

- node metastasis in surgically resected T₁ esophageal cancer [J]. Ann Surg, 2015, 99(6):1879-1886.
- [12] RICE TW, ZUCCARO G, ADELSTEIN DJ, et al. Esophageal carcinoma: depth of tumor invasion is predictive of regional lymph node status [J]. Ann Thorac Surg, 1998, 65(3):787-792.
- [13] LI YD, ZHAO WX, NI JJ, et al. Predicting the value of adjuvant therapy in esophageal squamous cell carcinoma by combining the total number of examined lymph nodes with the positive lymph node ratio [J]. Ann Surg Oncol, 2019, 26(8):2367-2374.
- [14] 国家卫生健康委员会. 食管癌诊疗规范(2018年版) [J/CD]. 中华消化病与影像杂志(电子版), 2019, 9(4):158-192. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-2015.2019.04.005.
- [15] QIN RQ, WEN YS, WANG WP, et al. The role of postoperative adjuvant chemotherapy for lymph node-positive esophageal squamous cell carcinoma: a propensity score matching analysis [J]. Med Oncol, 2016, 33(4):31.
- [16] 中国医师协会放射肿瘤治疗医师分会, 中华医学会放射肿瘤治疗学分会, 中国抗癌协会肿瘤放射治疗专业委员会. 中国食管癌放射治疗指南(2019年版) [J]. 国际肿瘤学杂志, 2019, 46(7):385-398.
- [17] 袁立功, 毛友生. 食管癌环周切缘阳性对预测食管癌预后的研究现状 [J]. 中华肿瘤杂志, 2019, 41(4):241-245.
- [18] BOGOEVSKI D, ONKEN F, KOENIG A, et al. Is it time for a new TNM classification in esophageal carcinoma? [J]. Ann Surg, 2008, 247(4):633-641.

(收稿日期:2020-05-15,修回日期:2020-06-10)

引用本文:黄穹琼.中性粒细胞CD64指数、中性粒细胞与淋巴细胞比值、白介素-6对呼吸机相关性肺炎的早期诊断价值[J].安徽医药,2022,26(3):480-484.DOI:10.3969/j.issn.1009-6469.2022.03.013.

◇临床医学◇



中性粒细胞CD64指数、中性粒细胞与淋巴细胞比值、白介素-6对呼吸机相关性肺炎的早期诊断价值

黄穹琼

作者单位:哈尔滨医科大学附属第一医院ICU,黑龙江 哈尔滨 150001

摘要: **目的** 观察中性粒细胞CD64指数、中性粒细胞与淋巴细胞比值(NLR)、白介素-6(IL-6)在呼吸机相关性肺炎(VAP)病人外周血中的水平及探讨三者诊断VAP的价值。**方法** 前瞻性选取2014年5月至2019年4月哈尔滨医科大学附属第一医院收治的行机械通气重症监护室病人149例,依据7 d内是否发生VAP分为非VAP组87例和VAP组62例,并以同期该院健康体检者70例为对照组。收集分析各组基本资料;利用流式细胞术测定外周血中性粒细胞CD64指数;测定各组外周血NLR水平;以酶联免疫吸附测定(ELISA)检验各组血清IL-6水平;Pearson相关性分析探索VAP病人外周血CD64指数、NLR及IL-6与临床肺部感染评分(CPIS)的关系;logistic回归分析VAP发生的影响因素;以受试者工作特征(ROC)曲线评价外周血CD64指数、NLR、IL-6、CPIS对VAP的诊断价值。**结果** VAP组病人白细胞计数(10.15 ± 3.22) $\times 10^9/L$ 、体温(38.36 ± 0.30) $^{\circ}C$ 、CD64指数(6.75 ± 1.92)、NLR(9.67 ± 2.58)及IL-6(30.53 ± 5.42)ng/L水平均明显高于对照组及非VAP组(均 $P < 0.05$),且VAP组CPIS(7.76 ± 1.56)评分明显高于非VAP组($P < 0.05$);VAP病人外周血CD64指数、NLR、IL-6与CPIS均呈正相关($r = 0.487, 0.567, 0.559$,均 $P < 0.05$);CPIS、CD64指数、NLR、IL-6均是影响VAP发生的独立危险因素(均 $P < 0.05$);外周血CD64指数、NLR、IL-6、CPIS诊断VAP的曲线下面积(AUC)分别为0.853、0.882、0.818、0.752,此时对应灵敏度分别为71.0%、79.0%、75.8%、67.7%,特异度分别为87.4%、83.9%、83.9%、67.8%;外周血CD64指数、NLR、IL-6联合检测VAP的AUC为0.936,此时对应灵敏度、特异度分别为90.3%、87.9%,其灵敏度、诊断价值高于CD64指数、NLR、IL-6、CPIS。**结论** 外周血CD64指数、NLR、IL-6在VAP病人呈高水平,具有一定诊断价值,三者联合可更好地诊断VAP。

关键词: 肺炎;呼吸机相关性; 中性粒细胞CD64指数; 中性粒细胞与淋巴细胞比值; 白介素-6; 诊断价值

Early diagnostic value of the neutrophil CD64 index, neutrophil to lymphocyte ratio and interleukin-6 in ventilator-associated pneumonia

HUANG Qiongqiong

Author Affiliation: ICU, The First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang 150001, China

Abstract: **Objective** To observe the levels of neutrophil CD64 index, neutrophil to lymphocyte ratio (NLR) and interleukin-6 (IL-6) levels in the peripheral blood of patients with ventilator-associated pneumonia (VAP), and to explore their values in diagnosing VAP. **Methods** A total of 149 patients in the intensive care unit (ICU) with mechanical ventilation who were admitted to the First Affiliated Hospital of Harbin Medical University from May 2014 to April 2019 were prospectively selected. According to whether VAP occurred

within 7 days, they were divided into a non-VAP group (87 cases) and a VAP group (62 cases), and 70 healthy people during the same period were used as the control group. The basic data of each group were collected and analyzed; the neutrophil CD64 index in peripheral blood was determined by flow cytometry; the NLR level in peripheral blood of each group was measured; the serum IL-6 level of each group was detected by enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA); Pearson correlation analysis was used to explore the relationships between peripheral blood CD64 index, NLR and IL-6 and clinical pulmonary infection score (CPIS) in patients with VAP; logistic regression analysis was used to analyze the influencing factors of VAP occurrence; the diagnostic value of peripheral blood CD64 index, NLR, IL-6 and CPIS for VAP was evaluated by receiver operating characteristic (ROC) curve. **Results** In the VAP group, white blood cell count (10.15 ± 3.22) $\times 10^9/L$, body temperature (38.36 ± 0.30) $^{\circ}C$, CD64 index (6.75 ± 1.92), NLR (9.67 ± 2.58) and IL-6 (30.53 ± 5.42) ng/L level were significantly higher than those in the control group and non-VAP group ($P < 0.05$), and the CPIS (7.76 ± 1.56) score in the VAP group was significantly higher than that in the non-VAP group ($P < 0.05$); Peripheral blood CD64 index, NLR, IL-6 and CPIS of VAP patients were all positively correlated ($r = 0.487, 0.567, 0.559, P < 0.05$); CPIS, CD64 index, NLR and IL-6 were all independent risk factors for VAP ($P < 0.05$); the area under curve (AUC) of peripheral blood CD64 index, NLR, IL-6 and CPIS for the diagnosis of VAP were 0.853, 0.882, 0.818 and 0.752, the corresponding sensitivities were 71.0%, 79.0%, 75.8% and 67.7%, and the specificities were 87.4%, 83.9%, 83.9% and 67.8%, respectively; the AUC of the combination of CD64 index, NLR, IL-6 in peripheral blood for diagnosing VAP was 0.936, and the corresponding sensitivity and specificity were 90.3% and 87.9%, respectively, and its sensitivity and diagnostic value were higher than CD64 index, NLR, IL-6 and CPIS. **Conclusion** The peripheral blood CD64 index, NLR and IL-6 are high in VAP patients and have certain diagnostic value, which suggests that the combination of the three can better diagnose VAP.

Key words: Pneumonia, ventilator-associated; CD64 index of neutrophils; Ratio of neutrophils to lymphocytes; Interleukin-6; Diagnostic value

呼吸机相关性肺炎(ventilator-associated pneumonia, VAP)是临床常见的医院获得性肺炎之一,发病后可延长病人住院时间,增加病人死亡率^[1]。目前,仍缺少高效诊断VAP的生物标志物,因此,寻找可早期诊断VAP且具有较高诊断价值的指标,对提高病人生存率具有重要意义^[2]。中性粒细胞CD64指数对感染类疾病具有早期诊断价值,其在脓毒症急性肺损伤中呈高水平,有望成为脓毒症急性肺损伤的潜在诊断指标^[3]。有文献报道,中性粒细胞与淋巴细胞比值(neutrophils-lymphocytes ratio, NLR)在VAP病人血液中水平升高,其有可能是影响VAP病人30 d死亡率的危险因素,有助于临床医生有效评估VAP,并改善VAP预后^[4]。此外,黄梦等^[5]发现白介素-6(IL-6)在VAP患儿中过表达,其可能参与VAP疾病的发生发展,IL-6有利于VAP病情评估。但外周血CD64指数、NLR、IL-6联合诊断VAP的研究尚未见相关报道。基于此,本研究通过初步观察CD64指数、NLR、IL-6在VAP病人外周血中的水平,探究三者诊断VAP的效能,以期临床尽早诊疗VAP提供参考资料。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取哈尔滨医科大学附属第一医院2014年5月至2019年4月诊治的行机械通气重症监护室病人进行研究,参考中华医学会重症医学分会制定的《呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治疗指南(2013)》^[6]有关VAP判定标准进行评定,根据纳入、排除标准本研究最终纳入149例重症监护室行机械通气病人进行研究,其中7 d内发生VAP的62

例病人作为VAP组,年龄范围为37~70岁。以7 d内未发生VAP的87例病人为非VAP组,年龄范围为38~69岁。VAP组纳入标准:(1)符合VAP诊断标准;(2)临床病理检查资料齐全;(3)病人或其近亲属自愿参与本研究。排除标准:(1)机械通气不耐受,终止治疗者;(2)合并严重免疫抑制、免疫功能缺陷、免疫低下者;(3)合并社区获得性肺炎、慢性支气管炎、肺结核、肺癌或其他感染等基础疾病者;(4)合并其他部位感染者。

非VAP组纳入标准:(1)临床检查资料齐全;(2)病人或其近亲属自愿参与本研究。排除标准:VAP病人,其他同VAP组排除标准。

另选取该院同期70例体检健康者为对照组,年龄范围为37~69岁。此外,收集各组白细胞计数、体温、临床肺部感染评分(clinical pulmonary infection score, CPIS)等临床资料。本研究获得了所有病人近亲属知情同意,符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。

1.2 主要试剂与仪器 CD64-FITC(货号CD64014)购于上海浩然生物技术有限公司;人IL-6酶联免疫吸附测定(ELISA)试剂盒(货号CSB-E16524h-1)购于上海恒斐生物科技有限公司。

流式细胞仪(型号CytoFLEX)购于贝克曼库尔特商贸(中国)有限公司;全自动血细胞分析仪(型号RT-7600)购于上海中庸检验设备有限公司。

1.3 方法

1.3.1 样本采集及预处理 采集对照组、VAP组及非VAP组清晨空腹外周血6 mL,分成两份。一份经

肝素抗凝,进行CD64指数、NLR及血常规检查;另一份自然凝集,4℃ 3 250 r/min离心8 min,收集上层血清于1.5 mL冻存管中,于-20℃冰箱中保存,用于检测IL-6水平。

1.3.2 检测各组CD64指数 向流式管中加10 μL CD64-FITC抗体,加“1.3.1”法抗凝处理后的全血50 μL,将每管细胞个数调至10 000以上,混匀,避光孵育15 min,将淋巴细胞作为内部阴性对照,测定中性粒细胞及淋巴细胞的CD64平均荧光强度,求CD64指数。

1.3.3 检测各组NLR 利用全自动血细胞分析仪检测中性粒细胞、淋巴细胞,记录两种细胞绝对值,计算NLR。

1.3.4 ELISA检测各组IL-6水平 取保存于-20℃冰箱的血清样本,解冻,后续检测步骤,严格按照IL-6 ELISA说明书进行。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0软件统计。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,两组间比较采用成组 t 检验,三组比较采用单因素方差分析,差异有统计学意义者,再利用SNK法进行多组间的两两比较;计数资料以“例”表示,行 χ^2 检验;采用Pearson相关性分析探索VAP病人外周血CD64指数、NLR及IL-6与CPIS的关系;采用logistic回归分析VAP发生的影响因素;采用ROC曲线评估外周血CD64指数、NLR、IL-6及CPIS对VAP的诊断效能,并且利用Binary Logistic进行逐步logistic回归分析诊断效能较高指标产生各个体预测概率的新变量PRE,以PRE为检验变量,诊断结果为状态变量,以ROC曲线评价其诊断效能。 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组基本资料比较 各组年龄、性别比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。与对照组相比,VAP组白细胞计数、体温均明显升高($P<0.05$);与非VAP组相比,VAP组白细胞计数、体温及CPIS均明显升高($P<0.05$)。见表1。

2.2 各组外周血CD64指数、NLR、IL-6水平比较 与对照组及非VAP组相比,VAP组CD64指数、NLR、IL-6水平均明显升高,差异有统计学意义($P<0.05$)。详见表2。

表2 各组外周血CD64指数、NLR、IL-6水平比较/ $\bar{x} \pm s$

组别	例数	CD64指数	NLR	IL-6/(ng/L)
对照组	70	2.62±0.75	4.67±1.32	14.97±3.35
非VAP组	87	2.78±0.82	4.84±1.43	15.10±3.39
VAP组	62	6.75±1.92 ^{①②}	9.67±2.58 ^{①②}	30.53±5.42 ^{①②}
F 值		244.19	164.71	323.96
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

注:CD64为中性粒细胞表面CD64,NLR为中性粒细胞与淋巴细胞比值,IL-6为白介素-6,VAP为呼吸机相关性肺炎。

①与对照组比较, $P<0.05$ 。②与非VAP组比较, $P<0.05$ 。

2.3 VAP病人外周血CD64指数、NLR及IL-6与CPIS的关系 Pearson相关性分析显示,VAP病人外周血CD64指数、NLR、IL-6与CPIS均呈正相关($r=0.487$, $P=0.008$; $r=0.567$, $P<0.001$; $r=0.559$, $P<0.001$)。

2.4 影响VAP发生的单因素及多因素分析 单因素分析显示,白细胞计数、体温、CPIS、CD64指数、NLR、IL-6是影响VAP发生的危险因素,多因素分析显示,CPIS、CD64指数、NLR、IL-6为是影响VAP发生的独立危险因素。见表3。

表1 各组基本资料比较

临床指标	对照组($n=70$)	非VAP组($n=87$)	VAP组($n=62$)	$F(\chi^2)[t]$ 值	P 值
年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$)	49.25±10.64	49.96±10.72	50.64±10.81	0.28	0.758
性别(男/女)/例	42/28	54/33	38/24	(0.07)	0.965
白细胞计数/($\times 10^9/L$, $\bar{x} \pm s$)	6.36±1.56	6.62±1.78	10.15±3.22 ^{①②}	59.74	<0.001
体温/(℃, $\bar{x} \pm s$)	37.19±0.17	37.25±0.20	38.36±0.30 ^{①②}	569.21	<0.001
CPIS/(分, $\bar{x} \pm s$)		3.18±1.03	7.76±1.56 ^②	[21.58]	<0.001
原发疾病/例				(0.11)	0.947
外科手术		26	17		
脑血管及神经系统疾病		35	26		
其他		26	19		
基础疾病/例				(0.02)	0.991
高血压		17	14		
糖尿病		26	21		
慢性肾功能不全		8	7		

注:VAP为呼吸机相关性肺炎,CPIS为临床肺部感染评分。

①与对照组比较, $P<0.05$ 。②与非VAP组比较, $P<0.05$ 。

表3 单因素及多因素 logistic 回归分析 VAP 发生的影响因素

指标	单因素分析			多因素分析		
	OR 值	95%CI	P 值	OR 值	95%CI	P 值
年龄	1.052	0.845~1.310	0.651			
性别	0.976	0.794~1.199	0.817			
白细胞计数	1.628	1.056~2.511	0.027	1.022	0.835~1.251	0.833
体温	1.536	1.026~2.300	0.037	0.987	0.797~1.222	0.904
CPIS	1.954	1.214~3.146	0.006	1.848	1.078~3.168	0.026
原发疾病	1.035	0.836~1.282	0.752			
基础疾病	1.119	0.878~1.427	0.365			
CD64 指数	1.997	1.257~3.172	0.003	1.821	1.054~3.146	0.032
NLR	1.872	1.195~2.932	0.006	1.728	1.075~2.777	0.024
IL-6	1.756	1.134~2.719	0.012	1.560	1.048~2.322	0.028

注: VAP 为呼吸机相关性肺炎, CPIS 为临床肺部感染评分, NLR 为中性粒细胞与淋巴细胞比值, IL-6 为白介素-6。

2.5 外周血 CD64 指数、NLR、IL-6 及 CPIS 对 VAP 的诊断价值 以临床研究较多的 VAP 指标 CPIS 为对照, ROC 曲线显示, 外周血 CD64 指数、NLR、IL-6 对 VAP 有较高诊断效能, 利用 Binary Logistic 进行逐步 logistic 回归分析 CD64 指数、NLR、IL-6 产生的新变量 PRE, 以 PRE 为检验变量, 诊断结果为状态变量, 以 ROC 曲线评价三者联合诊断效能, 结果显示, 外周血 CD64 指数、NLR、IL-6 联合检测 VAP 的曲线下面积 (AUC) 为 0.936, 此时对应灵敏度、特异度分别为 90.3%、87.9%。详见表 4。

3 讨论

VAP 是机械通气过程中一种最为常见的并发症, 以医院获得性感染为主要发病因素, 且其发病率及病死率极高, 对病人预后造成严重影响^[7]。微生物检查及白细胞等实验室指标检测诊断效能不高, 因此, 寻找有效诊断 VAP 的方法对提高病人生存率具有重要临床意义。

CD64 是一种属于免疫球蛋白家族的跨膜糖蛋白, 可识别免疫球蛋白 IgG, 在正常生理状态下, 中性粒细胞 CD64 处于较低水平, 但当机体受脂多糖入侵或细菌感染时, CD64 表达水平升高^[8]。有学者通过比较 CD64 与白细胞等常规检查指标对新生儿感染的诊断价值, 结果显示 CD64 指数对新生儿感

染的早期诊断具有较高价值, CD64 指数与常规指标联合可能为早期诊治新生儿感染奠定基础^[9]。另外, 有研究显示 CD64 指数在系统性红斑狼疮继发感染病人外周血中水平异常, 其与病人病情相关, 有望成为系统性红斑狼疮继发感染和病情程度的指标^[10]。以上研究表明, CD64 指数异常与感染性疾病发展进程有关, 且 CD64 指数有助于诊断、评估感染疾病程度。本研究中 VAP 组 CD64 指数呈高水平, 对照组及非 VAP 组 CD64 指数呈低水平, 提示外周血中性粒细胞 CD64 可能在 VAP 发病过程中起一定作用, CD64 指数有可能成为诊断 VAP 的潜在指标。分析可能原因, 机体受抗原刺激后, 中性粒细胞 CD64 水平升高, CD64 与 IgG 发生特异性结合后产生免疫应答反应, 从而影响中性粒细胞在 VAP 发展进程中的杀菌及吞噬作用^[11]。

NLR 是外周血中性粒细胞绝对值与淋巴细胞绝对值的比值, 是机体在生理应激及炎症情况下产生的整合数据指标, 在早期诊断肺结核中具有重要价值, 其与肺结核病情严重程度及预后关系紧密, 其可作为感染疾病的生物指标^[12-13]。已有文献报道 NLR 可能是老年重症肺炎发生不良预后的危险因素, 具有一定诊断老年重症肺炎的价值, 且可较准确评估病人预后及疾病严重程度^[14-15]。以上研究表明, NLR 在炎症类疾病中水平异常, 其有利于诊断、评估炎症性疾病的病情及预后情况。本研究中 VAP 组 NLR 水平明显高于对照组及非 VAP 组, 提示中性粒细胞及淋巴细胞可能参与并影响 VAP 的发生发展。推测中性粒细胞凋亡延迟、黏附性降低等使其在 VAP 病人外周血中比例增高, 而淋巴细胞凋亡加速、附壁增加使其在外周血中比例降低, 两种细胞共同促使 NLR 水平升高, 从而参与并影响 VAP 的非特异性炎症反应及适应性免疫反应。

IL-6 主要是由巨噬细胞和单核细胞所产生的炎性递质, 与局部炎症反应及机体免疫应答密切相关, 参与并影响炎症损伤过程^[16]。有关研究显示 IL-6 在肺炎病人中存在差异表达, IL-6 是诊断细菌性肺炎的良好生物指标^[17-18]。本研究中 VAP 组 IL-6 水平明显高于对照组及非 VAP 组, 提示 IL-6 可能在 VAP 发

表4 各项指标对 VAP 的诊断价值

指标	AUC	95%CI	截断值	灵敏度/%	特异度/%	约登指数
CPIS	0.752	0.673~0.830	6	67.7	67.8	0.355
CD64 指数	0.853	0.792~0.914	4.75	71.0	87.4	0.584
NLR	0.882	0.829~0.936	7.69	79.0	83.9	0.629
IL-6	0.818	0.739~0.896	19.78	75.8	83.9	0.597
CD64 指数、NLR、IL-6 联合	0.936	0.897~0.975		90.3	87.9	0.782

注: VAP 为呼吸机相关性肺炎, AUC 为曲线下面积, NLR 为中性粒细胞与淋巴细胞比值, IL-6 为白介素-6, CPIS 为临床肺部感染评分。

展过程发挥一定作用,其水平可能有助于诊断VAP。推测机体受到抗原刺激后,巨噬细胞及单核细胞产生大量IL-6,通过血液循环使血清IL-6水平较高,进而通过影响免疫、炎症反应促进VAP的发生发展。

CPIS是一种临床常用的VAP诊断及病情评估指标^[19]。本研究显示VAP病人外周血CD64指数、NLR、IL-6与CPIS均呈正相关,提示VAP病人外周血CD64指数、NLR、IL-6可能影响CPIS,可一定程度反映VAP病人肺部感染情况。进一步研究显示,CPIS、CD64指数、NLR、IL-6是影响VAP发生的独立危险因素,提示CPIS、CD64指数、NLR及IL-6水平增高均可能增加VAP患病风险,及时进行CPIS,监察CD64指数、NLR及IL-6水平有助于早期诊治VAP。本研究最后探究CD64指数、NLR、IL-6及CPIS对VAP的诊断价值,结果显示,CD64指数、NLR、IL-6诊断VAP的AUC分别为0.853、0.882、0.818均明显高于CPIS的0.752,当CD64指数>4.75或NLR>7.69或IL-6>19.78 ng/L时,发生VAP的概率增加,提示CD64指数、NLR、IL-6对VAP诊断具有一定参考价值,且诊断价值高于CPIS。为了更好诊断VAP,本研究考察CD64指数、NLR、IL-6联合诊断VAP的价值,结果显示,三者联合诊断VAP的AUC为0.936,灵敏度、特异度分别为90.3%、87.9%,提示三者联合诊断VAP的价值高于单独诊断价值,三者联合可大幅度提高VAP诊断效能。

综上所述,VAP病人CD64指数、NLR、IL-6水平均上调,CD64指数、NLR、IL-6可能与VAP病情进展密切相关,均具有一定诊断VAP价值,三者联合可有效提高VAP的诊断价值。但本研究有一定不足,样本较少,结果可能存在一定偏颇,后续将扩大样本量进行深入探究。

参考文献

- [1] MILLOT G, VOISIN B, LOIEZ C, et al. The next generation of rapid point-of-care testing identification tools for ventilator-associated pneumonia[J]. *Ann Transl Med*, 2017, 5(22):451-459.
- [2] 余跃天, 毛恩强, 吴璟奕, 等. 中性粒细胞表面CD64及巨噬细胞炎症蛋白-2对呼吸机相关性肺炎的诊断价值[J]. *内科理论与实践*, 2016, 11(6):386-390.
- [3] 罗成, 余皓月, 封明霞, 等. 外周血CD64指数对脓毒症急性肺损伤的早期诊断价值[J]. *医学研究杂志*, 2016, 45(9):98-101.
- [4] FENG DY, ZHOU YQ, ZHOU M, et al. Risk factors for mortality due to ventilator-associated pneumonia in a chinese hospital: a retrospective study [J]. *Med Sci Monit*, 2019, 25(10):7660-

7665.

- [5] 黄梦, 徐旭, 章国忠, 等. 呼吸机相关性肺炎患儿病原菌分布与血清炎症因子的研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2016, 26(3):665-667.
- [6] 中华医学会重症医学分会. 呼吸机相关性肺炎诊断、预防和治疗指南(2013)[J]. *中华内科杂志*, 2013, 52(6):524-543.
- [7] MAKRI S D, LUNA C, NSEIR S. Ten ineffective interventions to prevent ventilator-associated pneumonia[J]. *Intensive Care Med*, 2018, 44(1):83-86.
- [8] MUZLOVIC I, IHAN A, STUBLJAR D. CD64 index on neutrophils can diagnose sepsis and predict 30-day survival in subjects after ventilator-associated pneumonia [J]. *J Infect Dev Ctries*, 2016, 10(3):260-268.
- [9] TANG Z, QIN D, TAO M, et al. Examining the utility of the CD64 index compared with other conventional indices for early diagnosis of neonatal infection [J]. *Sci Rep*, 2018, 8(1):9994-9998.
- [10] 赵琳, 倪成华, 杨社琴, 等. CD64指数与系统性红斑狼疮继发感染关系的研究[J]. *中华医院感染学杂志*, 2016, 26(19):4386-4388.
- [11] 魏卿, 王昌明. 外周血中性粒细胞CD64指数对呼吸机相关性肺炎的早期诊断价值[J]. *内科急危重症杂志*, 2017, 23(1):26-28.
- [12] 严建新, 倪英玲, 江天. 中性粒细胞/淋巴细胞比值及感染性指标在肺结核诊断中的应用[J]. *中国卫生检验杂志*, 2018, 28(14):1753-1756.
- [13] 马国营, 韩永燕, 杨俊礼, 等. 中性粒细胞与淋巴细胞比值和降钙素原与重度急性一氧化碳中毒合并医院获得性肺炎患者预后的相关性研究[J]. *中国全科医学*, 2019, 22(20):2426-2430.
- [14] 姜迎厚, 王瑛, 韩云宏. NLR评估老年重症肺炎严重程度及预后的价值[J]. *临床肺科杂志*, 2018, 23(12):2170-2174.
- [15] 秦立龙, 刘伟, 牛永亮, 等. SOD联合NLR、PCT在肺结核与社区获得性肺炎鉴别诊断中的应用[J]. *皖南医学院学报*, 2017, 36(1):30-33.
- [16] BACCI MR, LEME RCP, ZING NPC, et al. IL-6 and TNF- α serum levels are associated with early death in community-acquired pneumonia patients [J]. *Braz J Med Biol Res*, 2015, 48(5):427-432.
- [17] ZHOU JM, YE Q. Utility of assessing cytokine levels for the differential diagnosis of pneumonia in a pediatric population[J/OL]. *Pediatr Crit Care Med*, 2017, 18(4):e162-e166. DOI: 10.1097/PCC.0000000000001092.
- [18] 娄坚江, 马国海, 徐枫. 血清PCT、D-D、IL-6及NT-proBNP与社区获得性肺炎患者PSI评分的相关性研究[J]. *实用预防医学*, 2018, 25(7):883-886.
- [19] SIRIT I, SUNGURTEKIN H, SERIN S, et al. Comparison of APACHE II, MPM and CPIS scoring systems with regard to determine of mortality at ventilator-associated pneumonia[J]. *British Journal of Medicine & Medical Research*, 2015, 8(12):1045-1052.

(收稿日期:2020-01-18,修回日期:2020-03-21)