

DOI:10.13350/j.cjpb.231116

• 临床研究 •

新生儿败血症的临床特征及病原菌耐药性分析

高杰,王莹莹*,谢春丹,金闪闪
(河南大学淮河医院,河南开封 475000)

【摘要】 **目的** 回顾分析新生儿败血症的临床特征和病原菌分布及耐药性,为临床诊断和治疗提供依据。 **方法** 选取2019-2021年本院收治的败血症病例为研究对象,并选取同期非感染患儿为对照组。无菌采集患儿股静脉血用于检测。采用全自动微生物鉴定及药敏分析仪进行病原菌鉴定和药敏试验。采用全自动特定蛋白分析仪测定CRP。采用酶联免疫吸附法测定IL-6、IL-8和TNF- α 。采用流式细胞仪测定CD64的平均荧光强度。分析IL-6、IL-8、TNF- α 和CD64在新生儿败血症诊断中的意义。 **结果** 诊断为新生儿败血症81例,占住院新生儿4.85%。新生儿早发性败血症患儿28例,晚发性败血症患儿53例。症状中呼吸困难23例(23/81,28.40%)、体温异常21例(21/81,25.93%)、黄疸17例(17/81,20.99%)、腹胀呕吐7例(7/81,8.64%)和惊厥1例(1/81,1.23%)。检出的革兰阳性菌中金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌、无乳链球菌、溶血葡萄球菌、肺炎链球菌和粪肠球菌数量分别为:13、11、7、3、2和1株。检出的革兰阴性菌中大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌和产酸克雷伯菌分别为:18、15、6、1和1株。检出的真菌中白色假丝酵母菌和光滑假丝酵母菌分别为:4和1株。革兰阳性菌对头孢唑啉、头孢曲松、青霉素、红霉素、庆大霉素、复方新诺明、环丙沙星、利福平、妥布霉素、克林霉素和阿米卡星耐药率为:59.46%、54.05%、67.57%、75.68%、32.43%、48.65%、45.95%、8.11%、27.03%、40.54%和2.70%,对替考拉宁和万古霉素未产生耐药性。革兰阴性菌对头孢唑啉、头孢曲松、头孢他啶、四环素、氯霉素、庆大霉素、复方新诺明、环丙沙星、妥布霉素、阿米卡星和亚胺培南耐药率分别为:73.81%、69.05%、47.62%、52.38%、45.24%、50.00%、59.52%、50.00%、40.48%、11.90%和14.29%,对粘菌素未产生耐药性。治疗前和治疗后3d观察组患儿IL-6、IL-8、CRP、TNF和CD64均高于对照组($P < 0.05$)。观察组治疗后IL-6、IL-8、CRP、TNF和CD64均高于治疗前3d($P < 0.05$)。 **结论** 新生儿败血症临床症状非典型,其中呼吸困难、体温异常和黄疸较多。新生儿早发性败血症病原菌分布以革兰阳性菌为主,其中金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌和无乳链球菌是主要致病革兰阳性菌。新生儿晚发性败血症病原菌分布则以革兰阴性菌为主,大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌是主要致病革兰阴性菌。IL-6、IL-8、CRP、TNF和CD64是诊断新生儿败血症的敏感指标。

【关键词】 新生儿败血症;临床特征;耐药性

【中图分类号】 R378

【文献标识码】 A

【文章编号】 1673-5234(2023)11-1324-05

[Journal of Pathogen Biology. 2023 Nov.;18(11):1324-1328.]

Clinical characteristics and pathogenic analysis of neonatal sepsis

GAO Jie, WANG Yingying, XIE Chundan, JIN Shanshan (The Huaihe Hospital of Henan Medical University, Kaifeng 475000, Henan, China)*

【Abstract】 **Objective** The clinical characteristics and pathogen distribution of neonatal sepsis were reviewed and analyzed, for providing a basis for clinical diagnosis and treatment. **Methods** The sepsis cases admitted to our hospital were selected from 2019 to 2021 as the research subjects, and selected non infected children in the same period as the control group. The femoral vein blood were collected sisterly from pediatric patients for testing. The pathogen identification were identified and drug sensitivity testing were analyzed by fully automated microbial identification and drug sensitivity analyzer. CRP was measured by a full automatic specific protein analyzer. IL-6, IL-8, and TNF- α were measured by enzyme-linked immunosorbent assay. The average fluorescence intensity of CD64 was measured by flow cytometry. The significance of IL-6, IL-8, TNF- α , and CD64 in the diagnosis of neonatal sepsis were analyzed. **Results** 81 cases were diagnosed with neonatal sepsis, accounting for 4.85% of hospitalized newborns. There were 28 cases of neonatal early onset sepsis and 53 cases of neonatal late onset sepsis. Among the symptoms, there were 23 cases of dyspnea (23/81, 28.40%), 21 cases of abnormal body temperature (21/81, 25.93%), 17 cases of jaundice (17/81, 20.99%), 7 cases of abdominal distension and vomiting (7/81, 8.64%), and 1 case of convulsion (1/81, 1.23%). Among the Gram positive bacteria, the number of *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, *Streptococcus agalactis*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Streptococcus pneumoniae* and *Fecal Enterococcus* were 13, 11, 7, 3, 2 and 1 strains, respectively. Among the

* **【通讯作者】** 王莹莹, E-mail: 1009123004@qq.com

【作者简介】 高杰(1984-),女,河南开封人,医学硕士,副主任医师。研究方向:新生儿相关疾病。E-mail: 893806835@qq.com

Gram negative bacteria, the number of *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, and *Klebsiella acidogenes* were 18, 15, 6, 1, and 1 strains, respectively. Among the detected fungi, there were 4 strains of *Candida albicans* and 1 strain of *Candida smooth*, respectively. The resistance rates of gram-positive bacteria to cefazolin, ceftriaxone, penicillin, erythromycin, gentamicin, trimethoprim/sulfamethoxazole, ciprofloxacin, rifampicin, tobramycin, clindamycin and amikacin were 59.46%, 54.05%, 67.57%, 75.68%, 32.43%, 48.65%, 45.95%, 8.11%, 27.03%, 40.54% and 2.70%, and no resistance to teicoplanin and vancomycin. The resistance rates of gram-negative bacteria to cefazolin, ceftriaxone, ceftazidime, tetracycline, chloramphenicol, gentamicin, trimethoprim/sulfamethoxazole, ciprofloxacin, tobramycin, amikacin and imipenem were 73.81%, 69.05%, 47.62%, 52.38%, 45.24%, 50.00%, 59.52%, 50.00%, 40.48%, 11.90% and 14.29%, respectively, and there was no resistance to myxin. The levels of IL-6, IL-8, CRP, TNF, and CD64 in the observation group were higher than those in the control group before and 3 days after treatment ($P < 0.05$). **Conclusion** The clinical symptoms of neonatal sepsis are atypical, with more respiratory difficulties, abnormal body temperature, and jaundice. Gram positive bacteria were the main pathogens of neonatal early onset sepsis, among which *S. aureus*, *S. epidermidis* and *S. agalactis* were the main gram-positive bacteria. Gram negative bacteria were the main pathogens of neonatal late onset sepsis, among which *E. coli* and *K. pneumoniae* were the main pathogenic gram negative bacteria. IL-6, IL-8, CRP, TNF, and CD64 are sensitive indicators for diagnosing neonatal sepsis.

【Key words】 neonatal sepsis; clinical characteristics; antibiotic resistance

新生儿败血症是新生儿时期一种严重的感染疾病,其发生率和病死率都比较高,特别是对于早产儿和低体重儿来说,更为危险^[1-2]。新生儿身体免疫能力较差,容易受到病原菌的侵害。新生儿败血症是由于病原体侵入新生儿血液,并且在血液中繁殖、产生毒素而引起的全身性炎症反应,严重时可能导致死亡^[3]。有研究显示新生儿败血症在早产儿的发病率远高于足月儿,它可引发远期神经系统后遗症,如脑性瘫痪、视力和听力下降、认知障碍^[4-5]。因此,早期诊断和治疗是非常重要的。临床上,新生儿败血症的症状比较隐匿,表现为嗜睡、吃奶量减少、体温不稳、呼吸困难、烦躁不安、黄疸等非典型特征,这对于早期的诊断造成一定的困难^[6]。对于早期病情变化的监测十分重要,临床上常用的实验室指标包括血小板计数、白细胞计数和C反应蛋白等。其中,血小板计数减少可以作为新生儿感染败血症重要的诊断依据之一。白细胞计数可反应早期病情变化,C反应蛋白可以在一定程度上反映病情的严重程度^[7-8]。有研究显示中性粒细胞表面的CD64表达水平与新生儿败血症病情的发展具有一定的联系^[9-10]。对于临床上的诊断和治疗,需要对患儿的病原菌构成进行分析。

新生儿败血症的病原菌构成因地区和患儿出生情况等因素而有所不同^[11]。因此,对于临床上的诊断和治疗,需要对患儿的病原菌构成进行分析,筛选出早期诊断价值的临床特征及生物标记物,以便于临床尽早识别新生儿感染败血症,制定合理的用药方案,从而有效治疗和降低病死率。

对象与方法

1 研究对象

选取2019年1月至2021年12月本院收治的败血症病例为研究对象。纳入标准:(1)符合《实用新生儿学》中新生儿败血症诊断标准;(2)血液培养,能够培养出致病菌;(3)入院前14d未进行过抗感染治疗。排除标准:(1)心、肝、肾功能不齐全;(2)患有代谢类、免疫类疾病;(3)档案资料不齐全。同期住院治疗的非感染患儿50例作为对照组。两组患儿日龄、性别、体重和分娩方式差异无统计学意义。

2 仪器与试剂

BacT/ALERT 3D 120全自动血培养仪,法国生物梅里埃公司生产;VITEK[®] 2COMPACT 30/60全自动微生物鉴定及药敏分析仪,法国生物梅里埃公司生产;FACSCantoII流式细胞仪,美国BD公司生产;普门全自动特定蛋白分析仪PA990,深圳普门科技股份有限公司生产。血平板、巧克力平板,英国OXOID公司产品;人白细胞介素-6(IL-6)检测试剂盒、人白细胞介素-8(IL-8)检测试剂盒、人TNF- α 检测试剂盒,上海科艾博生物产品。

3 血液指标检测

治疗前采集患儿股静脉血3mL,取其中2mL放置于培养瓶内作为病原学检测。其余血液进行血液指标检测。采用普门全自动特定蛋白分析仪测定CRP。采用酶联免疫吸附法测定IL-6、IL-8和TNF- α 。采用流式细胞仪测定CD64的平均荧光强度(median fluorescence intensity, MFI)。治疗后3d再次采集股静脉血测定IL-6、IL-8、TNF- α 和CD64。

4 病原菌鉴定

将培养瓶内置于全自动血培养仪孵育,阳性者发出警报,并转种于血平板和巧克力平板继续培养18~24h,采用全自动微生物鉴定及药敏分析仪进行病原

菌鉴定和临床常用抗生素的药敏分析。

5 统计学分析

采用 SPSS 25 软件进行数理统计分析,计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 一般资料

2019-2021 年共收治新生儿 1 670 例,其中诊断为新生儿败血症 81 例,占住院新生儿 4.85%。其中男 42 例,女 39 例。患儿胎龄 $27^{+3} \sim 41^{+2}$ 周。新生儿早发性败血症 (NEOS) 患儿 28 例,占住院新生儿 1.68%,占新生儿败血症患儿 34.57%。新生儿晚发性败血症 (NLOS) 患儿 53 例,占住院新生儿 3.17%,占新生儿败血症患儿 65.43%。81 例新生儿败血症患儿中呼吸困难 23 例 (23/81, 28.40%)、体温异常 21 例 (21/81, 25.93%)、黄疸 17 例 (17/81, 20.99%)、腹胀呕吐 7 例 (7/81, 8.64%) 和惊厥 1 例 (1/81, 1.23%)。其中 28 例 NEOS 患儿中呼吸困难 9 例 (9/28, 32.14%)、体温异常 7 例 (7/28, 25.00%)、黄疸 6 例 (6/28, 21.43%)、腹胀呕吐 2 例 (2/28, 7.14%) 和惊厥 0 例 (0/28, 0.00%)。而 53 例 NLOS 患儿中呼吸困难 14 例 (14/53, 26.42%)、体温异常 14 例 (14/53, 26.42%)、黄疸 11 例 (11/53, 20.75%)、腹胀呕吐 5 例 (5/53, 9.43%) 和惊厥 1 例 (1/53, 1.89%)。

表 1 败血症患儿检出病原菌分布
Table 1 Distribution of pathogenic bacteria detected in children with septicemia

病原菌 Pathogenic bacteria	NEOS (28)	NLOS (53)	合计 Total
革兰阳性菌	15	22	37
金黄色葡萄球菌	4	9	13
表皮葡萄球菌	5	6	11
无乳链球菌	5	2	7
溶血葡萄球菌	1	2	3
肺炎链球菌	0	2	2
粪肠球菌	0	1	1
革兰阴性菌	12	30	41
大肠埃希菌	4	14	18
肺炎克雷伯菌	6	9	15
铜绿假单胞菌	2	4	6
鲍曼不动杆菌	0	1	1
产酸克雷伯菌	0	1	1
真菌	1	4	5
白色假丝酵母菌	1	3	4
光滑假丝酵母菌	0	1	1

2 病原菌检出和分布情况

患儿样本中全部检出病原菌,共分离出 84 株病原菌,其中 78 份样本分离出单一病原菌,3 份样本分离出 2 种病原菌(分别为金黄色葡萄球菌和大肠埃希

菌,粪肠球菌和大肠埃希菌,肺炎克雷博菌和白色假丝酵母菌)。84 株病原菌中检出革兰阳性菌 37 株,其中金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌和无乳链球菌检出较多;检出革兰阴性菌 41 株,其中大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌检出较多。真菌 6 株,分别为白色假丝酵母菌和光滑假丝酵母菌。NEOS 病原菌分布以革兰阳性菌为主,其中金黄色葡萄球菌、表皮葡萄球菌和无乳链球菌是主要致病革兰阳性菌。NLOS 病原菌分布则以革兰阴性菌为主,大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌是主要致病革兰阴性菌。

3 耐药情况

革兰阳性菌对头孢唑啉、头孢曲松、青霉素和红霉素耐药率超过 50%,对利福平和阿米卡星耐药率低于 10%,未产生对替考拉宁和万古霉素耐药性。不同革兰阳性菌对不同抗生素耐药情况有着一定差异,如本次研究中金黄色葡萄球菌对头孢唑啉和头孢曲松耐药率分别为:46.15%和 38.46%,而表皮葡萄球菌对头孢唑啉和头孢曲松耐药率分别为:90.91%和 81.82%。革兰阴性菌对头孢唑啉、头孢曲松、四环素、庆大霉素和环丙沙星耐药率超过 50%,未对粘菌素产生耐药性。白色假丝酵母菌对氟康唑耐药率为 25%,对伏立康唑、两性霉素和 5-氟胞嘧啶未产生耐药性。见表 2 和表 3。

表 2 革兰阳性菌对临床常用抗生素耐药情况
Table 2 Resistance of Gram positive bacteria to commonly used antibiotics in clinical practice

抗生素 Antibiotic	金黄色葡萄球菌 (n=13) <i>S. aureus</i>		表皮葡萄球菌 (n=11) <i>S. epidermidis</i>		革兰阳性菌 (n=37) Gram positive bacteria	
	株数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate	株数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate	株数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate
头孢唑啉	6	46.15	10	90.91	22	59.46
头孢曲松	5	38.46	9	81.82	20	54.05
青霉素	11	84.62	10	90.91	25	67.57
红霉素	10	76.92	8	72.73	28	75.68
庆大霉素	4	30.77	3	27.27	12	32.43
复方新诺明	4	30.77	7	63.64	18	48.65
环丙沙星	3	23.08	8	72.73	17	45.95
利福平	0	0.00	1	9.09	3	8.11
妥布霉素	3	23.08	3	27.27	10	27.03
克林霉素	6	46.15	4	36.36	15	40.54
阿米卡星	0	0.00	0	0.00	1	2.70
替考拉宁	0	0.00	0	0.00	0	0.00
万古霉素	0	0.00	0	0.00	0	0.00

4 血液指标

治疗前观察组患儿 IL-6、IL-8、CRP、TNF 和 CD64 分别为:101.77±21.71 pg/mL、172.53±33.81 pg/mL、24.74±4.51 ng/mL、172.09±41.55 pg/mL 和 70.00±23.53 MFI,对照组 22.55±7.84 pg/mL、

25.71±7.82 pg/mL、2.57±1.40 ng/mL、29.48±10.07 pg/mL 和 25.57±5.43 MFI, 治疗前两组患儿 IL-6、IL-8、CRP、TNF 和 CD64 测定数据差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。治疗 7 d 后观察组患儿 IL-6、IL-8、CRP、TNF 和 CD64 分别为: 71.10±16.75 pg/mL、105.75±39.21 pg/mL、7.61±1.31 ng/mL、84.65±18.77 pg/mL 和 45.98±15.82 MFI, 对照组 23.00±7.71 pg/mL、26.42±8.04 pg/mL、2.38±1.30 ng/mL、27.63±9.48 pg/mL 和 26.33±5.70 MFI, 两组患儿 IL-6、IL-8、CRP、TNF 和 CD64 测定数据比较, 差异具有统计学意义($P < 0.05$)。观察组患儿治疗前与 7 d 后比较 IL-6($t = 10.07, P < 0.05$)、IL-8($t = 10.07, P < 0.05$)、CRP($t = 10.07, P < 0.05$)、TNF- α ($t = 10.07, P < 0.05$) 和 CD64($t = 10.07, P < 0.05$) 均下降, 且差异有统计学意义。而对照组治疗前后 IL-6、IL-8、CRP、TNF 和 CD64 数据无显著变化。见表 4 和表 5。

表 3 革兰阴性菌对临床常用抗生素耐药情况

Table 3 Resistance of Gram negative bacteria to commonly used antibiotics in clinical practice

抗生素 Antibiotic	大肠埃希菌 (n=18) E. coli		肺炎克雷伯菌 (n=15) K. pneumoniae		革兰阴性菌 (n=42) Gramnegative bacteria	
	株数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate	株数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate	株数 No.	耐药率(%) Drug resistance rate
	头孢唑啉	11	61.11	10	66.67	31
头孢曲松	9	50.00	10	66.67	29	69.05
头孢他啶	6	33.33	7	46.67	20	47.62
四环素	12	66.67	6	40.00	22	52.38
氯霉素	8	44.44	6	40.00	19	45.24
庆大霉素	7	38.89	5	33.33	21	50.00
复方新诺明	9	50.00	4	26.67	25	59.52
环丙沙星	11	61.11	4	26.67	21	50.00
妥布霉素	6	33.33	4	26.67	17	40.48
阿米卡星	1	5.56	2	13.33	5	11.90
亚胺培南	1	5.56	3	20.00	6	14.29
粘菌素	0	0.00	0	0.00	0	0.00

表 4 两组组患儿治疗前血清因子表达水平比较

Table 4 Comparison of serum factor expression levels between two groups of children before treatment

组别 Group	IL-6($x \pm s$) (pg/mL)	IL-8($x \pm s$) (pg/mL)	CRP($x \pm s$) (ng/mL)	TNF- α ($x \pm s$) (pg/mL)	CD64 (MFI)
观察组	101.77±21.71	172.53±33.81	24.74±4.51	172.09±41.55	70.00±23.53
对照组	22.55±7.84	25.71±7.82	2.57±1.40	29.48±10.07	25.57±5.43
t	26.97	32.96	36.72	26.00	14.34
P	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

讨论

新生儿败血症是新生儿临床常见感染性疾病, 它是感染性疾病中最为严重。新生儿免疫系统尚未成熟, 一旦感染其可迅速扩展到全身, 威胁到新生儿的生

命安全。新生儿败血症起病早期较隐匿, 临床表现表现多样缺乏特异性, 因而其易被忽视^[12]。其常见表现有: 呼吸困难、体温异常、黄疸和呕吐等。其中呼吸困难和体温异常在本次研究中 28.40% 和 25.93%。依据发病时间不同可分为 NEOS 和 NLOS, 其中 NEOS 一般指新生儿出生 3 d 内发病, 而 NLOS 则指新生儿出生 3 d 后发病。NEOS 一般与宫内感染有关, 而 NLOS 多为获得性感染。本次研究中 NEOS 患儿 28 例, 占新生儿败血症患儿 34.57%。NLOS 患儿 53 例, 占新生儿败血症患儿 65.43%。抗生素是治疗新生儿败血症的有效途径。不同国家、地区的败血症菌谱存在一定差异, 冯月华等^[13]对廊坊人民医院收治的 108 例新生儿败血症患儿研究中, 感染革兰阳性菌 46 例, 感染革兰阴性菌 43 例, 感染真菌 19 例。谢兰芳等^[14]对安远县人民医院新生儿血液标本检测中, 共计分离 209 株病原菌, 其中革兰阳性菌 173 株, 占 82.78%。

表 5 两组组患儿治疗 3 d 后血清因子表达水平比较

Table 5 Comparison of serum factor expression levels between two groups of children after treatment 3 d

组别 Group	IL-6($x \pm s$) (pg/mL)	IL-8($x \pm s$) (pg/mL)	CRP($x \pm s$) (ng/mL)	TNF- α ($x \pm s$) (pg/mL)	CD64MFI
观察组	71.10±16.75	105.75±39.21	7.61±1.31	84.65±18.77	45.98±15.82
对照组	23.00±7.71	26.42±8.04	2.38±1.30	27.63±9.48	26.33±5.70
t	20.67	15.42	23.57	21.57	9.181
P	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

本次研究中分离出的革兰阴性菌最多, 其次是革兰阳性菌和少量真菌。但是 NEOS 的革兰阳性菌检出率高于革兰阴性菌, 而 NLOS 的革兰阴性菌检出率较高。NEOS 检出革兰阳性菌中以无乳链球菌和葡萄球菌为主, 革兰阴性菌以肺炎链球菌和大肠埃希菌为主, 这与国内其他研究结果相近^[2]。NLOS 检出的病原菌中无乳链球菌则较少, 大肠埃希菌较多。随着广谱类抗生素的应用, 病原菌对不同抗生素产生了不同的耐受性。金黄色葡萄球菌和表皮葡萄球菌对青霉素和红霉素耐药率较高, 对利福平和阿米卡星耐药率较低, 未对替考拉宁和万古霉素产生耐药性。检出革兰阴性菌以大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌为主, 它们对头孢唑啉和头孢曲松耐药率较高, 对妥布霉素、阿米卡星和亚胺培南耐药率较低, 未产生对粘菌素耐药性。由于在实际治疗中随着抗生素的使用病原菌谱会发生变化, 病原菌对抗生素的耐受性也会发生变化, 因而需要借助药敏结果调整用药。

由于新生儿败血症起病隐匿, 与新生儿呼吸窘迫综合症等疾病相似, 缺乏特异性。因而, 实验室检查和早期诊断尤为重要。而血培养虽是败血症诊断的金标准, 但是其存在培养时间长等一些弊端。随着分子免

疫技术的快速发展,有研究发现败血症有关的细胞因子和标志物对早期诊断有着重要意义。新生儿早期机体抵制病原菌入侵,机体的免疫功能会发生变化,如产生大量的细胞因子 IL-6 和 IL-8 等,CRP 等急性反应蛋白迅速上升^[15]。本次研究结果显示治疗前和治疗后 3 d 观察组的 IL-6、IL-8、CRP、TNF-α 和 CD64 均高于对照组,且差异有统计学意义,这与国内有关研究一致。它们对于新生儿败血症早期诊断具有一定价值,联合检测可以提高新生儿败血症诊断效率,为新生儿败血症早期治疗提供依据。对于新生儿感染败血症的预防也十分重要,在生产过程中,需要对分娩环境、母亲的卫生及营养等方面进行严格的管理,尽可能地降低患儿发生感染的风险。在产后护理中,更要注意新生儿的身体卫生、营养和免疫保护等方面,及时发现和处理患儿的异常情况。

【参考文献】

[1] Towers CV, Yates A, Zite N, et al. Incidence of fever in labor and risk of neonatal sepsis[J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2017, 216(6): 596-596.

[2] 殷亚丹. 早发型新生儿败血症的高危因素、病原菌分布特点及耐药性分析[D]. 南昌大学, 2022.

[3] Aliyar P, Mohammad JM, Ahmad A, et al. Role of bacterial agents in newborn babies with septicemia[J]. *CEGH*, 2020, 8(2): 466.

[4] Selim W, Sultan AM. Presepsin as a predictor of early onset neonatal sepsis in the umbilical cord blood of premature infants with premature rupture of membranes[J]. *Pediatr Int*, 2018, 60(5): 428-432.

[5] Hamileikan S, Can E, Buke O, et al. Pentoxifylline and pentaglobin adjuvant therapies for neonatal nosocomial sepsis in neonates less than weight 1500 g[J]. *J Pak Med Assoc*, 2017, 67(10): 1482-1486.

[6] Fleischmann-Struzek C, Goldfarb DM, Schlattmann P, et al. The global burden of paediatric and neonatal sepsis: a systematic review[J]. *Lancet Respir Med*, 2018, 6(3): 223.

[7] 刘启星, 王斌. IL-6、TNF-α 和 CRP 联合检测在新生儿败血症诊断中的临床意义[J]. *检验医学与临床*, 2021, 18(15): 2272-2274.

[8] 王佳, 贾垒. IL-8、PCT 和 MPV 指标水平与新生儿败血症病情程度的相关性研究[J]. *中国医药科学*, 2022, 12(17): 119-121, 126.

[9] 滕光英. 新生儿败血症病原菌耐药性分析及患儿细胞因子与 CD64 测定的临床意义[D]. 泰山医学院, 2013.

[10] 郝玲, 任常军, 王炳辉, 等. CD64、降钙素原在新生儿败血症中的诊断价值[J]. *临床儿科杂志*, 2011, 29(3): 216-218.

[11] Stoll BJ, Puopolo KM, Hansen NI, et al. Early-onset neonatal sepsis 2015 to 2017, the rise of *Escherichia coli*, and the need for novel prevention strategies[J]. *JAMA Pediatr*, 2020, 174(7): e200593.

[12] Shane AL, Sanchez PJ, Stoll BJ. Neonatal sepsis[J]. *The Lancet*, 2017, 390(10104): 1770-1780.

[13] 冯月华, 赵万建, 李军华, 等. 不同病原菌新生儿败血症患儿血糖异常、血小板计数、白细胞计数及 C 反应蛋白的变化研究[J]. *河北医科大学学报*, 2020, 41(4): 422-425.

[14] 谢兰芳. 816 例疑似感染新生儿血标本中病原菌的分布及其耐药性分析[J]. *抗感染药学*, 2021, 18(9): 1280-1284.

[15] Kocabas E, Sarikcioglu A, Aksaray N, et al. Role of procalcitonin, C-reactive protein, interleukin-6 interleukin-8 and tumor necrosis factor-α in the diagnosis of neonatal sepsis[J]. *Turk J Pediatr*, 2007, 49(1): 17-20.

【收稿日期】 2023-07-17 【修回日期】 2023-09-20

(上接 1323 页)

[10] 贾建平, 陈生弟. 神经病学第 7 版[M]. 人民卫生出版社, 2013.

[11] 王树泉, 何鑫, 韩秀明. 缺血性脑卒中患者并发肺部感染的病原菌分布、危险因素及血清因子水平分析[J]. *中国病原生物学杂志*, 2020, 15(2): 214-220.

[12] 陈芳芳, 李晓飞, 陈旭, 等. 脑卒中合并肺部感染血清 CRP 和 PCT 水平变化及其相关危险因素[J]. *热带医学杂志*, 2021, 21(12): 1580-1584.

[13] Sagawa M, Yoshimatsu K, Yokomizo H, et al. Pulmonary dysfunction and poor nutritional status are risk factors for remote infections following surgery for colorectal cancer[J]. *J*

Nippon Med Sch, 2022, 85(4): 208-214.

[14] 朱丽, 张兰兰, 陈敏, 等. 缺血性脑卒中并发肺部感染肺泡灌洗液 miR-497 及 miR-1323 和 miR-127 的水平及临床价值[J]. *中华医院感染学杂志*, 2022, 32(17): 2593-2596.

[15] Hashemi ZS, Khalili S, Forouzandeh MM, et al. Lung cancer and miRNAs: a possible remedy for anti-metastatic, therapeutic and diagnostic applications[J]. *Expert Rev Respir Med*, 2019, 11(2): 147-157.

【收稿日期】 2023-07-14 【修回日期】 2023-09-16