

按柏林新标准分析急诊脓毒症患者发生急性呼吸窘迫综合征的危险因素

乔良 刘志

【摘要】目的 探讨急诊脓毒症患者发生急性呼吸窘迫综合征(ARDS)的早期危险因素。**方法** 回顾性分析中国医科大学附属第一医院急诊科收治的312例脓毒症患者,采用柏林新标准,根据是否发展至ARDS分为ARDS组和非ARDS组。收集两组患者的年龄、性别、生命体征、实验室数据、基础疾病、急诊脓毒症死亡风险评分(MEDS)、肺损伤预测评分(LIPS)等指标,对各项因素进行单因素分析;将单因素分析中有统计学意义的变量进行多因素logistic回归分析;绘制受试者工作特征曲线(ROC),评估各指标对ARDS的预测价值。**结果** 312例脓毒症患者中35例发生ARDS,发生率为11.2%。35例ARDS患者中轻度ARDS 10例,中度ARDS 18例,重度ARDS 7例。单因素分析显示:年龄($t=-2.134, P=0.035$)、氧合指数($t=-4.245, P=0.001$)、乳酸值(Lac, $t=6.245, P<0.001$)、血管活性药物($\chi^2=4.261, P=0.026$)、休克($\chi^2=4.386, P=0.021$)、MEDS($t=4.021, P=0.045$)、LIPS($t=5.569, P<0.001$)、肺部感染($\chi^2=4.289, P=0.025$)、机械通气($\chi^2=6.245, P=0.001$)与ARDS的发生有关。不同Lac水平患者ARDS发生率不同,低水平Lac(<2.0 mmol/L)者ARDS发生率为5.00%(3/16),中水平Lac(2.0~3.9 mmol/L)者ARDS发生率为9.46%(14/148),高水平Lac(≥ 4.0 mmol/L)者ARDS发生率为17.31%(18/104)。进一步行多因素logistic回归分析显示:LIPS〔优势比(OR)=5.124, 95%可信区间(95%CI)=3.642~10.153, $P=0.002$ 〕、Lac(OR=18.180, 95%CI=7.677~32.989, $P<0.001$)为发生ARDS的独立危险因素。ROC曲线下面积(AUC)显示,LIPS、Lac预测ARDS发生的价值较大,LIPS的AUC为0.725,截断值为7分,LIPS ≥ 7 分时的敏感度为71.0%,特异度为75.6%;Lac的AUC为0.793,截断值为4.2 mmol/L,Lac ≥ 4.2 mmol/L时的敏感度为72.1%,特异度为81.9%。**结论** LIPS、Lac是急诊脓毒症患者发展为ARDS的高危因素,可以为临床早期预测ARDS的发生提供参考。

【关键词】 急性呼吸窘迫综合征; 脓毒症; 肺损伤预测评分; 乳酸值; 危险因素

Analysis of the risk factors of acute respiratory distress syndrome of Berlin new definition in patients with sepsis in emergency department Qiao Liang, Liu Zhi. Department of Emergency, the First Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, Liaoning, China

Corresponding author: Liu Zhi, Email: liuzhicmu@163.com

【Abstract】 Objective To discuss the risk factors of acute respiratory distress syndrome (ARDS) in patients with sepsis in emergency department. **Methods** 312 patients with sepsis admitted to Department of Emergency of China Medical University Affiliated First Hospital were retrospectively analyzed, and they were divided into two groups according to development of ARDS, which was defined according to the Berlin new definition. The age, gender, vital signs, laboratory results, underlying disease, the mortality in emergency department sepsis (MEDS) score and lung injury prediction score (LIPS) were collected. Univariate analysis was done for each parameter. Statistical significance results were evaluated by multivariate logistic regression analysis. Receiver operating characteristic (ROC) curve was plotted to analyze the predictive value of the parameter for ARDS. **Results** The incidence of sepsis-related ARDS was 11.2% (35/312). Within 35 cases of ARDS, there were 10 cases of mild ARDS, 18 cases of moderate ARDS, and 7 cases of severe ARDS. Univariate analysis showed that age ($t = -2.134, P = 0.035$), oxygenation index ($t = -4.245, P = 0.001$), arterial lactate (Lac, $t = 6.245, P < 0.001$), drugs for vascular diseases ($\chi^2 = 4.261, P = 0.026$), shock ($\chi^2 = 4.386, P = 0.021$), MEDS ($t = 4.021, P = 0.045$), LIPS ($t = 5.569, P < 0.001$), lung infections ($\chi^2 = 4.289, P = 0.025$), and mechanical ventilation ($\chi^2 = 6.245, P = 0.001$) were related to ARDS. The incidence of ARDS was different in different levels of Lac, which was 5.00% (3/16) at low level of Lac (< 2.0 mmol/L), 9.46% (14/148) at middle level of Lac (2.0~3.9 mmol/L) and 17.31% (18/104) at high level of Lac (≥ 4.0 mmol/L). It was shown by

DOI: 10.3760/ema.j.issn.2095-4352.2015.07.004

基金项目:国家临床重点专科建设项目(2014-55,2013-544)

作者单位:110001 辽宁沈阳,中国医科大学附属第一医院急诊科

通讯作者:刘志, Email: liuzhicmu@163.com

multivariate logistic regression analysis that LIPS [odds ratio (OR) = 5.124, 95% confidence interval (95%CI) = 3.642–10.153, $P = 0.002$], Lac (OR = 18.180, 95%CI = 7.677–32.989, $P < 0.001$) were independent risk factors for ARDS. It was shown by area under ROC (AUC) that the predictive value of LIPS and Lac in ARDS occurrence was significant. AUC of LIPS was 0.725, the cut-off value was 7, when LIPS ≥ 7 , the sensitivity was 71.0%, specificity was 75.6%. AUC of Lac was 0.793, the cut-off value was 4.2 mmol/L, when Lac ≥ 4.2 mmol/L, the sensitivity was 72.1%, and specificity was 81.9%. **Conclusion** LIPS and Lac are independent risk factors of ARDS in patients with sepsis in emergency department, which may be a reference for the early clinical diagnosis of ARDS.

【Key words】 Acute respiratory distress syndrome; Sepsis; Lung injury prediction score; Arterial lactate; Risk factor

急性呼吸窘迫综合征 (ARDS) 是由各种肺内 / 外致病因素导致的急性、进行性缺氧性呼吸衰竭 (呼衰), 具有发病急、进展快、病情凶险等特点, 病死率高达 40% ~ 50% [1-5]。脓毒症是急诊常见病, 也是引起 ARDS 的主要因素。判断急诊脓毒症患者是否会发展为 ARDS 及早期诊断具有重要意义 [6]。目前, 有关 ARDS 的研究大多集中于进行机械通气和高浓度面罩吸氧的患者 [7], 经过大量的调查研究显示, 机械通气仍是唯一可改善存活率的治疗措施 [8-9]。多中心研究显示, 多种药物治疗可改善早期临床症状, 但不能改善患者存活率 [10-11]。大量的基础和临床研究使人们意识到, 如何早期诊断并进行早期干预是提高 ARDS 患者存活率的关键 [12]。回顾性分析本院急诊科收治的脓毒症患者临床资料, 探讨发生 ARDS 的相关危险因素。

1 资料与方法

1.1 研究对象的纳入与排除标准: 选择中国医科大学附属第一医院急诊科留观室 2013 年 7 月至 2014 年 7 月收治的脓毒症患者 312 例, 收集患者的年龄、性别、生命体征、实验室数据、基础疾病, 并计算急诊脓毒症死亡风险评分 (MEDS)、肺损伤预测评分 (LIPS)。排除标准: 不接受积极药物治疗及机械通气的患者, 年龄 < 18 周岁者。

本研究符合医学伦理学标准, 并经医院伦理委员会批准, 所有治疗和检查均获得过患者或家属的知情同意。

1.2 脓毒症的定义及诊断标准: 2004 年国际脓毒症会议标准定义脓毒症, 并按其严重程度分为脓毒症、严重脓毒症和脓毒性休克。

1.3 ARDS 的定义及诊断标准: 采用 2011 年提出的柏林新标准 [13] 诊断 ARDS, 指 1 周以内急性起病或加重的呼吸系统症状, 呼衰无法用心功能不全或液体过负荷解释; 胸部影像学检查显示双肺浸润影, 不能用胸腔积液、结节、肿块、肺叶塌陷

完全解释; 以低氧血症、双肺透光度降低、肺内分流和生理无效腔增加、肺顺应性降低为临床特征。

① 轻度 ARDS: 氧合指数 ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$) > 200 mmHg 或 ≤ 300 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa), 且呼气末正压 (PEEP) 或持续气道正压 (CPAP) ≥ 5 cmH₂O (1 cmH₂O = 0.098 kPa)。② 中度 ARDS: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 100$ mmHg 或 ≤ 200 mmHg, 且 PEEP 或 CPAP ≥ 5 cmH₂O。③ 重度 ARDS: $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100$ mmHg, 且 PEEP 或 CPAP ≥ 5 cmH₂O。

1.4 观察指标: 入院后即刻检测患者的生命体征、实验室检查及影像学检查, 根据动脉血氧分压 (PaO_2) 及吸入氧浓度 (FiO_2) 测得 $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$, 并计算 MEDS 和 LIPS 评分, 赋值标准见表 1 ~ 2。

表 1 急诊脓毒症死亡风险评分 (MEDS) 赋值标准

变量	赋值 (分)	变量	赋值 (分)
年龄 > 65 岁	3	中性杆状核 > 0.05	3
居住养老院	2	呼吸频率 > 20 次 /min 或缺氧	3
终末期疾病	6	血小板计数 $< 150 \times 10^9/L$	3
下呼吸道感染	2	意识状态改变	2
休克	3		

表 2 肺损伤预测评分 (LIPS) 赋值标准

变量	赋值 (分)	变量	赋值 (分)
诱因		淹溺	2.0
休克	2.0	肺挫伤	1.5
误吸	2.0	多发性骨折	1.5
脓毒症	1.0	危险因素	
肺炎	1.5	酗酒	1.0
高危手术 ^a		肥胖 (BMI > 30 kg/m ²)	1.0
脊柱	1.0	低蛋白血症	1.0
急腹症	2.0	化疗	1.0
心脏	2.5	$\text{FiO}_2 > 0.35$ (> 4 L/min)	2.0
主动脉血管	3.5	呼吸急促 (RR > 30 次 /min)	1.5
高危创伤		$\text{SpO}_2 < 0.95$	1.0
脑外伤	2.0	酸中毒 (pH < 7.35)	1.5
烟尘吸入损伤	2.0	糖尿病 ^b	-1.0

注: BMI 为体质指数, FiO_2 为吸入氧浓度, RR 为呼吸频率, SpO_2 为脉搏血氧饱和度; a 若为急诊手术增加 1.5 分; b 仅在脓毒症时计算

1.5 病例分组:将脓毒症发展为 ARDS 的患者纳入 ARDS 组,脓毒症未发展为 ARDS 的患者纳入非 ARDS 组。根据血乳酸(Lac)水平再将患者分为低水平 Lac 组(Lac<2.0 mmol/L)、中水平 Lac 组(Lac 2.0~3.9 mmol/L)、高水平 Lac 组(Lac ≥ 4.0 mmol/L)。

1.6 统计学方法:采用 SPSS 19.0 统计软件处理数据。正态分布的计量资料以均数 ± 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用 *t* 检验;非正态分布的计量资料以中位数(四分位数)[$M(Q_L, Q_U)$]表示,采用非参数检验;计数资料采用 χ^2 检验;与 ARDS 进展有显著关系的变量进行多因素 logistic 回归分析。绘制受试者工作特征曲线(ROC),评估各指标对 ARDS 的预测价值。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料:312 例急诊脓毒症患者入院即刻临床资料纳入统计,其中 Lac ≥ 2.0 mmol/L 患者 252 例(80.8%),脓毒性休克(收缩压<90 mmHg)患者 125 例(40.1%)。ARDS 患者 35 例,发生率为 11.2% [95% 可信区间(95%CI) = 9.7%~13.2%]; ARDS

发生时间为入院后 1(1,3)d。ARDS 患者中轻度 10 例(占 28.6%),中度 18 例(占 51.4%),重度 7 例(占 20.0%)。ARDS 患者入院后均进行有创机械通气治疗,参数设置:PEEP 为 5(5,10) cmH₂O,潮气量为 7 mL/kg (95%CI=6~8 mL/kg),呼吸频率(RR)为 18 次/min (95%CI=16~24 次/min),FiO₂ 为 0.60 (95%CI=0.40~1.00)。

2.2 单因素分析结果(表 3):年龄、PaO₂/FiO₂、Lac、肺部感染、血管活性药物使用、机械通气、MEDS、LIPS 及休克与 ARDS 的发生有关($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。

不同水平 Lac 组 ARDS 发生率不同,低水平 Lac 组为 5.00% (3/60),中水平 Lac 组为 9.46% (14/148),高水平 Lac 组为 17.31% (18/104)。

2.3 多因素分析结果

2.3.1 多因素 logistic 回归分析(表 4):将单因素分析中有统计学意义的指标纳入多因素分析,结果显示,发生 ARDS 的独立危险因素为 LIPS 和 Lac (均 $P < 0.01$)。

表 3 312 例急诊脓毒症患者发生 ARDS 的危险因素的单因素分析

组别	例数 (例)	男性 [例(%)]	年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	体温 (°C, $\bar{x} \pm s$)	RR(次/min, $\bar{x} \pm s$)	HR(次/min, $\bar{x} \pm s$)	SBP(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	WBC($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	PLT($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)
非 ARDS 组	277	142 (51.3)	68 ± 14	37.9 ± 1.1	26 ± 6	105 ± 12	111 ± 26	13.4 ± 4.3	127 ± 27
χ^2/t 值		1.252	-2.134	0.985	1.167	1.241	0.539	0.492	0.438
<i>P</i> 值		0.114	0.035	0.188	0.076	0.075	0.214	0.491	0.396

组别	例数 (例)	SCr [$\mu\text{mol/L}$, $M(Q_L, Q_U)$]	血糖 (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	TBil ($\mu\text{mol/L}$, $\bar{x} \pm s$)	PT (s, $\bar{x} \pm s$)	pH 值 [$M(Q_L, Q_U)$]	PaO ₂ /FiO ₂ (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	PaCO ₂ (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	Lac (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)
非 ARDS 组	277	94 (76, 104)	6.8 ± 2.3	20.0 ± 1.9	14.0 ± 1.2	7.37 (7.32, 7.42)	315 ± 49	34 ± 5	2.8 ± 1.5
<i>Z/t</i> 值		0.957	-0.512	1.142	1.024	1.114	-4.245	-1.094	6.245
<i>P</i> 值		0.188	0.325	0.094	0.116	0.095	0.001	0.104	< 0.001

组别	例数 (例)	既往史(例)					感染源(例)				
		糖尿病	COPD	慢性肝功能不全	慢性肾功能不全	慢性心功能不全	肺	菌血症	消化系统	泌尿系统	皮肤软组织
ARDS 组	35	8	3	2	2	3	19	3	6	5	2
非 ARDS 组	277	78	41	35	22	34	92	29	65	47	44
χ^2 值		3.674	1.625	1.648	1.143	0.556	4.289	3.547	1.021	1.168	1.752
<i>P</i> 值		0.071	0.232	0.225	0.178	0.326	0.025	0.094	0.128	0.159	0.211

组别	例数 (例)	抗菌药物使用时间 [min, $M(Q_L, Q_U)$]	入液量 (mL, $\bar{x} \pm s$)	血管活性药物 [例(%)]	机械通气 [例(%)]	MEDS (分, $\bar{x} \pm s$)	LIPS (分, $\bar{x} \pm s$)	休克 [例(%)]
非 ARDS 组	277	53 (35, 71)	2 600 ± 1 700	25 (9.03)	28 (10.11)	8.6 ± 3.1	3 ± 2	63 (22.74)
<i>Z/t/χ²</i> 值		0.745	0.986	4.261	6.245	4.021	5.569	4.386
<i>P</i> 值		0.276	0.167	0.026	0.001	0.045	< 0.001	0.021

注: ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, RR 为呼吸频率, HR 为心率, SBP 为收缩压, WBC 为白细胞计数, PLT 为血小板计数, SCr 为血肌酐, TBil 为总胆红素, PT 为凝血酶原时间, PaO₂/FiO₂ 为氧合指数, PaCO₂ 为动脉血二氧化碳分压, Lac 为血乳酸, COPD 为慢性阻塞性肺疾病, MEDS 为急诊脓毒症死亡风险评分, LIPS 为肺损伤预测评分; 1 mmHg = 0.133 kPa

表 4 急诊脓毒症患者发生 ARDS 早期预测因素的 logistic 回归分析

影响因素	P 值	OR 值	95%CI
年龄	0.083	0.761	0.584 ~ 0.825
血管活性药物	0.118	1.697	1.127 ~ 1.938
休克	0.094	2.166	1.582 ~ 2.926
MEDS	0.085	3.272	1.021 ~ 5.586
LIPS	0.002	5.124	3.642 ~ 10.153
Lac	< 0.001	18.180	7.677 ~ 32.989
肺感染	0.115	1.326	0.924 ~ 3.748

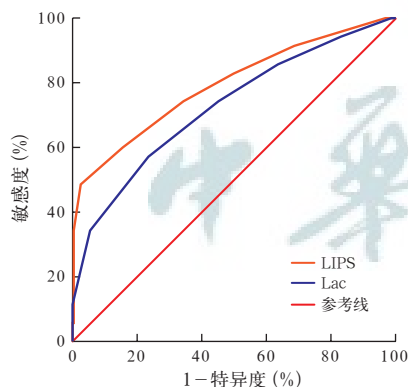
注: ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, MEDS 为急诊脓毒症死亡风险评分, LIPS 为肺损伤预测评分, Lac 为血乳酸, OR 为优势比, 95%CI 为 95% 可信区间

2.3.2 LIPS 和 Lac 对急诊脓毒症患者发生 ARDS 的预测价值(表 5; 图 1): LIPS 截断值为 7 分时, LIPS \geq 7 分预测 ARDS 的 ROC 曲线下面积(AUC) 为 0.725, 敏感度为 71.0%, 特异度为 75.6%; Lac 截断值为 4.2 mmol/L 时, Lac \geq 4.2 mmol/L 预测 ARDS 的 AUC 为 0.793, 敏感度为 72.1%, 特异度为 81.9%。

表 5 LIPS 和 Lac 对急诊脓毒症患者发生 ARDS 的预测价值

影响因素	AUC	敏感度 (%)	特异度 (%)	阳性预测值 (%)	阴性预测值 (%)	阳性似然比	阴性似然比
LIPS \geq 7 分	0.725	71.0	75.6	50.7	68.8	2.1	0.26
Lac \geq 4.2 mmol/L	0.793	72.1	81.9	69.0	76.1	5.2	0.29

注: LIPS 为肺损伤预测评分, Lac 为血乳酸, ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, AUC 为受试者工作特征曲线下面积



注: LIPS 为肺损伤预测评分, Lac 为血乳酸, ARDS 为急性呼吸窘迫综合征, ROC 为受试者工作特征曲线

图 2 LIPS 和 Lac 预测急诊脓毒症患者发生 ARDS 的 ROC 曲线

3 讨论

ARDS 是在严重感染、休克、创伤及烧伤等非心源性疾病过程中, 肺毛细血管内皮细胞和肺泡上皮细胞损伤造成弥漫性肺间质及肺泡水肿, 从而导致的急性低氧性呼吸功能不全或呼衰。临床表现为肺

容积减少、肺顺应性降低、严重的通气/血流比例失调、进行性低氧血症和呼吸窘迫, 肺部影像学上表现为非均一性的渗出性病变, 目前多数人认为其发病机制的本质是炎症^[14], 是由于致病因子激活了细胞和体液因子, 从而导致体内过度炎症反应, 其病情凶险、预后差^[15-17]。

目前针对 ARDS 有效的治疗措施十分有限^[18], 故本研究目的在于早期预测 ARDS 的发生, 以便早期防治。同时由于脓毒症病情进展迅速, 故需要探索采用在急诊能快速且容易获得的数据和评分作为分析指标, 以指导临床治疗和评价患者预后。

本研究初步探讨了急诊脓毒症患者发生 ARDS 的早期危险因素。有研究显示脓毒症是发生 ARDS 的常见危险因素, ARDS 中脓毒症占 22.1% ~ 44.0%^[19-21]。LIPS 是 Gajic 等^[22]基于 1994 年欧美联席会议(AECC) ARDS 诊断标准制定的早期预测患者发生急性肺损伤(ALI) 的模型, 本研究主要探讨 LIPS 对 ARDS 柏林标准的预测作用。LIPS 模型包括的指标具有定义明确、仅需常规检查即可获得的特点, 符合急诊医学实践的特殊性。MEDS 评分是 2003 年 Shapiro 等^[23]通过一项纳入 21 070 例急诊疑似感染患者的前瞻性研究筛选出与病死率相关的 9 个独立危险因素而组成的一套评分系统, 是急诊评价脓毒症患者 28 d 病死率的风险分层工具, 而且能预测患者长期病死率^[24-25]。本研究尚未得出 MEDS 评分是预测 ARDS 发生的特异评价指标。谈定玉等^[26]研究发现, MEDS 评分联合 Lac 对于急诊严重脓毒症患者是良好的危险分层工具, 关于 MEDS 评分联合 Lac 能否预测 ARDS 发生有待进一步研究。

脓毒症患者体内存在全身或局部灌注不良, 尤其是发生休克时提示全身组织灌注不良, 组织器官氧供需失衡。Lac 是细胞无氧代谢的产物, Lac 值可反映机体氧代谢和组织灌注状态, Lac 升高的主要原因是组织细胞缺氧和低灌注^[27], 且 Lac 水平升高的发生早于休克的发生^[28], 脓毒症患者通常于休克早期即出现高乳酸血症, 如果在疾病早期出现灌注不足或存在隐匿性灌注不足均具有指示价值^[29]。本研究中的 logistic 回归分析显示, 中、高水平 Lac 值均与脓毒症患者发生 ARDS 存在统计学意义, 且高水平 Lac 值较中水平 Lac 值更具相关性, 说明 Lac 值越高, 发生 ARDS 的风险就越高。

本研究结果还表明, 患者来诊时氧合指数、机械通气与 ARDS 存在相关性, 考虑原因为部分患

者来诊时可能已经存在 ARDS, 氧合指数、机械通气为 ARDS 的结果, 故未对这两项指标进行进一步多因素分析; 同时本研究还对呼吸频率、既往病史、有无休克等指标进行了相关性分析, 但未发现其与 ARDS 存在明显相关性。年龄、糖尿病、肺源性脓毒症、脓毒性休克是否与 ARDS 发生存在相关性, 本研究中尚未证实, 可能与样本量小有关。Gajic 等^[30]指出老年是 ARDS 的促进因素; 然而 Toba 等^[31]的研究还显示, ≥ 85 岁患者发生 ARDS 的风险性显著降低。

本研究尚存在一定的局限, 因为采用了回顾性研究, 通过血气分析和 X 线胸片判断 ARDS 可能对其严重程度存在错误分级。本研究仅对初始 Lac 值进行了比较, 并分析 Lac 值的动态变化 (如乳酸清除率)。另外, 本研究只判断了患者早期是否发生 ARDS, 并未对患者入院后的病死率及治愈率进行研究。这都有待今后进一步加以研究分析来确定。

综上所述, LIPS、Lac 是急诊脓毒症患者发展为 ARDS 的独立危险因素。临床上如果在急诊科发现就诊断为脓毒症的患者存在高 LIPS 和高 Lac 值, 提示患者为 ARDS 的高危人群, 应予以重视, 争取做到早发现、早诊断、早治疗。

参考文献

[1] Tsushima K, King LS, Aggarwal NR, et al. Acute lung injury review [J]. *Intern Med*, 2009, 48 (9): 621-630.

[2] Diaz JV, Brower R, Calfee CS, et al. Therapeutic strategies for severe acute lung injury [J]. *Crit Care Med*, 2010, 38 (8): 1644-1650.

[3] 刘大为. 机械通气与急性呼吸窘迫综合征[J]. *中华危重病急救医学*, 2010, 22 (3): 129-130.

[4] 中华医学会重症医学分会. 急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征诊断和治疗指南 (2006) [J]. *中华危重病急救医学*, 2006, 18 (12): 706-710.

[5] 毛标兵, 徐利明, 蔡晓艳. 影响急性呼吸窘迫综合征患者预后的危险因素及临床应对分析[J]. *现代实用医学*, 2014, 26 (7): 825-827.

[6] 姚咏明, 盛志勇, 林洪远, 等. 脓毒症定义及诊断的新认识[J]. *中华危重病急救医学*, 2004, 16 (6): 321-324.

[7] Eachempati SR, Hydo LJ, Shou J, et al. Outcomes of acute respiratory distress syndrome (ARDS) in elderly patients [J]. *J Trauma*, 2007, 63 (2): 344-350.

[8] Phua J, Badia JR, Adhikari NK, et al. Has mortality from acute respiratory distress syndrome decreased over time? : A systematic review [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2009, 179 (3): 220-227.

[9] 田雨, 李杨. ARDS 患者全身炎症反应及其治疗研究进展[J]. *临床肺科杂志*, 2014, 19 (2): 340-342.

[10] Phua J, Stewart TE, Ferguson ND. Acute respiratory distress syndrome 40 years later : time to revisit its definition [J]. *Crit Care Med*, 2008, 36 (10): 2912-2921.

[11] Bernard GR, Artigas A, Brigham KL, et al. The American-European Consensus Conference on ARDS. Definitions, mechanisms, relevant outcomes, and clinical trial coordination [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 1994, 149 (3 Pt 1): 818-824.

[12] Moss M, Thompson BT. Definitions and clinical risk factors [M]// Matthay MA. *Acute respiratory distress syndrome*. New York :

Marcel Dekker, 2003 : 7-36.

[13] Ferguson ND, Fan E, Camporota L, et al. The Berlin definition of ARDS : an expanded rationale, justification, and supplementary material [J]. *Intensive Care Med*, 2012, 38 (10): 1573-1582.

[14] Saharan S, Lodha R, Kabra SK. Management of acute lung injury/ARDS [J]. *Indian J Pediatr*, 2010, 77 (11): 1296-1302.

[15] Williams JP, McBride WH. After the bomb drops : a new look at radiation-induced multiple organ dysfunction syndrome (MODS) [J]. *Int J Radiat Biol*, 2011, 87 (8): 851-868.

[16] 李缺缺, 张久之, 万献尧. 老年与中青年急性呼吸窘迫综合征患者的特点及预后相关危险因素分析[J]. *中华危重病急救医学*, 2014, 26 (11): 794-798.

[17] Sirvent JM, Carmen de la Torre M, Lorenzo C, et al. Predictive factors of mortality in severe community-acquired pneumonia : a model with data on the first 24h of ICU admission [J]. *Med Intensiva*, 2013, 37 (5): 308-315.

[18] Anon. Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury and the acute respiratory distress syndrome. The Acute Respiratory Distress Syndrome Network [J]. *N Engl J Med*, 2000, 342 (18): 1301-1308.

[19] 葛庆岗, 赵建娟, 吕旌乔, 等. 重症监护病房中急性呼吸窘迫综合征的预后危险因素分析[J]. *解放军医学杂志*, 2010, 35 (6): 722-725.

[20] Ferguson ND, Frutos-Vivar F, Esteban A, et al. Clinical risk conditions for acute lung injury in the intensive care unit and hospital ward : a prospective observational study [J]. *Crit Care*, 2007, 11 (5): R96.

[21] Estenssoro E, Dubin A, Laffaire E, et al. Incidence, clinical course, and outcome in 217 patients with acute respiratory distress syndrome [J]. *Crit Care Med*, 2002, 30 (11): 2450-2456.

[22] Gajic O, Dabbagh O, Park PK, et al. Early identification of patients at risk of acute lung injury : evaluation of lung injury prediction score in a multicenter cohort study [J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2011, 183 (4): 462-470.

[23] Shapiro NI, Wolfe RE, Moore RB, et al. Mortality in Emergency Department Sepsis (MEDS) score : a prospectively derived and validated clinical prediction rule [J]. *Crit Care Med*, 2003, 31 (3): 670-675.

[24] Carpenter CR, Keim SM, Upadhye S, et al. Risk stratification of the potentially septic patient in the emergency department : the Mortality in the Emergency Department Sepsis (MEDS) score [J]. *J Emerg Med*, 2009, 37 (3): 319-327.

[25] Shapiro NI, Howell MD, Talmor D, et al. Mortality in Emergency Department Sepsis (MEDS) score predicts 1-year mortality [J]. *Crit Care Med*, 2007, 35 (1): 192-198.

[26] 谈定玉, 夏仲芳, 郑爱东, 等. 急诊脓毒症死亡风险评估联合血乳酸对急诊严重脓毒症患者危险分层的价值研究[J]. *中华危重病急救医学*, 2014, 26 (3): 159-164.

[27] Rimachi R, Bruzzi de Carvahlo F, et al. Lactate/pyruvate ratio as a marker of tissue hypoxia in circulatory and septic shock [J]. *Anaesth Intensive Care*, 2012, 40 (3): 427-432.

[28] 王涛, 夏永富, 郝东, 等. 乳酸在脓毒性休克早期诊断及目标导向治疗中的意义[J]. *中华危重病急救医学*, 2014, 26 (1): 51-55.

[29] 来俊. 急性呼吸窘迫综合征患者早期检测血乳酸及乳酸清除率的临床意义[J]. *中华危重症医学杂志 (电子版)*, 2014, 7 (1): 52-54.

[30] Gajic O, Afessa B, Thompson BT, et al. Prediction of death and prolonged mechanical ventilation in acute lung injury [J]. *Crit Care*, 2007, 11 (3): R53.

[31] Toba A, Yamazaki M, Mochizuki H, et al. Lower incidence of acute respiratory distress syndrome in community-acquired pneumonia patients aged 85 years or older [J]. *Respirology*, 2010, 15 (2): 319-325.

(收稿日期: 2015-02-16)

(本文编辑: 李银平)