·诊治分析·

乳酸清除率、CRP/Alb 联合 PSI 评分对急诊重症肺炎患者预后的评估价值

陈子娇，傅顺金，廖歧鸣

【关键词】 乳酸清除率；C 反应蛋白/白蛋白；肺炎严重指数评分；急诊；重症肺炎；预后
doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2025.07.018
【中图分类号】 R563.1　【文献标志码】 A　【文章编号】 1671-0800(2025)07-0729-03

重症肺炎（severe pneumonia，SP）为临床常见呼吸系统病症，随病情进展可引起多器官衰竭，危及生命[1]。因此寻找特异性指标对 SP 进行早期诊断和评估预后是治疗的关键。乳酸在组织缺氧的影响下会大量产生，并打破其产生和清除之间的动态平衡，导致乳酸清除率（lactate clearance rate，LCR）下降。研究显示，血乳酸水平越高，SP 患者预后越差[2]。C 反应蛋白（c-reactive protein，CRP）/白蛋白（albumin，Alb）比值可用于评估卵巢癌、弥漫大 B 细胞淋巴瘤预后[3]。但随着对 SP 发病机制的进一步研究，发现 SP 患者 CRP/Alb 也显著升高，推测其在 SP 病情进展评估中具有一定效能。肺炎严重指数（pneumonia severity index，PSI）评分为临床评估 SP 病情严重程度的常用量表，但存在一定主观性。因此，本研究探讨 LCR 联合 CRP/Alb、PSI 评分在评估 SP 患者预后中的应用，现报道如下。

1　资料与方法

1.1　一般资料　收集 2022 年 5 月至 2024 年 5 月于金华市人民医院治疗的 SP 患者 120 例作为研究对象（SP 组），同期选取 61 例普通肺炎患者为对照组。SP 诊断标准[4]：（1）主要标准。气管插管机械通气；脓毒症休克复苏后需使用血管活性药物。（2）次要标准。呼吸频率≥30 次/min；氧合指数（PaO_2/FiO_2）≤250 mmHg（1 mmHg≈0.133 kPa）；多肺叶浸润；意识障碍；血尿素氮≥7 mmol/L；低血压。符合 1 项主要标准和 3 项或及以上次要标准即可确诊。SP 组纳入标准：（1）经临床确诊为 SP；（2）年龄＞ 18 岁；（3）临床资料完整；（4）入院前 1 周接受过广谱抗生素或糖皮质激素类药物治疗。对照组纳入标准：（1）体温＞ 37℃；（2）WBC 计数＞ 10×10^9/L 或＜ 4×10^9；（3）年龄＞ 18 岁；（4）胸部影像检查见片状、斑片状浸润性阴影或间质性改变。排除标准：（1）继发性肺部感染；（2）患有恶性肿瘤；（3）合并肺结核或肺栓塞；（4）呼吸道畸形。本研究获得金华市人民医院医学伦理委员会批准，所有研究者均同意参加本研究并签署书面知情同意书。

1.2　方法

1.2.1　实验室指标测定　于入院次日采集静脉血 3 ml，3 000 r/min 离心 10 min，取上清液，采用免疫比浊法测定 CRP，采用溴甲酚绿法测定 Alb，计算 CRP/Alb 比值。采用 GEM Premier 3000 血气分析仪测定乳酸，24 h 后再次测定，计算 LCR，LCR=（治疗前−治疗 24 h 后）/治疗前×100%。

1.2.2　PSI 评分　于入院次日评估，评估内容包括 4 个维度，共 20 个条目，以得分≤90 分视为低危，90 ～ 130 分视为中危，＞ 130 分视为高危。

1.3　统计方法　采用 SPSS 22.0 软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差表示，采用 t 检验；计数资料采用 χ^2 检验；运用 Logistic 回归分析影响 SP 预后的危险因素；绘制受试者工作特征（ROC）曲线分析 LCR、CRP/Alb、PSI 评分及三项联合预测 SP 患者预后的效能。$P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

基金项目：金华市科技计划项目（2022-4-167）
作者单位：321000 浙江省金华，金华市人民医院
通信作者：陈子娇，Email：ajstu060209@163.com

2 结果

2.1 基线资料 两组基线资料比较，差异无统计学意义（均 $P > 0.05$），见表 1。

2.2 两组 LCR、CRP/Alb、PSI 评分比较 SP 组的 LCR 低于对照组，CRP/Alb、PSI 评分均高于对照组（均 $P < 0.05$），见表 2。

2.3 SP 组不同预后患者 LCR、CRP/Alb、PSI 评分比较 根据 28 d 生存情况将 SP 患者分为生存组（n=31）和死亡组（n=89）。死亡组 LCR 低于生存组，CRP/Alb、PSI 评分均高于生存组（均 $P < 0.05$），见表 3。

2.4 多因素 Logistic 回归分析 Logistic 回归分析显示，LCR 降低和 CRP/Alb、PSI 评分升高是影响 SP 患者预后不良的独立危险因素（均 $P < 0.05$），见表 4。

2.5 预测效能分析 ROC 曲线分析显示，LCR、CRP/Alb、PSI 评分及三项联合预测 SP 患者预后不良的 AUC 分别为 0.806、0.768、0.799、0.986；灵敏度分别为 0.839、0.548、0.645、0.903；特异度分别为 0.652、0.876、0.798、0.966。联合预测效能均高于单独检测，见图 1。

3 讨论

SP 是一种以出现肺部感染并伴有多器官功能损害的危重急症，具有病情进展迅速、预后差等特征。流行病学调查，其病死率高达 30.00%～50.00%[5]。乳酸为临床评估氧化代谢状况的常用指标。正常情况下，乳酸生成和清除处于一个动态平衡状态，但 SP 的发生会打破这一平衡，即 SP 所引起的呼吸困难、呼吸衰竭，会进一步加速乳酸的生成，同时 SP 患者伴有多器官功能障碍，例如肝肾功能损害，可通过削弱对乳酸的清除能力，导致乳酸在机体内堆积，因此 SP 患者的 LCR 往往较低[6-7]。本研究结果显示，SP 组的 LCR 显著低于对照组，提示乳酸参与了 SP 的发生发展过程，通过评估 LCR 来反映机体乳酸堆积情况；本研究还发现死亡组的 LCR 低于生存组，与褚明永等[8]研究结果基本一致。以上结论说明 LCR

表 1 两组基线资料比较

组别	性别（例）		年龄	BMI	肺部感染类型（例）		收缩压	舒张压
	男	女	（岁）	（kg/m²）	病毒感染	细菌感染	（mmHg）	（mmHg）
SP 组（n=120）	63	57	56.7±4.9	24.16±2.60	51	69	127.86±9.30	85.88±4.66
对照组（n=61）	34	27	56.8±4.8	24.08±2.73	26	35	125.62±11.30	86.03±4.86
χ^2（t）值	0.17		（0.12）	（0.18）	0.01		1.42	0.21
P 值	＞0.05		＞0.05	＞0.05	＞0.05		＞0.05	＞0.05

组别	吸烟史（例）	饮酒史（例）	高血压（例）	糖尿病（例）	文化水平（例）		
					小学及以下	初中及高中	高中及以上
SP 组（n=120）	35	22	28	19	42	41	37
对照组（n=61）	22	12	16	11	24	20	17
χ^2（t）值	0.89	0.05	0.18	0.14	0.35		
P 值	＞0.05	＞0.05	＞0.05	＞0.05	＞0.05		

注：BMI 为体质量指数，1 mmHg≈0.133 kPa

表 2 两组 LCR、CRP/Alb、PSI 评分比较

组别	例数	LCR（%）	CRP/Alb	PSI 评分（分）
SP 组	120	25.33±5.32	3.30±1.17	126.83±14.75
对照组	61	58.74±6.57	2.41±0.72	76.83±12.28
t 值		36.80	5.41	6.67
P 值		＜0.05	＜0.05	＜0.05

注：LCR 为乳酸清除率，CRP/Alb 为 C 反应蛋白/白蛋白比值，PSI 为肺炎严重指数评分

表 3 生存组与死亡组 LCR、CRP/Alb、PSI 评分比较

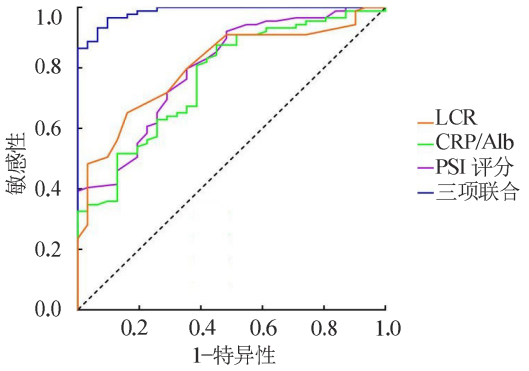
组别	例数	LCR（%）	CRP/Alb	PSI 评分（分）
死亡组	31	21.25±3.75	4.12±0.94	138.90±12.26
生存组	89	26.75±5.06	3.08±1.04	123.82±12.43
t 值		5.53	4.93	5.84
P 值		＜0.05	＜0.05	＜0.05

注：LCR 为乳酸清除率，CRP/Alb 为 C 反应蛋白/白蛋白比值，PSI 为肺炎严重指数评分

表 4 影响 SP 患者预后的多因素 Logistic 回归分析

变量	B 值	SE 值	Waldχ^2 值	P 值	OR 值	95% CI
LCR	−1.033	0.303	11.59	＜0.05	0.356	0.196～0.645
CRP/Alb	4.401	1.396	9.94	＜0.05	81.513	5.287～1 256.794
PSI 评分	0.261	0.095	7.50	＜0.05	1.298	1.077～1.564

注：LCR 为乳酸清除率，CRP/Alb 为 C 反应蛋白/白蛋白比值，PSI 为肺炎严重指数评分



注：LCR 为乳酸清除率，CRP/Alb 为 C 反应蛋白/白蛋白比值，PSI 为肺炎严重指数评分

图 1　LCR、CRP/Alb、PSI 评分及三项联合预测 SP 患者预后不良的效能分析

与 SP 患者的预后密切相关，即 LCR 较低的患者，其病情相对更严重，预后也更差；另外，乳酸堆积也会进一步加重炎症反应，通过加剧对组织的损害而影响预后。

CRP 为临床反映机体组织损伤和感染的常用指标[9]。Alb 除能反映机体营养状况外，还会受炎症影响，即通过削弱肝脏的合成功能，导致白蛋白的合成减少而降低其水平[10]。故 CRP/Alb 比值升高反映机体高炎症状态。本研究结果显示，SP 组的 CRP/Alb 高于对照组，由此可见，SP 患者存在更为强烈的炎症反应和肝脏功能受损。本研究还显示，死亡组的 CRP/Alb 显著高于生存组。表明炎症反应程度与 SP 患者的预后密切相关，可能是强烈的炎症反应会导致更多组织损伤和器官功能障碍，进而增加死亡风险。动态观察 CRP/Alb 变化对评估患者炎症状态和预后风险具有重要意义，有利于为临床制定精准的治疗方案提供指导。PSI 为临床评估肺炎严重程度和预测患者死亡风险的常用工具[11-12]。本研究发现 SP 组的 PSI 评分高于对照组，表明 PSI 评分可在一定程度上反映 SP 患者病情程度。本研究进一步分析还发现，死亡组的 PSI 评分高于生存组，与白碧慧等[13]研究结果相似。从该结果得出死亡组患者的病情更为严重，即肺部炎症范围更广，炎症反应更为强烈，极易引发呼吸衰竭、心力衰竭等多器官障碍功能，进一步加重病情，因此预后也更差。同时，多因素 Logistic 回归分析显示，LCR 降低和 CRP/Alb、PSI 评分升高是影响 SP 患者预后不良的独立危险因素；LCR、CRP/Alb、PSI 评分预测 SP 患者预后不良的 *AUC* 分别为 0.806、0.768、0.799；三项联合预测 SP 患者预后不良的 *AUC* 值为 0.986，均高于 LCR、CRP/Alb、PSI 评分单独预测效能。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

参　考　文　献

[1] DAHYOT-FIZELIER C, LASOCKI S, KERFORNE T, et al. Ceftriaxone to prevent early ventilator-associated pneumonia in patients with acute brain injury: A multicentre, randomised, double-blind, placebo-controlled, Assessor-masked superiority trial[J]. Lancet Respir Med, 2024, 12(5): 375-385.

[2] 高桂云,童凌,胡龙芳. 尿素氮与肌酐比值和血乳酸清除率对老年重症肺炎患者死亡风险的预测价值分析[J]. 海军医学杂志,2024,45(10):1095-1099.

[3] 周玉飞,李云辉,李冰熠,等. C 反应蛋白/白蛋白比值和系统免疫炎症指数与浆液性卵巢癌患者临床病理特征和预后的关系 [J]. 检验医学,2024,39(4):363-368.

[4] 中国医师协会急诊医师分会. 中国急诊重症肺炎临床实践专家共识[J]. 中国急救医学,2016,36(2):97-107.

[5] 刘倩,唐惠星,崔雅璇,等.降钙素原、乳酸清除率及红细胞分布宽度对老年重症肺炎患者预后的评估作用分析 [J]. 实用医院临床杂志,2022,19(6):49-52.

[6] 张丽英,肖毅,张红,等. 乳酸清除率、C 反应蛋白和 CURB-65 评分在评估急诊重症肺炎预后中的作用[J]. 北京医学,2021,43(5):460-462,465.

[7] 吴洁柔,王琴,张静,等. 体质量指数、血清白蛋白联合 mNUTRIC 评分对重症肺炎预后的意义[J]. 中华肺部疾病杂志(电子版),2024,17(3):392-396.

[8] 褚明永,刘如喜,付理想,等.24h 血乳酸清除率联合 NLR、PCT 对重症监护病房重症肺炎 28d 病死风险的预测价值分析 [J]. 中国现代医学杂志,2023,33(17):57-61.

[9] WESTGAARD A, PIRNAT A, HJERMSTAD M J, et al. Prognostic value of performance status, albumin, and CRP in last-line chemotherapy for pancreatic vs. other gastrointestinal cancers-simple tools matter[J]. Curr Oncol, 2024, 31(9): 5462-5471.

[10] 周星求,李超锋,李红甜,等. 重症肺炎合并感染性休克患者联合检测 CRP/ALB、NLR、GLI 的意义[J]. 标记免疫分析与临床,2024,31(9):1666-1669,1674.

[11] LIU C, HE L, ZHANG J H, et al. Impact of high-protein enteral nutrition on muscle preservation in mechanically ventilated patients with severe pneumonia: A randomized controlled trial[J]. J Health Popul Nutr, 2024, 43(1): 152.

[12] 张康,姬文帅,孔欣欣,等. 序贯性脏器功能衰竭评分和 CURB-65 评分及肺炎严重指数评分对重症肺炎患者 28 天死亡的预测效能比较研究[J]. 中国全科医学,2023,26(18):2217-2222,2226.

[13] 白碧慧,陈余思,宋本艳,等. 重症肺炎患者血清 sTREM-1、TIMP-1、NT-proBNP 表达及与其病情、预后的关联性[J]. 实用预防医学,2021,28(8):956-960.

收稿日期：2025-02-06

（本文编辑：吴迪汉）