

功能,缩小脑梗死体积,减少神经元凋亡,可能通过调节脑组织 Bcl-2、Bax 蛋白表达来实现。然而,miR-24 生理功能是否受细胞中其他信号转导分子的调控,以及其对 ICI 的治疗作用是否受剂量影响等,仍有待进一步研究。

参考文献

- [1] 黎建乐,王莹,冯慧宇,等.广东省脑卒中流行病学调查[J].中国神经精神疾病杂志,2020,46(1):1-7.
- [2] 王建宇,张莉,高倩,等.丁苯酞注射液治疗急性进展性脑梗死病人的临床疗效及机制研究[J].安徽医药,2022,26(1):179-183.
- [3] ERBGUTH F. Acute stroke treatment in old age[J]. Med Klin Intensivmed Notfmed, 2020, 115(4):351-366.
- [4] 李效丽.进展型脑梗死患者 miRNA 的表达水平及临床意义[J].国际神经病学神经外科学杂志,2020,47(2):127-131.
- [5] 袁磊,赵晓玲,王明,等.microRNA-24 作为急性动脉粥样硬化性脑梗死进展的生物标志物研究[J].医学理论与实践,2020,33(10):1561-1564.
- [6] 庄丽华,孔营楠,杨烁慧,等.线栓插入深度对改良线栓法制备小鼠脑缺血模型稳定性及安全性的影响[J].山东医药,2019,59(25):42-45.
- [7] SALLINEN H, PIETILÄ A, SALOMAA V, et al. Risk factors of intracerebral hemorrhage: a case-control study[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2020, 29(4):104630. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2019.104630.
- [8] ZHANG Q, LIU Y, JIANG M, et al. Temporal trends in the risk factors and clinical characteristics of ischemic stroke in young adults[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2020, 29(8):104914. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2020.104914.
- [9] ZHOU J, WU JS, YAN Y, et al. MiR-199a modulates autophagy and inflammation in rats with cerebral infarction via regulating mTOR expression[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2020, 24(11):6338-6345.
- [10] WU X, ZHANG X, LI D, et al. Plasma level of miR-99b may serve as potential diagnostic and short-term prognostic markers in patients with acute cerebral infarction[J/OL]. J Clin Lab Anal, 2020, 34(3):e23093. DOI: 10.1002/jcla.23093.
- [11] JIANG YL, LIU WW, WANG Y, et al. MiR-210 suppresses neuronal apoptosis in rats with cerebral infarction through regulating VEGF-notch signaling pathway[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2020, 24(9):4971-4978.
- [12] SUN X, REN Z, PAN Y, et al. Antihypoxic effect of miR-24 in SH-SY5Y cells under hypoxia via downregulating expression of neurocan[J]. Biochem Biophys Res Commun, 2016, 477(4):692-699.
- [13] JIANG Q, SHEN D, WANG Y, et al. miR-24 reduces serum lipid levels and inhibits brain tissue cells apoptosis of rats with cerebral infarction[J]. Turk Neurosurg, 2020, 30(4):483-490.
- [14] WANG JK, GUO Q, ZHANG XW, et al. Aglaia odorata Lour. extract inhibit ischemic neuronal injury potentially via suppressing p53/Puma-mediated mitochondrial apoptosis pathway[J]. J Ethnopharmacol, 2020, 248:112336. DOI: 10.1016/j.jep.2019.112336.
- [15] WANG Y, GU J, HU L, et al. miR-130a alleviates neuronal apoptosis and changes in expression of Bcl-2/Bax and caspase-3 in cerebral infarction rats through PTEN/PI3K/Akt signaling pathway[J]. Exp Ther Med, 2020, 19(3):2119-2126.
- [16] LIU YP, JU ML, YU FQ. Clinical significance of FSTL1, Bax, Bcl-2 in acute cerebral infarction and its relationship with hemorrhagic transformation[J]. Eur Rev Med Pharmacol Sci, 2020, 24(16):8447-8457.

(收稿日期:2022-03-09,修回日期:2022-05-09)

引用本文:胡婷,刘悦.血清粒细胞巨噬细胞集落刺激因子、人中性粒细胞多肽 1-3、CD64 联合预测新生儿败血症抗感染转归的价值[J].安徽医药,2023,27(9):1791-1795.DOI:10.3969/j.issn.1009-6469.2023.09.021.

◇临床医学◇



血清粒细胞巨噬细胞集落刺激因子、人中性粒细胞多肽 1-3、CD64 联合预测新生儿败血症抗感染转归的价值

胡婷¹,刘悦²

作者单位:¹三二〇一医院儿科,陕西 汉中 723000;²空军军医大学第二附属医院唐都医院胸外科,陕西 西安 710000

基金项目:陕西省医学科学研究课题计划项目(2017JM2819)

摘要: **目的** 探讨血清粒细胞巨噬细胞集落刺激因子(GM-CSF)、人中性粒细胞多肽 1-3(HNP1-3)、中性粒细胞表面抗原 CD64 联合预测新生儿败血症抗感染转归结局及预防措施。**方法** 选取三二〇一医院 2019 年 1 月至 2021 年 10 月新生儿败血症患儿 92 例作为研究对象,均行抗感染治疗,治疗 7 d 后根据抗感染转归结局分为有效组(69 例)与无效组(23 例)。比较两组血清 GM-CSF、HNP1-3、CD64 水平,分析各血清指标预测抗感染转归结局的预测价值。**结果** 无效组血清 GM-CSF(0.24 ± 0.08) $\mu\text{g/L}$ 、HNP1-3(92.75 ± 17.22) $\mu\text{g/L}$ 、CD64($1\ 281.00 \pm 89.04$) 平均荧光强度(MFI)高于有效组(0.17 ± 0.05) $\mu\text{g/L}$ 、(78.40 ± 14.16) $\mu\text{g/L}$ 、

(362.00±82.37) MFI ($P<0.05$); 血清 GM-CSF、HNP1-3、CD64 水平与新生儿败血症病情程度呈正相关 ($P<0.05$); logistic 回归分析, 校正前, 病情程度、低体质量儿、早产、合并化脓性脑膜炎、血清 GM-CSF、HNP1-3、CD64 对新生儿败血症抗感染转归结局有独立影响, 校正病情程度、低体质量儿、早产、合并化脓性脑膜炎等其他因素后, 血清 GM-CSF、HNP1-3、CD64 仍对新生儿败血症抗感染转归结局有独立影响 ($P<0.05$); 血清 GM-CSF、HNP1-3、CD64 联合预测新生儿抗感染转归结局的 AUC 为 0.91 [95% CI: (0.83, 0.96)], 大于各指标单独预测 0.84 [95% CI: (0.75, 0.91)], 0.80 [95% CI: (0.70, 0.87)], 0.77 [95% CI: (0.67, 0.85)], 灵敏度为 91.30%, 特异度为 81.16%。**结论** 血清 GM-CSF、HNP1-3、CD64 联合预测新生儿败血症抗感染转归结局的价值较为可靠, 临床可根据其血清水平变化制定相关防治措施, 同时还应关注病情程度、低体质量儿、早产、合并化脓性脑膜炎等因素对抗感染转归结局的影响。

关键词: 新生儿脓毒症; 抗感染; 粒细胞巨噬细胞集落刺激因子; 人中性粒细胞多肽 1-3; CD64; 预测价值

The value of serum GM-CSF, HNP1-3 and CD64 combined to predict anti-infective regression in neonatal sepsis

HU Ting¹, LIU Yue²

Author Affiliations:¹Department of Pediatrics, 3201 Hospital, Hanzhong, Shaanxi 723000, China;

²Department of Thoracic Surgery, Tangdu Hospital, Second Affiliated Hospital of Air Force Military Medical University, Xi'an, Shaanxi 710000, China

Abstract: **Objective** To investigate the combination of serum granulocyte-macrophage colony-stimulating factor (GM-CSF), human neutrophil polypeptide 1-3 (HNP1-3) and neutrophil surface antigen CD64 in predicting the outcome of anti-infective regression and preventive measures in neonatal sepsis. **Methods** A total of 92 children with neonatal sepsis in the 3201 Hospital from January 2019 to October 2021 were selected as the research subjects, and all of them were treated with anti-infective therapy and were divided into an effective group (69 cases) and an ineffective group (23 cases) according to the outcome of anti-infection regression after 7 d of treatment. The serum levels of GM-CSF, HNP1-3 and CD64 were compared between the two groups, and the predictive value of each serum index in predicting the outcome of anti-infection regression was analyzed. **Results** The mean fluorescence intensity (MFI) of serum GM-CSF, HNP1-3 and CD64 in the ineffective group were (0.24±0.08) μg/L, (92.75±17.22) μg/L, and (1 281.00±89.04) MFI, respectively, which were higher than those in the effective group [(0.17±0.05) μg/L, (78.40±14.16) μg/L, (362.00±82.37) MFI] ($P<0.05$); serum GM-CSF, HNP1-3 and CD64 levels were positively correlated with the degree of neonatal sepsis condition ($P<0.05$); and logistic regression analysis of pre-correction degree of illness, low body mass children, preterm birth, combined purulent meningitis, serum GM-CSF, HNP1-3, CD64 had independent effects on the outcome of neonatal sepsis anti-infection regression, after correcting for other factors such as degree of illness, low body mass children, preterm birth, combined purulent meningitis, serum GM-CSF, HNP1-3, CD64 still had an independent effect on the outcome of neonatal sepsis anti-infection regression ($P<0.05$); the AUC of serum GM-CSF, HNP1-3, and CD64 combined to predict the outcome of neonatal anti-infective regression was 0.91 [95% CI: (0.83, 0.96)], which was greater than the individual prediction of each metric alone of 0.84 [95% CI: (0.75, 0.91)], 0.80 [95% CI: (0.70, 0.87)], and 0.77 [95% CI: (0.67, 0.85)], with a sensitivity of 91.30% and a specificity of 81.16%. **Conclusions** The values of serum GM-CSF, HNP1-3 and CD64 are reliable in predicting the outcome of anti-infection regression in neonatal sepsis. Clinical measures can be formulated according to the change in serum levels, and the influence of disease degree, low birth weight infants, prematurity, and the combination of purulent meningitis on the outcome of anti-infective regression should also be emphasized.

Key words: Neonatal sepsis; Anti-infection; Granulocyte-macrophage colony-stimulating factor; Human neutrophil polypeptide 1-3; CD64; Predictive value

新生儿败血症是新生儿时期严重感染性疾病, 其发病率呈不断升高趋势, 极低出生体质量儿发病率高达 16.4% 左右, 若未得到及时有效救治, 则会危及患儿生命安全^[1-2]。目前, 抗感染治疗是新生儿败血症首选治疗方案, 但受患儿病情、个体差异性、抗生素耐药性等因素影响, 导致部分患儿无法取得理想疗效, 对此类患儿及早识别至关重要^[3-4]。粒细胞巨噬细胞集落刺激因子 (granulocyte macrophage colony stimulating factor, GM-CSF) 是一种多肽类激素样

造血生长因子, 可促进单核-巨噬细胞分化, 参与炎症发生发展^[5]。人中性粒细胞多肽 1-3 (human neutrophil polypeptide 1-3, HNP1-3) 属于人 α-防御素, 是内源性免疫成分, 可抵抗病原微生物侵害^[6]。中性粒细胞表面抗原 CD64 主要表达于中性粒细胞表面, 在受到炎症刺激时呈现大量表达^[7]。现阶段尚未有研究报道关于三者联合预测新生儿败血症抗感染转归的价值, 故本研究对此进行探讨, 旨在为临床及早预测转归结局、制定更合理可靠的防治措

施提供新思路与数据支持。报告如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取三二〇一医院2019年1月至2021年10月新生儿败血症患儿92例作为研究对象,男55例,女37例,日龄(12.23 ± 2.95)d,范围为5~21 d,分娩方式:自然分娩62例,剖宫产30例,病情程度:非危重45例,危重45例,极危重2例,其中早产22例,低体质量儿10例。纳入标准:均出现发热、面色苍白、烦躁不安、拒奶等临床症状,伴有外周血象改变,病原菌培养呈阳性;符合《新生儿败血症诊断及治疗专家共识(2019年版)》^[8]中新生儿败血症相关诊断标准;均为首次确诊,参与本研究前未接受相关抗感染治疗;患儿监护人均知晓本研究方案,自愿签订知情同意书。排除标准:伴有遗传性代谢性疾病者;存在先天性消化道畸形、先天性心脏病者;合并严重肝肾功能异常、病毒感染、自身免疫性疾病者。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 所有患儿入院均给予维持水电解质平衡、改善微循环、吸氧等对症支持治疗措施,首先给予美罗培南20 mg/kg+氯化钠溶液5~10 mL,静脉滴注,每12小时给药1次,在确定病原菌及药敏试验结果后给予针对性抗生素行抗感染治疗。连续用药7 d。治疗7 d后根据抗感染转归结局分为有效组与无效组,抗感染转归结局判定标准参考《新生儿败血症诊断及治疗专家共识(2019年版)》^[8]。

1.2.2 血清GM-CSF、HNP1-3、CD64水平检测方法 于所有患儿抗感染治疗前采集清晨空腹静脉血2 mL,离心处理,3 000 r/min,10 min,取上清液,采用酶联免疫吸附法检测血清GM-CSF、HNP1-3水平,试剂盒购自美国贝克曼库尔特公司,采用购自美国贝克曼库尔特Cytomics FC 500流式细胞仪、沃文特公司鼠抗人CD64-FITC、CD45-PE试剂盒检测血清CD64水平,所有操作均遵循试剂盒说明书。

1.3 观察指标 (1)两组临床资料、血清GM-CSF、HNP1-3、CD64水平,临床资料包括龄、性别、分娩方式、病情程度、低体质量儿、早产、合并化脓性脑膜炎等,其中病情程度以新生儿危重病例评分(neonatal critical case score, NCIS)评估,该评分包含心率、收缩压、呼吸、氧分压、pH值、钠、钾、血肌酐、血尿素氮、红细胞压积、胃肠道表现11项内容,每项10分,总分110分,91~110分为非危重,70~90分为危重,<70分为极危重。(2)血清GM-CSF、HNP1-3、CD64与病情程度的相关性。(3)血清GM-CSF、HNP1-3、

CD64对抗感染转归结局的影响。(4)血清GM-CSF、HNP1-3、CD64对抗感染转归结局的预测价值。

1.4 统计学方法 采用统计学软件SPSS 22.0处理数据。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 描述,两独立样本 t 检验;计数资料用例(%)表示, χ^2 检验;影响因素采用logistic多因素回归分析;相关性采用Spearman相关性分析;预测价值采用受试者操作特征曲线(ROC曲线)分析,联合预测实施logistic二元回归拟合,返回预测概率 $\text{logit}(P)$,将其作为独立检验变量。 $P < 0.05$ 表明差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料、血清GM-CSF、HNP1-3、CD64水平 两组日龄、性别、分娩方式差异无统计学意义($P > 0.05$);无效组病情程度、低体质量儿比例、早产比例、合并化脓性脑膜炎比例、血清GM-CSF、HNP1-3、CD64水平高于有效组($P < 0.05$),见表1。

2.2 血清GM-CSF、HNP1-3、CD64与病情程度的相关性 Spearman相关性分析,血清GM-CSF、HNP1-3、CD64水平与新生儿败血症病情程度(赋值:非危重=1,危重=2,极危重=3)呈正相关($r_s = 0.72, 0.74, 0.81$,均 $P < 0.001$)。

2.3 血清GM-CSF、HNP1-3、CD64对抗感染转归结局的影响 以新生儿败血症抗感染转归结局作为因变量(有效=0,无效=1),logistic回归分析,校正前,病情程度、低体质量儿、早产、合并化脓性脑膜炎、血清GM-CSF、HNP1-3、CD64对新生儿败血症抗感染转归结局有独立影响,校正病情程度、低体质量儿、早产、合并化脓性脑膜炎等其他因素后,血清GM-CSF、HNP1-3、CD64仍对新生儿败血症抗感染转归结局有独立影响($P < 0.05$),见表2。

2.4 血清GM-CSF、HNP1-3、CD64对抗感染转归结局的预测价值 以无效组作为阳性样本,有效组作为阴性样本,绘制ROC曲线,结果显示,血清GM-CSF、HNP1-3、CD64联合预测新生儿抗感染转归结局的AUC为0.91[95%CI:(0.83,0.96)],大于各指标单独预测0.84[95%CI:(0.75,0.91)]、0.80[95%CI:(0.70,0.87)]、0.77[95%CI:(0.67,0.85)],灵敏度为91.30%,特异度为81.16%,见图1。

3 讨论

新生儿败血症是全身感染性疾病,相关资料数据显示,活产新生儿中约有0.1%~0.4%发生败血症,病死率高达17%~45%,严重威胁新生儿生命安全,防治形势极为严峻^[9-10]。合理的抗感染治疗是新生儿败血症病情转归的关键所在,及早预测抗感染转归结局则对调整治疗方案、提高治疗效果、改善预后至关重要。

表1 两组新生儿败血症临床资料、血清 GM-CSF、HNP1-3、CD64 水平比较

项目	无效组(n=23)	有效组(n=69)	$\chi^2(t)$ 值	P 值
日龄/(d, $\bar{x} \pm s$)	12.64±3.08	12.09±2.87	(0.78)	0.437
性别/例(%)			0.14	0.713
男	13(56.52)	42(60.87)		
女	10(43.48)	27(39.13)		
分娩方式/例(%)			0.07	0.797
自然分娩	15(65.22)	47(68.12)		
剖宫产	8(34.78)	22(31.88)		
低体质量儿/例(%)	6(26.09)	4(5.80)	5.38	0.020
早产/例(%)	9(39.13)	13(18.84)	3.90	0.048
病情程度/例(%)			2.79	0.005
非危重	6(26.09)	39(56.52)		
危重	15(65.22)	30(43.48)		
极危重	2(8.70)	0(0)		
合并化脓性脑膜炎/例(%)	6(26.09)	3(4.35)	6.94	0.008
血清指标				
GM-CSF/($\mu\text{g/L}$, $\bar{x} \pm s$)	0.24±0.08	0.17±0.05	(4.95)	<0.001
HNP1-3/($\mu\text{g/L}$, $\bar{x} \pm s$)	92.75±17.22	78.40±14.16	(3.98)	<0.001
CD64/(MFI, $\bar{x} \pm s$)	1 281.00±89.04	362.00±82.37	(3.95)	<0.001

注:GM-CSF为粒细胞巨噬细胞集落刺激因子,HNP1-3为人中性粒细胞多肽1-3,CD64属中性粒细胞表面抗原,MFI为平均荧光强度。

表2 新生儿败血症92例血清 GM-CSF、HNP1-3、CD64对抗感染转归结局的影响

自变量	校正前			校正后		
	OR值	95%CI	P值	OR值	95%CI	P值
GM-CSF	8.34	(2.03,34.16)	<0.001	5.93	(1.71,20.54)	<0.001
HNP1-3	7.08	(1.75,28.62)	<0.001	4.76	(1.41,16.01)	<0.001
CD64	10.37	(1.91,56.44)	<0.001	6.96	(1.53,31.73)	<0.001
病情程度	8.77	(2.52,30.55)	—	—	—	—
低体质量儿	6.60	(1.80,24.14)	—	—	—	—
早产	6.32	(1.94,20.64)	—	—	—	—
合并化脓性脑膜炎	11.77	(2.65,52.31)	—	—	—	—

注:1.GM-CSF为粒细胞巨噬细胞集落刺激因子,HNP1-3为人中性粒细胞多肽1-3,CD64属中性粒细胞表面抗原。

2.“—”示无数据。

GM-CSF主要由炎症反应过程中损伤的内皮细胞分泌,主要作用是加快前粒细胞、前单核细胞分化为成粒细胞、单核细胞,促进中性粒细胞、嗜酸性粒细胞、巨噬细胞的增殖、分化,是反映单核-巨噬细胞生长、增殖、分化的敏感指标^[11]。本研究结果显示,血清 GM-CSF 水平与新生儿败血症病情程度呈正相关,对抗感染转归结局有独立影响。分析原因,新生儿败血症患儿体内的淋巴细胞处于异常活化状态,细胞免疫遭到显著抑制,造成T淋巴细胞、B淋巴细胞调节紊乱,导致 GM-CSF 表达增多,其体内炎症反应、免疫紊乱越严重,GM-CSF 表达上调趋势越显著,从而明显增加治疗难度^[12]。同时,国内外报道均证实,细菌及其内毒素等代谢产物是刺激 GM-CSF 生成的主要物质^[13-14],故其在新生儿败血症发生与治疗过程中会随着细菌及其内毒素的产生、

增殖、减少、消退等出现相应改变。因此,血清 GM-CSF 可作为预测新生儿败血症病人抗感染转归结局的重要指标,临床还可针对其水平变化采取合理的防治措施,为强化疗效、改善预后奠定良好基础。

HNP1-3 是中性粒细胞内嗜天青颗粒的主要成分,作为一种抗菌肽,具有直接杀伤多种细菌、真菌、病毒作用。Akdoğan 等^[15]报道指出,败血症性关节炎病人滑液吸出物中 HNP1-3 水平显著高于非感染性关节炎。本研究数据显示,血清 HNP1-3 水平与新生儿败血症病情程度具有正相关关系,且无效组血清 HNP1-3 水平高于有效组,可见血清 HNP1-3 水平不仅与新生儿败血症病情程度有关,还会影响抗感染转归。正常生理情况下其在血液中的浓度较低,在机体出现急性感染刺激后向细胞外大量分泌,促使其浓度大幅度增加,与机体组织细胞炎性

损伤密切相关^[16]。同时,在机体因病原体感染出现局部或全身炎症反应后,HNP1-3会结合抗原抑制病原体的免疫原性,加快抗原递呈细胞的递呈加工过程,发挥抗感染作用,在此过程中为满足机体抗感染需求,促使其含量呈现代偿性增高趋势,病情越严重,代偿性增高越明显^[17]。另外,本研究发现,血清HNP1-3对新生儿败血症抗感染转归结局具有独立影响,提示临床可将其用于预测新生儿败血症抗感染转归中,还有利于及时调整治疗方案,为改善预后创造良好条件。

中性粒细胞CD64是免疫球蛋白G抗体表面Fc段高亲和力受体,研究表明,其血清水平会在机体出现炎症侵袭或细菌感染后的1~6 h内迅速升高,且能够维持24 h左右,在多种感染性疾病中具有良好检测价值^[18-19]。本研究显示,血清CD64水平不仅与新生儿败血症病情程度呈正相关,还对抗感染转归结局有独立影响。原因在于以下方面:正常新生儿体内的CD64仅在中性粒细胞表面少量表达,在细菌侵入机体后,细菌细胞壁的脂多糖和粒细胞集落刺激因子、干扰素等物质均会激活中性粒细胞表面的CD64表达,导致其含量明显升高,且其在中性粒细胞吞噬细菌作用中扮演重要角色,还会结合配合启动机体免疫作用,造成病情加剧,显著增加抗感染治疗难度^[20]。因此,临床可通过检测血清CD64水平为制定抗感染措施、及早预测抗感染转归提供参考依据。

本研究经ROC曲线分析证实,血清GM-CSF、HNP1-3、CD64均对新生儿败血症抗感染转归结局有良好预测价值,且三者联合预测价值更为可靠,为临床提供新思路。此外,本研究还发现,logistic回归分析,校正前,病情程度、低体质量儿、早产对新生儿败血症抗感染转归结局有独立影响,提示临床还应关注这些因素对新生儿败血症抗感染转归结局的影响。但本研究纳入样本量偏少,可能导致数据偏倚,后续应继续收集病例,作进一步分析,以获取更为全面的数据支持。

综上所述,血清GM-CSF、HNP1-3、CD64联合预测新生儿败血症抗感染转归结局的价值较为可靠,且其血清水平对生存状况有明显影响,临床可根据上述血清指标水平变化制定防治措施。

(本文图1见插图9-1)

参考文献

- [1] 郭金珍,赵小林,赵迪,等.陕西省住院新生儿败血症多中心流行病学调查[J].中国妇幼保健,2020,35(17):3267-3271.
- [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] 吴爱萍,朱斌.支原体肺炎患儿血清sB7-H3、IFN- γ 、GM-CSF的变化观察[J].临床肺科杂志,2019,24(6):1042-1045.
- [4] 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.
- [5] 韦伟,轩妍,许文婷,等.新生儿缺血缺氧性脑病患儿血清CCL5 GM-CSF表达及其与预后相关性[J].安徽医学,2021,42(1):33-37.
- [6] 罗霖,刘勇,罗东霞,等.肺结核病患者外周血 α -防御素HNP1-3的表达及意义[J].临床肺科杂志,2020,25(4):496-500.
- [7] 吴日暖,李华文,黄淑芹,等.外周血中性粒细胞CD64及血清降钙素原对儿童社区获得细菌性肺炎的诊断价值[J].中国急救医学,2020,40(8):733-737.
- [8] 中华医学会儿科学分会新生儿学组,中国医师协会新生儿科医师分会感染专业委员会.新生儿败血症诊断及治疗专家共识(2019年版)[J].中华儿科杂志,2019,57(4):252-257.
- [9] WATTAL C, KLER N, OBEROI JK, et al. Neonatal sepsis: mortality and morbidity in neonatal sepsis due to multidrug-resistant (MDR) organisms: part 1 [J]. Indian J Pediatr, 2020, 87(2):117-121.
- [10] 张文莉,孙萍,沈红燕,等.新生儿败血症炎症因子、降钙素原、淀粉酶A蛋白及CD64含量的检测分析[J].中国卫生检验杂志,2018,28(9):1093-1095.
- [11] 潘雪君,王娇连,陈迎迎,等.亚临床绒毛膜羊膜炎孕妇血清粒细胞-巨噬细胞集落刺激因子水平及其临床意义[J].浙江医学,2020,42(4):374-378.
- [12] 方瑞,赵青松,汪燕,等.丙种球蛋白联合美罗培南治疗新生儿败血症的疗效及对血清IL-6、GM-CSF、PCT水平的影响[J].现代生物医学进展,2019,19(16):3124-3127.
- [13] VIOLA GM, MALEK AE, ROSEN LB, et al. Disseminated cryptococcosis and anti-granulocyte-macrophage colony-stimulating factor autoantibodies: an underappreciated association [J]. Mycoses, 2021, 64(6):576-582.
- [14] 李点,郑正,江叶舟.血清GM-CSF、sTREM-1联合T-SPOT.TB鉴别诊断肺结核的价值[J].检验医学,2021,36(8):833-836.
- [15] AKDOĞAN D, GÜZEL M, KUZUCU EA, et al. Diagnostic values of HNP 1-3 and procalcitonin levels in synovial fluid aspirates in the differential diagnosis between septic arthritis and noninfectious arthritis [J]. J Infect Chemother, 2021, 27(11):1591-1595.
- [16] JAYAKARAN TG, REKHA CV, ANNAMALAI S, et al. Salivary peptide human neutrophil defensin1-3 and its relationship with early childhood caries [J]. Dent Res J (Isfahan), 2020, 17(6):459-464.
- [17] 朱银燕,方妍彤,王晓芳,等.HNP 1-3在新生儿败血症诊断中的价值[J].浙江临床医学,2017,19(2):262-263.
- [18] 许自成,李林,沈洁.联合检测CD64 CRP和PCT对早期诊断新生儿败血症的意义[J].安徽医学,2019,40(1):60-62.
- [19] 刘倩倩,高岩,邵凌云,等.中性粒细胞CD64在感染性疾病诊断中的应用现状[J].中华传染病杂志,2020,38(6):381-384.
- [20] SONG Y, CHEN Y, DONG X, et al. Diagnostic value of neutrophil CD64 combined with CRP for neonatal sepsis: a meta-analysis [J]. Am J Emerg Med, 2019, 37(8):1571-1576.

(收稿日期:2022-02-18,修回日期:2022-03-21)