

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2024.21.014
文章编号: 1005-8982 (2024) 21-0087-05

临床研究·论著

重症监护室老年慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭 患者电解质、血乳酸和SII指数变化 及与预后的关系*

方晓峰¹, 刘佳², 王慧²

(浙江中医药大学附属金华中医院 1.重症医学科,2.急诊ICU,浙江 金华 321000)

摘要: **目的** 探讨重症监护室老年慢性阻塞性肺疾病(COPD)合并呼吸衰竭患者电解质、血乳酸和全身免疫炎症指数(SII)变化及与预后的关系。**方法** 回顾性分析2020年4月—2024年4月于金华市中医医院重症监护室收治的85例COPD合并呼吸衰竭患者的临床资料,作为观察组。另收集同期该院收治的32例老年COPD患者为对照组。比较观察组和对照组的电解质、血乳酸与SII水平。根据观察组患者治疗28 d的预后情况分为存活组与死亡组,比较存活组与死亡组的一般临床资料与电解质、血乳酸、SII水平,采用多因素一般Logistic回归模型分析预后不良的影响因素。**结果** 观察组钠(Na)、钾(K)水平均低于对照组,血乳酸、SII水平均高于对照组($P < 0.05$)。治疗28 d后,63例患者存活纳入存活组,余下22例纳入死亡组。存活组与死亡组Na、K、血乳酸及SII水平比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。多因素一般Logistic回归分析结果显示,Na [$\hat{OR} = 1.499$ (95% CI: 1.079, 2.084)]、K [$\hat{OR} = 1.670$ (95% CI: 1.041, 2.679)]、血乳酸 [$\hat{OR} = 4.865$ (95% CI: 1.136, 20.828)]及SII [$\hat{OR} = 9.845$ (95% CI: 1.131, 85.699)]均为老年COPD合并呼吸衰竭患者死亡的危险因素($P < 0.05$)。**结论** 重症监护室老年COPD合并呼吸衰竭患者的电解质、血乳酸与SII指数会发生明显变化,Na、K、血乳酸及SII均为老年COPD合并呼吸衰竭患者死亡的危险因素。

关键词: 慢性阻塞性肺疾病;呼吸衰竭;血乳酸;全身免疫炎症指数;预后

中图分类号: R563

文献标识码: A

Changes of electrolytes, blood lactic acid, and SII in elderly patients with COPD and respiratory failure in the ICU and their relationship with the prognosis*

Fang Xiao-feng¹, Liu Jia², Wang Hui²

(1.Department of Intensive Care Medicine, 2.Emergency ICU, Jinhua Hospital of Traditional Chinese
Medicine attached to the Zhejiang Chinese Medical University, Jinhua, Zhejiang 321000, China)

Abstract: Objective To investigate the changes of electrolytes, blood lactic acid, and systemic immune-inflammation index (SII) in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and respiratory failure in the intensive care unit (ICU), and their relationship with the prognosis. **Methods** The clinical data of patients with COPD and respiratory failure (observation group) treated in the ICU from April 2020 to April 2024 were analyzed retrospectively. Meanwhile, 32 elderly patients with COPD treated in the hospital were selected as the control group. Electrolytes, blood lactic acid and SII were compared between the two groups. According to the 28-day prognosis, patients in the observation group were divided into survival group and death group. General clinical

收稿日期: 2024-07-02

* 基金项目: 浙江省中医药科技计划项目(No: 2023ZL187)

data, electrolytes, blood lactic acid levels and SII of the two groups were compared. The influencing factors of poor prognosis were analyzed. **Results** The levels of natrium (Na) and kalium (K) in the observation group were lower than those in the control group, and the levels of blood lactic acid and SII were higher than those in the control group ($P < 0.05$). After 28 d of treatment, 63 out of 85 patients survived and were included in the survival group. The remaining 22 patients were included in the death group. There were statistically significant differences in the levels of Na, K, blood lactic acid and SII between the survival group and the death group ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis results showed that Na [$\hat{OR} = 1.499$ (95% CI: 1.079, 2.084)], K [$\hat{OR} = 1.670$ (95% CI: 1.041, 2.679)], blood lactic acid [$\hat{OR} = 4.865$ (95% CI: 1.136, 20.828)], and SII [$\hat{OR} = 9.845$ (95% CI: 1.131, 85.699)] were risk factors for death in elderly patients with COPD and respiratory failure ($P < 0.05$). **Conclusion** There are significant changes of electrolytes, blood lactic acid and SII in elderly patients with COPD and respiratory failure in the ICU. Na, K, blood lactic acid and SII were risk factors for death in elderly patients with COPD and respiratory failure.

Keywords: chronic obstructive pulmonary disease; respiratory failure; blood lactate; systemic immune-inflammation index; prognosis

慢性阻塞性肺疾病 (chronic obstructive pulmonary disease, COPD) 多发于老年人群, 主要特征为不可逆的呼吸受限, 呈进行性发展, 可导致呼吸衰竭, 威胁患者的生命安全^[1-2]。COPD 合并呼吸衰竭可影响换气功能, 致低氧血症、高碳酸血症等, 损害脏器功能, 严重时可导致患者死亡^[3]。因此, 积极判断疾病发展, 及时评估预后并尽早予以干预措施, 对治疗方案的制订有着重要价值。COPD 伴呼吸衰竭患者多伴有电解质紊乱, 有研究指出, 严重的电解质紊乱会加重 COPD 伴呼吸衰竭的严重程度^[4-6]。血乳酸能反映机体缺氧状态, 可辅助评估 COPD 合并呼吸衰竭的程度, 与疾病转归关系密切^[7-8]。全身免疫炎症指数 (systemic immune-inflammation index, SII) 是由淋巴细胞、中性粒细胞与血小板计数组成的复合性指标, 可客观反映机体炎症状态, 目前已用于脑出血^[9]、急性胰腺炎^[10]的诊断与预后预测, 并有较好的预测效能, 但与 COPD 伴呼吸衰竭预后的关系尚不明确。本文旨在探讨电解质、血乳酸和 SII 与疾病预后的关系, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2020 年 4 月—2024 年 4 月于金华市中医医院重症监护室收治的 85 例急性发作期 COPD 合并呼吸衰竭患者的临床资料, 作为观察组。纳入标准: ①符合《慢性阻塞性肺疾病基层诊疗指南 (2018 年)》^[11]中 COPD、II 型呼吸衰竭的

诊断标准; ②年龄 ≥ 60 岁; ③临床数据完整; ④患者知情同意并签署知情同意书。排除标准: ①肝、肾、心等重要脏器功能障碍; ②合并恶性肿瘤; ③合并肺栓塞; ④合并精神功能障碍、意识不清等无法正常沟通的疾病; ⑤有凝血系统、免疫系统障碍。另选取同期本院收治的符合《慢性阻塞性肺疾病基层诊疗指南 (2018 年)》^[11]中 COPD 诊断标准的 32 例 COPD 未合并呼吸衰竭患者作为对照组。两组患者的性别构成、年龄、COPD 病程、吸烟占比的比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组一般资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	COPD 病程/(年, $\bar{x} \pm s$)	吸烟例 (%)
对照组	32	19/13	67.16 \pm 3.47	14.07 \pm 2.29	18 (56.25)
观察组	85	49/36	67.85 \pm 3.61	14.59 \pm 2.43	50 (61.18)
χ^2/t 值		0.029	0.931	1.048	0.235
P 值		0.866	0.354	0.297	0.628

1.2 方法

1.2.1 一般临床资料收集 收集所有患者的年龄、性别、病程、既往史、吸烟史、动脉血二氧化碳分压 (partial pressure of carbon dioxide, PaCO₂)、动脉血氧分压 (partial pressure of oxygen, PaO₂)、pH 值等临床资料。

1.2.2 实验室指标检测 所有患者治疗 24 h 后采集动脉血 2 mL, 采用美国沃芬 GEM Premier 5000 全自动血气分析仪测定血乳酸。另采集患者外周

静脉血 4 mL,采用离子选择性电极法检测血清钠 (Na)、钾 (K) 水平,迈瑞 BC-10 血液细胞分析仪 (上海聚慕医疗器械有限公司)检测患者血小板 (platelet, P)、中性粒细胞 (Neutrophils, N)、淋巴细胞 (lymphocyte, L)计数, $SII = (N \times P/L)$ 。

1.3 观察指标

①患者电解质、血乳酸及 SII 水平;②治疗 28 d 后的预后情况,将死亡患者纳入死亡组,存活患者纳入存活组,分析老年 COPD 合并呼吸衰竭患者预后不良的影响因素。

1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 27.0 统计软件。计数资料

以构成比或率 (%) 表示,比较用 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示,比较用 t 检验;影响因素的分析采用多因素一般 Logistic 回归模型。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 观察组与对照组的电解质、血乳酸及 SII 水平比较

观察组与对照组 Na、K、血乳酸及 SII 水平比较,经 t 检验,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$);观察组 Na、K 水平均低于对照组,血乳酸和 SII 水平均高于对照组。见表 2。

表 2 观察组与对照组电解质、血乳酸及 SII 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	Na/(mmol/L)	K/(mmol/L)	血乳酸/(mmol/L)	SII
对照组	32	140.18 \pm 11.75	4.68 \pm 1.05	2.26 \pm 0.75	466.39 \pm 26.75
观察组	85	133.26 \pm 9.36	4.12 \pm 0.92	4.68 \pm 1.24	580.36 \pm 31.19
t 值		3.317	2.822	10.335	18.282
P 值		0.001	0.006	0.000	0.000

2.2 老年 COPD 合并呼吸衰竭患者预后影响因素的单因素分析

治疗 28 d 后,存活 63 例患者纳入存活组,余下 22 例纳入死亡组。存活组与死亡组患者的年龄、COPD 病程、吸烟占比、高血压占比、糖尿病占

比、高脂血症占比、PaCO₂、PaO₂ 及 pH 值的比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$);存活组与死亡组 Na、K、血乳酸及 SII 水平比较,经 t 检验,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 存活组和死亡组临床资料比较

组别	n	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	COPD 病程/(年, $\bar{x} \pm s$)	吸烟 例(%)	高血压 例(%)	糖尿病 例(%)	高脂血症 例(%)	PaCO ₂ /(mmHg, $\bar{x} \pm s$)
存活组	63	67.56 \pm 3.52	14.38 \pm 2.21	39(61.90)	28(44.44)	24(38.10)	18(28.57)	55.18 \pm 4.72
死亡组	22	68.68 \pm 3.71	15.19 \pm 2.09	11(50.00)	10(45.45)	8(36.36)	7(31.82)	57.03 \pm 5.13
t/χ^2 值		1.267	1.500	0.954	0.007	0.021	0.083	1.548
P 值		0.209	0.137	0.329	0.935	0.885	0.774	0.126

组别	PaO ₂ /(mmHg, $\bar{x} \pm s$)	pH ($\bar{x} \pm s$)	Na/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	K/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	血乳酸/(mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	SII ($\bar{x} \pm s$)
存活组	59.24 \pm 6.37	6.94 \pm 0.51	136.19 \pm 8.52	4.31 \pm 1.02	4.34 \pm 1.21	551.49 \pm 35.64
死亡组	57.72 \pm 6.02	6.97 \pm 0.54	124.87 \pm 7.64	3.58 \pm 0.91	5.65 \pm 1.45	663.03 \pm 37.85
t/χ^2 值	0.977	0.234	5.503	2.968	4.149	12.438
P 值	0.332	0.816	0.000	0.004	0.001	0.000

2.3 老年 COPD 合并呼吸衰竭患者预后影响因素的多因素分析

以临床结局为因变量(存活=0,死亡=1),将 Na、K、血乳酸及 SII(均赋值为实际值)为自变量,

纳入多因素一般 Logistic 回归模型,结果显示:Na [$\hat{OR} = 1.499$ (95% CI: 1.079, 2.084)], K [$\hat{OR} = 1.670$ (95% CI: 1.041, 2.679)], 血乳酸 [$\hat{OR} = 4.865$ (95% CI: 1.136, 20.828)] 及 SII [$\hat{OR} = 9.845$ (95% CI: 1.131,

85.699)]均为老年 COPD 合并呼吸衰竭患者死亡的危险因素($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 老年 COPD 合并呼吸衰竭患者预后不良影响因素的多因素一般 Logistic 回归分析参数

自变量	<i>b</i>	<i>S_b</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	\hat{OR}	95% CI	
						上限	下限
Na	0.405	0.168	5.812	0.016	1.499	1.079	2.084
K	0.513	0.241	4.531	0.034	1.670	1.041	2.679
血乳酸	1.582	0.742	4.546	0.034	4.865	1.136	20.828
SII	2.287	1.104	4.291	0.039	9.845	1.131	85.699

3 讨论

据报道,我国 60~69 岁 COPD 患病率达 21.2%, ≥ 70 岁 COPD 发病率高达 35.5%^[12]。COPD 随着病情进展可诱发呼吸衰竭,会使病情迅速恶化,拥有较高致残率、病死率^[13]。因此,积极判断老年 COPD 合并呼吸衰竭患者病情进展变化,评估疾病预后有着重要意义。

血液学指标成本较低、较易获得,临床应用广泛。本研究结果显示,观察组 Na、K 水平均低于对照组,血乳酸、SII 水平均高于对照组,表明老年 COPD 合并呼吸衰竭患者的电解质、血乳酸及 SII 水平均会产生变化。当 COPD 患者出现呼吸衰竭,患者处于缺氧和二氧化碳潴留状态时,集体氧化还原酶系统活性下降,同时三羧酸循环障碍,氧化过程受到抑制,酵解增强,极易出现代谢性酸中毒,诱发电解质紊乱^[14]。机体缺氧时会激活无氧代谢,继而生成大量乳酸进入血液循环,导致血乳酸浓度明显升高^[15-16]。SII 是依据 P、N 与 L 计数计算出来的指标,与单一炎症指标比较,更不易受到其他因素干扰,稳定可靠,准确性更高,可更加全面反映机体免疫炎症状态^[17]。患者 L 计数越低,住院时间越长,病情恶化可能性更高,N 是血液中最丰富的白细胞,可通过生成颗粒、吞噬作用等参与多种炎症、免疫反应。有研究指出,COPD 病情加重患者的 N 细胞增多,免疫炎症反应更严重^[18]。生理状态下,P 多以非活化的形式参与肺循环,然而 COPD 患者常处于炎症状态,这会导致肺部血管内皮细胞损伤,内皮下胶原暴露,可活化血小板,导致血液中血小板数量上升^[19]。COPD 患者合并呼吸衰竭,长时间处于缺氧状态,机体炎症反应加重,血管内皮细胞进一步

损伤,这会导致 N 细胞分泌增多,L 细胞下降,P 水平上升,继而使 SII 水平上升。

本研究中,治疗 28 d 后 85 例 COPD 合并呼吸衰竭患者死亡 22 例,死亡率为 25.88%,与刘京鹤等^[20]报道的 26.38% 接近。这也提示我国老年 COPD 合并呼吸衰竭患者预后状况较为严峻。本研究多因素一般 Logistic 回归分析结果显示,Na、K、血乳酸及 SII 均为老年 COPD 合并呼吸衰竭患者死亡的危险因素。这可能是由于严重的电解质紊乱会加重 COPD 合并呼吸衰竭的严重程度,而呼吸衰竭也会使机体氧化过程受阻,酵解进一步增强,代谢性酸中毒加重,加重电解质紊乱,在相互作用下,不利于疾病预后。高浓度乳酸会导致机体酸碱失衡,酶活性下降,细胞功能受损,使乳酸堆积,加重缺氧^[21-23]。L 参与至机体免疫功能,能够杀伤被感染的细胞,当其水平急剧降低,机体免疫功能下降,炎症反应加重,促使炎症细胞大量聚集,同时,P 表面含有丰富的胞浆颗粒,可加剧炎症反应,N 能释放过量活性氧与蛋白酶损害肺实质,这导致气道炎症分泌物进一步增多,不利于预后^[24-25]。

综上所述,重症监护室老年 COPD 合并呼吸衰竭患者的电解质、血乳酸与 SII 指数会发生明显变化,Na、K、血乳酸及 SII 均为老年 COPD 合并呼吸衰竭患者死亡的危险因素。本研究不足之处在于样本量不足,且研究未分析 COPD 分期及 COPD 合并症对预后的影响,后续仍需扩大样本量、多中心研究验证本文结论。

参 考 文 献 :

- [1] 李竺宜,彭俊杰,杨从意,等. 氨茶碱联合百令胶囊对稳定期慢性阻塞性肺疾病气道功能及相关指标的影响[J]. 西北药学报

- 志, 2023, 38(5): 181-186.
- [2] 曾静, 蒋勇, 朱琳. 老年 COPD 合并呼吸衰竭患者血管外肺水指数及胸腔内血容积指数与预后的关系[J]. 老年医学与保健, 2020, 26(6): 1004-1008.
- [3] 董倩倩, 杨燕, 刘德智. 高流量温湿化吸氧治疗老年 COPD 重症呼吸衰竭对患者 pH 及 PaCO₂ 水平的影响[J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(10): 2366-2369.
- [4] 姜明明, 于明涛. 纳洛酮与氨茶碱对小儿急性呼吸衰竭疗效及血清电解质水平的影响观察[J]. 国际医药卫生导报, 2019, 25(4): 619-622.
- [5] 张宇, 任疆, 严震行, 等. 布地奈德福莫特罗、异丙托溴铵联合 NIPPV 治疗 COPD 合并 II 型呼吸衰竭老年患者的临床研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2023, 39(24): 3552-3555.
- [6] 任庆伟, 张炬炜, 李鸥, 等. 老年 COPD 合并呼吸衰竭患者血清 MCP-1、ACTA、hs-cTnT、NT-proBNP 水平变化及意义[J]. 中国老年学杂志, 2023, 43(7): 1574-1577.
- [7] 黄红铭, 陈旭, 陈良春. PCT、CRP 及 6 h 乳酸清除率对 AECOPD 患者合并呼吸衰竭的诊断及预后评估分析[J]. 中国实验诊断学, 2021, 25(1): 13-16.
- [8] 钱晶, 金小乐. 血乳酸、LCR 联合无创血流动力学监测对慢性阻塞性肺疾病急性加重期合并呼吸衰竭患者预后的预测价值[J]. 转化医学杂志, 2023, 12(5): 235-240.
- [9] 李惠平, 杜雅明, 卢鸿基, 等. 全身免疫炎症指数预测脑出血患者的预后[J]. 广东医学, 2023, 44(1): 55-58.
- [10] 徐家丹, 戴笠, 王中新. 全身免疫炎症指数对中度重症和重症急性胰腺炎的预测价值[J]. 重庆医学, 2023, 52(14): 2175-2179.
- [11] 中华医学会, 中华医学杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 慢性阻塞性肺疾病基层诊疗指南(2018 年)[J]. 中华全科医师杂志, 2018, 17(11): 856-870.
- [12] WANG C, XU J Y, YANG L, et al. Prevalence and risk factors of chronic obstructive pulmonary disease in China (the China pulmonary health [CPH] study): a national cross-sectional study[J]. *Lancet*, 2018, 391(10131): 1706-1717.
- [13] 吕中, 任波, 戴志辉. 支气管肺泡灌洗在老年慢性阻塞性肺疾病合并重症肺炎患者中的价值研究[J]. 中国现代医学杂志, 2021, 31(12): 23-27.
- [14] 明立亮, 吴毓霞, 吴勇. 纳美芬与纳洛酮联合 NPPV 治疗 COPD 并 II 型呼吸衰竭的疗效及对患者肺功能和血气指标的影响[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2021, 18(4): 282-285.
- [15] 于海容, 张柳, 权帅, 等. 肺泡动脉氧分压差与血乳酸水平在 AECOPD 合并呼吸衰竭患者预后评估中的临床意义[J]. 国际呼吸杂志, 2021, 41(13): 998-1002.
- [16] 王普意. 乳酸清除率对小儿脓毒性休克预后评估的意义[J]. 感染、炎症、修复, 2022, 23(1): 44-45.
- [17] 莫嘉明, 林靖, 郭红, 等. 全身免疫炎症指数在糖尿病足感染评估中的价值[J]. 中国现代医生, 2023, 61(28): 21-24.
- [18] DAY K, OSTRIDGE K, CONWAY J, et al. Interrelationships among small airways dysfunction, neutrophilic inflammation, and exacerbation frequency in COPD[J]. *Chest*, 2021, 159(4): 1391-1399.
- [19] 黎银焕, 张平, 孔沛良, 等. 血小板水平与 COPD 患者低危肺栓塞住院死亡的相关性分析[J]. 中国煤炭工业医学杂志, 2020, 23(3): 247-251.
- [20] 刘京鹤, 常宇飞, 王建愉, 等. COPD 合并呼吸衰竭患者血清胆碱酯酶、前白蛋白水平及与预后的关系[J]. 医学研究杂志, 2019, 48(8): 158-161.
- [21] SHEN Y Z, YU J Y, ZHOU F, et al. The predictive performance of the lactate clearance rate combined with the APACHE II score in the prediction of sepsis-associated acute kidney injury in 7 days[J]. *Transl Androl Urol*, 2022, 11(4): 543-553.
- [22] CHEN D, LIU X X, LI J J. Lactate levels and clearance rate in neonates undergoing mechanical ventilation in Xizang[J]. *J Int Med Res*, 2020, 48(10): 300060520962388.
- [23] 李兴华, 刘颖, 吕艳超. 脓毒血症患者乳酸清除率、红细胞分布宽度和血乳酸水平及与预后的关系[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(12): 22-26.
- [24] 许安春, 熊大迁, 江梦曦, 等. 和肽素、PCT、CRP 和 NLR 检测对慢性阻塞性肺疾病伴呼吸衰竭患者的诊断价值[J]. 检验医学与临床, 2020, 17(22): 3298-3300.
- [25] 黄林林, 张楠. 老年 COPD 患者 Treg/Th17 免疫失衡与急性加重发作的关系及预测预后价值分析[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志, 2023, 18(1): 94-97.

(张蕾 编辑)

本文引用格式: 方晓峰, 刘佳, 王慧. 重症监护室老年慢性阻塞性肺疾病合并呼吸衰竭患者电解质、血乳酸和 SII 指数变化及与预后的关系[J]. 中国现代医学杂志, 2024, 34(21): 87-91.

Cite this article as: FANG X F, LIU J, WANG H. Changes of electrolytes, blood lactic acid, and SII in elderly patients with COPD and respiratory failure in the ICU and their relationship with the prognosis[J]. *China Journal of Modern Medicine*, 2024, 34(21): 87-91.