

# nCD11b、mCD14 和 mCD86 表达对新生儿败血症病情严重程度的预测价值

张义堂,秦小莞,石岩,侯海燕,殷雪,徐会民

南阳市中心医院儿科,河南 南阳 473000

**【摘要】目的** 探讨中性粒细胞 CD11b (nCD11b)、单核细胞 CD14 (mCD14) 和单核细胞 CD86 (mCD86) 表达对新生儿败血症病情严重程度的预测价值。**方法** 选取 2018 年 2 月至 2022 年 2 月南阳市中心医院收治的 73 例新生儿败血症作为疾病组,根据患儿是否发生休克分为休克组 26 例和非休克组 47 例,另选取同期体检的足月健康新生儿 73 例为健康组。采用流式细胞法检测所有新生儿的外周血 nCD11b、mCD14 和 mCD86 表达水平,比较各组新生儿外周血 nCD11b、mCD14 和 mCD86 表达水平,并采用受试者工作特征曲线(ROC)分析其对新生儿败血症病情程度的预测价值。**结果** 疾病组新生儿的外周血 nCD11b、mCD86 表达水平分别为  $(220.00 \pm 12.58)$  MFI、 $(62.89 \pm 7.69)$  MFI, 明显高于健康组的  $(186.69 \pm 10.98)$  MFI、 $(41.27 \pm 5.09)$  MFI, 而外周血 mCD14 表达水平为  $(38.85 \pm 6.27)$  MFI, 明显低于健康组的  $(54.03 \pm 6.15)$  MFI, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。休克组新生儿的外周血 nCD11b、mCD86 表达水平分别为  $(227.69 \pm 11.62)$  MFI、 $(67.96 \pm 6.18)$  MFI, 明显高于非休克组的  $(215.74 \pm 12.95)$  MFI、 $(60.08 \pm 8.29)$  MFI, 而外周血 mCD14 表达水平为  $(34.99 \pm 5.83)$  MFI, 明显低于非休克组的  $(40.98 \pm 6.54)$  MFI, 差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。经 ROC 分析结果显示,外周血 nCD11b、mCD14、mCD86 单独及其联合检测对新生儿败血症病情程度的曲线下面积(AUC)分为 0.850、0.804、0.815 和 0.930,联合检测 AUC 均高于其单独检测( $P < 0.05$ )。**结论** 外周血 nCD11b、mCD14、mCD86 检测可用于新生儿败血症病情严重程度评估,且联合检测可提高新生儿败血症病情严重程度预测价值。

**【关键词】** 新生儿;败血症;中性粒细胞 CD11b;单核细胞 CD14;单核细胞 CD86;预测价值

**【中图分类号】** R722.19    **【文献标识码】** A    **【文章编号】** 1003—6350(2024)05—0709—04

**Predictive value of nCD11b, mCD14, and mCD86 expression for the severity of neonatal sepsis.** ZHANG YI-tang, QIN Xiao-wan, SHI Yan, HOU Hai-yan, YIN Xue, XU Hui-min. Department of Pediatrics, Nanyang Central Hospital, Nanyang 473000, Henan, CHINA

**【Abstract】 Objective** To explore the predictive value of neutrophil CD11b (nCD11b), monocyte CD14 (mCD14), and monocyte CD86 (mCD86) for the severity of neonatal sepsis. **Methods** Seventy-three cases of neonatal sepsis admitted to Nanyang Central Hospital from February 2018 to February 2022 were selected as the disease group. Children in the disease group were divided into a shock group of 26 cases and a non-shock group of 47 cases based on whether they experienced shock. In addition, 73 full-term healthy newborns who underwent physical examinations during the same period were selected as the healthy group. Flow cytometry was used to detect the expression levels of nCD11b, mCD14, and mCD86 in the peripheral blood of all newborns. The expression levels of nCD11b, mCD14, and mCD86 in the peripheral blood of each group of newborns were compared, and the receiver operating characteristic curve (ROC) was used to analyze their predictive value for the severity of neonatal sepsis. **Results** The expression levels of nCD11b and mCD86 in the peripheral blood of newborns in the disease group were  $(220.00 \pm 12.58)$  MFI and  $(62.89 \pm 7.69)$  MFI, respectively, significantly higher than  $(186.69 \pm 10.98)$  MFI and  $(41.27 \pm 5.09)$  MFI in the healthy group, while the expression level of mCD14 in the peripheral blood was  $(38.85 \pm 6.27)$  MFI, significantly lower than  $(54.03 \pm 6.15)$  MFI in the healthy group, with statistically significant differences ( $P < 0.05$ ). The expression levels of nCD11b and mCD86 in the peripheral blood of newborns in the shock group were  $(227.69 \pm 11.62)$  MFI and  $(67.96 \pm 6.18)$  MFI, respectively, significantly higher than  $(215.74 \pm 12.95)$  MFI and  $(60.08 \pm 8.29)$  MFI in the non-shock group; the expression level of mCD14 in peripheral blood was  $(34.99 \pm 5.83)$  MFI, which was significantly lower than  $(40.98 \pm 6.54)$  MFI of the non-shock group; the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). ROC analysis results showed that the area under the curve (AUC) of peripheral blood nCD11b, mCD14, mCD86, and their combined detection for the severity of neonatal sepsis were 0.850, 0.804, 0.815, and 0.930, respectively. The AUC of combined detection was significantly higher than that of single detection ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The peripheral blood nCD11b, mCD14, and mCD86 can evaluate the severity of neonatal sepsis, and the combined detection can improve the predictive value.

**【Key words】** Neonate; Sepsis; Neutrophil CD11b; Monocyte CD14; Monocyte CD86; Predictive value

基金项目:2019 年度河南省医学科技攻关计划联合共建项目(编号:LHGJ20190913)。

第一作者:张义堂(1981—),男,副主任医师,主要研究方向为儿童神经、呼吸系统性疾病。

通讯作者:秦小莞(1976—),女,主任医师,主要研究方向为儿童神经重症,E-mail:zyt81818@163.com。

新生儿免疫系统尚未发育完善,出生后感染性疾病发生风险较高,新生儿感染性疾病是导致新生儿死亡、致残的重要原因。新生儿败血症是因病原微生物入侵新生儿的血液系统并在其中繁殖,引起机体产生全身炎症反应综合征,其临床表现呈现出多样化,早期诊断较为困难并且误诊概率较高<sup>[1]</sup>。新生儿败血症的临床诊断需要根据血培养结果进行判定,但由于血培养时间较长、新生儿采血量限制,导致血培养对新生儿败血症诊断的敏感度处于较低水平<sup>[2]</sup>。中性粒细胞可参与急性炎症反应,与其黏附因子的表达存在密切关系,中性粒细胞黏附分子 CD11 b (neutrophil CD11b, nCD11b)参与中性粒细胞吞噬、灭菌过程<sup>[3]</sup>。nCD11b 是  $\beta$ -整合素黏附蛋白,可促进中性粒细胞向感染部位迁移<sup>[4]</sup>。单核细胞因其具有识别侵入病原体能力,所以单核细胞属于单核吞噬系统成员,根据其形态、化学和流式细胞学特征可以被分为经典单核细胞、非经典单核细胞和中间型单核细胞,经典单核细胞代表为 CD14<sup>+</sup>CD16<sup>-</sup>,占比约为 90%<sup>[5]</sup>。CD86 为单核细胞共刺激分子,对淋巴细胞、适应性免疫系统激活有重要作用,有研究表明脓毒症发生与单核细胞亚群变化、单核细胞表面 CD86 表达改变有关,脓毒症临床症状较败血症更严重,但 CD86 在败血症中研究报道较少<sup>[6]</sup>。本研究旨在探讨 nCD11b、单核细胞 CD14 (monocytes CD14, mCD14)、单核细胞 CD86 (monocytes CD86, mCD86) 表达对新生儿败血症病情严重程度的预测价值。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2018 年 2 月至 2022 年 2 月南阳市中心医院收治的 73 例新生儿败血症作为疾病组,根据是否发生休克<sup>[7]</sup>分为休克组 26 例和非休克组 47 例。纳入标准:(1)新生儿败血症患儿均符合《新生儿败血症诊疗方案》<sup>[8]</sup>;(2)年龄<28 d;(3)足月儿;(4)接受外周血 nCD11b、mCD14 和 mCD86 检测。排除标准:(1)早产儿;(2)低体质量或极低体质量儿;(3)住院期间死亡患儿;(4)颅内出血;(5)先天畸形、心脏病;(6)合并病毒感染或患有自身免疫性疾病。另选取同期与疾病组患儿年龄匹配的健康体检足月健康新生儿 73 例作为健康组。疾病组和健康组新生儿的性别、日龄、分娩孕周以及剖宫产占比比较差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性,见表 1。本研究经我院伦理委员会审批(审批文号:AP2018017)。所有纳入研究新生儿监护人对本研究均知情并签署知情同意书。

## 1.2 检测方法

**1.2.1 血液样本采集** 采集新生儿入院当日静脉血 2 mL 置于无菌抗凝管中,使用 Ficoll-Hypaque 密度梯度及红细胞裂解法分离中性粒细胞<sup>[9]</sup>, Percoll 非连续性密度梯度离心法分离单核细胞<sup>[10]</sup>。

### 1.2.2 外周血 nCD11b、mCD14 和 mCD86 检测

使

表 1 两组新生儿的基本资料比较[例(%),  $\bar{x}\pm s$ ]

Table 1 Comparison of neonatal basic data between the two groups  
[n (%),  $\bar{x}\pm s$ ]

组别	例数	男性/女性	日龄(d)	分娩孕周(周)	剖宫产
疾病组	73	38 (52.05)/35 (47.95)	10.71±1.44	39.48±0.65	29 (39.73)
健康组	73	37 (50.68)/36 (49.32)	11.04±1.28	39.30±0.77	26 (35.62)
<i>t</i> 值		0.027	1.463	1.526	0.263
<i>P</i> 值		0.868	0.146	0.129	0.608

用流式细胞法检测外周血 nCD11b、mCD14 和 mCD86 表达水平,取 1.2.1 所得细胞中加入鼠抗人 CD11b 抗体、CD14、CD86 抗体,避光孵育 20 min,加入 PE 标记二抗孵育 1 h,磷酸缓冲液冲洗,使用多聚甲醛固定并用磷酸缓冲液调整细胞密度至  $1\times 10^3$  个/ $\mu\text{L}$ ,上样流式细仪检测,电压设置为 600 mV,单子补偿设置为 FL1 为 0.5%、FL2 设置为 31.6%,使用仪器自带软件计算 nCD11b、mCD14 和 mCD86 的平均荧光强度(median fluorescence intensity, MFI),所用抗体均购自美国 Becton-Dickinson 公司,使用仪器为美国贝克曼公司生产的 DxFlex 流式细胞仪。

**1.3 观察指标** (1)比较疾病组和健康组新生儿的外周血 nCD11b、mCD14 和 mCD86 表达水平;(2)比较休克组和非休克组患儿的外周血 nCD11b、mCD14 和 mCD86 表达水平;(3)分析外周血 nCD11b、mCD14、mCD86 对新生儿败血症并发休克的预测价值。

**1.4 统计学方法** 应用 SPSS 22.0 软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;计数资料比较采用  $\chi^2$  检验;采用受试者工作特征曲线(ROC)分析外周血 nCD11b、mCD14、mCD86 及其联合检测对新生儿败血症病情程度的预测价值,ROC 曲线下面积(area under curve, AUC)>0.7 提示预测价值良好。以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组新生儿的外周血 nCD11b、mCD14 和 mCD86 表达水平比较** 疾病组新生儿外周血 nCD11b、mCD86 MFI 明显高于健康组,外周血 mCD14 明显低于健康组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表 2。

表 2 两组新生儿的外周血 nCD11b、mCD14 和 mCD86 表达水平比较  
( $\bar{x}\pm s$ , MFI)

组别	例数	nCD11b	mCD14	mCD86
疾病组	73	220.00±12.58	38.85±6.27	62.89±7.69
健康组	73	186.69±10.98	54.03±6.15	41.27±5.09
<i>t</i> 值		17.044	14.767	20.031
<i>P</i> 值		0.001	0.001	0.001

**2.2 两组患儿的外周血 nCD11b、mCD14 和 mCD86 表达水平比较** 休克组患儿的外周血 nCD11b、mCD86 MFI 明显高于非休克组,外周血 mCD14 明显低于

非休克组,差异均有统计学意义( $P<0.05$ ),见表3。

表3 两组患儿外周血 nCD11b、mCD14 和 mCD86 表达水平比较( $\bar{x}\pm s$ , MFI)

Table 3 Comparison of peripheral blood nCD11b, mCD14, and mCD86 between shock group and non-shock group ( $\bar{x}\pm s$ , MFI)

组别	例数	nCD11b	mCD14	mCD86
休克组	26	227.69±11.62	34.99±5.83	67.96±6.18
非休克组	47	215.74±12.95	40.98±6.54	60.08±8.29
t值		3.912	3.891	4.234
P值		0.001	0.001	0.001

2.3 外周血 nCD11b、mCD14、mCD86 对新生儿败血症并发休克的预测价值 二元 Logistic 回归分析外周血 nCD11b、mCD14、mCD86 联合预测方程。经 ROC 分析外周血 nCD11b、mCD14、mCD86 单独及其联合检测对新生儿败血症病情程度的预测价值,结果显示,外周血 nCD11b、mCD14、mCD86 单独及其联合检测时的 AUC 分为 0.850、0.804、0.815 和 0.930,联合检测 AUC 均高于其单独检测( $P<0.05$ ),见表4和图1。

表4 外周血 nCD11b、mCD14、mCD86 对新生儿败血症并发休克的预测价值

Table 4 Predictive value of peripheral blood nCD11b, mCD14, and mCD86 for shock in sepsis neonates

指标	AUC	SE	截断值	P 值	95%CI
nCD11b	0.850*	0.045	>223.020 MFI	<0.001	0.761~0.939
mCD14	0.804*	0.051	<36.370 MFI	<0.001	0.704~0.905
mCD86	0.815*	0.050	>63.600 MFI	<0.001	0.716~0.914
联合	0.930	0.030	-	<0.001	0.870~0.989

注:与联合组比较, \* $P<0.05$ 。

Note: Compared with that of combined detection, \* $P<0.05$ .

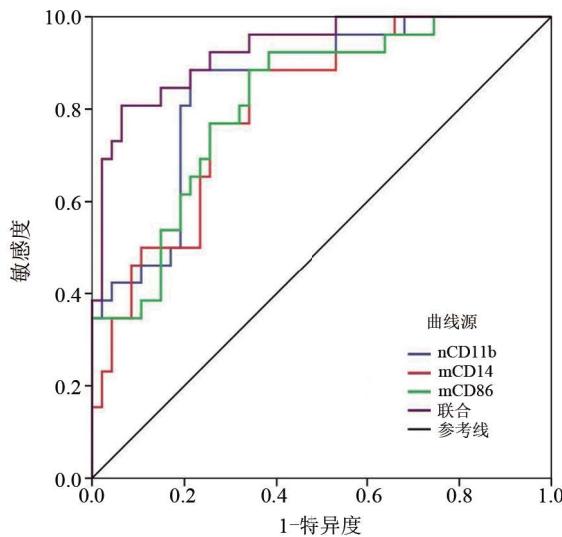


图1 外周血 nCD11b、mCD14、mCD86 预测新生儿败血症并发休克的 ROC

Figure 1 ROC of peripheral blood nCD11b, mCD14, and mCD86 for predicting shock in neonatal sepsis

### 3 讨论

新生儿败血症属于危重症疾病,其作用机制极其复杂,nCD11b 为细胞表面标志物,可作为 Fc 受体发挥相应作用,分布于未活化的中性粒细胞表面,正常生

理情况下 nCD11b 水平很低,但 nCD11b 水平随着脓毒症病情进展呈明显升高趋势<sup>[11-12]</sup>。本研究结果显示,败血症新生儿外周 nCD11b 水平较健康新生儿呈明显升高趋势,并且在败血症并发休克新生儿中的升高趋势更明显。国内有研究表明重症败血症新生儿的外周血 nCD11b 水平呈现出较高表达水平<sup>[13]</sup>,国外也有研究表示 nCD11b 可以作为早期检测新生儿败血症的潜在生物标志物<sup>[14]</sup>,本研究结果也支持其观点,说明 nCD11b 参与新生儿败血症发病和疾病进展过程。炎症介质介导下可以促进体内白细胞的趋化反应,从而促进 nCD11b 表达来实现抵抗炎症功能<sup>[15]</sup>。

CD14 为脂多糖结合蛋白复合受体组成成分之一,也是糖蛋白细胞表面的标志物,可通过分子结构的羧基端在单核细胞膜表面进行锚定,即为 mCD14。mCD14 能够通过激活各种与感染因子有关的信号级联反应来增强被各种病原侵入宿主炎症反应,例如 mCD14 可在 Toll 样受体 4 作用下将病原微生物产生的毒素信号进行传导,引起丝裂原蛋白激酶、酪氨酸蛋白激酶从生物活性状态向生物活性状态转化,导致核转录因子- $\kappa$ B 激活,使干扰素、肿瘤坏死因子前炎症因子大量释放,激活体内炎症反应和免疫系统反应,促进宿主体内释放过量的黏附、趋化和细胞因子,引起全身性炎症反映综合征<sup>[16-17]</sup>。本研究结果显示,败血症新生儿外周 mCD14 水平较健康新生儿呈明显降低趋势,并且败血症并发休克新生儿的外周 mCD14 水平降低趋势更加明显。有研究表明,脓毒症患者存在免疫麻痹且患者外周血 CD14<sup>+</sup> 单核细胞占比低于健康成人<sup>[18]</sup>,本研究结果也呈现出相似趋势,说明败血症新生儿体内也存在免疫麻痹情况,并且败血症新生儿病情越严重,其体内的免疫麻痹程度越严重。

CD86 是单核细胞表面的共刺激分子,属于共刺激分子 B7 家族成员,能够与 T 细胞表面的抗原分子作用来影响 T 细胞反应。CD86 在炎症早期可以通过活化 T 细胞使其促进白细胞介素等促炎因子分泌,适当的炎症反应可以提高机体的抗感染能力,但过度炎症反应会对机体组织、器官出生后损伤,增加人类炎症性疾病发病风险<sup>[19]</sup>。CD86 刺激对机体淋巴细胞、适应性免疫系统激活过程中占据重要作用,有研究表明脓毒症发生与单核细胞亚群变化和单核细胞表面 CD86 表达改变有关<sup>[20]</sup>。本研究结果显示,败血症新生儿外周 mCD86 水平较健康新生儿呈明显升高趋势,并且败血症并发休克的新生儿 mCD86 升高趋势更加明显;动物实验表明过度炎症反应所致免疫失衡是脓毒症的主要原因,脓毒症小鼠 CD86 表达升高<sup>[21]</sup>,本研究结果也表现出相似趋势,说明 mCD86 参与败血症新生儿发病过程,且与败血症新生儿病情严重程度存在关系。

有研究表明,nCD11b 有成为早期诊断新生儿败血症生物标志物的潜质<sup>[22]</sup>;近期国外一项研究认为 nCD11b 可作为新生儿脓毒症早期诊断常规检查,有

利于提高诊断的准确性<sup>[23]</sup>。本研究通过对新生儿败血症病情严重程度分析发现,外周血 nCD11b、mCD14、mCD86 对新生儿败血症并发休克表现出较高的预测价值,同时其联合检测可以提高新生儿败血症并发休克的预测价值。

综上所述,外周血 nCD11b、mCD86 表达在新生儿败血症中呈升高趋势,mCD14 表达呈降低趋势,并且外周血 nCD11b、mCD86 表达升高趋势和 mCD14 表达降低趋势与新生儿败血症病情严重程度存在关系,外周血 nCD11b、mCD86、mCD14 联合检测可以提高新生儿败血症严重病情的预测价值。但是本研究仍存在纳入病例少的不足,后续将实施多中心研究扩大样本量进行深入探讨。

### 参考文献

- [1] Glaser MA, Hughes LM, Jnah A, et al. Neonatal sepsis: a review of pathophysiology and current management strategies [J]. *Adv Neonatal Care*, 2021, 21(1): 49-60.
- [2] Popescu CR, Cavanagh MMM, Tembo B, et al. Neonatal sepsis in low-income countries: epidemiology, diagnosis and prevention [J]. *Expert Rev Anti Infect Ther*, 2020, 18(5): 443-452.
- [3] Scott NR, Swanson RV, Al-hammadi N, et al. S100A8/A9 regulates CD11b expression and neutrophil recruitment during chronic tuberculosis [J]. *J Clin Invest*, 2020, 130(6): 3098-3112.
- [4] Aydin M, Barut S, Akbulut HH, et al. Application of flow cytometry in the early diagnosis of neonatal sepsis [J]. *Ann Clin Lab Sci*, 2017, 47(2): 184-190.
- [5] Scally C, Abbas H, Ahearn T, et al. Myocardial and systemic inflammation in acute stress-induced (takotsubo) cardiomyopathy [J]. *Circulation*, 2019, 139(13): 1581-1592.
- [6] Thomas GD, Hamers AAJ, Nakao C, et al. Human blood monocyte subsets: a new gating strategy defined using cell surface markers identified by mass cytometry [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2017, 37(8): 1548-1558.
- [7] Hu YM, Jiang ZF. Zhu Futang practical pediatrics [M]. 7<sup>th</sup> Edition. Beijing: People's Medical Publishing House, 2012: 1204-1205.  
胡亚美, 江载芳. 诸福棠实用儿科学[M]. 7 版. 北京: 人民卫生出版社, 2012: 1204-1205.
- [8] The Group of Neonatology, Pediatric Society, Chinese Medical Association, Editorial Committee of Chinese Journal of Pediatrics, Chinese Medical Association. Protocol for diagnosis and treatment of neonatal septicemia [J]. *Chin J Pediatr*, 2003, 41(12): 897-899.  
中华医学会儿科学分会新生儿学组,《中华医学会中华儿科杂志》编辑委员会. 新生儿败血症诊疗方案[J]. 中华儿科杂志, 2003, 41(12): 897-899.
- [9] Li JP, Yang SG, Dong CL, et al. IL-27 regulates the expression of Mac-1, fMLP-R and IL-1 $\beta$  in human neutrophils through p38 MAPK and PI3K signal pathways [J]. *Journal of Experimental Hematology*, 2010, 18(2): 391-395.  
李建平, 杨少光, 董春兰, 等. IL-27 通过信号通路 p38 MAPK 和 PI3K 途径调节中性粒细胞 Mac-1、fMLP-R 及 IL-1 $\beta$  表达[J]. 中国实验血液学杂志, 2010, 18(2): 391-395.
- [10] Li FF, Zhang J, Gao CC, et al. Influence of maggot excretions/secretions on the anti-Pseudomonas aeruginosa effect of neutrophils in patients with diabetic foot ulce [J]. *Chinese Journal of Burns*, 2021, 37(5): 413-419.  
李菲菲, 张洁, 高春辰, 等. 虫虫分泌排泄物对糖尿病足溃疡患者中性粒细胞抗铜绿假单胞菌作用的影响[J]. 中华烧伤杂志, 2021, 37(5): 413-419.
- [11] Lai QK, Liu GH, Ye H, et al. Expression and clinical significance of CD64 and CD11b in children with sepsis [J]. *Chinese Journal of Critical Care Medicine*, 2018, 38(10): 885-889.  
赖乾坤, 刘光华, 叶红, 等. 脓毒症患儿中性粒细胞 CD64 CD11b 分子表达及临床意义探讨[J]. 中国急救医学, 2018, 38(10): 885-889.
- [12] Dong XY, Ma QQ, Yin J, et al. The diagnostic value of serum interleukin-6 in relation to neutrophil phenotypes and phagocytosis in clinical staging of patients with sepsis [J]. *Acta Universitatis Medicinalis Anhui*, 2020, 55(8): 1265-1270.  
董晓玉, 马晴晴, 殷俊, 等. 血清 IL-6 与中性粒细胞表型及吞噬力关系在脓毒症分期中的诊断价值[J]. 安徽医科大学学报, 2020, 55(8): 1265-1270.
- [13] Pang W, Liu J, Shi HT. Association between expression of nuclear factor- $\kappa$ B, neutrophil CD11b and CD64 in neonates with sepsis and severity of disease [J]. *Chinese Journal of Nosocomiology*, 2022, 32(6): 902-905.  
庞玮, 刘静, 侍海棠. 新生儿败血症核因子- $\kappa$ B 和中性粒细胞 CD11b、CD64 表达及与病情严重程度的关系[J]. 中华医院感染学杂志, 2022, 32(6): 902-905.
- [14] Heo JS. Neutrophil CD11b as a promising marker for early detection of neonatal sepsis [J]. *Clin Exp Pediatr*, 2021, 64(1): 28-30.
- [15] Yang L, Lu WJ, Zhang AP, et al. CD64 index and interleukin-6 in the diagnosis and treatment of neutropenic fever after chemotherapy in acute leukemia children [J]. *Journal of Chinese Practical Diagnosis and Therapy*, 2020, 34(12): 1274-1277.  
杨李, 卢文婕, 张爱萍, 等. 白细胞 CD64 指数和白细胞介素-6 在儿童急性白血病化疗后中性粒细胞缺乏伴发热诊疗中作用[J]. 中华实用诊断与治疗杂志, 2020, 34(12): 1274-1277.
- [16] Reil PM, Maghias TT, Vilceanu N, et al. Assessing the role of lipopolysaccharide (LPS) receptor (CD14) in septic cardiomyopathy: the value of immunohistochemical diagnostics [J]. *Diagnostics (Basel)*, 2022, 12(4): 781.
- [17] Tsukamoto H, Takeuchi S, Kubota K, et al. Lipopolysaccharide (LPS)-binding protein stimulates CD14-dependent Toll-like receptor 4 internalization and LPS-induced TBK1-IKK $\epsilon$ -IRF3 axis activation [J]. *J Biol Chem*, 2018, 293(26): 10186-10201.
- [18] Zhang S, Tang JB, Lu HQ, et al. Study on the synergistic expression of CD14 $^{+}$  monocytes HLA-DR, CD86 and T lymphocyte subsets in patients with sepsis [J]. *Int J Lab Med*, 2021, 42(18): 2219-2221, 2227.  
张盛, 唐吉斌, 鲁厚清, 等. 脓毒症患者外周血 CD14 $^{+}$  单核细胞 HLA-DR、CD86 和 T 淋巴细胞亚群表达水平的变化及其协同表达研究[J]. 国际检验医学杂志, 2021, 42(18): 2219-2221, 2227.
- [19] Wennhold K, Thelen M, Lehmann J, et al. CD86 $^{+}$  antigen-presenting B cells are increased in cancer, localize in tertiary lymphoid structures, and induce specific T-cell responses [J]. *Cancer Immunol Res*, 2021, 9(9): 1098-1108.
- [20] Fu Y, Zhang J, Bai H, et al. Genetic association between CD86 polymorphisms and the risk of sepsis in a Chinese Han population [J]. *Hum Immunol*, 2018, 79(11): 817-820.
- [21] Lin J, Jiang L, Guo K, et al. Decreased VEGFA alleviates the symptoms of LPS-induced sepsis in a mouse model by inhibiting glycolysis and thereby regulating the polarization of macrophages [J]. *Eur J Histochem*, 2023, 67(1): 3528-3535.
- [22] Qiu X, Li J, Yang X, et al. Is neutrophil CD11b a special marker for the early diagnosis of sepsis in neonates? A systematic review and meta-analysis [J]. *BMJ Open*, 2019, 9(4): e025222-e025228.
- [23] ELMeneza S, Mohamed W, Elbagoury I, et al. Role of neutrophil CD11b expression in diagnosis of early-onset neonatal sepsis in full-term infant [J]. *Clin Exp Pediatr*, 2021, 64(1): 44-45.

(收稿日期:2023-09-11)