

RDW/ALB 和 CRP/ALB 比值预测重症社区感染性肺炎患者院内死亡的临床价值

金颖¹ 王嘉²

[摘要] 目的:探究红细胞分布宽度/白蛋白比值(RDW/ALB)、C反应蛋白/白蛋白比值(CRP/ALB)预测重症社区感染性肺炎(sCAP)患者院内死亡的临床价值。方法:选取 2018 年 6 月—2021 年 3 月期间我院重症监护病房收治的 124 例成人 sCAP 患者作为研究对象,另外招募 120 例年龄和性别相匹配的健康受试者作为正常对照组。获得患者特征数据和实验室数据,并计算 CURB-65 评分和肺炎严重程度指数(PSI)。根据血清 ALB、CRP 水平和 RDW 计算 RDW/ALB 比值和 CRP/ALB 比值。根据 30 d 院内病死率,将 124 例患者分为存活组和死亡组,应用多因素 COX 比例风险回归模型和受试者工作特征(ROC)曲线评价 RDW/ALB、CRP/ALB 比值与 sCAP 患者 30 d 死亡风险的相关性。结果:sCAP 组患者 RDW/ALB 比值、CRP/ALB 比值均高于对照组($P < 0.05$);对于 sCAP 组患者,RDW/ALB 比值、CRP/ALB 比值与 CURB-65 评分($r_s = 0.608, 0.669, P < 0.001$)、PSI 评分($r_s = 0.569, 0.490, P < 0.001$)呈正相关性。30 d 病死率为 37.10%(46/124)。死亡组患者 RDW/ALB 比值、CRP/ALB 比值、CURB-65 评分、PSI 评分均高于存活组($P < 0.05$)。经单因素和多因素 COX 回归模型分析,RDW/ALB 比值[危险比(95% CI):2.635(1.237~5.614)]和 CRP/ALB 比值[危险比(95% CI):1.273(1.158~1.399)]是 sCAP 患者 30 d 内生存预后不良的强独立预测因子($P < 0.05$)。联合检测 RDW/ALB 比值和 CRP/ALB 比值可进一步提高 CURB-65 评分+PSI 评分预测 sCAP 患者 30 d 内死亡风险的曲线下面积($Z = -4.959, P < 0.05$)。结论:RDW/ALB 比值、CRP/ALB 比值明显升高与 sCAP 疾病严重程度较高和 30 d 内生存预后不良有关,且增加这两项指标的检测结果可进一步提高 CURB-65 评分+PSI 评分对 sCAP 的预后预测能力。

[关键词] 红细胞分布宽度/白蛋白;C反应蛋白/白蛋白;重症社区获得性肺炎;CURB-65;预后

DOI:10.13201/j.issn.1009-5918.2022.06.007

[中图分类号] R563.1 [文献标志码] A

Prognostic value of RDW/ALB and CRP/ALB in patients with severe community-acquired pneumonia

JIN Ying¹ WANG Jia²

(¹Department of Emergency Critical Medicine, Shijiazhuang People's Hospital, Shijiazhuang, 050031, China;²Department of Respiratory Medicine, Shijiazhuang People's Hospital)

Corresponding author: JIN Ying, E-mail: jin05_21@163.com

Abstract Objective: To investigate the prognostic value of red cell distribution width/albumin(RDW/ALB) ratio, C-reactive protein/albumin(CRP/ALB) ratio in patients with severe community-acquired pneumonia

¹石家庄市人民医院急诊重症医学科(石家庄,050031)

²石家庄市人民医院呼吸内科

通信作者:金颖,E-mail:jin05_21@163.com

引用本文:金颖,王嘉.RDW/ALB 和 CRP/ALB 比值预测重症社区感染性肺炎患者院内死亡的临床价值[J].临床急诊杂志,2022,23(6):405-411.DOI:10.13201/j.issn.1009-5918.2022.06.007.

[32] Omran A, Sobh H, Abdalla MO, et al. Salivary and Serum Interleukin-10, C-Reactive Protein, Mean Platelet Volume, and CRP/MPV Ratio in the Diagnosis of Late-Onset Neonatal Sepsis in Full-Term Neonates[J]. J Immunol Res, 2021, 12(10):4884537.

[33] Vélez-Páez JL, Legua P, Vélez-Páez P, et al. Mean platelet volume and mean platelet volume to platelet count ratio as predictors of severity and mortality in sepsis[J]. PLoS One, 2022; 17(1):232-236.

[34] Engelbrecht M, Atkinson B, Goddard A, et al. Mean Platelet Volume and Platelet Volume Distribution Width in Canine Parvoviral Enteritis[J]. Front Vet Sci, 2021, 8:722280.

[35] Hanaganahalli SB, Sreeram S, Bompada M, et al. Is MPV a Predictive Marker for Neonatal Sepsis? A Pilot Study[J]. J Pediatr Hematol Oncol, 2018, 40(7): 548-552.

[36] Orak M, Karakoç Y, Ustundag M, et al. An investigation of the effects of the mean platelet volume, platelet distribution width, platelet/lymphocyte ratio, and platelet counts on mortality in patients with sepsis who applied to the emergency department[J]. Niger J Clin Pract, 2018, 21(5):667-671.

(收稿日期:2021-11-27)

(sCAP). **Methods:** A total of 124 adult sCAP patients admitted to the intensive care unit of our hospital from June 2018 to March 2021 were selected as the research subjects, another 120 healthy age-and sex-matched subjects were recruited as normal controls. Data of patient characteristics and laboratory data were obtained and CURB-65, pneumonia severity index(PSI) was calculated. RDW/ALB ratio and CRP/ALB ratio was calculated based on serum RDW, CRP and ALB. 124 patients were divided into survival group and death group according to 30-day mortality in hospital. Multivariate COX proportional hazards regression model and receiver operating characteristic (ROC) curve were used to evaluate the association between RDW/ALB ratio, CRP/ALB ratio and 30-day mortality of sCAP patients. **Results:** RDW/ALB and CRP/ALB in sCAP group were higher than those in control group ($P < 0.05$), and in sCAP group, RDW/ALB ratio and CRP/ALB ratio were both positively correlated with CURB-65 score($r_s = 0.608, 0.669, P < 0.001$) and PSI score($r_s = 0.569, 0.490, P < 0.001$). The mortality of 30 days was 37.10%(46/124). RDW/ALB, CRP/ALB, CURB-65 and PSI were higher in death group than in survival group($P < 0.05$). Univariate and multivariate COX models were used to analyze, RDW/ALB[risk ratio(95%CI): 2.635(1.237~5.614)]and CRP/ALB[risk ratio(95%CI): 1.273(1.158~1.399)]were strong independent predictors of poor survival within 30 days of sCAP patients($P < 0.05$). The combination of RDW/ALB and CRP/ALB increased the area under the curve of CURB-65 + PSI to predict the 30 d mortality risk of sCAP patients($Z = -4.959, P < 0.05$). **Conclusion:** The higher RDW/ALB ratio and CRP/ALB ratio were associated with the higher disease severity of sCAP and the poor prognosis within 30 days. The predictive ability of CURB-65 + PSI score to the prognosis of sCAP could be further improved by increasing the results of these two indexes.

Key words red cell distribution width/albumin; C-reactive protein/albumin; severe community-acquired pneumonia; CURB-65; prognosis

重症社区获得性肺炎(severe community-acquired pneumonia, sCAP)是全球主要的死亡原因之一,住院患者的短期病死率(30 d 病死率)甚至可达到 50%左右^[1]。全身性或肺部炎症均参与了 sCAP 的发生和进展,因此确定炎症标志物或联合指标对于预测患者的临床结局十分重要。其中,血清白蛋白(albumin, ALB)、红细胞分布宽度(red cell distribution width, RDW)、C 反应蛋白(C-reactive protein, CRP)都是住院患者常用的实验室指标。一些研究证实 RDW、CRP 都与危重病患者的临床结果相关^[2-4]。而 RDW/ALB 比值和 CRP/ALB 比值也作为新的炎症标志物被用于评估类风湿性关节炎活动性^[5]、冠状动脉疾病严重程度^[6]等。然而,我们对于这两项指标在预测 sCAP 患者短期病死率中的作用知之甚少。在本研究中,我们调查了入院时 sCAP 患者 RDW/ALB 比值和 CRP/ALB 比值与临床特征之间的关系,并评估了其单独或联合肺炎严重程度指数(pneumonia severity index, PSI)和 CURB-65 严重程度评分预测 sCAP 患者预后的能力。

1 资料与方法

1.1 临床资料

2018 年 6 月—2021 年 3 月期间共纳入符合本研究标准并入住我院急诊科的 124 例成年 sCAP 患者。在入院当天收集完整的临床资料,主要研究终点为院内死亡,被定义为自纳入研究后 30 d 内的死亡情况。根据 30 d 院内病死率,将 124 例患者分为存活组和死亡组。正常对照组由体检中心招募的 120 例年龄和性别相匹配的健康受试者组成,男 75 例,女 45 例;年龄 44~79 岁。本研究经

我院伦理委员会审批通过,所有患者家属均签署知情同意书。

sCAP 的诊断标准基于《中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016)》^[7]:存在 2 个主要标准(接受有创机械通气和感染性休克且需要使用血管收缩药物升压)或存在 3 个次要标准[呼吸频率 ≥ 30 次/min,动脉氧分压(PaO_2)/吸入氧浓度(FiO_2)比值 ≤ 250 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),多叶浸润,意识障碍和(或)定向障碍],血尿素氮(blood urea nitrogen, BUN) ≥ 7.14 mmol/L,白细胞(WBC)计数 $< 4 \times 10^9$ /L,血小板(PLT)计数 $< 100 \times 10^9$ /L、体温 ≤ 36 °C、收缩压(SBP) ≤ 90 mmHg 且需要积极的液体复苏。

排除标准:年龄 < 18 岁或接受其他治疗 3 个月的患者;合并恶性肿瘤、其他慢性疾病、感染或炎症疾病、全身性自身免疫性疾病,以及心血管疾病或代谢疾病的患者。

1.2 研究方法

1.2.1 临床评价和实验室资料 基本的病例信息和实验室数据在患者住院期间由医生或调查人员使用计算机辅助协议前瞻性地收集,包括人口特征、临床症状、生命体征、疾病史、实验室检查、治疗及预后。早上采集全血,按各项检测指标的要求进行检测。所有操作均严格按照仪器的标准操作程序和试剂手册(日本 Sysmex CS-5100 型自动凝血分析仪;日本 Sysmex XN-1001 型全自动血细胞分析仪;日本日立 008AS 型全自动生化分析仪)的规定在 2 h 内完成。RDW 被报道为红细胞体积的变异系数(百分比)。根据 CRP、ALB、RDW 计算 RDW/ALB 比值和 CRP/ALB 比值。

1.2.2 疾病严重程度评估 医生根据 CURB-65 评分^[8]和 PSI 评分^[9]指标评估每例患者的死亡风险。① CURB-65 量表包括意识障碍、BUN > 7 mmol/L、呼吸频率 ≥ 30 次/min、SBP < 90 mmHg 或舒张压 (DBP) < 60 mmHg 和年龄 ≥ 65 岁。总分范围为 0~5 分:0~1 分表示低风险,2 分表示中度风险,3~5 分表示高风险。② PSI 评分:包括年龄、性别、并发症和生命体征异常,以及多个实验室指标和放射学参数;PSI < 50 分、51~70 分、71~90 分、91~130 分或 > 130 分,分别相当于 I 级、II 级、III 级、IV 级或 V 级。

1.3 统计学方法

使用 SPSS 25.0 软件处理数据,Kolmogorov-Smirnov 检验数据的正态性分布,正态分布的连续变量以 $\bar{X} \pm S$ 的形式表示,采用 *t* 检验。偏正态分布数据则表示为中位值(四分位值) [$M(Q_1, Q_3)$],用 Mann-Whitney *U* 检验比较两组间的差异。所有检验均为双尾分析,检验标准: $\alpha = 0.05$ 。二分类变量以率(频率)表示和 χ^2 检验。采用 Spearman 等级相关系数检测 RDW/ALB 比值、CRP/ALB 比值与临床特征的相关性。采用多因素 COX 比例风险模型以确定 sCAP 患者预后的独立危险因素。绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC) 曲线评估变量对于 sCAP 患者 30 d 死亡风险的预测价值,计算曲线下面积(AUC)。

2 结果

2.1 两组一般资料比较

比较对照组和 sCAP 组各项实验室指标,与对

照组相比,sCAP 组患者 WBC 计数、中性粒细胞(neutrophil, NEU)计数、血清 CRP 水平和 RDW/ALB 比值、CRP/ALB 比值升高,同时淋巴细胞(lymphocyte, LYM)计数、PLT 计数、血清 ALB 水平降低($P < 0.05$,表 1)。此外 sCAP 组患者中,61 例(49.2%)患者合并感染性休克,需要血管升压支持;77 例(62.1%)合并急性呼吸衰竭,需要有创机械通气,其中 54 例(43.5%)患者两者均需。此外病原体分布分别表现为:细菌(39 例)、病毒(19 例)、非典型病原体(7 例)、混合病原体(23 例)和未知病原体(36 例)。

2.2 sCAP 患者 RDW/ALB、CRP/ALB 比值与疾病严重程度关系

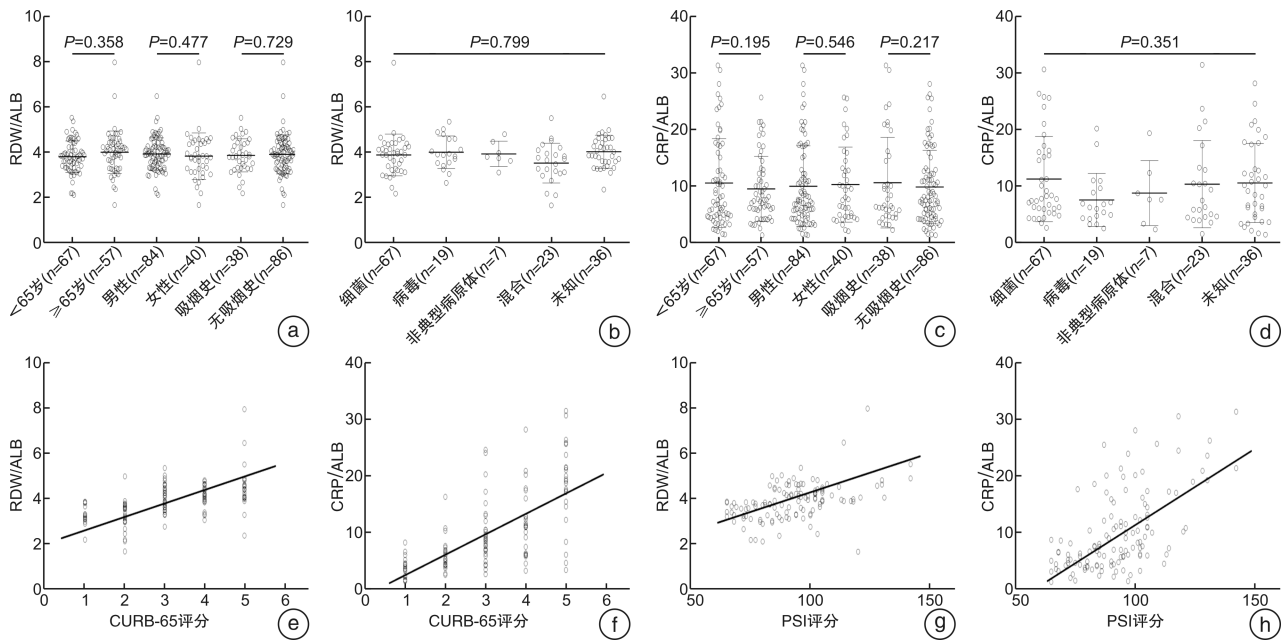
如图 1a~1d 所示,RDW/ALB 比值、CRP/ALB 比值与 sCAP 患者年龄、性别、吸烟史、病因学均无相关性($P > 0.05$),但与 CURB-65 评分、PSI 评分有关($P < 0.001$);用 Spearman 秩相关分析确定,CURB-65 评分($r_s = 0.608, 0.669, P < 0.001$)、PSI 评分($r_s = 0.569, 0.490, P < 0.001$)呈正相关性(图 1e~1h)。

2.3 sCAP 患者 RDW/ALB、CRP/ALB 比值与 30 d 生存预后的关系

124 例患者 30 d 病死率为 37.10%(46/124)。死亡组年龄、有创机械通气比例、感染性休克比例、呼吸频率、心率、RDW、CRP 水平、RDW/ALB 比值、CRP/ALB 比值、CURB-65 评分、PSI 评分均高于存活组,同时血清 ALB 水平略低于存活组,两组差异有统计学意义($P < 0.05$,表 2)。

表 1 两组一般临床资料比较

指标	对照组(120 例)	sCAP 组(124 例)	$\bar{X} \pm S$, 例(%), $M(Q_1, Q_3)$	$t/\chi^2/Z$	<i>P</i>
年龄/岁	62.89 ± 10.12	64.02 ± 8.76		0.934	0.352
男性	75(62.50)	84(67.74)		0.738	0.390
BMI	25.31 ± 2.59	24.90 ± 3.43		1.051	0.294
合并症					
糖尿病史	15(12.50)	19(15.32)		0.405	0.525
高血压病史	24(20.0)	31(25.0)		0.873	0.350
冠心病史	19(15.83)	25(20.16)		0.773	0.379
实验室指标					
WBC/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	6.24(5.46, 7.67)	8.77(6.76, 11.57)		-2.350	<0.001
NEU/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	3.47(3.02, 3.85)	6.22(5.15, 8.04)		-3.189	<0.001
LYM/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	2.35(2.07, 2.59)	1.79(1.52, 2.16)		-3.173	<0.001
PLT/($\times 10^9 \cdot L^{-1}$)	247.34 ± 48.73	195.01 ± 72.81		6.576	<0.001
HGB/(g · dL ⁻¹)	142.31 ± 14.58	140.09 ± 22.41		0.914	0.362
RDW/%	13.95 ± 0.94	14.01 ± 2.24		0.271	0.787
CRP/(mg · dL ⁻¹)	0.29(0.2, 0.67)	27.50(17.50, 48.79)		-12.850	<0.001
ALB/(g · dL ⁻¹)	4.89 ± 0.29	3.67 ± 0.50		23.209	<0.001
RDW/ALB	2.81 ± 0.34	3.88 ± 0.83		13.008	<0.001
CRP/ALB	0.051(0.019, 0.064)	7.56(4.72, 13.03)		-9.404	<0.001



a~b:RDW/ALB 与临床特征的相关性;c~d:CRP/ALB 与临床特征的相关性;e:CURB-65 评分与 RDW/ALB 的相关性;f:CURB-65 评分与 CRP/ALB 的相关性;g:PSI 评分与 RDW/ALB 的相关性;h:PSI 评分与 CRP/ALB 的相关性。

图 1 sCAP 组患者 RDW/ALB 和 CRP/ALB 比值与临床特征的相关性

表 2 存活组和死亡组 sCAP 患者一般临床资料比较

指标	存活组 (n=78)	死亡组 (n=46)	t/χ ² /Z	P
年龄/岁	62.68±7.81	66.28±9.84	2.248	0.026
男性	55(70.51)	29(63.04)	0.739	0.390
BMI	24.97±3.03	24.78±3.26	0.328	0.744
有创机械通气	5(6.41)	16(34.78)	16.561	<0.001
感染性休克	4(5.13)	10(21.74)	7.972	0.005
共病				
糖尿病史	9(11.54)	10(21.74)	2.321	0.128
高血压病史	15(19.23)	16(34.78)	3.732	0.053
冠心病史	15(19.23)	10(21.74)	0.113	0.737
基线生命体征				
MAP/mmHg	91(84,98)	91(78,102)	-0.694	0.605
呼吸频率/(次·min ⁻¹)	20.91±1.99	28.89±4.46	13.691	<0.001
心率/(次·min ⁻¹)	84(78,95)	93(83,106)	-1.409	0.013
体温/°C	38.2(36.9,39.1)	38.3(37.0,39.7)	-0.582	0.719
实验室指标				
WBC/(×10 ⁹ ·L ⁻¹)	8.60(6.63,11.18)	8.97(7.20,13.50)	-1.141	0.254
NEU/(×10 ⁹ ·L ⁻¹)	5.85(5.15,7.85)	6.57(5.48,8.16)	-1.182	0.237
LYM/(×10 ⁹ ·L ⁻¹)	1.80(1.44,2.18)	1.83(1.54,2.10)	-0.008	0.994
PLT/(×10 ⁹ ·L ⁻¹)	198.11±70.75	189.74±76.69	0.617	0.539
HGB/(g·dL ⁻¹)	139.26±21.42	142.60±22.76	0.822	0.413
RDW/%	13.63±2.14	14.66±2.28	2.527	0.013
CRP/(mg·dL ⁻¹)	21.55(15.0,31.0)	46.0(37.50,67.50)	-6.470	<0.001
ALB/(g·dL ⁻¹)	3.76±0.50	3.52±0.58	2.432	0.017
RDW/ALB	3.67±0.67	4.24±0.93	3.951	<0.001
CRP/ALB	5.95(4.05,8.12)	13.82(10.82,20.18)	-6.849	<0.001
CURB-65 评分/分	3.0(2.0,3.0)	4.0(3.0,5.0)	-6.240	<0.001
PSI 评分/分	84.83±11.56	106.98±14.23	9.448	<0.001

注:MAP,平均动脉压。

2.4 单因素和多因素 COX 比例风险模型分析

将临床变量和可能的高危因素首先纳入单因素 COX 比例风险模型,证实感染性休克、RDW/ALB 比值和 CRP/ALB 比值升高与 sCAP 患者 30 d 内高死亡风险有关($P < 0.05$)。将单因素

分析中存在差异的自变量整合到多变量 COX 比例危险回归分析中,RDW/ALB 比值和 CRP/ALB 比值是 sCAP 患者 30 d 内生存预后不良的强独立预测因子($P < 0.05$,表 3)。

表 3 影响 sCAP 患者 30d 生存预后不良的多因素 COX 比例风险回归分析

因素	单因素分析			多因素分析		
	HR	95%CI	P	HR	95%CI	P
年龄	0.985	0.945~1.027	0.486			
性别(以男性为参照)	1.402	0.648~3.032	0.391			
感染性休克	5.139	1.508~17.512	0.009	0.903	0.311~2.618	0.581
病原学分布(以细菌感染为参照)			0.154			
病毒 vs. 细菌	2.241	0.915~5.075	0.098			
非典型病原体 vs. 细菌	2.612	0.771~8.786	0.217			
混合 vs. 细菌	2.364	0.932~5.998	0.097			
未知 vs. 细菌	2.018	0.672~9.031	0.319			
吸烟史	1.029	0.998~1.021	0.057			
糖尿病	3.920	0.475~8.933	0.474			
高血压	2.871	0.079~21.372	0.550			
冠心病	1.735	0.232~12.958	0.591			
WBC	1.078	0.969~1.099	0.166			
NEU	1.075	0.923~1.252	0.354			
LYM	0.866	0.480~1.563	0.634			
PLT	0.998	0.993~1.004	0.535			
HGB	1.023	0.994~1.043	0.129			
RDW/ALB	2.851	1.556~5.223	0.001	2.635	1.237~5.614	0.012
CRP/ALB	1.278	1.168~1.398	<0.001	1.273	1.158~1.399	<0.001

2.5 ROC 曲线分析

对于 sCAP 患者,CRP/ALB 比值预测患者 30 d 内死亡风险的 AUC 值略高于 RDW/ALB 比值,但两者之间进行比较差异无统计学意义($Z = -1.731, P > 0.05$);联合检测 CRP/ALB 比值和(或)RDW/ALB 比值可进一步提高 CURB-65 评

分+PSI 评分预测患者 30 d 内死亡风险的 AUC($Z = -3.018, -4.959, P < 0.05$,表 4),尤其是同时联合检测 CRP/ALB 比值+RDW/ALB 比值+CURB-65 评分+PSI 评分对于预测 sCAP 患者 30 d 内死亡风险的 AUC 值最优。见图 2。

表 4 RDW/ALB 比值和 CRP/ALB 比值单独或联合 CURB-65 评分+PSI 评分预测 30d 死亡的 ROC 曲线分析结果

指标	AUC	95%CI	敏感度/%	特异度/%	最佳截断值	约登指数
CURB-65 评分+PSI 评分	0.735	0.641~0.828	87.0	69.2	0.349	0.562
RDW/ALB 比值	0.869	0.804~0.934	76.1	89.7	3.858	0.658
CRP/ALB 比值	0.909	0.860~0.957	89.1	79.5	10.736	0.686
RDW/ALB 比值+CURB-65 评分+PSI 评分	0.909	0.860~0.957	89.1	79.5	0.344	0.686
CRP/ALB 比值+CURB-65 评分+PSI 评分	0.928	0.886~0.970	88.1	80.8	0.323	0.689
四项指标联合	0.938	0.899~0.976	87.0	88.5	0.460	0.755

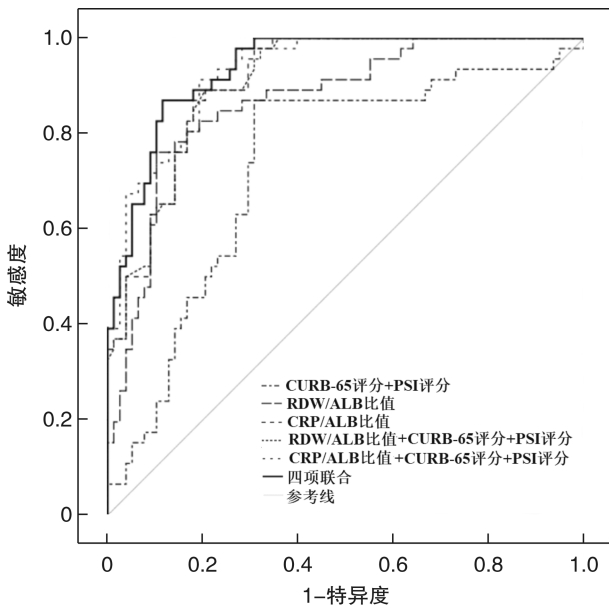


图 2 RDW/ALB 比值和 CRP/ALB 比值单独或联合 CURB-65 评分+PSI 评分预测 30 d 死亡的 ROC 曲线

3 讨论

sCAP 是急诊科最常见和最严重的疾病之一，及早和准确地评估患者的严重程度，制定适当的治疗强度和护理方案，有助于改善患者的生存预后。PSI 和 CURB-65 评分系统通常用于评估重症肺炎的严重程度和预后。由 Fine 等^[9]提出的 PSI 量表是一个由 20 个项目组成的综合评分系统，在识别低死亡风险患者方面具有较高的预测能力^[10]。然而，PSI 计算十分复杂，此外，该评分工具过分强调年龄和合并症因素，很容易低估年轻患者或以前健康的患者肺炎的严重程度。由英国胸科协会开发的 CURB-65 评分系统，较 PSI 计算更简单^[8]。然而，CURB-65 评分却并不包含共病因素，因此，这种方法很容易低估老年患者的病死率。由于假阳性或阴性结果在两种评分系统中都无法避免，因此增加易于获取和客观的生物标志物可以帮助快速评估 sCAP 的严重程度，提高两种评分系统的准确性，从而指导临床决策和合理使用重症监护资源，并有助于降低病死率。

WBC 计数、NEU 计数、CRP 浓度等在临床上已经被广泛用作炎症相关疾病的重要参考指标，这些传统而经典的生物标志物也常用于评估肺炎的严重程度。然而，一些研究表明，入院 WBC、NEU、CRP 水平等对于预测 sCAP 患者的预后特异度较差，这能与患者较大的个体差异性有关^[11-12]。在本研究中，通过对 124 例 sCAP 患者进行分析，我们发现 30 d 内死亡患者 RDW/ALB 比值、CRP/ALB 比值更高，且高 RDW/ALB 比值和 CRP/ALB 比值是 sCAP 患者 30 d 内生存预后不

良的强独立预测因子。此外，我们还证实了联合检测 RDW/ALB 比值和(或)CRP/ALB 比值可进一步提高 CURB-65 评分+PSI 评分预测 sCAP 患者 30 d 死亡风险的临床价值。

ALB 是一种有肝脏合成的中等大小的蛋白分子，在炎症反应和氧化应激中起重要作用。研究表明，血清 ALB 是肺炎中一个有参考价值的预后标志物，这与其主要负责人体内胶体渗透压有关，因此可影响危重患者的肺通透性。1995—2011 年间在巴塞罗那进行的一项大型前瞻性研究表明低白蛋白血症 (<3 g/dL) 显著提高了 CAP 患者对 CURB-65 评分+PSI 评分的预测能力^[13]。2015 年，Lee 等^[14]也确定血清 ALB 水平 <3.3 g/dL 是 CAP 患者 30 d 死亡的一个危险因素；血清 ALB 水平每降低 5 g/L，死亡风险增加 25%。随后众多国内外研究也证实检测血清 ALB 水平可提高 CURB-65 评分+PSI 评分模型与重症患者短期生存预后的相关性^[15]。血清 ALB，通常是住院患者必需检测的常规生化指标之一，在炎症的急性反应中发挥作用，并已被提议作为危重患者入院诊断和治疗结局的可靠指标。在 sCAP 中，低白蛋白血症通常会导致肺通透性增加而进一步加重呼吸功能衰竭等。

目前已有研究提出了炎症相关的联合指标，例如 CRP/ALB 比值^[16]，这些指标在预测危重症患者死亡风险中具有更敏感的临床价值。RDW/ALB 比值和 CRP/ALB 比值中涉及的指标：RDW、CRP、ALB 都与机体的炎症状态有关，RDW 表达了红细胞体积的变异性，在炎症状态下显著升高。而 CRP 属于急性时相反应蛋白，在炎症状态下其血清浓度明显升高。同时炎症可以减少血浆白蛋白合成，导致低白蛋白血症。例如在心肌缺血^[17]、急性呼吸窘迫综合征^[18]中，RDW/ALB 比值和 CRP/ALB 比值对于预测患者短期生存预后都表现出十分理想的临床价值，因此我们有理由相信，这两项指标是炎症状态下更敏感的预测因子。然而，低蛋白血症的发生机制和 sCAP 患者的病死率尚不清楚。可能是影响白蛋白合成、分布的因素，或者两者都需要考虑。在本研究中，我们证实 RDW/ALB 比值和 CRP/ALB 比值升高都是 sCAP 患者 30 d 死亡风险的独立危险因素，联合检测 CRP/ALB 比值或 RDW/ALB 比值+CRP/ALB 比值可进一步改善 CURB-65 评分+PSI 评分的预后表现。而且常规实验室检查可以直接得到 RDW、ALB 和 CRP 值，数据获取手段十分简便，也不会增加患者的经济负担。

目前的研究也有一些局限性。首先，这是一个单中心的临床研究，样本量相对较小，可能限制了我们的结果的普遍性。其次，由于技术上的限制，一

些 sCAP 患者最终无法确定确切的病原体类型。第三,我们的结果只能反映 sCAP 患者入院时的基线指标与短期(30 d)预后的关系;增加住院期间多个检测时间点,可得到 RDW/ALB 比值、CRP/ALB 比值随时间变化与最终结果关系的信息,将有助于更全面地阐明这两项指标的临床意义。因此,需要多中心、大样本、动态监测和长期的前瞻性临床研究来进一步验证和改进我们的发现。

综上,我们发现严重程度评分较高的 sCAP 患者入院时 RDW/ALB 比值、CRP/ALB 比值明显升高,且与病原学分布无关。RDW/ALB 比值、CRP/ALB 比值升高与疾病严重程度和 30 d 内死亡风险有关,增加这两项指标的检测结果可进一步提高 CURB-65 评分 + PSI 评分对 sCAP 的预后预测能力。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Wu X, Li Y, Zhang M, et al. Etiology of Severe Community-Acquired Pneumonia in Adults Based on Metagenomic Next-Generation Sequencing: A Prospective Multicenter Study[J]. *Infect Dis Ther*, 2020, 9(4): 1003-1015.
- [2] Wang C, Zhang H, Cao X, et al. Red cell distribution width(RDW): a prognostic indicator of severe COVID-19[J]. *Ann Transl Med*, 2020, 8(19): 1230.
- [3] 侯彦丽, 金旭婷, 李佳媚, 等. 红细胞分布宽度与危重症患者病死率的相关性研究[J]. *中国急救医学*, 2021, 41(2): 111-116.
- [4] 张鹏, 齐保龙, 孙耕耘. 血清 C-反应蛋白和红细胞分布宽度在 AECOPD 与稳定期的变化及意义[J]. *临床肺科杂志*, 2015, 20(1): 16-18.
- [5] Horta-Baas G, Romero-Figueroa M. Clinical utility of red blood cell distribution width in inflammatory and non-inflammatory joint diseases[J]. *Int J Rheum Dis*, 2019, 22(1): 47-54.
- [6] 郭红玲, 欧阳艳红, 王圣, 等. 急性 ST 段抬高型心肌梗死患者的 hs-CRP/ALB 变化对预后的预测价值[J]. *中国急救医学*, 2020, 40(2): 102-107.
- [7] 中华医学会呼吸分会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39(4): 241-242.
- [8] Brabrand M, Henriksen DP. CURB-65 Score is Equal to NEWS for Identifying Mortality Risk of Pneumonia Patients: An Observational Study[J]. *Lung*, 2018, 196(3): 359-361.
- [9] Fine MJ, Auble TE, Yealy DM, et al. A prediction rule to identify low-risk patients with community-acquired pneumonia[J]. *N Engl J Med*, 1997, 336(4): 243-50.
- [10] 郭云, 杜紫燕, 王振, 等. 老年社区获得性肺炎预后评估方法[J]. *中华医院感染学杂志*, 2021, 31(1): 63-67.
- [11] Lee H, Kim I, Kang BH, et al. Prognostic value of serial neutrophil-to-lymphocyte ratio measurements in hospitalized community-acquired pneumonia[J]. *PLoS One*, 2021, 16(4): e0250067.
- [12] 秦志均, 刘磊, 孙群, 等. 新型冠状病毒肺炎患者外周血细胞动态变化特征及预测价值[J]. *中国呼吸与危重监护杂志*, 2020, 19(5): 457-462.
- [13] Viasus D, Garcia-Vidal C, Simonetti A, et al. Prognostic value of serum albumin levels in hospitalized adults with community-acquired pneumonia [J]. *J Infect*, 2013, 66(5): 415-423.
- [14] Lee J, Kim K, Jo YH, et al. Severe thinness is associated with mortality in patients with community-acquired pneumonia: a prospective observational study [J]. *Am J Emerg Med*, 2015, 33(2): 209-213.
- [15] 陈丽, 陆晓晔, 朱长清. 白蛋白对重症社区获得性肺炎预后的评估价值[J]. *临床急诊杂志*, 2019, 20(7): 537-540.
- [16] 钟海潮, 莫璞. 血清 C 反应蛋白/白蛋白水平与老年重症肺炎所致急性呼吸窘迫综合征及血管内皮通透性的关系[J]. *中国老年学杂志*, 2019, 39(17): 4214-4217.
- [17] Efe SÇ, Özdemir CÖ, Gündoğan C, et al. Value of C-reactive Protein/Albumin Ratio for Predicting Ischemia in Myocardial Perfusion Scintigraphy[J]. *Mol Imaging Radionucl Ther*, 2020, 29(3): 112-117.
- [18] Yoo JW, Ju SM, Lee SJ, et al. Red cell distribution width/albumin ratio is associated with 60-day mortality in patients with acute respiratory distress syndrome[J]. *Infect Dis(Lond)*, 2020, 52(4): 266-270.

(收稿日期: 2022-02-23)