· 论著 ·

肺水肿放射学评分对急性呼吸窘迫综合征患者病情严重程度及预后的评估价值

田李均[1] 曹志龙[1] 林金锋[1] 任轲[1] 张素燕[1] 黄晓英[1] 张学琴[2] 韩旭东[1]

[1]南通大学附属南通第三医院(南通市第三人民医院)重症医学科,江苏南通 226000;[2]南通大学附属南通第三医院(南通市第三人民医院)医学影像科,江苏南通 226000

通信作者:韩旭东,Email:hanxudong9610@163.com

【摘要】 目的 探讨肺水肿放射学评分(RALE)对急性呼吸窘迫综合征(ARDS)患者病情严重程度及预后的评估价值。**方法** 采用回顾性研究方法,选择 2016 年 1 月至 2020 年 11 月南通大学附属南通第三医院重症监护病房(ICU)收治的 ARDS 患者。收集患者临床资料,并由 2 名具有高级职称且不知晓患者临床结局的影像学医师分别对每一张 X 线胸片进行独立评分,取其均值作为该胸片的 RALE 结果。根据 28 d 生存状况将患者分为存活组和死亡组,比较两组间一般资料、氧合指数(PaO_2/FiO_2)、序贯器官衰竭评分(SOFA)、急性生理学与慢性健康状况评分Ⅱ(APACHEⅡ)和 RALE 评分的差异。根据柏林标准将 ARDS 患者分层,比较组间 RALE 评分的差异,并进一步分析 RALE 评分与 PaO_2/FiO_2、SOFA 评分和 APACHEⅡ评分的相关性。绘制 Kaplan-Meier 生存曲线,分析 RALE 评分对 ARDS 患者 28 d 预后的评估价值。**结果** 98 例 ARDS 患者中有 62 例纳入最终分析,其中 28 d 存活 39 例,死亡 23 例,28 d 病死率为 37.1%。与存活组比较,死亡组患者年龄更大(岁:72.83±12.21 比 64.44±14.68),PaO_2/FiO_2 更低〔mmHg(1 mmHg=0.133 kPa):122.66±48.32 比 150.26±50.40〕,SOFA 评分及入院第 3 天与第 1 天 RALE 评分差值(D3-D1 RALE)更高〔SOFA 评分(分):11.26±3.91 比 9.04±3.72,D3-D1 RALE 评分(分):1.35±6.42 比 -2.74±7.35〕,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);而两组间性别、ARDS 原因、APACHEⅡ评分以及入院第 1 天和第 3 天 RALE 评分(D1 RALE、D3 RALE)差异均无统计学意义。62 例患者中轻度 11 例(17.7%),中度 36 例(58.1%),重度 15 例(24.2%)。轻度和中度 ARDS 患者 D1 RALE 评分均显著低于重度 ARDS 患者(分:19.09±3.65、22.58±6.79 比 27.07±5.23,均 $P<0.05$)。相关性分析显示,ARDS 患者 D1 RALE 评分与 PaO_2/FiO_2 呈负相关($r=-0.385$,$P=0.002$),与 SOFA 评分及 APACHE Ⅱ评分均呈正相关($r_1=0.433$、$r_2=0.442$,均 $P<0.001$)。Kaplan-Meier 生存曲线分析显示,D3-D1 RALE 评分≥-1 分组 ARDS 患者 28 d 累积生存率显著高于 D3-D1 RALE 评分<-1 分组(73.08% 比 55.56%;log-rank 检验:$\chi^2=3.979$,$P=0.046$)。**结论** RALE 评分是一种简单可靠的非侵入性评估指标,可用于评估 ARDS 患者的病情严重程度,其早期的差值变化有助于识别预后不良的 ARDS 患者。

【关键词】 肺水肿放射学评分; 急性呼吸窘迫综合征; 严重程度; 预后; 评估

基金项目:江苏省南通市科技局新型冠状病毒科研攻关专项项目(XG202003-3);江苏省南通市卫生健康委员会面上项目(MA2020016);江苏省南通市临床重点专科建设项目(2017-113)

DOI:10.3760/cma.j.cn121430-20201231-00780

Value of radiographic assessment of lung edema score in evaluating the severity and prognosis of patients with acute respiratory distress syndrome

Tian Lijun[1], Cao Zhilong[1], Lin Jinfeng[1], Ren Ke[1], Zhang Suyan[1], Huang Xiaoying[1], Zhang Xueqin[2], Han Xudong[1]

[1]Department of Intensive Care Unit, Affiliated Nantong Third Hospital of Nantong University (Nantong Third People's Hospital), Nantong 226000, Jiangsu, China; [2]Department of Medical Imaging, Affiliated Nantong Third Hospital of Nantong University (Nantong Third People's Hospital), Nantong 226000, Jiangsu, China

Corresponding author: Han Xudong, Email: hanxudong9610@163.com

【Abstract】 Objective To explore the value of radiographic assessment of lung edema (RALE) score in evaluating the severity and prognosis of patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS). **Methods** A retrospective study was conducted. Patients with ARDS admitted to the department of intensive care unit (ICU) of Affiliated Nantong Third Hospital of Nantong University from January 2016 to November 2020 were enrolled. Clinical data of those patients were collected, and two senior radiologists who did not know the outcome of the patients independently scored each chest radiograph, the mean value of which was taken as the RALE score. The patients were divided into death group and survival group according to the 28-day prognosis. The differences of the basic data, PaO_2/FiO_2, sequential organ failure assessment (SOFA) score, acute physiology and chronic health evaluation Ⅱ (APACHEⅡ) score and RALE score between groups were analyzed. ARDS patients were classified according to the Berlin standard and RALE scores were compared between groups. Then, the correlations between RALE score and PaO_2/FiO_2, SOFA score, APACHEⅡ score were analyzed. The prognostic capacity of RALE score for 28-day prognosis of ARDS patients were analyzed by Kaplan-Meier survival curve. **Results** Of the 98 ARDS patients, 62 were included in the final analysis, 39 patients

survived and 23 patients died. The 28-day mortality was 37.1%. Compared with the survival group, patients in the death group were older (years old: 72.83±12.21 vs. 64.44±14.68), had lower PaO_2/FiO_2 [mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa): 122.66±48.32 vs. 150.26±50.40], and higher SOFA score and greater difference of RALE score between the third day and the first day after admission (D3-D1 RALE score) (SOFA score: 11.26±3.91 vs. 9.04±3.72, D3-D1 RALE score: 1.35±6.42 vs. -2.74±7.35), with statistically significant differences (all $P < 0.05$). However, there were no significant differences in gender, cause of ARDS, APACHE Ⅱ score, and RALE scores on the first and the third day of admission (D1 RALE, D3 RALE) between the two groups. Among the 62 patients, there were 11 mild cases (17.7%), 36 moderate cases (58.1%), and 15 severe cases (24.2%). The D1 RALE score of patients with mild and moderate ARDS were lower than those of patients with severe ARDS (19.09±3.65, 22.58±6.79 vs. 27.07±5.23, both $P < 0.05$). Correlation analysis showed that D1 RALE score was negatively correlated with PaO_2/FiO_2 ($r = -0.385$, $P = 0.002$), and positively correlated with SOFA score and APACHE Ⅱ score ($r_1 = 0.433$, $r_2 = 0.442$, both $P < 0.001$). Kaplan-Meier survival curve analysis showed that the 28-day survival rate of ARDS patients in D3-D1 RALE score ≥ -1 group was significantly higher than that in D3-D1 RALE score < -1 group (73.08% vs. 55.56%; log-rank test: $\chi^2 = 3.979$, $P = 0.046$). **Conclusions** The RALE score is a simple and reliable non-invasive evaluation index, which can be used to evaluate the severity of ARDS patients. The difference of RALE score in early stage is helpful to identify ARDS patients with poor prognosis.

【Key words】 Radiographic assessment of lung edema score; Acute respiratory distress syndrome; Severity; Prognosis; Assessment

Fund program: Nantong City Science and Technology Planning Project of Jiangsu Province of China (XG202003-3); Nantong City Scientific Research Project from the Health Commission of Jiangsu Province of China (MA2020016); Key Clinical Specialty Construction Project of Nantong City of Jiangsu Province of China (2017-113)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20201231-00780

急性呼吸窘迫综合征(acute respiratory distress syndrome, ARDS)是一种常见的急危重症,发病率高、病死率高,其病理生理改变主要表现为肺泡上皮-内皮屏障损伤引起的非心源性肺水肿[1-2]。2012 年柏林定义 ARDS 的胸部影像学表现为双侧浸润影,不能用积液、小叶/肺不张或结节来完全解释[3]。该表述具有高度主观性,没有统一的量化标准,不利于临床诊断,也不利于评估 ARDS 的病情严重程度及预后。直到 2018 年 Warren 等[4]提出了肺水肿放射学评分(radiographic assessment of lung edema, RALE),将 X 线胸片中肺部病变的严重程度进行量化,并证实 RALE 评分与切除肺质量、低氧血症的严重程度及预后相关。Jabaudon 等[5]也发现 RALE 评分与 ARDS 患者的肺损伤严重程度及预后有关。但是 Kotok 等[6]认为 RALE 评分并不能预测 ARDS 患者 30 d 及 90 d 病死率,仅能预测机械通气时间。因此,RALE 评分对 ARDS 病情严重程度及预后的评估仍存在一定争议,且目前对 RALE 评分在国内成人 ARDS 患者中的应用研究鲜见报道。本研究通过回顾性分析本院重症监护病房(intensive care unit, ICU)ARDS 患者的临床资料,旨在探讨 RALE 评分对 ARDS 患者病情严重程度及预后的评估价值。

1　资料与方法

1.1　研究对象:收集 2016 年 1 月至 2020 年 11 月本院 ICU 收治的 ARDS 患者临床资料。

1.1.1　纳入标准:符合 2012 年柏林定义的 ARDS 诊断标准[3]。

1.1.2　排除标准:① 年龄<18 周岁;② 诊断 ARDS 超过 48 h;③ ICU 住院时间<4 d;④ 入 ICU 后 1 d 和 3 d 无 X 线胸片;⑤ 存在慢性间质性肺病或充血性心力衰竭。满足上述任意一项即被排除在本次研究之外。

1.2　伦理学:本研究符合医学伦理学标准,并经医院伦理委员会批准(审批号:EL2020010),所有数据采集均获得过患者或家属的知情同意。

1.3　数据收集:① 基本资料:性别、年龄、ARDS 原因(肺内源性、肺外源性)、氧合指数(PaO_2/FiO_2)、急性生理学与慢性健康状况评分Ⅱ(acute physiology and chronic health evaluation Ⅱ, APACHE Ⅱ)和序贯器官衰竭评分(sequential organ failure assessment, SOFA)。② RALE 评分:参见表 1 方法进行 RALE 评分,评分值越高,代表肺部病变越重。由 2 名具有高级职称且不知晓患者临床结局的影像学医师分别对每一张胸片进行独立评分,取其均值作为该胸片的 RALE 评分结果。入院第 1 天 RALE 评分记为 D1 RALE 评分,入院第 3 天 RALE 评分记为 D3 RALE 评分,入院第 3 天与第 1 天 RALE 评分差值记为 D3-D1 RALE 评分。

1.4　统计学分析:应用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据处理和分析。计量资料呈正态分布时以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验。计数资料以例数或百分比表示,组间比较采用 χ^2 检验。用 Pearson 检验分析 D1 RALE 评分与 ARDS 患者

表 1 RALE 评分计算方法

指标	评分	内容
浑浊度	浑浊度评分(Cons)	肺泡浑浊面积比例
	0 分	无
	1 分	<25%
	2 分	25%~50%
	3 分	51%~75%
	4 分	≥75%
密度	密度评分(Dens)	肺泡浑浊密度
	1 分	朦胧
	2 分	中等
	3 分	致密
根据脊柱中线(纵线)及左支气管第一分叉点(水平线)将 X 线胸片分成 4 个象限(Q1、Q2、Q3、Q4)		
RALE 评分=Q1(Cons×Dens)+Q2(Cons×Dens)+Q3(Cons×Dens)+Q4(Cons×Dens)		

注:RALE 评分为肺水肿放射性评分

疾病严重程度的相关性。采用 Graphpad Prism 8.0.2 软件绘制患者 28 d Kaplan-Meier 生存曲线。$P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

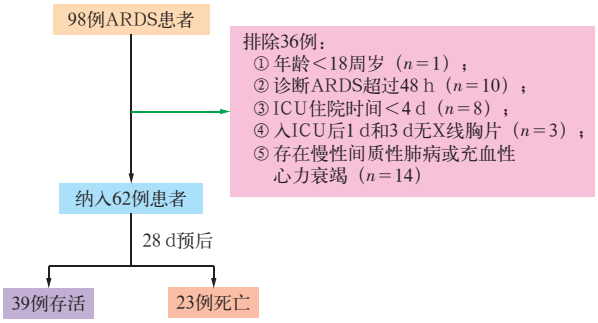
2 结 果

2.1 患者基本特征:98 例 ARDS 患者中有 62 例纳入最终分析(图 1),其中 28 d 存活 39 例,死亡 23 例,28 d 病死率为 37.1%。表 2 显示,与存活组比较,死亡组患者年龄更大,PaO_2/FiO_2 更低,SOFA 评分及 D3-D1 RALE 评分更高,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$);而两组性别、ARDS 原因、APACHE Ⅱ 评分、D1 RALE 评分和 D3 RALE 评分比较差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)。

2.2 不同严重程度 ARDS 患者 D1 RALE 评分比较(图 2):根据柏林标准将 ARDS 患者分层,其中轻度 11 例(17.7%),中度 36 例(58.1%),重度 15 例(24.2%)。轻度 ARDS 患者 D1 RALE 评分低于中度 ARDS 患者,但两组间差异无统计学意义($P>0.05$);轻度和中度 ARDS 患者 D1 RALE 评分均明显低于重度 ARDS 患者(均 $P<0.05$)。

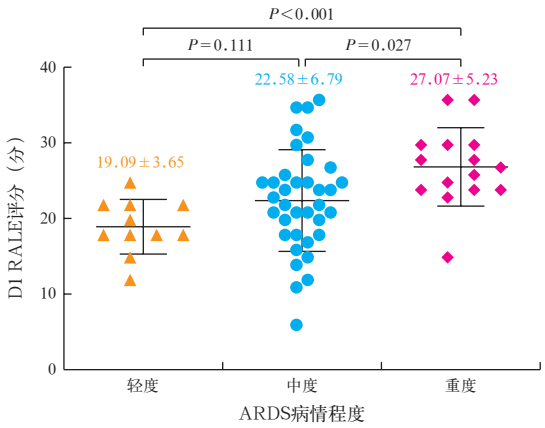
2.3 D1 RALE 评分与 ARDS 患者疾病严重程度的相关性(图 3):为进一步探究 D1 RALE 评分与 ARDS 病情严重程度的相关性,将 ARDS 患者 D1 RALE 评分分别与 PaO_2/FiO_2、SOFA 评分及 APACHE Ⅱ 评分进行相关性分析,结果显示,ARDS 患者 D1 RALE 评分与 PaO_2/FiO_2 呈负相关($r=-0.385$, $P=0.002$),与 SOFA 评分及 APACHE Ⅱ 评分均呈正相关($r_1=0.433$、$r_2=0.442$,均 $P<0.001$)。

2.4 RALE 评分与 ARDS 患者 28 d 预后的关系(图 4):为评估 RALE 评分对 ARDS 患者预后的评估能力,根据 D1 RALE 评分、D3 RALE 评分和 D3-D1 RALE



注:RALE 评分为肺水肿放射性评分,ARDS 为急性呼吸窘迫综合征,ICU 为重症监护病房

图 1 RALE 评分对 ARDS 患者预后评估的研究对象筛选流程



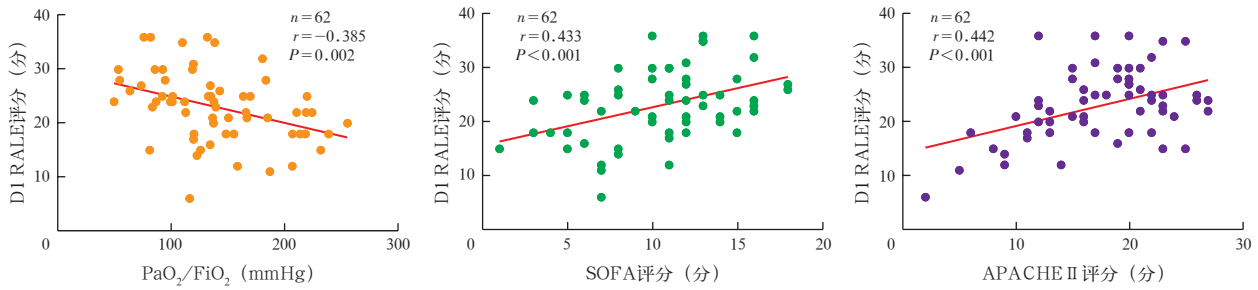
注:ARDS 为急性呼吸窘迫综合征,D1 RALE 评分为入院第 1 天肺水肿放射学评分

图 2 不同严重程度 ARDS 患者 D1 RALE 评分比较

表 2 不同 28 d 预后两组 ARDS 患者基本资料比较

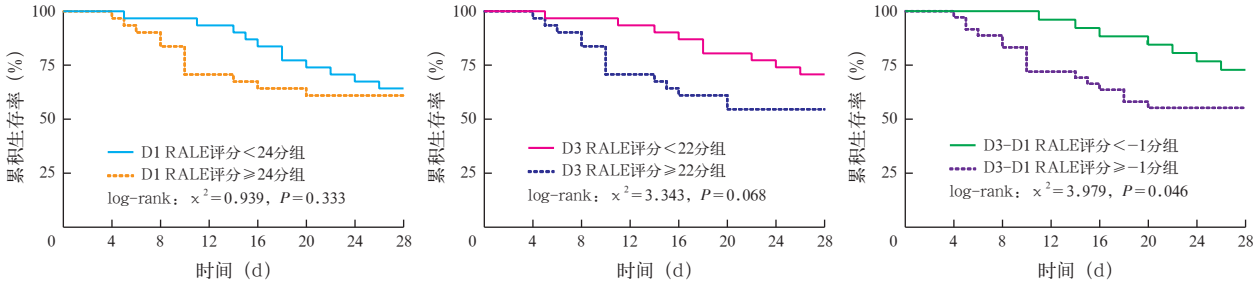
组别	例数(例)	性别(例) 男性	性别(例) 女性	年龄(岁,$\bar{x}\pm s$)	ARDS 原因[例(%)] 肺内源性	ARDS 原因[例(%)] 肺外源性	PaO_2/FiO_2(mmHg,$\bar{x}\pm s$)	SOFA(分,$\bar{x}\pm s$)	APACHE Ⅱ(分,$\bar{x}\pm s$)	D1 RALE(分,$\bar{x}\pm s$)	D3 RALE(分,$\bar{x}\pm s$)	D3-D1 RALE(分,$\bar{x}\pm s$)
全体	62	35	27	67.55±14.30	52(83.9)	10(16.1)	140.02±51.04	10.44±3.96	17.56±5.67	23.05±6.47	21.82±8.69	-1.23±7.25
存活组	39	22	17	64.44±14.68	33(84.6)	6(15.4)	150.26±50.40	9.04±3.72	16.64±5.61	22.97±7.24	20.23±7.91	-2.74±7.35
死亡组	23	13	10	72.83±12.21	19(82.6)	4(17.4)	122.66±48.32	11.26±3.91	19.13±5.58	23.17±5.03	24.52±9.44	1.35±6.42
χ^2/t 值		0.000		2.309	0.043		2.114	2.190	1.691	0.116	1.920	2.215
P 值		0.993		0.024	0.836		0.039	0.032	0.096	0.908	0.060	0.031

注:ARDS 为急性呼吸窘迫综合征,PaO_2/FiO_2 为氧合指数,SOFA 为序贯器官衰竭评分,APACHE Ⅱ 为急性生理学与慢性健康状况评分 Ⅱ,D1 RALE 评分为入院第 1 天肺水肿放射性评分(RALE),D3 RALE 评分为入院第 3 天 RALE 评分,D3-D1 RALE 评分为入院第 3 天与第 1 天 RALE 评分差值;1 mmHg=0.133 kPa



注：ARDS 为急性呼吸窘迫综合征，D1 RALE 评分为入院第 1 天肺水肿放射学评分，PaO_2/FiO_2 为氧合指数，SOFA 为序贯器官衰竭评分，APACHE Ⅱ为急性生理学与慢性健康状况评分Ⅱ；1 mmHg=0.133 kPa

图 3　ARDS 患者 D1 RALE 评分与 PaO_2/FiO_2、SOFA 评分、APACHE Ⅱ评分的相关性



注：D1 RALE 评分为入院第 1 天肺水肿放射学评分（RALE），D3 RALE 评分为入院第 3 天 RALE 评分，D3-D1 RALE 评分为入院第 3 天与第 1 天 RALE 评分差值，ARDS 为急性呼吸窘迫综合征

图 4　不同 D1 RALE 评分、D3 RALE 评分、D3-D1 RALE 评分分层 ARDS 患者 28 d Kaplan-Meier 生存曲线

评分均值分层，绘制患者 28 d Kaplan-Meier 生存曲线。结果显示，D1 RALE 评分<24 分组 ARDS 患者 28 d 累积生存率虽高于 D1 RALE 评分≥24 分组（64.52% 比 61.29%），但差异无统计学意义（P=0.333）；D3 RALE 评分<22 分组 ARDS 患者 28 d 累积生存率虽高于 D3 RALE 评分≥22 分组（70.97% 比 54.84%），但差异也无统计学意义（P=0.068）；而 D3-D1 RALE 评分≥-1 分组 ARDS 患者 28 d 累积生存率明显高于 D3-D1 RALE 评分<-1 分组（73.08% 比 55.56%），差异有统计学意义（P=0.046）。

3　讨　论

X 线胸片异常是 ARDS 的诊断标准之一[3]，且近年来研究显示，基于 X 线胸片的评分系统，即 RALE 评分可以用来评估 ARDS 的严重程度及预后[4-5]。本研究对 62 例 ARDS 患者的临床资料分析发现，ARDS 患者 D1 RALE 评分与病情严重程度（PaO_2/FiO_2、SOFA 评分、APACHE Ⅱ评分）相关，而与 28 d 预后无关，但是 D3-D1 RALE 评分与 ARDS 患者 28 d 预后有关。

肺水肿是 ARDS 重要病理生理改变之一，可以直接影响预后，但是基于 ARDS 柏林定义，肺水肿严重程度只能通过低氧血症的程度来间接评估[3]。目前直接量化评估肺水肿严重程度的方法主要是通过脉搏指示连续心排血量（pulse index continuous cardiac output，PiCCO）技术测量血管外肺水指数（extra vascular lung water index，EVLWI）[7]，但是 PiCCO 监测为有创操作，且部分基层医院无法实施。一些 CT 定量参数，如肺组织体积（tissue volume of lung，TVCT）、肺组织体积指数（tissue volume index，TVI）等也可以量化评估肺水肿的严重程度，且与 EVLWI 显示出很好的相关性[8-9]，但是患者外出行 CT 检查存在一定的转运风险。近年来发现肺部超声评分与 EVLWI 也具有很好的相关性，可以反映肺水含量，并作为 ARDS 患者早期评估预后的指标[10]，但是不同水平医生的肺部超声评分一致性有待进一步提高，而且较为费时费力。X 线胸片作为一种常规检查，可在床边无创并快速完成。有研究显示，X 线胸片评分与 EVLWI 显著相关，但是该评分过于复杂，因此没有推广[11-12]。Warren 等[4]开发了 RALE 评分系统，用浑浊度面积评分及密度评分对肺的 4 个象限进行评分，对肺部病变的严重程度进行量化，结果显示，器官捐献者治疗前 RALE 评分与总切除肺质量相关；进一步对 ARDS 患者研究显示，相比常规液体治疗组，保守性液体治疗组 RALE 评分显著下降，均提示 RALE 评分与肺水肿显著相关。

本研究结果显示,不同严重程度 ARDS 患者 D1 RALE 评分差异具有统计学意义,重度 ARDS 患者 D1 RALE 评分显著高于轻中度 ARDS 患者;由于 ARDS 严重度分级基于 PaO_2/FiO_2,因此,进一步将 ARDS 患者 D1 RALE 评分与 PaO_2/FiO_2 进行相关性分析,结果显示两者之间存在相关性,但仅为中度相关。Warren 等[4]的研究也显示 RALE 评分与 PaO_2/FiO_2 显著相关,但是 Jabaudon 等[5]和 Kotok 等[6]的研究均显示 RALE 评分与 PaO_2/FiO_2 无关,这可能与不同队列的样本量差异及研究对象拍片时呼吸支持参数不同有关。

SOFA 评分及 APACHEⅡ评分是危重患者(包括 ARDS 患者)的预后评估指标[13-14]。本研究虽然发现 D1 RALE 评分与 SOFA 评分及 APACHEⅡ评分呈中度相关,但是 D1 RALE 评分和 D3 RALE 评分对 ARDS 患者 28 d 预后无区分度;进一步研究显示,D3-D1 RALE 评分可以评估 ARDS 患者 28 d 预后。Warren 等[4]研究发现,常规液体治疗组与保守性液体治疗组 ARDS 患者基线 RALE 评分差异无统计学意义,但是保守性液体治疗组 D3 RALE 评分明显低于常规液体治疗组,RALE 评分的下降与较低的累积液体平衡有关。而对于 ARDS 患者,持续的液体正平衡与机械通气时间、ICU 住院时间、总住院时间的延长以及更高的病死率有关[15]。因此,D3-D1 RALE 评分评估 ARDS 患者 28 d 预后可能与早期液体负平衡有关。由于 ARDS 中后期可能会并发呼吸机相关性肺炎进而对 RALE 评分造成影响,多项研究也提示入院后第 3 天是早期判断 ARDS 患者预后的最佳时间节点[16-17]。因此,本研究选择 D3-D1 RALE 评分作为评估预后的指标。此外,值得关注的是,对于新型冠状病毒肺炎患者,RALE 评分虽然不能有助于早期诊断,但是也可以预测不良预后[18-20]。

虽然 X 线胸片诊断 ARDS 的敏感度为 68%,特异度为 74%,但是这取决于读片对象,相比 ICU 医师,影像科医师通过 X 线胸片诊断 ARDS 的特异性更高,一致性更好[21]。因此,本研究中由 2 名具有高级职称的影像学医师分别对每一张胸片进行独立评分,取其平均值作为该胸片的 RALE 评分结果。多项研究证明,RALE 评分与病情严重程度及预后相关,包括另一种简化的 X 线胸片评分也证明与机械通气时间、ICU 住院时间及病死率相关[22]。因此,基于 X 线胸片的 RALE 评分的可重复性也使它成为量化 ARDS 病情的可信赖指标。

本研究存在一定的局限性。第一,本研究为单中心小样本回顾性研究,排除了一部分住院时间<4 d 及入 ICU 后 1 d 和 3 d 无 X 线胸片的 ARDS 患者,可能会造成一定偏倚;第二,由于样本量较少,未能就影响 ARDS 预后的危险因素进行多因素回归分析;第三,本研究未能将呼吸支持参数尤其是呼气末正压(positive end-expiratory pressure, PEEP)考虑在内,PEEP 可能会引起 RALE 评分变化;第四,本研究未能就 RALE 评分与 EVLWI、肺部超声及 CT 表现对比进行进一步验证。

综上所述,RALE 评分是一种简单可靠的非侵入性指标,可用于评估 ARDS 患者的病情严重程度,其早期的差值变化有助于识别预后不良的 ARDS 患者。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

[1] Matthay MA, Zemans RL, Zimmerman GA, et al. Acute respiratory distress syndrome [J]. Nat Rev Dis Primers, 2019, 5 (1): 18. DOI: 10.1038/s41572-019-0069-0.

[2] 刘涉泱, 周干. 急性呼吸窘迫综合征的诊断及呼吸支持治疗进展 [J]. 中国中西医结合急救杂志, 2019, 26 (2): 247-250. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.02.029.
Liu SY, Zhou G. A review on progress of diagnosis and respiratory support therapy of acute respiratory distress syndrome [J]. Chin J TCM WM Crit Care, 2019, 26 (2): 247-250. DOI: 10.3969/j.issn.1008-9691.2019.02.029.

[3] ARDS Definition Task Force. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin definition [J]. JAMA, 2012, 307 (23): 2526-2533. DOI: 10.1001/jama.2012.5669.

[4] Warren MA, Zhao Z, Koyama T, et al. Severity scoring of lung oedema on the chest radiograph is associated with clinical outcomes in ARDS [J]. Thorax, 2018, 73 (9): 840-846. DOI: 10.1136/thoraxjnl-2017-211280.

[5] Jabaudon M, Audard J, Pereira B, et al. Early changes over time in the radiographic assessment of lung edema score are associated with survival in ARDS [J]. Chest, 2020, 158 (6): 2394-2403. DOI: 10.1016/j.chest.2020.06.070.

[6] Kotok D, Yang L, Evankovich JW, et al. The evolution of radiographic edema in ARDS and its association with clinical outcomes: a prospective cohort study in adult patients [J]. J Crit Care, 2020, 56: 222-228. DOI: 10.1016/j.jcrc.2020.01.012.

[7] 李磊, 盛嘉隽, 王光毅, 等. 血管外肺水指数与肺血管通透性指数及胸腔内血容量指数对烧伤后肺水肿鉴别诊断的意义 [J]. 中华烧伤杂志, 2015, 31 (3): 186-191. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2015.03.008.
Li L, Sheng JJ, Wang GY, et al. Significance of extravascular lung water index, pulmonary vascular permeability index, and intrathoracic blood volume index in the differential diagnosis of burn-induced pulmonary edema [J]. Chin J Burns, 2015, 31 (3): 186-191. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1009-2587.2015.03.008.

[8] Leiser P, Kirschning T, Weiß C, et al. A quantitative CT parameter for the assessment of pulmonary oedema in patients with acute respiratory distress syndrome [J]. PLoS One, 2020, 15 (11): e0241590. DOI: 10.1371/journal.pone.0241590.

[9] Zhang F, Li C, Zhang JN, et al. Comparison of quantitative

computed tomography analysis and single-indicator thermodilution to measure pulmonary edema in patients with acute respiratory distress syndrome [J]. Biomed Eng Online, 2014, 13: 30. DOI: 10.1186/1475-925X-13-30.

[10] 张磊, 俞万钧, 周成杰, 等. 肺部超声评估急性呼吸窘迫综合征患者血管外肺水及预后的临床应用价值 [J]. 中华危重病急救医学, 2020, 32 (5): 585-589. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200102-00088.
Zhang L, Yu WJ, Zhou CJ, et al. Application of lung ultrasonography on evaluating extravascular lung water and prognosis in patients with acute respiratory distress syndrome [J]. Chin Crit Care Med, 2020, 32 (5): 585-589. DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20200102-00088.

[11] Bhattacharjee A, Pradhan D, Bhattacharyya P, et al. How useful is extravascular lung water measurement in managing lung injury in intensive care unit? [J]. Indian J Crit Care Med, 2017, 21 (8): 494-499. DOI: 10.4103/ijccm.IJCCM_40_17.

[12] Halperin BD, Feeley TW, Mihm FG, et al. Evaluation of the portable chest roentgenogram for quantitating extravascular lung water in critically ill adults [J]. Chest, 1985, 88 (5): 649-652. DOI: 10.1378/chest.88.5.649.

[13] Kamo T, Tasaka S, Suzuki T, et al. Prognostic values of the Berlin definition criteria, blood lactate level, and fibroproliferative changes on high-resolution computed tomography in ARDS patients [J]. BMC Pulm Med, 2019, 19 (1): 37. DOI: 10.1186/s12890-019-0803-0.

[14] 江浩, 郑贸根, 朱超男, 等. APACHEⅡ、ISS、SOFA 评分对创伤继发 ARDS 严重程度及预后的预测价值比较 [J]. 临床肺科杂志, 2018, 23 (11): 2074-2078. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2018.11.034.
Jiang H, Zheng MG, Zhu CN, et al. Comparison of the predictive value of APACHEⅡ, ISS and SOFA scores on the severity and prognosis of acute respiratory distress syndrome (ARDS) secondary to trauma [J]. J Clin Pulmonary Med, 2018, 23 (11): 2074-2078. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6663.2018.11.034.

[15] Vignon P, Evrard B, Asfar P, et al. Fluid administration and monitoring in ARDS: which management? [J]. Intensive Care Med, 2020, 46 (12): 2252-2264. DOI: 10.1007/s00134-020-06310-0.

[16] Balzer F, Menk M, Ziegler J, et al. Predictors of survival in critically ill patients with acute respiratory distress syndrome (ARDS): an observational study [J]. BMC Anesthesiol, 2016, 16 (1): 108. DOI: 10.1186/s12871-016-0272-4.

[17] Chiu LC, Lin SW, Liu PH, et al. Reclassifying severity after 48 hours could better predict mortality in acute respiratory distress syndrome [J]. Ther Adv Respir Dis, 2020, 14: 1753466620936877. DOI: 10.1177/1753466620936877.

[18] Kerpel A, Apter S, Nissan N, et al. Diagnostic and prognostic value of chest radiographs for COVID-19 at presentation [J]. West J Emerg Med, 2020, 21 (5): 1067-1075. DOI: 10.5811/westjem.2020.7.48842.

[19] Ciceri F, Castagna A, Rovere-Querini P, et al. Early predictors of clinical outcomes of COVID-19 outbreak in Milan, Italy [J]. Clin Immunol, 2020, 217: 108509. DOI: 10.1016/j.clim.2020.108509.

[20] Joseph NP, Reid NJ, Som A, et al. Racial and ethnic disparities in disease severity on admission chest radiographs among patients admitted with confirmed coronavirus disease 2019: a retrospective cohort study [J]. Radiology, 2020, 297 (3): E303-E312. DOI: 10.1148/radiol.2020202602.

[21] Panizo-Alcañiz J, Frutos-Vivar F, Thille AW, et al. Diagnostic accuracy of portable chest radiograph in mechanically ventilated patients when compared with autopsy findings [J]. J Crit Care, 2020, 60: 6-9. DOI: 10.1016/j.jcrc.2020.06.015.

[22] Mason SE, Dieffenbach PB, Englert JA, et al. Semi-quantitative visual assessment of chest radiography is associated with clinical outcomes in critically ill patients [J]. Respir Res, 2019, 20 (1): 218. DOI: 10.1186/s12931-019-1201-0.

（收稿日期：2020-12-31）

· 科研新闻速递 ·

接受机械通气的脓毒症患者使用右美托咪定或丙泊酚镇静的预后并无明显差异

目前指南建议，针对接受机械通气的成人患者，可以使用右美托咪定或丙泊酚进行轻度镇静。但这两种镇静剂在可唤醒性、免疫力和炎症方面存在差异。在脓毒症机械通气成人患者中使用它们进行轻度镇静对预后是否会有不同的影响尚不清楚。为此，有学者进行了一项多中心临床试验，旨在比较右美托咪定与丙泊酚对需要机械通气的脓毒症患者的疗效差异。研究人员将受试对象随机分配，分别接受右美托咪定（0.2 ~ 1.5 $\mu g \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$）或丙泊酚（5 ~ 50 $\mu g \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$），具体剂量由护士根据医生设定好的镇静目标进行调整〔Richmond 躁动 - 镇静评分（Richmond agitation-sedation scale，RASS），评分范围从 -5 分（无反应）到 +4 分（好斗）〕。主要评价指标为 14 d 干预期内无谵妄或昏迷的存活天数。其他评价指标包括：28 d 内无呼吸机支持天数、90 d 病死率、6 个月后认知状态电话访谈问卷〔Telephone Interview for Cognitive Status questionnaire，TICS-T；得分 0 ~ 100 分，平均（50 ± 10）分，得分越低表明认知能力越差〕。结果显示：在 432 例接受随机分组的患者中，有 422 例被分配接受试验药物并被纳入分析。其中，214 例患者接受了右美托咪定，中位剂量为 0.27 $\mu g \cdot kg^{-1} \cdot h^{-1}$；208 例患者接受了丙泊酚，中位剂量为 10.21 $\mu g \cdot kg^{-1} \cdot min^{-1}$。患者接受试验药物的中位时间为 3.0（2.0，6.0）d，RASS 评分中位数为 -2.0（-3.0，-1.0）分。右美托咪定与丙泊酚组在各个评价指标中差异均无统计学意义〔无谵妄或昏迷的存活天数（d）：10.7 比 10.8，优势比（odds ratio，*OR*）= 0.96，95% 可信区间（95% confidence interval，95%*CI*）为 0.74 ~ 1.26；无呼吸机支持天数（d）：23.7 比 24.0，*OR*=0.98，95%*CI* 为 0.63 ~ 1.51；90 d 病死率：38% 比 39%，风险比（hazard ratio，*HR*）=1.06，95%*CI* 为 0.74 ~ 1.52；6 个月时 TICS-T 得分（分）：40.9 比 41.4，*OR*=0.94，95%*CI* 为 0.66 ~ 1.33〕。两组的安全终点相似。研究人员据此得出结论：对于需要接受机械通气的脓毒症患者，根据指南建议接受轻度镇静，使用右美托咪定或丙泊酚对患者预后无明显差异。

罗红敏，编译自《N Engl J Med》，2021，384：1424-1436