

PCT、WBC 联合 CRP 在 ICU 呼吸感染中的表达、诊断价值及与 CPIS 评分的相关性分析

遆露莹¹⁾, 杨红玉¹⁾, 李 丽²⁾, 王冬梅²⁾, 袁亚松¹⁾, 张 博¹⁾
(1)涿州市医院重症医学科; 2)检验科, 河北涿州 072750)

[摘要] 目的 分析降钙素原(PCT)、白细胞计数(WBC)联合C反应蛋白(CRP)在重症监护室(ICU)呼吸感染中的表达、诊断价值及与临床肺部感染评分(CPIS)的相关性。方法 选取2019年3月至2024年6月涿州市医院ICU呼吸感染患者105例为观察组, 另外选取于ICU未发生呼吸感染117例患者为对照组。通过Zybio-Q7型免疫定量分析仪对两组PCT水平进行检测, 通过XT-4000i型白细胞分析仪对两组WBC水平进行检测, 通过免疫比浊法对两组CRP水平进行检测。分析PCT、WBC、CRP的表达变化与ICU呼吸感染临床特征、CPIS评分的关系及对ICU呼吸感染的诊断价值。结果 观察组入住ICU时间(> 15 d)和机械通气时间(> 7 d)的占比显著高于对照组($P < 0.05$)。与对照组比较, 观察组PCT、WBC、CRP水平和CPIS评分升高, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。多因素Logistic回归分析结果显示, 入住ICU时间 > 15 d($OR = 4.087$)、PCT($OR = 6.543$)、WBC($OR = 2.652$)和CRP($OR = 8.964$)为影响ICU呼吸感染发生的危险因素。PCT、WBC、CRP与CPIS评分之间Pearson相关性分析显示, PCT、CPIS评分之间正相关($r = 0.925$, $P = 0.001$); WBC、CPIS评分之间正相关($r = 0.739$, $P = 0.001$); CRP、CPIS评分之间正相关($r = 0.948$, $P = 0.001$)。ROC曲线显示, 三项联合对ICU呼吸感染的诊断价值高于PCT、WBC、CRP单项诊断($P = 0.002$)。结论 PCT、WBC联合CRP对ICU呼吸感染的诊断价值较高, 且与CPIS评分呈正相关, 因此上述指标可为ICU呼吸感染的早期诊断提供可靠依据。

[关键词] 重症监护室呼吸感染; 降钙素原; 白细胞计数; C反应蛋白; 临床肺部感染评分
[中图分类号] R563.1 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095-610X(2025)01-0136-06

Expression, Diagnostic Value, and Correlation Analysis of PCT, WBC, and CRP with CPIS Score in ICU Respiratory Infections

TI Luying¹⁾, YANG Hongyu¹⁾, LI Li²⁾, WANG Dongmei²⁾, YUAN Yasong¹⁾, ZHANG Bo¹⁾
(1) Department of Critical Care Medicine; 2) Department of Laboratory, Zhuozhou Hospital, Zhuozhou Hebei 072750, China)

[Abstract] **Objective** To analyze the expression and diagnostic value of procalcitonin (PCT), white blood cell count (WBC), and C-reactive protein (CRP) in respiratory infections in the intensive care unit (ICU), and their correlation with the clinical pulmonary infection score (CPIS). **Methods** A total of 105 patients with respiratory infections admitted to the ICU from March 2019 to June 2024 were selected as the observation group, while 117 patients with no respiratory infection in the ICU were selected as the control group. PCT levels in both groups were measured using the Zybio-Q7 immunoquantitative analyzer, WBC levels were measured using XT-4000i white blood cell analyzer, and CRP levels were measured using the immunoturbidimetric method. The relationship between the expression of PCT, WBC and CRP and the clinical characteristics and CPIS score of

[收稿日期] 2024-06-17

[基金项目] 保定市科技计划项目(2441ZF165)

[作者简介] 遆露莹(1987~), 女, 河北涿州人, 医学学士, 主治医师, 主要从事重症医学研究工作。

[通信作者] 杨红玉, E-mail: hongyu.yang@qq.com

respiratory infection in ICU were analyzed. **Results** The proportion of patients in the observation group with ICU stay > 15 days and mechanical ventilation > 7 days was significantly higher than that in the control group ($P < 0.05$). Compared to the control group, the levels of PCT, WBC, CRP and CPIS score in the observation group were elevated, with statistically significant differences ($P < 0.05$). Multivariate logistic regression analysis showed that ICU stay > 15 days ($OR = 4.087$), PCT ($OR = 6.543$), WBC ($OR = 2.652$), and CRP ($OR = 8.964$) were risk factors for the occurrence of respiratory infections in the ICU. Pearson correlation analysis indicated a positive correlation between PCT and CPIS scores ($r = 0.925$, $P = 0.001$), a positive correlation between WBC and CPIS scores ($r = 0.739$, $P = 0.001$); and a positive correlation between CRP and CPIS scores ($r = 0.948$, $P = 0.001$). The ROC curve demonstrated that the combined diagnostic value of the three markers for ICU respiratory infections was higher than that of PCT, WBC, or CRP alone ($P = 0.002$). **Conclusion** The combination of PCT, WBC, and CRP has high diagnostic value for ICU respiratory infections and is positively correlated with CPIS scores. Therefore, the above indicators can provide a reliable basis for the early diagnosis of respiratory infection in ICU.

[**Key words**] Intensive care unit respiratory infection; Procalcitonin; White blood cell count; C-reactive protein; Clinical pulmonary infection score

重症监护室(intensive care unit, ICU)内收治的主要为心脏骤停、重症创伤、急性呼吸衰竭、急性循环衰竭等危急重症患者, ICU患者因免疫力、机体状态相对其他科室患者较差且临床治疗多采用免疫抑制剂、抗生素等, 因此感染风险更大, 其中以呼吸道感染为主, 对患者预后影响极大^[1]。目前临床主要肺活检微生物培养对其进行检验, 但时效性较差, 易造成病情延误, 使得疾病进一步发展, 增加了治疗的难度^[2]。因此, 快速、准确的ICU呼吸感染诊断方式成为业界所需, 早降钙素原(procalcitonin, PCT)在受炎症反应刺激后水平会快速上升, 对感染性疾病的诊断价值较高^[3]。白细胞计数(white blood cell count, WBC)是临床上用来判断患者是否存在感染性疾病的辅助诊断指标之一^[4]。C反应蛋白(C reactive protein, CRP)是一种不受贫血、激素、抗炎药物影响的急性蛋白, 在机体损伤、感染后会急速上升^[5]。临床肺部感染(clinical pulmonary infection, CPIS)评分可在一定程度上对ICU患者预后进行预测。基于此, 本研究首次联合检测PCT、WBC、CRP在ICU呼吸感染中的水平及与CPIS评分的相关性, 旨在为ICU呼吸感染的早期诊断提供可靠依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2019年3月至2024年6月涿州市医院重症医学科收治的呼吸感染患者110例, 纳入标准: 所有患者均为社区获得性肺炎, 诊断标准参

考中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016年版)^[6], 研究过程和内容由患者及其家属同意并签署知情同意书。排除标准: 肺挫伤者; 合并支气管扩张、慢性心肺功能不全者; 合并自身免疫系统疾病者; 两周内发生大咯血者。最终入组105例, 作为观察组。另外, 选取于ICU未发生呼吸感染117例患者为对照组。该研究经涿州市医院伦理委员会批准通过(20190122)。

1.2 研究方法

1.2.1 PCT水平检测 采集观察组和对照组入院时空腹静脉血6 mL, 以离心半径10 cm、转速2000 r/min离心处理5 min, 分离上层血清, -80 °C保存待检。通过优迈科200型免疫定量分析仪(万泰生物)对两组患者的PCT水平进行检测。

1.2.2 WBC水平检测 观察组、对照组患者入院时各抽取空腹静脉血6 mL, 以离心半径10 cm、转速2000 r/min离心处理5 min, 分离上层血清, -80 °C保存待检。通过Sysmex XN2800型白细胞分析仪(日本Sysmex公司)对两组患者的WBC水平进行检测。

1.2.3 CRP水平检测 观察组、对照组患者入院时各抽取空腹静脉血6 mL, 以离心半径10 cm、转速2000 r/min离心处理5 min, 分离上层血清, -80 °C保存待检。通过免疫比浊法对两组的CRP水平进行检测。

1.2.4 CPIS评分^[7] 根据氧和情况、气道吸入物培养结果、体温、X线胸片、白细胞计数、24 h吸出气道分泌物对两组肺部感染严重程度进行评估, 氧和情况 > 240 mmHg记0分; ≤240 mmHg记2分; 气道吸入物、分泌物培养 < 14个/mL记

0分;非脓性, ≥ 14 个/mL记1分;脓性且 ≥ 14 个/mL记2分;体温 $36\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 38\text{ }^{\circ}\text{C}$ 记0分; $38\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 39\text{ }^{\circ}\text{C}$ 记1分; $> 39\text{ }^{\circ}\text{C}$ 记2分;X线胸片无浸润影记0分;有斑片状浸润影记1分;有融合片状浸润影记2分;白细胞计数 $4 \sim 11 \times 10^9/\text{L}$ 记0分; $11 \sim 17 \times 10^9/\text{L}$ 记1分; $> 17 \times 10^9/\text{L}$ 或 $< 4 \times 10^9/\text{L}$ 记2分;CPIS评分 < 6 分为轻度; $6 \sim 9$ 分为中度; $10 \sim 12$ 分为重度。

1.3 统计学分析

采用SPSS26.0统计软件进行分析。应用Kolmogorov-Smirnov检验数据是否符合正态分布,符合正态分布的计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)描述,多组间比较采用ANOVA分析,两组间比较采用LSD- t 检验;PCT、WBC、CRP与CPIS评

分之间相关性采用Pearson相关性分析。采用多因素Logistic回归分析影响ICU呼吸感染发生的因素。ROC曲线分析PCT、WBC、CRP及三项联合对ICU呼吸感染的诊断价值。 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者的一般资料比较

两组患者的性别、年龄、原发病类型、病原菌及体重比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),两组在一般资料中均衡可比。观察组入住ICU时间($> 15\text{ d}$)和机械通气时间($> 7\text{ d}$)的占比显著高于对照组,差异具有统计学意义($P < 0.05$),见表1。

表1 两组患者的一般资料比较 [$(\bar{x} \pm s)/n(\%)$]

Tab. 1 Comparison of general data between the two groups [$(\bar{x} \pm s)/n(\%)$]

一般资料	对照组($n = 117$)	观察组($n = 105$)	χ^2/t	P
性别				
男	61(52.14)	53(50.48)	0.061	0.805
女	56(47.86)	52(49.52)		
年龄(岁)	50.87 ± 8.50	50.91 ± 8.62	0.035	0.972
病原菌				
革兰阴性菌	—	56(53.33)	—	—
革兰阳性菌	—	49(46.67)	—	—
原发病				
心肌梗死	46(39.32)	40(38.10)	0.035	0.852
脑出血	25(21.37)	24(22.86)	0.071	0.789
脑梗死	20(17.09)	16(15.24)	0.140	0.708
其他	26(22.22)	25(23.81)	0.079	0.779
体重(kg)	58.13 ± 7.50	58.06 ± 7.38	-0.070	0.944
入住ICU时间(d)				
> 15	20(17.09)	76(72.38)	68.918	$< 0.001^*$
≤ 15	97(82.91)	29(27.62)		
机械通气时间(d)				
> 7	3(2.56)	10(9.52)	4.862	0.027*
≤ 7	114(97.46)	95(90.48)		

* $P < 0.05$ 。

2.2 两组PCT、WBC、CRP、CPIS评分比较

与对照组比较,观察组PCT、WBC、CRP水平、CPIS评分上升,差异具有统计学意义($P < 0.05$),见表2。

2.3 PCT、WBC、CRP与CPIS评分相关性分析

PCT、WBC、CRP与CPIS评分之间Pearson相关性分析显示,PCT、CPIS评分之间正相关($r = 0.925$, $P = 0.001$);WBC、CPIS评分之间正相关

($r = 0.739$, $P = 0.001$);CRP、CPIS评分之间正相关($r = 0.948$, $P = 0.001$),见图1。

2.4 ICU呼吸感染的多因素回归分析

以是否感染为因变量(感染=1,未感染=0),以表1和表2中 $P < 0.05$ 的数据(除CPIS评分外)为自变量进行回归分析,赋值表见表3。结果发现,入住ICU时间 $> 15\text{ d}$ 、PCT、WBC和CRP为影响ICU呼吸感染发生的危险因素,见表4。

表 2 两组 PCT、WBC、CRP、CPIS 评分对比 ($\bar{x} \pm s$)

Tab. 2 Comparison of PCT, WBC, CRP and CPIS scores between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	PCT(ng/mL)	WBC($\times 10^9/L$)	CRP(mg/L)	CPIS评分(分)
对照组	117	0.39 \pm 0.06	12.69 \pm 2.53	36.41 \pm 3.26	3.22 \pm 0.52
观察组	105	1.09 \pm 0.17	19.13 \pm 3.02	94.01 \pm 9.53	9.03 \pm 0.76
t		41.745	17.280	61.503	67.041
P		< 0.001*	< 0.001*	< 0.001*	< 0.001*

*P < 0.05。

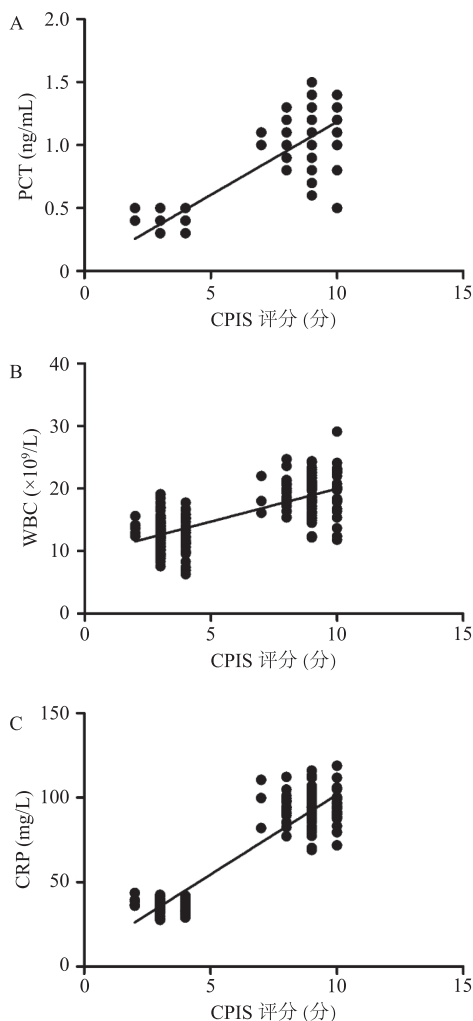


图 1 PCT、WBC、CRP 与 CPIS 评分相关性分析

Fig. 1 Correlation analysis between PCT, WBC, CRP and CPIS scores

A: PCT 与 CPIS 评分的相关性; B: WBC 与 CPIS 评分的相关性; C: CRP 与 CPIS 评分的相关性。

2.5 ROC 曲线分析 PCT、WBC、CRP 对 ICU 呼吸感染的诊断价值

ROC 曲线显示, 三项联合对 ICU 呼吸感染的诊断价值高于 PCT、WBC、CRP 单项诊断 ($P = 0.004$)。以正确诊断指数最大对应的 PCT、WBC、CRP 值作为最佳诊断分界点, 见表 5、图 2。

表 3 赋值表

Tab. 3 Assignment table

因素	变量	赋值
是否感染	Y	感染 = 1, 未感染 = 0
入住 ICU 时间(d)	X1	> 15 = 1, $\leq 15 = 0$
机械通气时间(d)	X2	> 7 = 1, $\leq 7 = 0$
PCT	X3	实际值录入
WBC	X4	实际值录入
CRP	X5	实际值录入

3 讨论

3.1 呼吸道感染现状及防控意义

研究^[8]显示, 呼吸道感染主要是由支原体、病毒、军团菌、细菌、衣原体感染所引起, 其中以病毒、细菌为主, 呼吸道感染的发生与维生素缺乏、营养状态、环境污染等存在联系。ICU 患者通常需要进行气管插管, 由于患者本身机体免疫水平较低、营养状况较差且气管插管会对患者呼吸道造成损伤, 最终导致 ICU 患者呼吸道感染, 使得患者病情进一步恶化, 因此加强 ICU 患者感染的防控与诊治至关重要^[9-10]。

3.2 PCT 与 ICU 呼吸感染的关系

研究^[11]显示, ICU 呼吸感染作为感染疾病, 机体炎性应激状态会随感染的加重而加剧。PCT 是 1 种与机体感染、炎性应激反应存在密切联系的多肽激素, 炎性反应对其分泌具有促进作用^[12]。作为钙素原的前期体现, PCT 几乎不受非感染因素的影响, 在健康人体内 PCT 水平极低, 主要在甲状腺 C 细胞中存在, 当 ICU 患者发生呼吸道感染后, 机体会出现炎症反应, 在炎性细胞因子、细菌刺激后, 甲状腺以外各种细菌内毒素、细胞因子会促进神经内分泌细胞产生大量 PCT, 进而导致 ICU 呼吸感染患者血液中 PCT 水平增高, 因此 PCT 对 ICU 呼吸感染具有较高的诊断价值^[13-15]。本研究显示, PCT 在 ICU 呼吸感染患者体内呈高表达, 其结果与上述研究结果一致, 随着入住

表 4 多因素 Logistic 回归分析影响 ICU 呼吸感染发生的因素

Tab. 4 Multivariate logistic regression analysis of factors influencing the occurrence of respiratory infection in ICU

影响因素	B	S.E.	Wald	P	OR	95%CI
入住ICU时间(> 15 d)	1.316	0.406	7.054	0.003*	4.087	1.654 ~ 8.116
机械通气时间(> 7 d)	0.573	0.679	2.057	0.069	1.352	0.879 ~ 4.124
PCT	1.359	0.426	6.471	0.001*	6.543	2.651 ~ 12.270
WBC	1.281	0.375	4.059	0.012*	2.652	1.579 ~ 7.652
CRP	1.724	0.677	3.512	<0.001*	8.964	3.694 ~ 29.176

* $P < 0.05$ 。

表 5 ROC 曲线分析 PCT、WBC、CRP 对 ICU 呼吸感染的诊断价值

Tab. 5 ROC curve analysis of the diagnostic value of PCT, WBC, and CRP for respiratory infections in ICU patients

指标	曲线下面积(95%CI)	敏感度(%)	特异度(%)	准确性(%)	P	截断值
PCT(ng/mL)	0.733(0.539 ~ 0.926)	77.14(81/105)	88.89(104/117)	83.33(185/222)	0.033*	0.67
WBC($\times 10^9/L$)	0.738(0.542 ~ 0.939)	80.95(85/105)	86.32(101/117)	83.78(186/222)	0.028*	13.52
CRP(mg/L)	0.702(0.506 ~ 0.886)	83.81(88/105)	83.76(98/117)	83.78(186/222)	0.069	67.38
三项联合	0.812(0.618 ~ 0.975)	87.62(92/105)	82.91(97/117)	85.14(189/222)	0.002*	—

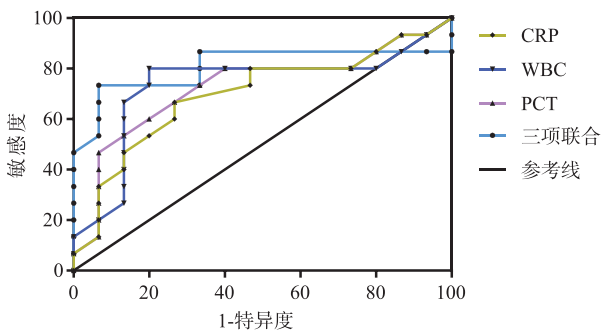
* $P < 0.05$ 。

图 2 PCT、WBC、CRP 诊断 ICU 呼吸感染的 ROC 曲线
Fig. 2 ROC curves of PCT, WBC, and CRP in the diagnosis of ICU respiratory infection

ICU 时间及机械通气时间的增加, 患者与病原菌接触时间增加, 呼吸感染、炎症反应进一步加重, 因此 PCT 水平升高加剧。

3.3 WBC 与 ICU 呼吸感染的关系

WBC 作为机体防御系统重要组成成分, 是临床常用的炎症标志物, 可用于诊断 ICU 患者是否存在感染性疾病, 在 ICU 机体发生细菌感染性呼吸感染时 WBC 水平会显著上升, 在机体发生病毒感染呼吸感染时时 WBC 水平变化并不明显, 且该指标受温度、情绪、年龄、机体免疫力、应激、运动等因素的影响, 因此特异度不高, 需结合其他实验室指标对 ICU 患者是否存在呼吸感染进行综合判断^[16-18]。本研究显示, 随着年龄的上升 WBC 水平随之上升, 其原因可能为年龄大于 60 岁的患者因自身生理功能退化、体质较差等原

因导致病原菌抵抗能力下降, 因此病原菌感染更为严重, WBC 水平随之上升。

3.4 CRP 与 ICU 呼吸感染的关系

CRP 是一种对组织损伤、感染、炎症反应诊断价值较高的急性蛋白, 在 IL-6、肿瘤坏死因子的刺激下由肝脏合成, 对一氧化碳的生成具有抑制作用, 进而对内皮细胞功能造成了损伤^[19-20]。CRP 与呼吸感染严重程度呈正相关, 且该指标不受贫血、激素、抗炎药物、性别、体温等因素的影响, 在 ICU 患者发生呼吸感染后会迅速升高, 在呼吸感染得到控制后又迅速降低^[21-22]。本研究显示, CRP 在 ICU 呼吸感染患者体内表达升高, 且在重度肺部感染患者中表达最高, 其原因为 ICU 患者呼吸感染会伴随炎症出现, 且随着肺部感染严重程度的增加炎症反应随之加重, CRP 水平随之上升。

另外, 在多因素 Logistic 回归分析结果中, 入住 ICU 时间(> 15 d)是影响 ICU 呼吸感染发生的危险因素之一, 这个可能是由于长期接触 ICU 中的病原菌, 导致出现呼吸感染。虽然本文证实了 PCT、WBC、CRP 和 ICU 呼吸感染及 CPIS 评分的关系, 但因样本量较少, 具有一定的局限性, 因此还需后续研究大样本、高质量、多中心的分析 PCT、WBC、CRP 的具体作用机制, 造福于更多的患者。

综上所述, 在 ICU 呼吸感染中 PCT、WBC、CRP 高表达, 随着疾病的发展, PCT、WBC、

CRP 表达升高加剧, 且 PCT、WBC、CRP 与 CPIS 评分之间存在相关性, 提示 PCT、WBC、CRP 与 ICU 呼吸感染的发生、发展相关, 临床可通过上述指标对 ICU 呼吸感染进行早期的诊断治疗。

[参考文献]

- [1] Zaragoza R, Vidal-Cortés P, Aguilar G, et al. Update of the treatment of nosocomial pneumonia in the ICU[J]. *Crit Care*, 2020, 24(1): 383.
- [2] Bardi T, Pintado V, Gomez-Rojo M, et al. Nosocomial infections associated to COVID-19 in the intensive care unit: Clinical characteristics and outcome[J]. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2021, 40(3): 495-502.
- [3] 刘瑶, 吴金桓, 范铭兴, 等. 动态监测降钙素原对重症社区获得性肺炎患儿抗感染治疗的临床研究[J]. *中华全科医学*, 2023, 21(2): 186-189.
- [4] 高芳芳, 王春红. C 反应蛋白及白细胞计数联合检测应用于急性呼吸道感染患者的效果分析[J]. *贵州医药*, 2023, 47(10): 1634-1635.
- [5] 谢君安, 王丽娟, 张扬, 等. 纤维支气管镜肺灌洗对 ICU 机械通气合并肺部感染患者降钙素原和 C 反应蛋白的影响[J]. *贵州医药*, 2020, 44(12): 1939-1940.
- [6] 中华医学会呼吸病学分会. 中国成人社区获得性肺炎诊断和治疗指南(2016 年版)[J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39(4): 253-279.
- [7] 沈锋, 吴彦其, 王亚辉, 等. CPIS 评分指导 ICU 细菌性重症肺炎患者治疗能减少抗菌药物使用持续时间及使用频度[J]. *中华危重病急救医学*, 2019, 31(5): 556-561.
- [8] 董荣荣, 丁伟, 吴箫. 青岛地区 7006 例有呼吸道感染症状患儿血清呼吸道病毒 IgM 抗体检测结果分析[J]. *山东医药*, 2023, 63(30): 69-72.
- [9] Manchal N, Mohamed M R S, Ting M, et al. Hospital acquired viral respiratory tract infections: An underrecognized nosocomial infection[J]. *Infect Dis Health*, 2020, 25(3): 175-180.
- [10] Markwart R, Saito H, Harder T, et al. Epidemiology and burden of sepsis acquired in hospitals and intensive care units: A systematic review and meta-analysis[J]. *Intensive Care Med*, 2020, 46(8): 1536-1551.
- [11] 王建国, 张娟, 史蓉. 前列地尔对感染性休克合并急性呼吸窘迫综合征患者的临床疗效观察[J]. *贵州医药*, 2020, 44(8): 1217-1218.
- [12] 梅凯, 王国祥. 髓系细胞触发受体-1、降钙素原分别联合临床肺部感染评分对呼吸机相关性肺炎的诊断价值[J]. *临床肺科杂志*, 2021, 26(5): 672-676.
- [13] 姜晓晖, 王金柱, 徐云祥, 等. 老年重症 ICU 感染患者病原菌分布特点及血清炎症因子水平变化[J]. *中华医院感染学杂志*, 2019, 29(7): 989-992.
- [14] 赵苑竹, 刘丹, 林明名. 肺部超声评分与简化临床肺部感染评分对 VAP 早期诊断与预后评估的价值[J]. *河北医科大学学报*, 2021, 42(6): 698-703.
- [15] 周雪莱, 杨园, 戴薇, 等. 百合固金汤联合参麦注射液对呼吸机相关性肺炎老年患者疗效及相关指标的影响[J]. *中国药房*, 2020, 31(21): 2645-2650.
- [16] 康书红, 蔺红丽, 周福有. 胸腔镜根治术对老年食管癌患者术后肺部感染与呼吸功能及炎症因子的影响[J]. *实用癌症杂志*, 2021, 36(4): 609-613.
- [17] 操金山, 崔凡, 刘福荣, 等. 降钙素原、C-反应蛋白、红细胞沉降率与白细胞计数联合检测在呼吸道感染诊断中的应用价值[J]. *中国医药导报*, 2020, 17(10): 161-164.
- [18] 王益斐, 宣志红, 周杨, 等. 参麦注射液使用剂量与呼吸机相关性肺炎患者免疫功能及治疗效果的相关性研究[J]. *中国现代应用药学*, 2019, 36(24): 3085-3089.
- [19] 镇珂, 童孜蓉, 赵倩, 等. 颅脑疾病伴急性低氧性呼吸衰竭患者经鼻高流量氧疗治疗失败的危险因素分析[J]. *临床肺科杂志*, 2020, 25(1): 65-69.
- [20] 李杨杨, 李莉, 韩丽娜. 纤维支气管镜肺泡灌洗对呼吸机相关性肺炎载脂蛋白 E、降钙素原、NAMPT 及呼吸力学指标、炎性相关因子的影响[J]. *河北医药*, 2021, 43(5): 675-679.
- [21] 赖晓蓉, 江川, 朱鹏飞, 等. 下呼吸道感染肺炎支原体患者血清 CRP、PCT、IL-6 水平变化及临床意义[J]. *热带医学杂志*, 2021, 21(5): 632-636.
- [22] 任波, 李瑞丽, 袁晓锋. 两种药物治疗小儿急性呼吸道感染对患儿血清 CRP PA 和 IL-6 水平的影响比较[J]. *河北医学*, 2021, 27(2): 339-343.