

· 论 著 ·

血清 CIRP、白蛋白、sIL-2R 对老年慢性阻塞性肺疾病急性加重期合并呼吸衰竭的预后价值*

杨梅媚¹, 唐亚宁², 唐文^{3△}, 刘丹¹

1. 四川省第五人民医院呼吸与危重症医学科, 四川成都 610073; 2. 成都市妇女儿童中心医院药剂科, 四川成都 610073; 3. 成都市第五人民医院神经内科, 四川成都 610400

摘要:目的 探讨老年慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)合并呼吸衰竭患者血清冷诱导 RNA 结合蛋白(CIRP)、白蛋白(ALB)、可溶性白细胞介素 2 受体(sIL-2R)水平对预后的评估价值。方法 选取 2022 年 6 月至 2023 年 12 月于四川省第五人民医院治疗的 AECOPD 合并呼吸衰竭患者 165 例为合并组, 选取同期单纯 AECOPD 患者 170 例为未合并组, 体检健康志愿者 170 例为对照组。统计患者 28 d 预后情况, 分别纳入预后不良组(52 例, 再入院及死亡患者)和预后良好组(113 例, 其他患者)。采用酶联免疫吸附试验(ELISA)检测血清 CIRP、ALB、sIL-2R 水平, 采用肺功能仪检测肺功能指标, 采用 Pearson 法分析 AECOPD 合并呼吸衰竭患者血清中 CIRP、ALB、sIL-2R 与肺功能指标的相关性, 采用多因素 Logistic 回归分析 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后的影响因素, 采用受试者工作特征(ROC)曲线分析 CIRP、ALB、sIL-2R 水平对患者预后不良的预测价值。结果 与对照组比较, 合并组和未合并组血清中 sIL-2R、CIRP 水平均升高($P < 0.05$), ALB、第 1 秒用力呼气量(FEV_1)、 FEV_1 占用力肺活量(FVC)百分比(FEV_1/FVC)下降($P < 0.05$); 与未合并组比较, 合并组血清中 sIL-2R、CIRP 水平均升高($P < 0.05$), ALB、 FEV_1 、 FEV_1/FVC 下降($P < 0.05$); 血清 CIRP、sIL-2R 水平与 FEV_1 、 FEV_1/FVC 均呈负相关($P < 0.05$), ALB 水平与 FEV_1 、 FEV_1/FVC 均呈正相关(P 均 < 0.05); 预后不良组 FEV_1 、 FEV_1/FVC 低于预后良好组($P < 0.05$); 多因素 Logistic 回归分析结果表明, sIL-2R、CIRP 均为 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后不良发生的危险因素($P < 0.05$), ALB、 FEV_1 、 FEV_1/FVC 为其保护因素($P < 0.05$); ROC 曲线分析结果显示, 血清 sIL-2R、CIRP、ALB 水平预测 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.783、0.782、0.868, 三者联合预测的 AUC 为 0.941, 优于单独指标检测($Z_{二者联合-CIRP} = 4.415, P < 0.001, Z_{二者联合-ALB} = 3.161, P = 0.002, Z_{二者联合-sIL-2R} = 3.949, P < 0.001$)。结论 CIRP、ALB、sIL-2R 在 AECOPD 合并呼吸衰竭患者血清中均异常表达。血清 CIRP、ALB、sIL-2R 水平联合检测对预测 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后具有一定价值。

关键词:慢性阻塞性肺疾病急性加重期; 呼吸衰竭; 冷诱导 RNA 结合蛋白; 白蛋白; 可溶性白细胞介素 2 受体

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2026.01.009

中图法分类号:R446.1

文章编号:1673-4130(2026)01-0048-06

文献标志码:A

Prognostic value of serum CIRP, albumin, and sIL-2R in elderly patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease complicated by respiratory failure*

YANG Meimei¹, TANG Yaning², TANG Wen^{3△}, LIU Dan¹

1. Internal Medicine Comprehensive Ward, Fifth People's Hospital of Sichuan Province, Chengdu, Sichuan 610073, China; 2. Department of Pharmacy, Chengdu Women's and Children's Center Hospital, Chengdu, Sichuan 610073, China; 3. Department of Neurology, Chengdu Fifth People's Hospital, Chengdu, Sichuan 610400, China

Abstract: Objective To investigate the value of serum cold-inducible RNA binding protein (CIRP), albumin (ALB) and soluble interleukin-2 receptor (sIL-2R) in evaluating the prognosis of elderly patients with a-

* 基金项目:四川省保健委员会干部保健科研课题(川干研 2021-402)。

作者简介:杨梅媚,女,主治医师,主要从事呼吸与危重症医学方向的研究。△ 通信作者, E-mail:41705131@qq.com。

acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease (AECOPD) complicated by respiratory failure.

Methods A total of 165 patients with AECOPD complicated by respiratory failure treated in the Fifth People's Hospital of Sichuan Province from June 2022 to December 2023 were selected as the complicated group, another 170 patients with simple AECOPD were selected as the uncomplicated group, and 170 healthy volunteers were selected as the control group. The 28 d prognosis of the patients was analyzed, the patients were divided into the poor prognosis group (52 cases, readmission and death patients) and the good prognosis group (113 cases, other patients). Enzyme linked immunosorbent assay (ELISA) was applied to detect the levels of CIRP, ALB, and sIL-2R in serum. Pulmonary function equipment was used to detect pulmonary function indicators. The correlation of serum CIRP, ALB, sIL-2R and pulmonary function indicators in patients with AECOPD complicated by respiratory failure was analyzed by Pearson method. Multivariate Logistic regression was applied to analyze the prognostic factors of patients with AECOPD complicated by respiratory failure. The predictive value of CIRP, ALB and sIL-2R for poor prognosis was analyzed by receiver operating characteristic (ROC) curve.

Results Compared with the control group, the sIL-2R and CIRP levels in the complicated group and uncomplicated group were higher ($P < 0.05$), while the ALB, forced expiratory volume at first second (FEV_1), and FEV_1 /forced vital capacity (FVC) were lower ($P < 0.05$). Compared with the uncomplicated group, the serum sIL-2R and CIRP in the complicated group were higher ($P < 0.05$), while the ALB, FEV_1 , and FEV_1 /FVC were lower ($P < 0.05$). Serum CIRP and sIL-2R levels were negatively correlated with FEV_1 and FEV_1 /FVC ($P < 0.05$), while ALB level was positively correlated with FEV_1 and FEV_1 /FVC ($P < 0.05$). The poor prognosis group had lower FEV_1 and FEV_1 /FVC than good prognosis group ($P < 0.05$). Multivariate Logistic regression analysis showed that sIL-2R and CIRP were risk factors for poor prognosis ($P < 0.05$), while ALB, FEV_1 and FEV_1 /FVC were protective factors ($P < 0.05$). ROC curve results analysis showed that the area under the curve (AUC) for predicting poor prognosis in patients with AECOPD complicated by respiratory failure based on serum sIL-2R, CIRP, and ALB were 0.783, 0.782, and 0.868, respectively. The AUC of the combined prediction of the three factors was 0.941, which was better than the individual detection of these indicators ($Z_{\text{combination-IRRP}} = 4.415, P < 0.001, Z_{\text{combination-ALB}} = 3.161, P = 0.002, Z_{\text{combination-sIL-2R}} = 3.949, P < 0.001$).

Conclusion CIRP, ALB, and sIL-2R are all abnormally expressed in the serum of patients with AECOPD complicated by respiratory failure. The combined detection of serum CIRP, ALB, and sIL-2R levels has certain value in predicting the prognosis of AECOPD patients with respiratory failure.

Key words: acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease; respiratory failure; cold inducible RNA-binding protein; albumin; soluble interleukin-2 receptor

慢性阻塞性肺疾病是老年患者常见的慢性呼吸系统疾病之一,具有病程长、易复发等特点,对患者的身心健康构成巨大威胁^[1]。随着疾病的进展,慢性阻塞性肺疾病急性加重期(AECOPD)患者有可能发生呼吸衰竭,预后通常较差,因此,准确评估其预后至关重要^[2]。冷诱导 RNA 结合蛋白(CIRP)在多种细胞信号转导通路中发挥重要作用^[3]。有研究表明,CIRP可能作为一种重要的促炎介质,参与多种疾病病理过程^[4-5]。白蛋白(ALB)具有抗炎作用,可减少氧化应激,并抑制内皮细胞凋亡^[6]。有研究显示,ALB与老年重症肺炎合并呼吸衰竭患者病情严重程度及预后有关^[7]。可溶性白细胞介素 2 受体(sIL-2R)是一种由单核细胞和活化 T 细胞释放的免疫抑制介质,在感染、肿瘤等多种疾病中起着重要作用^[8]。然而,目前仍不明确血清 CIRP、ALB、sIL-2R 在 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后评估中的作用。因此,本研究旨在

探究血清 CIRP、ALB、sIL-2R 联合检测在 AECOPD 合并呼吸衰竭患者中的预后价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2022 年 6 月至 2023 年 12 月于四川省第五人民医院治疗的 165 例 AECOPD 合并呼吸衰竭患者作为合并组,男 90 例,女 75 例;年龄 60~76 岁,平均(67.76±5.21)岁。合并组患者出院后均进行随访(电话及门诊复诊方式),统计患者 28 d 预后情况,分为预后不良组(52 例,再入院及死亡患者)和预后良好组(113 例,其他患者)^[9]。选取同期未合并呼吸衰竭的 170 例 AECOPD 患者作为未合并组,男 102 例,女 68 例;年龄 60~78 岁,平均(66.98±5.38)岁;另选取体检健康志愿者 170 例作为对照组,男 110 例,女 60 例;年龄 60~77 岁,平均(68.84±5.45)岁。各组间一般资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。纳入标准:(1)年龄≥60 岁;(2)

符合 AECOPD 临床诊断标准^[10]; (3) 呼吸衰竭诊断标准为动脉血二氧化碳分压 (PaCO₂) > 50 mmHg 或动脉血氧分压 (PaO₂) < 60 mmHg^[11]。排除标准: (1) 合并严重的心、肝、肾、代谢、血液系统疾病; (2) 哮喘、间质性肺病、肺炎、肺结核、肺栓塞等呼吸系统疾病; (3) 恶性肿瘤; (4) 有意识障碍、精神疾病史等。本研究方案经四川省第五人民医院伦理委员会审查同意 (伦理批号: KYLL2022058), 符合《赫尔辛基宣言》。

1.2 方法及观察指标

1.2.1 血清 CIRP、ALB、sIL-2R 水平及肺功能指标检测 对照组于体检当日清晨, 患者在入院后 24 h 内收集 4 mL 空腹肘静脉血。以 3 000 r/min 离心 5 min, 然后将上清液分离并储存在 -80 °C 的冰箱中备用。采用酶联免疫吸附试验 (ELISA) 检测血清 CIRP (武汉华美生物工程有限公司, CSB-EL005440HU)、sIL-2R (上海酶研生物科技有限公司, AB7233) 水平。采用全自动生化分析仪 (美国贝克曼库尔特有限公司, 型号: AU600、AU5811) 测定血清 ALB 水平, 使用肺功能仪 (德国格莱特, YM0070814) 测量检测肺功能指标 [第 1 秒用力呼气量 (FEV₁)、FEV₁ 占用力肺活量 (FVC) 的百分比 (FEV₁/FVC)]。

1.3 资料收集 收集合并组年龄、性别、血压、体重指数 (BMI)、糖尿病、高血压及高血脂病史等资料, 临床指标包括入院 24 h 内 PaO₂、PaCO₂。

1.4 统计学处理 使用 SPSS25.0 进行统计分析。符合正态分布的计量资料 (Shapiro-Wilk 检验评估正态分布) 以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 两组间比较采用独立样本 *t* 检验, 多组间比较采用单因素方差分析, 进一步两两比较进行 SNK-Q 检验。计数资料以 *n* (%) 表示, 组间比较使用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。采用多因素 Logistic 回归分析 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后不良的影响因素, 采用 Pearson 法分析血清 CIRP、ALB、sIL-2R 水平与 FEV₁、FEV₁/FVC 的相关性, 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线分析血清 CIRP、ALB、sIL-2R 对 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后不良的预测效能。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 各组血清 CIRP、ALB、sIL-2R 水平及肺功能参数比较 与对照组比较, 合并组和未合并组血清中 sIL-2R、CIRP 水平均升高 (P < 0.05), ALB、FEV₁、FEV₁/FVC 水平下降 (P < 0.05); 与未合并组比较, 合并组血清中 sIL-2R、CIRP 水平均升高 (P < 0.05), ALB、FEV₁、FEV₁/FVC 水平下降 (P < 0.05)。见表 1。

2.2 合并组血清 CIRP、ALB、sIL-2R 水平与 FEV₁、FEV₁/FVC 的相关性分析 Pearson 法分析结果显示, 血清 CIRP、ALB、sIL-2R 水平与 FEV₁、FEV₁/FVC 呈负相关 (P < 0.05), ALB 水平与 FEV₁、FEV₁/FVC 呈正相关 (P < 0.05)。见表 2。

表 1 各组血清 CIRP、ALB、sIL-2R 水平及肺功能参数比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	<i>n</i>	CIRP (pg/mL)	sIL-2R (pmol/L)	ALB (g/L)	FEV ₁ (%)	FEV ₁ /FVC (%)
合并组	165	640.21 ± 50.74 ^{ab}	169.36 ± 32.31 ^{ab}	28.15 ± 5.13 ^{ab}	38.02 ± 5.45	48.90 ± 10.35
未合并组	170	523.38 ± 35.77 ^a	106.25 ± 9.47 ^a	35.67 ± 4.19 ^a	54.18 ± 4.14	58.71 ± 5.46
对照组	170	425.06 ± 73.55	96.55 ± 24.58	42.95 ± 4.26	71.58 ± 15.47	83.25 ± 15.33

注: 与对照组比较, ^aP < 0.05; 与未合并组比较, ^bP < 0.05。

2.3 不同预后患者临床资料比较 预后不良组 FEV₁、FEV₁/FVC 低于预后良好组 (P < 0.05)。见表 3。

2.4 不同预后患者血清中 CIRP、ALB、sIL-2R 水平比较 预后不良组血清中 sIL-2R、CIRP 水平较预后良好组升高 (P < 0.05), ALB 水平较预后良好组降低 (P < 0.05)。见表 4。

表 2 血清 CIRP、ALB、sIL-2R 水平与 FEV₁、FEV₁/FVC 的相关性

指标	CIRP		sIL-2R		ALB	
	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>	<i>r</i>	<i>P</i>
FEV ₁	-0.629	<0.001	-0.587	<0.001	0.591	<0.001
FEV ₁ /FVC	-0.588	<0.001	-0.566	<0.001	0.615	<0.001

表 3 不同预后患者临床资料比较 [*n* (%) 或 $\bar{x} \pm s$]

组别	<i>n</i>	性别		年龄 (岁)	BMI (kg/m ²)	糖尿病	高血脂	高血压
		男	女					
预后良好组	113	57 (50.44)	56 (49.56)	67.59 ± 5.14	23.47 ± 2.55	33 (29.20)	38 (33.63)	47 (41.59)
预后不良组	52	33 (63.46)	19 (36.54)	68.14 ± 5.36	23.30 ± 2.32	18 (34.62)	11 (21.15)	28 (53.85)
χ^2/t		2.435		0.630	0.409	2.732	2.654	2.157
<i>P</i>		0.119		0.530	0.683	0.098	0.103	0.142

续表 3 不同预后患者临床资料比较[n(%)或 $\bar{x}\pm s$]

组别	n	收缩压(mmHg)	舒张压(mmHg)	PaO ₂ (mmHg)	PaCO ₂ (mmHg)	FEV ₁ (%)	FEV ₁ /FVC(%)
预后良好组	113	130.55±8.51	82.46±4.53	53.01±5.08	59.75±6.66	41.28±5.15	53.60±11.02
预后不良组	52	132.62±8.59	83.62±4.61	54.40±4.97	59.43±6.79	30.94±6.11	38.68±8.89
χ^2/t		1.447	1.520	1.644	0.285	11.284	8.561
P		0.150	0.131	0.102	0.776	<0.001	<0.001

2.5 多因素 Logistic 回归分析 以预后不良有无发生(有=1,无=0)作为因变量,CIRP(实测值)、ALB(实测值)、sIL-2R(实测值)、FEV₁(实测值)、FEV₁/FVC(实测值)作为自变量。结果表明,sIL-2R、CIRP均为 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后不良的危险因素($P<0.05$),ALB、FEV₁、FEV₁/FVC 为其保护因素($P<0.05$)。见表 5。

2.6 血清中 CIRP、ALB、sIL-2R 水平对 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后不良的预测价值 ROC 曲线结果显示,血清 sIL-2R、CIRP、ALB 水平预测 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后不良的曲线下面积(AUC)分别为 0.783、0.782、0.868,截断值分别为 675.21 pg/mL,190.57 pmol/L、24.91 g/L,灵敏度分别为 59.62%、63.46%、78.85%,特异度分别为 86.73%、

88.50%、84.07%,CIRP、ALB、sIL-2R 三者联合预测的 AUC 为 0.941,优于单独指标检测($Z_{三者联合-CIRP}=4.415, P<0.001, Z_{三者联合-ALB}=3.161, P=0.002, Z_{三者联合-sIL-2R}=3.949, P<0.001$),灵敏度为 86.50%,特异度为 88.50%。见图 1。

表 4 不同预后患者血清中 CIRP、ALB、sIL-2R 水平比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	CIRP (pg/mL)	sIL-2R (pmol/L)	ALB (g/L)
预后良好组	113	623.09±44.18	152.89±28.81	31.01±5.41
预后不良组	52	677.41±64.98	205.14±39.91	21.94±4.52
t		6.282	9.538	10.514
P		<0.001	<0.001	<0.001

表 5 多因素 Logistic 回归分析

项目	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95%CI
CIRP	1.742	0.300	33.840	<0.001	5.711	3.175~10.273
sIL-2R	1.971	0.344	32.733	<0.001	7.175	3.653~14.094
ALB	-1.916	0.384	24.854	<0.001	0.147	0.069~0.313
FEV ₁	-0.433	0.197	4.813	0.028	0.649	0.441~0.955
FEV ₁ /FVC	-4.282	1.103	15.069	<0.001	0.014	0.002~0.120
常量	-1.058	0.301	12.321	<0.001	0.347	—

注:—表示无数据。

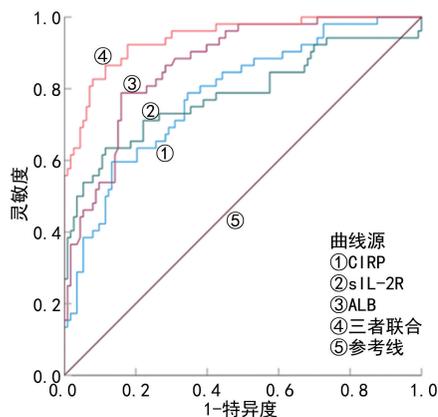


图 1 血清 CIRP、ALB、sIL-2R 水平预测 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后不良的 ROC 曲线

3 讨论

AECOPD 临床病理表现为气道、肺实质和肺血管系统的病理改变,伴有呼吸急促、气喘吁吁、乏力等

症状,严重影响患者生活^[12]。病情进一步恶化的患者会出现心肺功能障碍、代谢功能障碍、呼吸衰竭,甚至死亡^[13]。当前,应用于临床实践的生物标志物在 AECOPD 合并呼吸衰竭患者的预后预测中无法提供令人满意的精准度与可靠性。鉴于此,探究能够准确预测 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后的可靠生物标志物,已成为临床亟待解决的关键问题。

慢性炎症在 AECOPD 的发病机制中起着至关重要的作用,与急性发作、严重程度和预后密切相关^[14]。白细胞介素 2(IL-2)是一种重要的细胞因子,可调节 T 细胞反应,主要促进 CD4⁺ 和 CD8⁺ T 细胞增殖。sIL-2R 是通过细胞表面受体 IL-2R 的蛋白水解裂解产生的,其水平被认为是 T 细胞活化的标志物^[15]。临床研究表明,sIL-2R 血清水平在健康个体中较低,但在感染、炎症等疾病患者中升高,被认为是评估疾

病活动的有效标志物^[16-17]。ZHANG 等^[18]研究发现,血清 sIL-2R 水平是预测急性加重期 AECOPD 患者不良结局的有用生物标志物。本研究结果表明,血清 sIL-2R 水平在 AECOPD 合并呼吸衰竭患者中显著升高,肺功能指标 FEV₁、FEV₁/FVC 降低,此外,sIL-2R 与 FEV₁、FEV₁/FVC 呈负相关。这提示 sIL-2R 可以在一定程度上反映患者呼吸功能变化,而且还可以作为辅助工具监测疾病发展。本研究中,发生预后不良的患者血清 sIL-2R 水平显著升高,ROC 曲线分析显示,sIL-2R 预测预后不良的 AUC 为 0.783,以上结果表明通过检测血清 sIL-2R 水平可辅助预测 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后不良。推测高水平 sIL-2R 可能通过抑制 IL-2 表达,影响免疫球蛋白及 B 细胞水平,抑制细胞免疫功能,参与预后不良发生过程^[19]。

ALB 是一种多功能蛋白,占蛋白总含量的 50% 以上。除了其抗氧化特性外,ALB 也是一种负性急性期反应物,其水平在急性期反应中降低。据报道,低白蛋白血症与慢性阻塞性肺疾病患者急性加重、急性呼吸衰竭、住院时间增长及死亡风险增加相关^[20]。本研究结果发现,AECOPD 合并呼吸衰竭患者血清 ALB 水平显著下降,与肺功能指标 FEV₁、FEV₁/FVC 呈正相关,且其水平降低与预后不良的发生密切相关,与既往研究结果相同^[21]。推测其作用机制为 AECOPD 伴呼吸衰竭患者血清 ALB 水平较低,表明患者机体内能量不足,免疫功能受损,从而加重身体炎症反应及组织和器官功能失调,影响患者预后^[21]。

CIRP 是一种应激反应蛋白,在各种类型的细胞中表达,并作为 RNA 伴侣,改变其靶 mRNA 的稳定性。细胞内 CIRP 也可以释放到细胞外空间,一旦释放,细胞外 CIRP(eCIRP)可诱导和放大炎症。多项研究表明,在脓毒症、肠缺血/再灌注损伤和重症急性胰腺炎患者中 eCIRP 可通过激活巨噬细胞、中性粒细胞、肺细胞和肺血管内皮细胞促进急性肺损伤^[22-24]。此外,CIRP 也在支气管上皮细胞中高度表达,并且其在 AECOPD 患者和慢性支气管炎大鼠模型的支气管上皮细胞中表达均上调^[25]。本研究结果表明,CIRP 在 AECOPD 合并呼吸衰竭患者血清中水平显著升高,与肺功能指标 FEV₁、FEV₁/FVC 呈负相关。提示血清 CIRP 与 AECOPD 患者呼吸衰竭风险增加密切相关。推测在炎症反应等因素影响下,CIRP 表达上调加重炎症和组织损伤,从而导致 AECOPD 患者出现呼吸衰竭,并可能影响预后^[26]。多因素 Logistic 回归分析证实,sIL-2R、CIRP 均为 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后不良的危险因素,ALB、FEV₁、FEV₁/FVC 为其预后不良的保护因素。基于 ROC 曲线,本研究发现血清 CIRP、ALB、sIL-2R 联合检测对

AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后不良具有较高的预测效能,表明三者联合检测可用于预测合并呼吸衰竭患者短期预后不良。

综上所述,AECOPD 合并呼吸衰竭患者血清 CIRP、sIL-2R 水平均升高,ALB 水平降低,三者联合检测在患者预后不良预测中具有较高的临床价值。然而,本研究尚存在一些潜在的局限性,这是一项单中心研究,样本量相对较小,从而限制了概括研究结果的能力。因此,有必要进行大规模的多中心研究,以确认 CIRP、ALB、sIL-2R 水平与不良预后之间的关系。

参考文献

- [1] FU X, WANG L, WANG G, et al. Delirium in elderly patients with COPD combined with respiratory failure undergoing mechanical ventilation: a prospective cohort study[J]. BMC Pulm Med, 2022, 22(1): 266.
- [2] DING F, LIU W, WANG H, et al. Guidance value of procalcitonin detection in selecting switching points for sequential therapy in patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease complicated by respiratory failure[J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2022, 17: 2693-2699.
- [3] LI M, YAO M, SHAO K, et al. Serum cold-inducible RNA-binding protein (CIRP) levels as a prognostic indicator in patients with acute ischemic stroke[J]. Front Neurol, 2023, 14: 1211108.
- [4] REN X, XIE H, ZHANG J, et al. Prognostic value of plasma cold-inducible RNA-binding protein in patients with acute coronary syndrome[J]. Dis Markers, 2022, 2022: 6119601.
- [5] MAO L P, JIAO Y, XIANG J H, et al. Cold-inducible RNA-binding protein migrates from the nucleus to the cytoplasm under cold stress in normal human bronchial epithelial cells via TRPM8-mediated mechanism[J]. Ann Transl Med, 2021, 9(18): 1470.
- [6] ERASLAN B Z, CENGİZ S K, SAGMEN S B, et al. The importance of the erythrocyte distribution width/albumin ratio in patients with chronic obstructive pulmonary disease exacerbation[J]. Saudi Med J, 2024, 45(1): 27-33.
- [7] 李露, 邓雅雪, 陈佑桐, 等. 老年重症肺炎合并呼吸衰竭患者血清白蛋白、白细胞介素-6、右心室 Tei 指数对病情严重程度和预后的影响[J]. 临床和实验医学杂志, 2024, 23(14): 1494-1498.
- [8] XU X, WANG W, SUN T, et al. The predicting role of serum TSGF and sIL-2R for the lymph node metastasis of papillary thyroid carcinoma[J]. Dis Markers, 2022, 2022: 3730679.
- [9] 李宁宁, 翟展艺, 李春苗, 等. 血清降钙素原、磷评估老年慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭患者预后的价值[J]. 福建医科大学学报, 2024, 58(6): 402-406.

- [10] 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治专家组. 慢性阻塞性肺疾病急性加重(AECOPD)诊治中国专家共识(2017年更新版)[J]. 国际呼吸杂志, 2017, 37(14):1041-1057.
- [11] 叶任高, 陆再英. 内科学[M]. 6版. 北京:人民卫生出版社, 2004.
- [12] SHEN S, XIAO Y. Association between C-reactive protein and albumin ratios and risk of mortality in patients with chronic obstructive pulmonary disease [J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2023, 18:2289-2303.
- [13] 张菲斐, 王婧雯, 张跃欣, 等. COPD患者 lncRNA MIR155HG 表达与肺功能的相关性及其对 AECODP 的辅助诊断价值[J]. 检验医学, 2024, 39(1):31-36.
- [14] YAO X T, FENG W P, GONG Z P, et al. Clinical significance of long non-coding RNA SNHG5 in the diagnosis and prognosis of chronic obstructive pulmonary disease [J]. COPD, 2024, 21(1):2363630.
- [15] BAO Y, GE W. Correlation between serum levels of PTX-3, SIL-2R, inflammatory markers, and APACHE II scores in patients with severe acute pancreatitis[J]. Medicine, 2022, 101(43):e31252.
- [16] 李小伟, 刘栩, 宫晶, 等. CRP/ALB 和 sIL-2R 水平与新生儿肺部感染病情程度及预后的相关性分析[J]. 中国实验诊断学, 2024, 28(5):509-514.
- [17] FUWA M, TAMAI Y, KATO A, et al. Serum soluble IL-2 receptors are elevated in febrile illnesses and useful for differentiating clinically similar malignant lymphomas from kikuchi disease: a cross-sectional study [J]. J Clin Med, 2024, 13(11):3248.
- [18] ZHANG Y, REN L, SUN J, et al. Increased serum soluble interleukin-2 receptor associated with severity of acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease [J]. Int J Chron Obstruct Pulmon Dis, 2021, 16:2561-2573.
- [19] 梁惠如, 彭二扣, 宋瑞. 重症肺炎患儿血清 sIL-2R、PGRN、Copeptin 表达及与其预后的相关性分析[J]. 淮海医药, 2024, 42(2):125-128.
- [20] ZINELLU E, FOIS A G, SOTGIU E, et al. Serum albumin concentrations in stable chronic obstructive pulmonary disease: a systematic review and meta-analysis [J]. J Clin Med, 2021, 10(2):269.
- [21] 曾晖, 田琪. ALB、IL-6、NLR 预测老年 AECOPD 伴呼吸衰竭预后的价值[J]. 中外医学研究, 2024, 22(8):58-62.
- [22] HAN J, ZHANG Y, GE P, et al. Exosome-derived CIRP: an amplifier of inflammatory diseases [J]. Front Immunol, 2023, 14:1066721.
- [23] 周寿坤, 李潘孝, 邓云, 等. 重症急性胰腺炎患者血清冷诱导 RNA 结合蛋白、肝型脂肪酸结合蛋白水平与炎症介质及预后的关系分析 [J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(21):2571-2574.
- [24] 王明禄, 刘名胜, 邢柏, 等. 血清冷诱导 RNA 结合蛋白与脓毒性休克患者病情严重程度及预后的相关性 [J]. 中国急救医学, 2021, 41(2):117-121.
- [25] ZHONG P, ZHOU M, ZHANG J, et al. The role of Cold-Inducible RNA-binding protein in respiratory diseases [J]. J Cell Mol Med, 2022, 26(4):957-965.
- [26] SCHAGATAY F, DIAMANT K, LIDÉN M, et al. Serum concentration of extracellular cold-inducible RNA-binding protein is associated with respiratory failure in COVID-19 [J]. Front Immunol, 2022, 13:945603.
- (收稿日期:2025-06-25 修回日期:2025-08-25)
- (上接第 47 页)
- [25] CEPPARULO P, BRANCACCIO P, SIRABELLA R, et al. miR135a administration ameliorates brain ischemic damage by preventing TRPM7 activation during brain ischemia [J]. CNS Neurosci Ther, 2024, 30(3):e14448.
- [26] JIN F, JIN L, WEI B, et al. miR-96-5p alleviates cerebral ischemia-reperfusion injury in mice by inhibiting pyroptosis via downregulating caspase 1 [J]. Exp Neurol, 2024, 374:114676.
- [27] GONG C, HE X, LI G, et al. miR-497-5p promoted neuronal injury in ischemic stroke by inhibiting the BDNF/TrkB/PI3K/Akt pathway [J]. Gen Physiol Biophys, 2024, 43(2):175-183.
- [28] 钟洁, 李洁霏, 郭颖, 等. miR-378 负性调节 caspase-3 蛋白表达减轻氧-糖剥夺致小鼠 N2A 细胞缺血损伤 [J]. 基础医学与临床, 2013, 33(11):1446-1451.
- [29] LIU Z, BIAN M, PANG L. LncRNA CRNDE binds hnRNPA1 to facilitate carbon monoxide poisoning-induced delayed encephalopathy via inhibiting UCHL5-mediated SMO deubiquitination [J]. Metab Brain Dis, 2023, 38(3):1097-1113.
- [30] LIU Z L, BIAN M, PANG L. LncRNA CRNDE deteriorates delayed encephalopathy after acute carbon monoxide poisoning to inactivate AKT/GSK3 β / β -catenin pathway via miR-212-5p [J]. Neurotox Res, 2022, 40(5):1208-1222.
- [31] QIAN G, LIAO Q, LI G, et al. miR-378 associated with proliferation, migration and apoptosis properties in A549 cells and targeted NPNT in COPD [J]. PeerJ, 2022, 10:e14062.
- [32] JIN F, XING J. Circulating pro-angiogenic and anti-angiogenic microRNA expressions in patients with acute ischemic stroke and their association with disease severity [J]. Neurol Sci, 2017, 38(11):2015-2023.
- (收稿日期:2025-06-02 修回日期:2025-09-27)