

DOI:10.13350/j.cjpb.240213

• 临床研究 •

# 新生儿脓毒症的临床特征及病原学分析

刘坤珍,吴青,阳倩\*

(四川省人民医院,四川成都 610072)

**【摘要】** **目的** 分析新生儿脓毒症病原菌分布和临床特征,为临床诊治提供依据。 **方法** 收集3年间于我院收治的新生儿脓毒症患者临床资料。选取87例新生儿脓毒症患者作为研究对象(观察组),选取60例同期未发生细菌感染新生儿为对照组1和同期发生一般细菌感染患者60例的作为对照组2。无菌采集患儿空腹静脉血,并进行血清因子检测和病原菌培养。病原菌鉴定及药敏试验采用微生物鉴定/药敏分析仪。采用SPSS软件对组间PCT、CRP、WBC和NLR进行统计学分析并绘制受试者ROC曲线。 **结果** 新生儿脓毒症病程初期临床表现主要有:体温异常(52.87%,46/87)、黄疸(36.78%,32/87)、呼吸困难(24.14%,21/87)、腹胀呕吐(17.24%,15/87)、心率异常(14.94%,13/87)和反应差(10.34%,9/87)。共培养出病原菌87株,其中革兰阳性菌36株,分别为表皮葡萄球菌16株、金黄色葡萄球菌11株、无乳链球菌7株和溶血葡萄球菌2株;革兰阴性菌51株,分别为肺炎克雷伯菌22株、大肠埃希菌16株、铜绿假单胞菌10株和鲍曼不动杆菌3株。革兰阳性菌对青霉素、红霉素、罗红霉素、头孢曲松、庆大霉素、阿米卡星、利福平、环丙沙星、左氧氟沙星耐药率分别为72.22%、88.89%、69.44%、30.56%、22.22%、0.00%、8.33%、44.44%和50.00%,未对万古霉素和利奈唑胺产生耐药性。革兰阴性菌对头孢他啶、头孢噻肟、头孢吡肟、哌拉西林/他唑巴坦、庆大霉素、环丙沙星、左氧氟沙星、阿米卡星、亚胺培南和粘菌素耐药率分别为31.37%、56.86%、25.49%、17.65%、23.53%、35.29%、31.37%、3.92%、3.92%和0.00%。观察组、对照组1和对照组2的PCT值分别为(11.55±4.22)ng/mL、(0.39±0.37)ng/mL、(8.71±4.19)ng/mL;CRP值分别为(22.69±6.08)ng/mL、(1.20±0.26)ng/mL和(16.87±6.48)ng/mL;WBC值分别为(23.08±5.06)×10<sup>9</sup>/L、(13.02±3.87)×10<sup>9</sup>/L和(20.70±4.29)×10<sup>9</sup>/L;NLR值分别为4.22±0.76、1.89±0.39和3.42±0.84。 **结论** 新生儿脓毒症临床表现多为体温异常、黄疸和呼吸困难。病原菌分布以肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌和表皮葡萄球菌为主。PCT、CRP、WBC和NLR可以用于辅助诊断新生儿脓毒症。

**【关键词】** 新生儿脓毒症;临床特征;病原学分析;辅助诊断

**【文献标识码】** A **【文章编号】** 1673-5234(2024)02-0191-05

[Journal of Pathogen Biology. 2024 Feb;19(2):191-195.]

## Clinical characteristics and pathogenic analysis of neonatal sepsis

LIU Kunzhen, WU Qing, YANG Qian (Sichuan Provincial People's Hospital, Chengdu 610072, China)\*

**【Abstract】** **Objective** The distribution and clinical characteristics of pathogenic bacteria in neonatal sepsis were studied, providing a basis for diagnosis and treatment. **Methods** The clinical data of neonatal sepsis patients admitted to our hospital were collected for 3 years. 87 patients with neonatal sepsis were selected as the study subjects (observation group), 60 newborns without bacterial infection during the same period were selected as control group 1, and 60 patients with general bacterial infection during the same period were selected as control group 2. The fasting venous blood were collected aseptically from children, for serum factor testing, and pathogen culture. Pathogen were identified and drug sensitivity were test by Microbial identification/drug sensitivity analyzer. The inter group PCT, CRP, WBC and NLR were analyzed and subject ROC curves were plotted by SPSS software. **Results** The initial clinical manifestations of neonatal sepsis include: abnormal body temperature (52.87%, 46/87), jaundice (36.78%, 32/87), dyspnea (24.14%, 21/87), abdominal distension and vomiting (17.24%, 15/87), abnormal heart rate (14.94%, 13/87), and poor response (10.34%, 9/87). A total of 87 strains of pathogenic bacteria were cultivated, including 36 strains of Gram positive bacteria, including 16 strains of *Staphylococcus epidermidis*, 11 strains of *Staphylococcus aureus*, 7 strains of *S. agalactis*, and 2 strains of *S. hemolyticus*; 51 strains of Gram negative bacteria, including 22 strains of *Klebsiella pneumoniae*, 16 strains of *Escherichia coli*, 10 strains of *Pseudomonas aeruginosa*, and 3 strains of *Acinetobacter baumannii*. The resistance rates of Gram positive bacteria to penicillin, erythromycin, roxithromycin, ceftriaxone, gentamicin, amikacin, rifampicin, ciprofloxacin, and levofloxacin were 72.22%, 88.89%, 69.44%, 30.56%, 22.22%, 0.00%, 8.33%, 44.44%, and 50.00%, respectively. They did not develop resistance to vancomycin or linezolid. The

\* **【通讯作者】** 阳倩, E-mail: xxk910@163.com

**【作者简介】** 刘坤珍(1987-),女,四川泸州人,医学硕士,住院医师,研究方向:新生儿急救。E-mail: Liukz0705@126.com

resistance rates of Gram negative bacteria to ceftazidime, cefotaxime, cefepime, piperacillin/tazobactam, gentamicin, ciprofloxacin, levofloxacin, amikacin, imipenem, and colistin were 31.37%, 56.86%, 25.49%, 17.65%, 23.53%, 35.29%, 31.37%, 3.92%, 3.92%, and 0.00%. The PCT values of observation group, control group 1, and control group 2 were (11.55±4.22) ng/mL, (0.39±0.37) ng/mL, and (8.71±4.19) ng/mL, respectively; The CRP values were (22.69±6.08) ng/mL, (1.20±0.26) ng/mL, and (16.87±6.48) ng/mL, respectively; and (111.00±43.28) pg/mL, respectively; The WBC values were (23.08±5.06) 10<sup>9</sup>/L, (13.02±3.87) 10<sup>9</sup>/L, and (20.70±4.29) 10<sup>9</sup>/L, respectively; The NLR values were 4.22±0.76, 1.89±0.39 and 3.42±0.84 respectively. **Conclusion** The clinical manifestations of neonatal sepsis were mostly abnormal body temperature, jaundice, and difficulty breathing. The distribution of pathogenic bacteria was mainly *K. pneumoniae*, *E. coli*, and *S. epidermidis*. PCT, CRP, WBC, and NLR can be used to assist in the diagnosis of neonatal sepsis.

**【Key words】** neonatal sepsis; clinical features; pathogenic analysis; auxiliary diagnosis

脓毒症是由于病原体入侵等因素引起的全身炎症反应综合征,新生儿脓毒症是新生儿期常见的感染性疾病<sup>[1]</sup>。它具有病情发展快的特点,易引起重症感染、化脓性脑膜炎和多器官衰竭等严重后果,甚至威胁到新生儿的生命安全。因而,对新生儿脓毒症的早期诊断和有效治疗有着重要意义<sup>[2-3]</sup>。脓毒症早期症状无典型临床特征易于其他疾病相混淆。脓毒症诊断常通过血培养、体液培养等方法,其中血培养是早期诊断该病的金标准。但是它的检测时间较长,对脓毒症进行早期诊断和治疗存在一定难度<sup>[4-5]</sup>。有研究显示降钙素原(Procalcitonin, PCT)、C反应蛋白(C-reactive protein, CRP)、白细胞计数(White blood cell count, WBC)和中性粒细胞与淋巴细胞比值(Neutrophil to Lymphocyte Ratio, NLR)等指标进行对新生儿脓毒症诊断,并具有一定效果<sup>[6-8]</sup>。不同区域、不同时间新生儿脓毒症的病原菌谱和耐药情况存在一定差异,这可能与抗生素的使用等因素有关,它给早期临床治疗带来一定困难。因而对本地区近年来新生儿脓毒症的病原菌谱和耐药情况进行调查研究,对本地区新生儿脓毒症的早期治疗有着重要意义。

## 材料与方 法

### 1 研究对象

回顾性分析2020年8月1日至2023年7月31日于本院收治的新生儿脓毒症患者临床资料并选取87例新生儿脓毒症患者作为研究对象(观察组),选取60例同期未发生细菌感染新生儿为对照组1和同期发生一般细菌感染患者60例的作为对照组2。观察组中男48例,女39例;日龄1~25(11.53±6.86)d。对照组1中男31例,女29例;日龄1~26(12.12±6.83)d。对照组2中男27例,女33例;日龄3~27(12.90±6.65)d。脓毒症患者诊断标准依据《中国严重脓毒症/脓毒性休克治疗指南(2014)》中的相关规定。所有患儿入院前未接受其他治疗,档案资料齐全并家属签署同意知情书。排除标准:(1)患儿有其他血

液疾病、免疫类疾病;(2)中途转院患儿。

表1 观察组和对照组1外周血清指标  
Table 1 Peripheral blood serum indicators in observation group and control group 1

组别 Group	例数 Cases	PCT (ng/mL)	CRP (ng/mL)	WBC (10 <sup>9</sup> /L)	NLR
观察组	87	11.55±4.22	22.69±6.08	23.08±5.06	4.22±0.76
对照组1	60	0.39±0.37	1.20±0.26	13.02±3.87	1.89±0.39
<i>t</i>		20.40	27.29	13.00	21.89
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

### 2 仪器与试剂

Bact Alert3D 120全自动血培养仪,法国梅里埃;ATB-Expression微生物鉴定/药敏分析仪,法国梅里埃;Mindray全自动五分类血液细胞分析仪BC-5800,深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司;电化学发光全自动免疫分析系统Cobas E411,瑞士罗氏公司;特定蛋白全自动分析系统IMMAGE,美国贝克曼库尔特有限公司;CO<sub>2</sub>培养箱,德国Thermo fisher公司。哥伦比亚血平板,贝瑞特生物技术有限责任公司。

### 3 方法

**3.1 标本采集及血液指标检测** 无菌采集患儿空腹静脉血5 mL,分别用于血液指标检测和病原菌检测。采用全自动五分类血液细胞分析仪检测中性粒细胞、淋巴细胞及白细胞水平。采用电化学发光全自动免疫分析系统检测血清PCT;采用特定蛋白全自动分析系统检测血清CRP。

**3.2 血液标本培养及病原菌鉴定** 取血液标本2 mL置于需氧瓶内,然后放入全自动血培养仪。系统提示阳性标本后,将培养液接种于哥伦比亚血平板,然后置于CO<sub>2</sub>培养箱中5%CO<sub>2</sub>条件下35℃孵育18~24 h后观察菌落形态,经革兰染色法进行初步判断。然后采用微生物鉴定/药敏分析仪进行菌株鉴定。

**3.3 药敏试验** 采用微生物鉴定/药敏分析仪测定革兰阳性菌对青霉素、红霉素、罗红霉素、头孢曲松、庆大霉素、阿米卡星、利福平、环丙沙星、左氧氟沙星、万古霉素和利奈唑胺的耐受性,测定革兰阴性菌对头孢他

啉、头孢噻肟、头孢吡肟、哌拉西林/他唑巴坦、庆大霉素、环丙沙星、左氧氟沙星、阿米卡星、亚胺培南和粘菌素的耐受性。对于结果不明确的,采用K-B纸片扩散法进行补充实验。

#### 4 统计分析

采用SPSS软件进行梳理分析,对于符合正态分布的计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用独立样本 $t$ 检验, $P < 0.05$ 组间数据具有统计学意义。采用受试者工作特征(ROC)曲线用于评价各指标单独和联合检测在新生儿脓毒症诊断中的价值。

### 结 果

#### 1 一般资料

回顾性分析中87例新生儿脓毒症患者中男46例,女41例,男女比例为1.12。患儿中早产儿35例,足月儿51例,过期产儿1例。34例患儿体重 $\leq 3000$ g,53例患儿体重 $> 3000$ g。在病程初期临床表现主要有:体温异常(52.87%,46/87)、黄疸(36.78%,32/87)、呼吸困难(24.14%,21/87)、腹胀呕吐(17.24%,15/87)、心率异常(14.94%,13/87)和反应差(10.34%,9/87)。

#### 2 病原菌检出情况

87例新生儿脓毒症患者标本中全部检出病原菌。革兰阳性菌36株(41.38%,36/87),革兰阴性菌51株(58.62%,51/87)。检出的革兰阳性菌分别为表皮葡萄球菌16株(18.39%,16/87)、金黄色葡萄球菌11株(12.64%,11/87)、无乳链球菌7株(8.05%,7/87)和溶血葡萄球菌2株(2.30%,2/87)。革兰阴性菌中肺炎克雷伯菌22株(25.29%,22/87)、大肠埃希菌16株(18.39%,16/87)、铜绿假单胞菌10株(11.49%,10/87)和鲍曼不动杆菌3株(3.45%,3/60)。其中表皮葡萄球菌、肺炎克雷伯菌和大肠埃希菌是主要致病菌。

表2 观察组和对照组2外周血血清指标  
Table 2 Peripheral blood serum indicators in observation group and control group 2

组别	例数	PCT	CRP	WBC	NLR
Group	Cases	(ng/mL)	(ng/mL)	(10 <sup>9</sup> /L)	
观察组	87	11.55±4.22	22.69±6.08	23.08±5.06	4.22±0.76
对照组2	60	8.71±4.19	16.87±6.48	20.70±4.29	3.42±0.84
$t$		4.02	5.55	2.98	6.02
$P$		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

#### 3 耐药情况

革兰阳性菌对青霉素、红霉素、罗红霉素、头孢曲松、庆大霉素、阿米卡星、利福平、环丙沙星、左氧氟沙星、万古霉素和利奈唑胺的耐药率分别为72.22%(26/36)、88.89%(32/36)、69.44%(25/36)、30.56%(11/36)、22.22%(8/36)、0.00%(0/36)、8.33%(3/

36)、44.44%(16/36)、50.00%(18/36)、0.00%(0/36)和0.00%(0/36)。其中表皮葡萄球菌耐药率分别为93.75%(15/16)、87.50%(14/16)、68.75%(11/16)、56.25%(9/16)、43.75%(7/16)、0.00%(0/16)、6.25%(1/16)、43.75%(7/16)、56.25%(9/16)、0.00%(0/16)和0.00%(0/16)。金黄色葡萄球菌耐药率分别为90.91%(10/11)、90.91%(10/11)、72.73%(8/11)、45.45%(5/11)、45.45%(5/11)、0.00%(0/11)、9.09%(1/11)、36.36%(4/11)、36.36%(4/11)、0.00%(0/11)和(0/11)无乳链球菌则仅对红霉素、罗红霉素、环丙沙星和左氧氟沙星产生耐药性,耐药率分别为85.71%(6/7)、57.14%(4/7)、57.14%(4/7)和57.14%(4/7)。革兰阴性菌对头孢他啶、头孢噻肟、头孢吡肟、哌拉西林/他唑巴坦、庆大霉素、环丙沙星、左氧氟沙星、阿米卡星、亚胺培南和粘菌素耐药率31.37%(16/51)、56.86%(29/51)、25.49%(13/51)、17.65%(9/51)、23.53%(12/51)、35.29%(18/51)、31.37%(16/51)、3.92%(2/51)、3.92%(2/51)和0.00%(0/51)。其中肺炎克雷伯菌耐药率分别为31.82%(7/22)、50.00%(11/22)、27.27%(6/22)、18.18%(4/22)、27.27%(6/22)、36.36%(8/22)、31.82%(7/22)、0.00%(0/22)、0.00%(0/22)和0.00%(0/22)。大肠埃希菌耐药率分别为31.25%(5/16)、43.75%(7/16)、18.75%(3/16)、12.50%(2/16)、25.00%(4/16)、31.25%(5/16)、31.25%(5/16)、0.00%(0/16)、0.00%(0/16)和0.00%(0/16)。

表3 外周血血清指标对新生儿脓毒症与一般细菌感染诊断ROC曲线  
Table 3 ROC curve of peripheral blood serum indicators for the diagnosis of neonatal pyemia and general bacterial infections

检验结果变量	曲线下区域	最佳截断值	敏感度	特异度	渐近显著性	渐近95%CI	
						Asymptotic significance	下限
Test result variables	Area under the curve	The best cut off value	Sensitivity	Specificity	Asymptotic significance	Lower limit	Upper limit
PCT	0.696	11.695	0.575	0.767	0.000	0.609	0.783
CRP	0.752	16.620	0.851	0.617	0.000	0.669	0.836
WBC	0.641	22.200	0.621	0.667	0.004	0.551	0.731
NLR	0.763	3.635	0.724	0.700	0.000	0.683	0.843
联合检测	0.786	0.495	0.954	0.650	0.000	0.698	0.875

#### 4 观察组和对照组1外周血血清指标分析

PCT在观察组和对照组1中分别为(11.55±4.22)ng/mL和(0.39±0.37)ng/mL、CRP在观察组和对照组1中分别为(22.69±6.08)ng/mL和(1.20±0.26)ng/mL、WBC在观察组和对照组中分别为(23.08±5.06)10<sup>9</sup>/L和(13.02±3.87)10<sup>9</sup>/L、NLR在观察组和对照组1中分别为4.22±0.76和1.89±0.39。PCT、CRP、WBC和NLR在观察组和对照组1

中数据两两比较均具有统计学意义( $P < 0.05$ )。

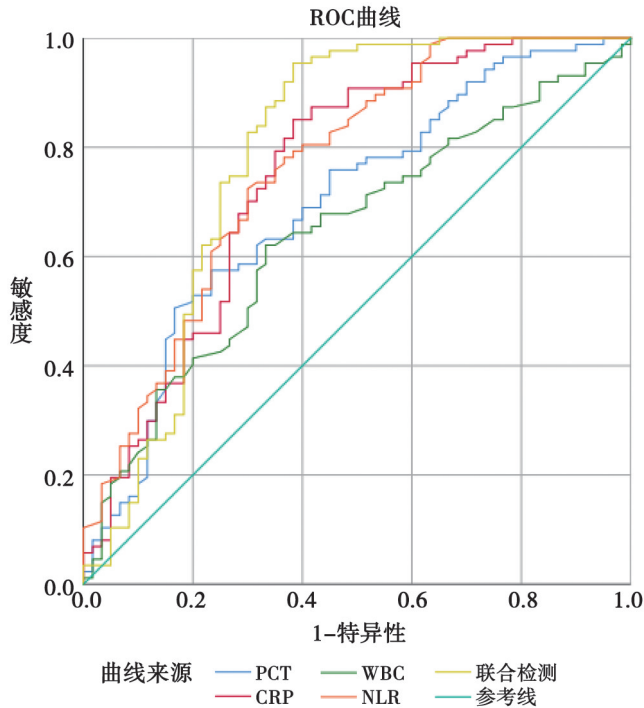


图1 外周血清指标对新生儿脓血症与一般细菌感染诊断 ROC 曲线  
Fig. 1 ROC curve of peripheral blood serum indicators for the diagnosis of neonatal abscesses and general bacterial infections

### 5 观察组和对照组 2 外周血血清指标分析

PCT 在观察组和对照组 2 中分别为  $(11.55 \pm 4.22)$  ng/mL 和  $(8.71 \pm 4.19)$  ng/mL、CRP 在观察组和对照组 2 中分别为  $(22.69 \pm 6.08)$  ng/mL 和  $(16.87 \pm 6.48)$  ng/mL、WBC 在观察组和对照组中分别为  $(23.08 \pm 5.06)$  109/L 和  $(20.70 \pm 4.29)$  109/L、NLR 在观察组和对照组 2 中分别为  $4.22 \pm 0.76$  和  $3.42 \pm 0.84$ 。PCT、CRP、WBC 和 NLR 在观察组和对照组 2 中数据两两比较均具有统计学意义( $P < 0.05$ )。观察组和对照组 2 ROC 曲线显示 PCT 水平的 AUC 为 0.696,最佳截断值 11.695,敏感度 0.575 和特异度 0.767;CRP 水平的 AUC 为 0.752,最佳截断值 16.62,敏感度 0.851 和特异度 0.617;WBC 水平的 AUC 为 0.641,最佳截断值 22.20,敏感度 0.621 和特异度 0.667;联合检测水平的 AUC 为 0.786,最佳截断值 0.495,敏感度 0.954 和特异度 0.767。

### 讨论

新生儿免疫能力尚不够完善,抵抗病原体感染的能力较弱。脓血症是由于病原体入侵引起,因而新生儿脓血症是新生儿时期严重的感染性疾病,是引起新生儿重症和死亡的重要原因之一。新生儿脓血症本次研究中在病程初期主要临床表现为体温异常、黄疸和呼吸困难。新生儿出现体温异常和病理性黄疸时,需

要考虑是否感染<sup>[9]</sup>。病原体进入患儿体内释放毒素,其可能对患儿心肌造成损伤。心率异常是新生儿脓血症的临床症状之一,其中对新生儿脓血症的早期诊断至关重要,它可能是脓毒性休克的早期症状。有研究认为新生儿脓血症的诊断特异度高,而敏感度不足<sup>[10]</sup>。

本次研究中,14.94% 患儿出现心率异常,这与黄兴婧研究一致<sup>[11]</sup>。不同研究对于新生儿脓血症检出病原体分布存在一定差异,本次研究中病原菌主要是表皮葡萄球菌、肺炎克雷伯菌和大肠埃希菌。检出的革兰阳性菌对青霉素、红霉素和罗红霉素耐药率较高,检出的革兰阴性菌对头孢噻肟耐药率较高。血培养是脓血症诊断的金标准,但是血培养存在耗时较长等缺点,影响了早期诊治。新生儿 PCT 正常值通常在 0~0.5 ng/mL,其中早产儿会略高。PCT 是一种蛋白质对细菌感染具有较高的敏感性,当细菌释放的内毒素和炎症因子可以诱导 PCT 快速升高<sup>[12-13]</sup>。本次研究中脓血症患儿 PCT 值为  $(11.55 \pm 4.22)$  ng/mL,一般感染者  $(8.71 \pm 4.19)$  ng/mL,健康组为  $(0.39 \pm 0.37)$  ng/mL,不同分组患儿 PCT 值存在一定差异。CRP 是一种主要由 IL-6 介导肝脏合成用于保护身体的急性时相反应蛋白,在机体受到损伤或病原体入侵时,CRP 快速上升。在一定程度上 CRP 能够反映感染的严重情况。NLR 是一个体现中性粒细胞计数和淋巴细胞计数关系的参数,而中性粒细胞计数升高和淋巴细胞计数下降预示着感染性疾病的发生。CRP、PCT、WBC 和 NLR,本次研究中在不同组间其值存在差异。进一步通过 ROC 曲线分析,可以看出这些指标可以为新生儿脓血症诊断提供有力支持,且具有周期短的优势。但是若作为新生儿脓血症诊断标准仍然需要大量的临床数据。

### 【参考文献】

- [1] Procianoy RS, Silveira RC. The challenges of neonatal sepsis management[J]. *Pediatr (Rio J)*, 2020, 96(Suppl 1): 80-86.
- [2] Fleischmann C, Scherag A, Adhikari NK, et al. Assessment of global incidence and mortality of hospital-treated sepsis. Current estimates and limitations[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2016, 193(3): 259-272
- [3] Iroh Tam PY, Bendel CM. Diagnostics for neonatal sepsis: current approaches and future directions[J]. *Pediatr Res*, 2017, 82(4): 574-583.
- [4] 陈锡龙,岳世霞,颜彬,等. NLR 在儿童脓血症中的研究进展[J]. *检验医学与临床*, 2022, 19(18): 2572-2575.
- [5] Chan han N, Tiwari S, Jain U. Potential biomarkers for effective screening of neonatal sepsis infections: an overview[J]. *Microb Pathog*, 2017, 107: 234-242
- [6] 王美娟,宁兴旺,王孟清,等. PCT、hs-CRP 及 IL-6 水平检测在新生儿脓血症诊断中的价值分析[J]. *河北医药*, 2018, 40(24):

- 3788-3790,3794.
- [7] Omran A, Maaroo A, Mohammad MHS, et al. Salivary C-reactive protein, mean platelet volume and neutrophil lymphocyte ratio as diagnostic markers for neonatal sepsis[J]. J Pediatr (Rio J), 2018, 94(1):82-87
- [8] 杜小雨, 艾亮. NLR、CRP 及 PCT 在脓毒症新生儿中的变化及临床意义[J]. 实验与检验医学, 2019, 37(1):110-112.
- [9] 马继龙, 朱义杰, 余建申. 以黄疸为主要表现的新生儿败血症 50 例临床及耐药分析[J]. 实用医学杂志, 2010(10):1827-1828.
- [10] Fairchild KD, O'Shea TM. Heart rate characteristics: physiologic markers for detection of late-onset neonatal sepsis[J]. Clin Perinatol, 2010, 37(3):581-598.
- [11] 黄兴婧. 213 例新生儿脓毒症临床特点分析[D]. 广西医科大学, 2014.
- [12] Cao X Yang J, Li CX, et al. Expression levels and clinical significance of serum PCT, TNF-a and sTNFR-II in neonatal sepsis[J]. Lab Immun Clin Med, 2019, 26(3):447-450.
- [13] 张磊, 贾阳, 安婷婷, 等. 新生儿 EOS 的血清乳酸、PCT、炎症指标水平变化及其临床意义[J]. 海南医学, 2023, 34(9):1299-1302.
- [14] Saito J, Shibasaki J, Shimokaze T, et al. Temporal relationship between interleukin-6 and C-reactive protein in therapeutic serum levels of hypothermia for neonatal hypoxic-ischemic encephalopathy[J]. Am J Perinatol, 2016(33):1401-1406.

【收稿日期】 2023-09-30 【修回日期】 2023-12-11

(上接 186 页)

- [4] Gershon AA. Is chickenpox so bad, what do we know about immunity to varicella zoster virus, and what does it tell us about the future? [J]. J Infect, 2020, 74(1):27-33.
- [5] Zhang M, Gui GP, Gou F, et al. A centralized outbreak of varicella among children attending preschool in su zhou, China[J]. Bio Med Res Internat, 2020, 1(3):1-6.
- [6] Seward JF, Marin M, Vazquez M. Varicella vaccine effectiveness in the US vaccination program: a review[J]. J Infect Dis, 2018, 198(2):82-89.
- [7] 中华人民共和国卫生部办公厅. 国家突发公共卫生事件相关信息报告管理工作规(试行)[S]. 2005.
- [8] Bjark PH, Lingaas E. Varicella zoster virus-need for better infection prevention and control[J]. Tidsskr Nor Laegeforen, 2020, 138(19):525-531.
- [9] Zhang L, Ma W, Liu Y, et al. Analysis of sero-epidemiological characteristics of varicella in healthy children in Jiangsu Province, China[J]. BMC Infect Dis, 2018, 18(14):563-569.
- [10] 徐蕊, 葛为民. 平顶山市 2006-2019 年学校水痘突发公共卫生事件流行病学特征及应急处置分析[J]. 医药论坛杂志, 2021, 42(6):63-66.
- [11] 沈艳, 邱海岩, 邵海枫, 等. 2016-2017 年张家港市水痘突发公共卫生事件流行病学特征分析[J]. 现代预防医学, 2019, 46(14):2518-2521.
- [12] 马茂, 刘卫民. 水痘减毒活疫苗首剂免疫持久性及加强免疫效果分析[J]. 中国疫苗和免疫, 2016, 22(2):183-186.
- [13] 武伟, 盛晟, 李海霞, 等. 2016-2020 年无锡市新吴区水痘突发公共卫生事件流行病学分析[J]. 公共卫生与预防医学, 2023, 34(1):97-100.
- [14] 蒋静, 李贵文, 贺圆圆, 等. 2012-2016 年宜昌市学龄前儿童水痘流行特征分析[J]. 应用预防医学, 2017, 23(4):298-300.
- [15] 吉科一, 言文杰, 胡飞飞. 某学校一起水痘暴发疫情调查[J]. 医学动物防制, 2023, 39(1):91-94.
- [16] Anon. Varicella and herpes zoster vaccines: WHO position paper, June 2014-recommendations[J]. Vaccine, 2016, 34(2):198-199.

【收稿日期】 2023-09-17 【修回日期】 2023-11-20

(上接 190 页)

- [12] Calleri LF, Taccani C, Porcelli A. *Ureaplasma urealyticum* vaginosis and premature rupture of membranes: What's its role [J]. Minerva Ginecologica, 2020, 52(3):49-58.
- [13] 饶彩丽, 徐满娇. 针对性应用抗生素治疗胎膜早破早产合并生殖道感染的临床疗效[J]. 临床合理用药, 2023, 16(9):145-148.
- [14] 黄宪霞, 刘雪梅, 杜升焯, 等. 母体血内脂素降钙素原及超敏 C-反应蛋白水平联合预测胎膜早破合并宫内感染的价值[J]. 中国妇幼保健, 2021, 36(21):4928-4930.
- [15] 曾芍, 张先平. 260 例女性生殖道解脲支原体、沙眼衣原体耐药情况分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(6):721-724, 733.
- [16] 吴丽侠, 刘素彬, 杨会霞, 等. 孕妇宫内感染的病原菌特征及对妊娠结局的影响[J]. 中国病原生物学杂志, 2023, 18(5):585-588.
- [17] 马瑶, 贾红梅, 陈斌, 等. 分娩前 4 小时抗生素治疗对妊娠晚期 B 族链球菌筛查阳性孕妇围产结局的影响[J]. 中国性科学, 2020, 29(4):46-48.

【收稿日期】 2023-09-13 【修回日期】 2023-12-03