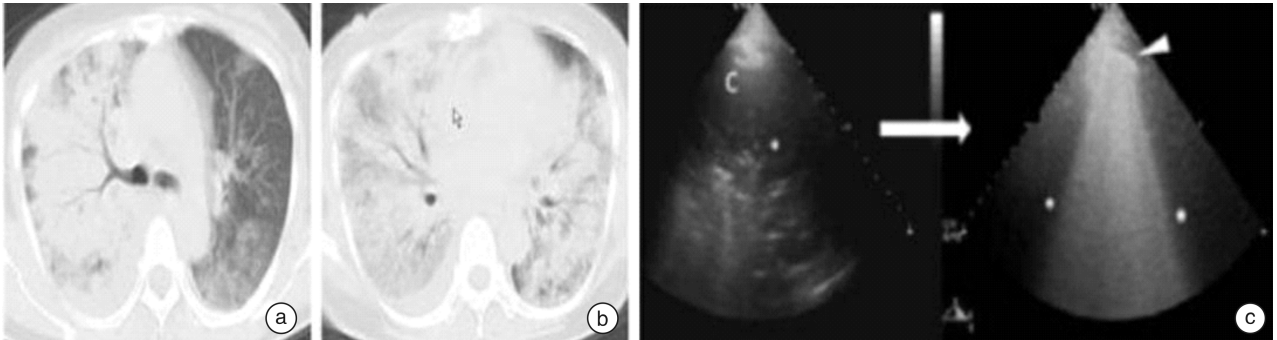


图 3a、3b 两次 CT 对比可见肺实变有加重, 而肺部超声显示肺区出现多条毗邻 b 线, 表明实变区内气体的渗入。

图 3 胸部 CT 与 LUS 不相符病例

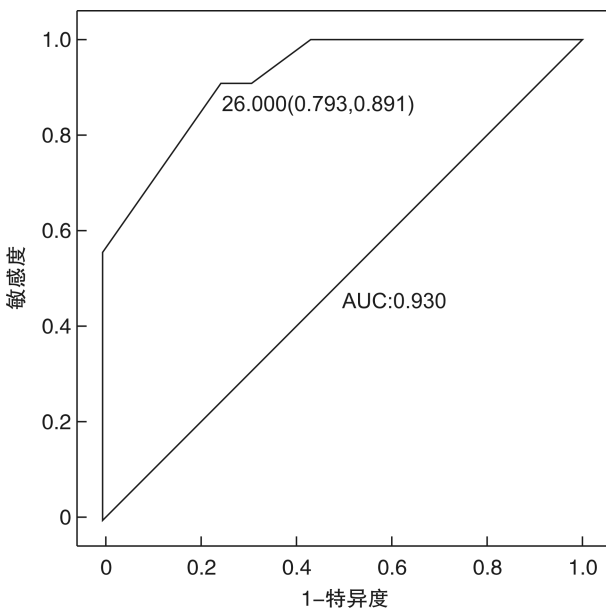


图 4 LUS 评分对预测 ARDS 患者需接受 ECMO 治疗特征曲线

3 讨论

ARDS 是以肺泡毛细血管通透性增加为病理特征、呼吸困难和顽固性低氧血症为表现的全身炎症反应综合征, 重度 ARDS 常规机械通气治疗病死率极高^[9]。近些年来, PPV 和 V-V ECMO 治疗被广泛用于重度 ARDS 的治疗^[10]。2009 年, Lancet 杂志发表了常规通气治疗与 ECMO 治疗重症 ARDS 研究报告, 发现 ECMO 结合常规治疗后, ECMO 患者生存率可达 63%, 显著高于非 ECMO 治疗组的 47%^[11], ECMO 的临床应用价值得到全世界的广泛承认。而因为 ARDS 存在不均一性和重力依赖性, 使仰卧位通气患者背底部大量肺泡塌陷, 通气减少, 而血流量增加, 基于此原理, PPV 可改善肺背底部的通气量, 改变肺重力依赖区和非重力依赖区的气流分布, 使气流在肺内分布更均匀, 能改善重度 ARDS 患者的氧合和预后, 因而被广泛应用于临床^[12-13]。

近些年, 重度 ARDS 患者同时应用 ECMO 和 PPV 治疗并不罕见, 但目前有关这方面的研究报道非常少, 同时 ECMO 患者由于存在脱管、机器停

转等转运高风险,同时呼吸机、ECMO 参数不断调整中,故 ECMO 患者 PPV 治疗效果的评估不能简单套用普通 ARDS 患者 PPV 治疗评估方法^[14]。寻找一种方便的、可重复的、低风险,易操作的方法是当前临床研究的热点。近年来,LUS 已成为床旁评估重症患者肺通气的一种安全可靠手段^[15-16]。

本研究统计分析 V-V ECMO 治疗的重症 ARDS 患者行 PPV 治疗前后的 Cst、LUS 评分、胸部 CT 影像学 and OI 发现,V-V ECMO 患者行 PPV 治疗后,患者 OI 和 Cst 较治疗前明显好转,LUS 评分较治疗前下降,说明 PPV 治疗能改善 V-V ECMO 患者肺动力依赖区的通气状态。Tsubo 等^[17]发现经食管超声研究发现,PPV 治疗后肺动力依赖区的密度会减少。多项研究亦提示 PPV 治疗能改善患者氧合,可能与增加肺功能残气量,改善膈肌运动,改善肺动力依赖区通气血流比相关^[18-19]。本研究 Spearman 相关分析结果提示 LUS 评分与 OI、Cst 负相关,说明 LUS 评分可以很好评估肺功能变化,而 16 例患者的 LUS 评分变化与胸部 CT 影像学相一致,更加支持 LUS 可作为一种可靠手段评估 V-V ECMO 患者 PPV 治疗的效果。Soummer 等^[20]研究显示,LUS 评分可以用来准确的判断重症肺炎的治疗效果,且与胸部 CT 影像学相一致。Bouhemad 等^[21]通过多中心前瞻性观察重症监护室 30 例 ARDS 患者,利用 LUS 评分及胸部 CT 监测患者的治疗效果,发现 LUS 评分与 CT 之间存在密切的相关性($RHO \geq 0.85$, $P < 0.0001$)。本研究发现,2 例患者 LUS 评分与胸部 CT 变化相左,可能与患者肺部实变未靠近胸膜,超声成像受到肺内气体干扰,一定程度上阻碍了 LUS 诊断肺实变相关。

ECMO 最初研制的初衷是用于抢救各种原因引起的急性呼吸功能衰竭,但作为操作复杂,管理繁琐、费用昂贵的治疗手段,通常是在常规治疗手段和辅助手段用尽后才考虑使用,但易错过最佳的 ECMO 治疗时间^[22-23]。本研究提示,如果 LUS 评分大于 26 分的重度 ARDS 患者,在心功能安全的前提下,应尽早行 V-V ECMO 治疗,敏感度为 89.1%,特异度为 79.3%。Soummer 等^[20]对重症监护室的 100 例机械通气患者进行前瞻性观察研究,发现利用 LUS 评分可以预测机械通气患者拔管及拔管后呼吸窘迫。Zhao 等^[24]研究显示 LUS 评分以 20.5 分为阈值时,提示患者为重症 ARDS 的敏感度为 86.9%,特异度为 80.2%,患者病死率急剧升高。

本研究存在一定的局限性:超声难以通过肺部过度充气状态;具有较大的操作者依赖性,每次 PPV 时间无法保证同样;第二次 PPV 后的胸部 CT 由于转运困难性,无法及时做,存在的变化因素

过大;客观条件限制,标本数远远不够。今后需与多个单位合作,扩大标本量,进一步完善相关研究。

综上所述,肺部超声具有无创、及时、动态、可重复、床旁操作、费用低等优点,可准确评估患者肺部状态,可广泛用于行 ECMO 治疗的 ARDS 患者,值得临床推广应用。

参考文献

- [1] Bellani G, Laffey JG, Pham T, et al. Epidemiology, patterns of care, and mortality for patients with acute respiratory distress syndrome in intensive care units in 50 countries[J]. JAMA, 2016, 315(8):788-800.
- [2] Schmidt M, Francheau G, Combes A. Recent advances in venovenous extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory distress syndrome[J]. Curr Opin Crit Care, 2019, 25(1):71-76.
- [3] Guerin C, Reignier J, Richard JC, et al. Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome [J]. N Engl J Med, 2013, 368(23):2159-2168.
- [4] Hodgson CL, Hayes K, Everard T, et al. Long-term quality of life in patients with acute respiratory distress syndrome requiring extracorporeal membrane oxygenation for refractory hypoxaemia[J]. Crit Care, 2012, 16(5):R202.
- [5] Culbreth RE, Goodfellow LT. Complications of Prone Positioning During Extracorporeal Membrane Oxygenation for Respiratory Failure: A Systematic Review[J]. Respir Care, 2016, 61(2):249-254.
- [6] Li DK, Liu DW, Long Y, et al. Use of Lung Ultrasound to Assess the Efficacy of an Alveolar Recruitment Maneuver in Rabbits With Acute Respiratory Distress Syndrome [J]. J Ultrasound Med, 2015, 34(12):2209-2215.
- [7] 曾军. 床旁肺部超声在急性呼吸困难患者诊断中的作用[J]. 中国医药导报, 2019, 16(1):77-81.
- [8] Richard C, Argaud L, Blet A, et al. Extracorporeal life support for patients with acute respiratory distress syndrome (adult and paediatric). Consensus conference organized by the French Intensive Care Society [J]. Rev Mal Respir, 2014, 31(8):779-795.
- [9] Young M, DiSilvio B, Rao S, et al. Mechanical Ventilation in ARDS [J]. Crit Care Nurs Q, 2019, 42(4):392-399.
- [10] Combes A, Bréchet N, Luyt CE, et al. Extracorporeal membrane oxygenation: beyond rescue therapy for acute respiratory distress syndrome? [J]. Curr Opin Crit Care, 2017, 23(1):60-65.
- [11] Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial [J]. Lancet, 2009, 374(9698):1351-1363.
- [12] Fan E, Brodie D, Slutsky AS. Acute Respiratory Dis-

- ress Syndrome: Advances in Diagnosis and Treatment[J]. JAMA, 2018, 319(7):698-710.
- [13] Lee JM, Bae W, Lee YJ, et al. The efficacy and safety of prone positional ventilation in acute respiratory distress syndrome: updated study-level meta-analysis of 11 randomized controlled trials[J]. Crit Care Med, 2014, 42(5):1252-1262.
- [14] Alberto L, Christian DF, Giulia P, et al. Application of prone position in hypoxemic patients supported by veno-venous ECMO[J]. Intensive and Critical Care Nursing, 2018, 48:61-68.
- [15] Bouhemad B, Zhang M, Lu Q, et al. Clinical review: Bedside lung ultrasound in critical care practice[J]. Crit Care, 2007, 11(1):205.
- [16] 宋艳, 郭锋伟, 白晓芳, 等. 超声在急性呼吸窘迫综合征围静脉-静脉体外膜氧合期中的应用价值[J]. 临床超声医学杂志, 2021, 23(1):73-76.
- [17] Tsubo T, Yatsu Y, Tanabe T, et al. Evaluation of density area in dorsal lung region during prone position using transesophageal echocardiography[J]. Crit Care Med, 2004, 32(1):83-87.
- [18] Epelbaum O, Aronow WS. Mechanical ventilation in the acute respiratory distress syndrome [J]. Hosp Pract, 2017, 45(3):88-98.
- [19] Kimmoun A, Roche S, Bbridey C, et al. Prolonged prone positioning under V-V ECMO is safe and improves oxygenation and respiratory compliance [J]. Ann Intensive Care, 2015, 5(1):35.
- [20] Soummer A, Perbet S, Brisson H, et al. Ultrasound assessment of lung aeration loss during a successful weaning trial predicts postextubation distress[J]. Crit Care Med, 2012, 40(7):2064-2072.
- [21] Bouhemad B, Liu ZH, Arbelot C, et al. Ultrasound assessment of antibiotic-induced pulmonary reaeration in ventilator-associated pneumonia [J]. Crit Care Med, 2010, 38(1):84-92.
- [22] Bonizzoli M, Lazzeri C, Cianchi G, et al. Serial Lactate Measurements as a Prognostic Tool in Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation Support[J]. Ann Thorac Surg, 2017, 103(3):812-818.
- [23] Li X, Scales DC, Kavanagh BP. Unproven and Expensive Before Proven and Cheap-Extracorporeal Membrane Oxygenation vs. Prone Position in ARDS [J]. Am J Respir Crit Care Med, 2018, 197(8):991-993.
- [24] Zhao Z, Jiang L, Xi X, et al. Prognostic value of extravascular lung water assessed with lung ultrasound score by chest sonography in patients with acute respiratory distress syndrome [J]. BMC Pulm Med, 2015, 15(1):98-104.

(收稿日期:2021-06-19)

《临床急诊杂志》2021 年征订启事

《临床急诊杂志》系中华人民共和国教育部主管、华中科技大学同济医学院附属协和医院主办的全国性医学学术期刊(ISSN 1009-5918, CN 42-1607/R)。本刊自创刊之日起,为促进我国医疗事业的发展作出了一定的贡献。现已入选为中国科技核心期刊(中国科技论文统计源期刊)、中国期刊全文数据库(CJFD)收录期刊、中国生物医学文献数据库收录期刊、RCCSE 中国学术期刊收录期刊等。

本刊以临床为主,兼顾基础研究;以提高为主,兼顾普及;专栏富有特色,内容丰富具有可读性。主要报道与急诊密切相关的临床科研成果及其诊疗经验,充分反映国内外急诊学术领域的新进展和医学新动态,以从事急诊医疗、科研工作者为读者对象,辟有专家笔谈、临床研究、实验研究、研究报告、经验交流、病例报告和综述等栏目。热忱欢迎广大作者、读者踊跃投稿。本刊已开通功能完善的在线投稿、查稿系统,在线投稿:www.whuhzss.com。

本刊国内外公开发行人,现为月刊,大 16 开本,进口铜版纸,彩图随文排版,彩印封塑。定价:23.00 元/期,全年定价:276.00 元/年。邮发代号:38-353,全国邮局均可订阅;关注“武汉协和医院杂志社”微信公众号,可在线缴费、订阅、实时跟进我刊动态。