

本文引用格式:张云龙,宋晓飞,骆海霞,等.基于倾向匹配研究IL-6/IL-10比值与重症肺炎患者预后的关系[J].
安徽医学,2024,45(1):48-53.DOI:10.3969/j.issn.1000-0399.2024.01.011

基于倾向匹配研究IL-6/IL-10比值与重症肺炎患者预后的关系

张云龙 宋晓飞 骆海霞 赵辉明 曹云云 胡春利

[摘要] **目的** 采用倾向评分匹配法(PSM)探究白介素-6(IL-6)/白介素-10(IL-10)比值与重症肺炎(SP)患者预后的关系。**方法** 选取2016年5月至2022年6月石家庄市人民医院收治的肺炎患者550例作为研究对象,其中SP患者450例为SP组,轻症肺炎患者100例为轻症组,并选取同期100例体检健康者为健康组。比较3组对象IL-6、IL-10水平及IL-6/IL-10比值;以同期体检健康者IL-6/IL-10比值的中位数(0.96)为界限,将SP组患者分为IL-6/IL-10低比值组($n=76$)和IL-6/IL-10高比值组($n=374$),比较两组SP患者临床指标及生存情况。利用倾向评分匹配法(PSM)均衡两组SP患者其他临床指标的差异,比较PSM后IL-6/IL-10低比值组($n=75$)、IL-6/IL-10高比值组($n=75$)生存情况;COX回归模型分析PMS后IL-6/IL-10比值与SP患者预后的关系。**结果** SP组患者血清IL-6、IL-10水平及IL-6/IL-10比值高于轻症组、健康组($P<0.05$),且轻症组高于健康组($P<0.05$)。PSM前,IL-6/IL-10高比值组患者应用抗菌药物时间长于IL-6/IL-10低比值组,行机械通气治疗、死亡比例高于IL-6/IL-10低比值组($P<0.05$);PSM后,IL-6/IL-10高比值组患者死亡比例高于IL-6/IL-10低比值组($P<0.05$)。IL-6/IL-10比值是SP患者预后的独立危险因素($P<0.05$)。**结论** SP患者IL-6/IL-10比值较高,经PMS平衡混杂因素后,IL-6/IL-10比值仍是评估SP患者预后的独立危险因素。

[关键词] 白介素-6/白介素-10比值;倾向评分匹配法;重症肺炎;预后

doi:10.3969/j.issn.1000-0399.2024.01.011

Relationship between IL-6/IL-10 ratio and prognosis of severe pneumonia patients based on propensity score matching

ZHANG Yunlong¹, SONG Xiaofei², LUO Haixia³, ZHAO Huiming⁴, CAO Yunyun¹, HU Chunli¹

1.Department of Critical Care Medicine, Shijiazhuang People's Hospital, Shijiazhuang 050011, China

2.Department of Otolaryngology, Head and Neck Surgery, Hebei Provincial People's Hospital, Shijiazhuang 050011, China

3.The First Department of Cardiovascular Medicine, Shijiazhuang People's Hospital, Shijiazhuang 050011, China

4.Department of Otolaryngology, Head and Neck Surgery, Shijiazhuang People's Hospital, Shijiazhuang 050011, China

Funding project: Shijiazhuang Science and Technology Research and Development Program Project (No.211201173)

[Abstract] **Objective** To explore the relationship between the ratio of interleukin-6(IL-6)/interleukin-10 (IL-10) and the prognosis of patients with severe pneumonia(SP) by propensity score matching(PSM). **Methods** A total of 550 pneumonia patients admitted to Shijiazhuang People's Hospital from May 2016 to June 2022 were selected as the research subjects, of which 450 patients with SP were in the SP group, 100 patients with mild pneumonia were in the mild group, and 100 healthy people with physical examination were regarded as the healthy group. The levels of IL-6, IL-10 and the ratio of IL-6/IL-10 in the mild group, SP group and healthy group were compared, taking the median of IL-6/IL-10 ratio (0.96) of healthy subjects during physical examination as the boundary, SP patients were grouped into low IL-6/IL-10 ratio group ($n=76$) and high IL-6/IL-10 ratio group ($n=374$), then the clinical indicators and survival of SP patients were compared between the two groups. Propensity score matching(PSM) was used to balance the differences in other clinical indicators between the two groups of SP patients, after PMS, the survival of low IL-6/IL-10 ratio group ($n=75$) and high IL-6/IL-10 ratio group ($n=75$) was compared; COX regression model was used to analyze the relationship between the ratio of IL-6/IL-10 after PMS and the prognosis of SP patients. **Results** The levels of serum IL-6, IL-10 and the ratio of IL-6/IL-10 in the SP group were higher than those in the mild group and the healthy group ($P<0.05$), and those in the mild group were higher than those in the healthy group ($P<0.05$). Before PSM, patients in the high IL-6/IL-10 ratio group were treated with antibiotics longer than those in the low IL-6/IL-10 ratio group ($P<0.05$), and the ratio of mechanical ventilation and death rate were higher than those in the low IL-6/IL-10 ratio group ($P<0.05$), after PSM, the death rate of patients in the high IL-6/IL-10 ratio group was higher than that in the low IL-6/IL-10 ratio group ($P<0.05$). The ratio of IL-6/IL-10 was an independent risk factor for the prognosis of SP patients ($P<$

基金项目:石家庄市科学技术研究与发展计划项目(编号:211201173)

作者单位:050011 河北石家庄 石家庄市人民医院重症医学科(张云龙,曹云云,胡春利),心血管内一科(骆海霞),耳鼻咽喉头颈外科(赵辉明)

050011 河北石家庄 河北省人民医院耳鼻咽喉头颈外科(宋晓飞)

0.05)。Conclusion The ratio of IL-6/IL-10 in SP patients is higher. After balancing the confounding factors by PMS, the ratio of IL-6/IL-10 is still an independent risk factor for evaluating the prognosis of SP patients.

[Key words] Interleukin-6/interleukin-10 ratio; Propensity score matching method; Severe pneumonia; Prognosis

肺炎是呼吸道感染性疾病,病情严重时,可能危及患者生命^[1-2]。重症肺炎(severe pneumonia, SP)患者病情重,进展快,预后差,及时准确评估 SP 患者预后,对指导治疗尤其重要^[3]。研究发现,免疫系统损伤相关的细胞因子与肺炎病情严重程度、预后关系紧密^[4-5]。白细胞介素-6(interleukin-6, IL-6)是促炎因子,而白介素-10(interleukin-10, IL-10)是抗炎因子,IL-6/IL-10 比值在感染性疾病中发挥调节作用^[4,6]。但 IL-6/IL-10 比值是否可评估 SP 患者预后尚不明确。本文利用倾向评分匹配法(propensity score matching, PSM)探究 IL-6/IL-10 比值与 SP 患者预后的关系,旨在为指导临床治疗 SP、评估 SP 患者预后提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2016 年 5 月至 2022 年 6 月石家庄市人民医院诊治的肺炎患者 550 例作为研究对象,其中 SP 患者 450 例为 SP 组,轻症肺炎患者 100 例为轻症组,纳入同期体检健康者 100 例为健康组。SP 组:年龄 45~75 岁,平均(62.03±10.66)岁;男性 286 例,女性 164 例。轻症组:年龄 45~75 岁,平均(61.48±10.53)岁;男性 61 例,女性 39 例。健康组:年龄 45~75 岁,平均(60.74±10.36)岁;男性 58 例,女性 42 例。3 组对象年龄、性别比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:①临床症状、实验室检查和影像学检查等提示肺炎者;②SP 组符合 2019 年美国胸科学会与美国感染病学会制定的关于 SP 的诊断标准^[7](CURB-65 评分 4~5 分),轻症组 CURB-65 评分 1~3 分者;③检查资料齐全者。排除标准:①合并库欣综合征、营养不良、多发性骨髓瘤或其他恶性肿瘤者;②伴有甲状腺功能异常、烧伤、急性大失血者;③肺结核或伴有肺纤维化者;④膀胱破裂或患有急性尿路梗阻者;⑤失访者;⑥妊娠期、哺乳期女性。本研究经本院伦理委员会批准(批准文号:2016-04879),且受试者本人/家属知情同意。

1.3 方法

1.3.1 样本收集 收集 SP 组、轻症组患者入院时、健康组体检当日 5 mL 外周血,静置 30 min,5 500 r/min 离心 5 min,分离血清,-80℃冰箱储存。

1.3.2 酶联免疫吸附法(enzyme linked immunosorbent assay, ELISA)检测血清 IL-6、IL-10 水平 利用人 IL-

6 ELISA 试剂盒(广州蕊特生物科技有限公司,111010)、人 IL-10 ELISA 试剂盒(上海乔羽生物科技有限公司,QY-WR0066)配制 IL-6、IL-10 的标准品溶液,取血清,用酶标仪(BMG 公司,CLARIOstar Plus)测定 IL-6、IL-10 标准品溶液及待测血清在 450 nm 处的吸光度,绘制 IL-6、IL-10 的标准曲线,计算血清 IL-6、IL-10 水平,并计算 IL-6/IL-10 比值。

1.3.3 英国胸科协会改良肺炎(The British Thoracic Society improved the pneumonia score, CURB-65)评分评分标准^[8]:年龄≥65 岁记 1 分,舒张压≤60 mmHg 或收缩压<90 mmHg 记 1 分,呼吸频率≥30 次/分记 1 分,血尿素氮>7 mmol/L 记 1 分,意识模糊记 1 分,总分为 0~5 分。

1.3.4 随访 所有 SP 患者随访 28 d。根据健康组体检者 IL-6/IL-10 比值的中位数(0.96),将 SP 患者分为 IL-6/IL-10 低比值组(IL-6/IL-10 比值<0.96,76 例)和 IL-6/IL-10 高比值组(IL-6/IL-10 比值≥0.96,374 例),比较两组 SP 患者的临床指标及生存情况。

1.3.5 PSM 法 利用 PMS 法,选取同期 IL-6/IL-10 低比值组、IL-6/IL-10 高比值组 SP 患者,每例 SP 患者分组的倾向评分通过本研究纳入的年龄等所有变量的 logistic 回归分析所得,匹配后 IL-6/IL-10 低比值组、IL-6/IL-10 高比值组各有 75 例 SP 患者进入模型。

1.4 观察指标 收集 SP 患者临床资料,包括高密度脂蛋白(high-density lipoprotein, HDL)、低密度脂蛋白(low-density lipoprotein, LDL)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、三酰甘油(triacylglycerol, TG)、总胆红素、低蛋白血症、身体质量指数(body mass index, BMI)及重度高血压、糖尿病、肾功能不全、吸烟史、应用抗菌药物时间、心功能不全、机械通气治疗等资料。

1.5 统计学方法 应用 SPSS 25.0 软件分析数据。符合正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用成组 t 检验,不符合正态分布的以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验。计数资料用率表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用 Kaplan-Meier 法绘制累积生存率曲线,Log-rank 法比较患者累积生存率的差异;Cox 比例风险回归模型分析 SP 患者 PMS 后预后的危险因素。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 3 组对象 IL-6、IL-10、IL-6/IL-10 比值比较 3 组

对象IL-6、IL-10水平及IL-6/IL-10比值比较,差异均有统计学意义($P<0.05$)。SP组患者血清IL-6、IL-10水平及IL-6/IL-10比值高于轻症组、健康组,差异均有

统计学意义($P<0.05$),轻症组血清IL-6、IL-10水平及IL-6/IL-10比值高于健康组,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表1。

表1 3组IL-6、IL-10、IL-6/IL-10比值比较[M(P_{25}), P_{75}]

组别	例数	IL-6(pg/mL)	IL-10(pg/mL)	IL-6/IL-10比值
健康组	100	15.03(6.21,24.15)	15.61(6.96,24.46)	0.96(0.88,0.99)
轻症组	100	32.67(13.16,55.18) ^①	24.14(10.46,37.82) ^①	1.35(1.26,1.46) ^①
SP组	450	57.32(22.84,93.80) ^{①②}	26.58(11.52,41.64) ^{①②}	2.16(1.98,2.25) ^{①②}
Z值		309.834	71.960	181.412
P值		<0.001	<0.001	<0.001

注:与健康组相比,^① $P<0.05$;与轻症组相比,^② $P<0.05$ 。IL-6为白细胞介素-6;IL-10为白细胞介素-10;SP为重症肺炎。

2.2 PSM前IL-6/IL-10低比值组SP患者临床资料及生存情况比较 与IL-6/IL-10低比值组相比,IL-6/IL-10高比值组患者应用抗菌药物时间较长,行机械通气治疗、死亡比例较高,差异均有统计学意义($P<0.05$),

年龄、性别、BMI、LDL、TG、HDL、TC、总胆红素水平、低蛋白血症及重度高血压、糖尿病、肾功能不全、吸烟史、心功能不全比例差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表2。

表2 PSM前不同IL-6/IL-10比值SP患者临床资料比较

指标	IL-6/IL-10低比值组($n=76$)	IL-6/IL-10高比值组($n=374$)	t/χ^2 值	P值
年龄(岁)	61.81±10.34	62.08±10.72	0.201	0.841
性别(男/女,例)	50/26	236/138	0.197	0.657
BMI(mm/L)	22.17±2.26	22.31±2.35	0.476	0.634
LDL(mm/L)	2.28±0.74	2.38±0.79	1.017	0.310
TG(mm/L)	1.85±0.52	1.91±0.56	0.862	0.389
HDL(mm/L)	1.40±0.39	1.31±0.37	1.915	0.056
TC(mm/L)	4.98±1.08	5.12±1.13	0.992	0.322
总胆红素(μ mol/L)	13.74±3.23	13.28±3.10	1.171	0.242
重度高血压(是/否,例)	24/52	133/241	0.441	0.507
低蛋白血症(是/否,例)	30/46	157/217	0.163	0.686
糖尿病(是/否,例)	25/51	121/253	0.008	0.927
吸烟史(有/无,例)	35/41	178/196	0.060	0.806
肾功能不全(是/否,例)	21/55	113/261	0.210	0.654
心功能不全(是/否,例)	23/53	124/250	0.036	0.850
应用抗菌药物时间(d)	8.25±2.80	12.65±4.20	8.743	<0.001
机械通气治疗(有/无,例)	38/38	282/92	19.838	<0.001
生存情况(生存/死亡,例)	70/6	283/91	10.092	0.001

注:PSM为倾向评分匹配法,IL-6为白细胞介素-6,IL-10为白细胞介素-10,BMI为身体质量指数,LDL为低密度脂蛋白,TG为三酰甘油,HDL为高密度脂蛋白,TC为总胆固醇。

2.3 PSM后IL-6/IL-10低比值组和IL-6/IL-10高比值组SP患者临床资料比较 与IL-6/IL-10低比值组相比,IL-6/IL-10高比值组患者死亡比例较高,差异有统计学意义($P<0.05$),年龄、性别、BMI、LDL、TG、HDL、TC、总胆红素水平、低蛋白血症及重度高血压、糖尿病、肾功能不全、吸烟史、心功能不全、应用抗菌药物时间、行机械通气治疗比例差异无统计学意义($P>0.05$)。见表3。

2.4 生存曲线分析 PSM后IL-6/IL-10比值与SP患者预后的关系 Kaplan-Meier生存分析显示,SP患者

IL-6/IL-10低比值组平均生存时间为27d(95%CI:26.387~27.876),SP患者IL-6/IL-10高比值组平均生存时间23d(95%CI:21.924~25.118),Log-rank检验结果显示,SP患者IL-6/IL-10低比值组与IL-6/IL-10高比值组累积生存率比较,差异有统计学意义($\chi^2=17.251,P<0.001$)。见图1。

2.5 不同预后SP患者临床资料比较 与生存组相比,死亡组患者年龄、重度高血压比例、IL-6/IL-10高比值比例均更高,差异有统计学意义($P<0.05$)。见表4。

2.6 Cox回归分析 PSM后影响SP患者预后的因素

表 3 PSM 后 IL-6/IL-10 低比值组和 IL-6/IL-10 高比值组 SP 患者临床资料比较

指标	IL-6/IL-10 低比值组(n=75)	IL-6/IL-10 高比值组(n=75)	t/χ^2 值	P 值
年龄(岁)	61.53±10.32	61.94±10.53	0.241	0.810
性别(男/女,例)	49/26	47/28	0.116	0.734
BMI(mmol/L)	22.15±2.24	22.28±2.29	0.351	0.726
LDL(mmol/L)	2.25±0.72	2.31±0.75	0.500	0.618
TG(mmol/L)	1.83±0.51	1.88±0.54	0.583	0.561
HDL(mmol/L)	1.37±0.37	1.32±0.36	0.839	0.403
TC(mmol/L)	4.95±1.06	5.06±1.09	0.627	0.532
总胆红素(μ mol/L)	13.70±3.21	13.45±3.15	0.481	0.631
重度高血压(是/否,例)	24/51	27/48	0.267	0.605
低蛋白血症(是/否,例)	30/45	32/43	0.110	0.740
糖尿病(是/否,例)	25/50	26/49	0.030	0.863
吸烟史(有/无,例)	35/40	37/38	0.107	0.744
肾功能不全(是/否,例)	21/54	23/52	0.129	0.720
心功能不全(是/否,例)	23/52	25/50	0.123	0.726
应用抗菌药物时间(d)	8.20±2.75	9.05±2.90	1.842	0.067
机械通气治疗(有/无,例)	38/37	42/33	0.429	0.513
生存情况(生存/死亡,例)	69/6	48/27	17.133	<0.001

注:PSM 为倾向评分匹配法,IL-6 为白细胞介素-6,IL-10 为白细胞介素-10,BMI 为身体质量指数,LDL 为低密度脂蛋白,TG 为三酰甘油,HDL 为高密度脂蛋白,TC 为总胆固醇。

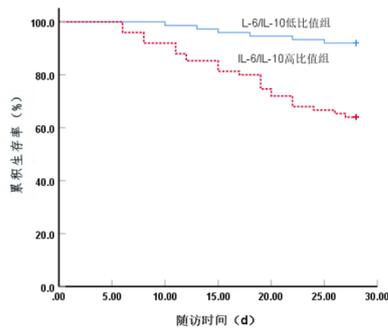


图 1 PMS 后 IL-6/IL-10 低比值组和 IL-6/IL-10 高比值组生存曲线

以 SP 患者预后情况为因变量,表 4 中单因素分析有差异的年龄、重度高血压及 IL-6/IL-10 比值为自变量进行多因素 Cox 回归分析,结果显示,IL-6/IL-10 比值是 SP 患者预后的独立危险因素,IL-6/IL-10 比值每增加 1,患者 28 d 内死亡的风险增加 2.537 倍。见表 5。

3 讨论

SP 是由病毒、细菌等各种病原体引发的一种肺实质炎症疾病,易引发患者发生脏器衰竭,甚至死亡^[9]。SP 可使患者出现严重损伤,首先,病原菌侵入人体后可破坏肺间质细胞结构、功能,引发急性呼吸窘迫综合征;其次,病原菌可造成机体免疫功能异常激活,长时间的异常激活状态易损伤机体免疫功能,严重时可使

患者发生多器官功能衰竭而死亡^[3,10]。因此,寻找可快速评估 SP 患者预后相关的标志物及方法,对及时调整治疗方案,降低 SP 患者病死率甚是重要。

肺炎与多种炎症细胞及其分泌的细胞因子介导的炎症反应、免疫损伤密切相关^[11]。白细胞介素可调节免疫细胞增殖,参与免疫调节过程,其中促炎因子与抗炎因子在调控炎症反应程度方面起重要作用^[4,12-13]。IL-6 可促进 T、B 细胞大量增殖,调节机体抗体分泌功能,使免疫失衡,破坏机体免疫功能;也可促进炎症介质释放,引发炎症级联放大效应,是判断机体感染的重要指标^[14-15]。IL-6 在 SP 患者中呈高水平^[16-17]。IL-10 影响机体免疫应答,发挥抗炎作用^[18-19]。促炎/抗炎细胞因子比值可反映机体炎症反应程度。

本研究结果显示,SP 患者血清 IL-6、IL-10、IL-6/IL-10 比值较高,与陈丹等^[4]研究结果相似,提示 IL-6、IL-10、IL-6/IL-10 可能参与肺炎病情演变过程,可能是评估肺炎严重程度的潜在指标。机体感染病原菌后,IL-6、IL-10 应激性升高,病原体产生的内毒素及巨噬细胞受刺激后产生的白细胞介素-1 β 等,也可进一步促进 IL-6 分泌,造成 IL-6/IL-10 比值升高。本研究以体检健康者的 IL-6/IL-10 比值中位数为界限,SP 患者 IL-6/IL-10 高比值组死亡占比高于低比值组。研究显示,IL-6 水平越高,SP 患者预后越差,IL-6 可作为评估 SP 患者预后的辅助指标^[17]。张玲琴等^[20]研究发现,IL-10 在死亡的 SP 患者中水平较高,具有预测 SP 患者

表4 不同预后SP患者临床资料比较

指标	生存组(n=33)	死亡组(n=117)	t/χ^2 值	P值
年龄(岁)	53.17±9.82	64.15±11.18	5.111	<0.001
性别(男/女,例)	24/9	72/45	1.399	0.237
BMI(mmol/L)	21.88±2.31	22.31±2.89	0.786	0.433
LDL(mmol/L)	2.24±0.67	2.29±0.61	0.407	0.685
TG(mmol/L)	1.84±0.48	1.86±0.53	0.195	0.845
HDL(mmol/L)	1.34±0.32	1.36±0.30	0.333	0.739
TC(mmol/L)	4.88±0.86	5.04±1.11	0.765	0.445
总胆红素(μ mol/L)	13.77±3.14	13.52±3.23	0.395	0.693
重度高血压(是/否,例)	5/28	46/71	6.698	0.010
低蛋白血症(是/否,例)	11/22	51/66	1.117	0.291
糖尿病(是/否,例)	8/25	43/70	2.143	0.143
吸烟史(有/无,例)	15/18	57/60	0.110	0.740
肾功能不全(是/否,例)	6/27	38/79	2.538	0.111
心功能不全(是/否,例)	7/26	41/76	2.263	0.133
应用抗菌药物时间(d)	8.32±2.91	8.71±2.94	0.674	0.501
机械通气治疗(有/无,例)	19/14	61/56	0.306	0.580
IL-6/IL-10比值(低比值/高比值,例)	6/27	69/48	17.133	<0.001

注: BMI为身体质量指数, LDL为低密度脂蛋白, TG为三酰甘油, HDL为高密度脂蛋白, TC为总胆固醇, IL-6为白细胞介素-6, IL-10为白细胞介素-10。

表5 Cox回归分析PMS后影响SP患者预后的因素

指标	回归系数	标准误	Wald χ^2 值	P值	RR值	95%CI
年龄	0.384	0.271	2.007	0.157	1.468	0.863 ~ 2.497
重度高血压	0.525	0.305	2.967	0.085	1.691	0.930 ~ 3.074
IL-6/IL-10比值	0.931	0.311	8.961	0.003	2.537	1.379 ~ 4.667

预后的潜在价值, 与本研究结果类似, 提示 IL-6、IL-10 均与 SP 患者预后有关。为了避免混杂因素, 本研究使用 PSM 对 IL-6/IL-10 比值以外的临床参数进行 1:1 配比, 尽量消除抗菌药物应用时间等指标对预后的影响。本研究结果显示, PSM 后, IL-6/IL-10 高比值组患者死亡占比仍然高于低比值组, 且经 COX 回归分析及生存曲线分析, 发现 IL-6/IL-10 比值是 SP 患者入院 28 d 死亡的独立危险因素, 提示应密切注意 SP 患者的 IL-6/IL-10 比值变化以改善患者预后。

综上所述, SP 患者 IL-6/IL-10 比值较高, 经 PMS 后, 发现 IL-6/IL-10 比值是评估 SP 患者预后的独立危险因素。但本研究样本数较少, 收集的是患者入院时的血液, 未动态分析 IL-6/IL-10 比值变化与 SP 患者预后的关系, 结果可能存在一定偏倚, 后期将扩大样本, 进行多中心、前瞻性研究, 进一步验证 IL-6/IL-10 比值评估 SP 患者预后的准确性。

参考文献

- [1] 尹春彪, 姚明明, 舒适. sRAGE 与重症肺炎患者病情程度、应激性高血糖的关系[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(12): 45-50.
- [2] MAHMOODPOOR A, SHADVAR K, SANAAIE S, et al. Effect of Vitamin C on mortality of critically ill patients with severe pneumonia in intensive care unit: a preliminary study[J]. BMC Infect Dis, 2021, 21(1): 616-623.
- [3] 王敏, 郝明伟, 陈晓明, 等. 血清 CC16、Ang-2 水平对重症肺炎患者预后的预测价值[J]. 山东医药, 2021, 61(16): 11-15.
- [4] 陈丹, 任彦红, 郭青, 等. IL-6/IL-10 比值用于评估入院肺炎患儿疾病严重程度的应用价值[J]. 临床肺科杂志, 2019, 24(4): 688-691.
- [5] 周瑜, 代艳梅, 王一平, 等. 老年重症肺炎患者细胞炎性因子、凝血功能情况及预后的影响因素分析[J]. 临床肺科杂志, 2020, 25(1): 70-73.
- [6] 向琴, 叶鹏程, 何蓉会, 等. CD4 细胞计数、IL-6/IL-10 比值联合对艾滋病合并肺孢子菌肺炎的诊断价值[J]. 公共卫生与预防医学, 2020, 31(1): 95-99.
- [7] 杨凯, 朱云颖, 肖婷婷, 等. 2019 年美国 IDSA/ATS 成人社区获得性肺炎诊疗指南更新特点[J]. 中华临床感染病杂志, 2019, 12(5): 339-343.
- [8] SONG Y, SUN W, DAI D, et al. Prediction value of procalcitonin combining CURB-65 for 90-day mortality in community-

- acquired pneumonia[J]. *Expert Rev Respir Med*, 2021, 15(5): 689-696.
- [9] LEI J, WANG L, LI Q, et al. Identification of RAGE and OSM as new prognosis biomarkers of severe pneumonia[J]. *Can Respir J*, 2022, 38(1): 4191-4198.
- [10] 闫登峰, 朱春雨, 胡森. 血必净联合纤维支气管镜吸痰灌洗治疗重症肺炎的疗效及对血清炎症因子水平的影响[J]. *安徽医药*, 2020, 24(4): 130-133.
- [11] 孙国先, 刘微丽, 郑庆斌, 等. PCT与SDI比值对重症细菌性肺炎患者短期预后的预测价值[J]. *中国感染控制杂志*, 2022, 21(9): 885-890.
- [12] 张黎蕾, 夏永泉, 王贤, 等. 重症肺炎患者炎症指标、免疫功能及凝血功能变化对预后的影响[J]. *南京医科大学学报: 自然科学版*, 2021, 41(2): 234-237.
- [13] 朱冯赞智, 王茜, 何菁, 等. 白介素-2及其受体在自身免疫病发病中作用的研究进展[J]. *中国免疫学杂志*, 2023, 39(4): 842-848.
- [14] HAN H, MA Q, LI C, et al. Profiling serum cytokines in COVID-19 patients reveals IL-6 and IL-10 are disease severity predictors[J]. *Emerg Microbes Infect*, 2020, 9(1): 1123-1130.
- [15] TIAN F, CHEN L P, YUAN G, et al. Differences of TNF- α , IL-6 and Gal-3 in lobar pneumonia and bronchial pneumonia caused by mycoplasma pneumoniae[J]. *Technol Health Care*, 2020, 28(6): 711-719.
- [16] 马叶萍, 严一核, 孙雪东, 等. 重症肺炎肺泡灌洗液的炎症因子表达水平与预后的相关性[J]. *中华医院感染学杂志*, 2019, 29(7): 1007-1010.
- [17] 牛芳, 张翠翠, 唐素娟. sTREM-1, BNP, D-二聚体, PCT, IL-6在老年重症肺炎中的评估价值[J]. *临床肺科杂志*, 2021, 26(8): 1208-1211.
- [18] GUAN J, WANG Z, LIU X, et al. IL-6 and IL-10 closely correlate with bacterial bloodstream infection[J]. *Iran J Immunol*, 2020, 17(3): 185-203.
- [19] LI J, RONG L, CUI R, et al. Dynamic changes in serum IL-6, IL-8, and IL-10 predict the outcome of ICU patients with severe COVID-19[J]. *Ann Palliat Med*, 2021, 10(4): 3706-3714.
- [20] 张玲琴, 黄杨, 王倩梅, 等. 血清肌钙蛋白 I, 炎症因子及早期预警评分在重症肺炎患者预后评估中的意义[J]. *临床肺科杂志*, 2021, 26(11): 1655-1658.

(2023-05-10收稿)

(本文编校:周雪春,张迪)