

## • 论 著 •

## 新生儿血培养病原菌分布及耐药性分析

边兴艳,赵晖,姜振红,张晓琳,刘竞徽,杨晓岩  
(辽宁省大连市儿童医院 116012)

**摘要:**目的 了解大连市新生儿血培养病原菌分布及其对抗菌药物的耐药情况。方法 对2014年8月至2015年8月住院的新生儿进行常规血培养、鉴定、药敏试验,对数据进行分析。结果 1570例新生儿血培养标本中共检测出病原菌186株,阳性率为11.8%。其中革兰阳性菌占74.2%(138/186),并以表皮葡萄球菌为主。革兰阴性菌占25.3%(47/186),以洋葱伯克霍尔德菌为主。真菌1株,占0.5%。药敏结果显示革兰阳性菌对青霉素、红霉素耐药率较高(80.0%~90.0%),对万古霉素、利奈唑胺、替考拉宁100.0%敏感;大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对氨苄西林耐药率最高(88.2%~100.0%),对亚胺培南、阿米卡星100.0%敏感;对哌拉西林/他唑巴坦、头孢哌酮/舒巴坦、阿莫西林/克拉维酸、头孢吡肟、头孢他啶耐药率均较低(0~10.0%)。洋葱伯克霍尔德菌对替卡西林/克拉维酸和美罗培南耐药率高于80.0%,对头孢哌酮/舒巴坦、左氧氟沙星、米诺环素和复方磺胺甲噁唑100.0%敏感。结论 大连市新生儿血培养病原菌以革兰阳性菌为主,凝固酶阴性葡萄球菌是主要病原菌,由于地区环境不同,病原菌及耐药情况应做定期监测分析,为临床合理使用抗菌药物提供客观、准确的依据。

**关键词:**血培养; 新生儿; 耐药性; 病原菌

DOI:10.3969/j.issn.1673-4130.2016.15.017

文献标识码:A

文章编号:1673-4130(2016)15-2096-03

### Analysis of pathogens distribution and drug resistances in neonatal blood cultures

BIAN Xingyan, ZHAO Hui, JIANG Zhenhong, ZHANG Xiaolin, LIU Jinghui, YANG Xiaoyan  
(Dalian Municipal Children's Hospital, Dalian, Liaoning 116012, China)

**Abstract:** Objective To investigate the pathogens distribution in neonatal blood culture and their drug resistance to antibacterial drugs in Dalian City. Methods The routine blood culture, identification and drug sensitivity test were carried out in the hospitalized neonates from August 2014 to August 2015. And the obtained data were analyzed. Results A total of 186 strains of pathogenic bacteria were detected from 1570 cases of neonatal blood culture and the positive rate was 11.8%. Gram positive bacteria accounted for 74.2%(138/186) and were dominated by *Staphylococcus epidermidis*. Gram negative bacteria accounted for 25.3%(47/186), which were mainly *onion burkholderia* bacterium. One strain was fungus, accounting for 0.5%. The drug sensitivity test results showed that Gram positive bacteria had the higher resistance rate to penicillin and erythromycin(80.0%~90.0%), 100.0% sensitivity to vancomycin, linezolid and teicoplanin; *E. coli* and *K. pneumoniae* had the highest resistance rate to ampicillin (88.2%~100.0%), 100.0% sensitivity to imipenem, amikacin, low resistance rate to piperacillin/tazobactam, cefoperazone/sulbactam, amoxicillin/clavulanic acid, cefepime and ceftazidime (0%~10.0%). The resistance rate of *onion burkholderia* bacterium to ticarcillin/clavulanate and meropenem was higher than 80.0%, which had 100.0% sensitivity to cefoperazone/sulbactam, levofloxacin, minocycline and compound sulfamethoxazole. Conclusion The neonatal blood culture pathogen in Dalian City is dominated by Gram positive bacteria, coagulase negative staphylococcus is the main pathogen. Due to the different regional environmental, pathogens and drug resistance should be regularly monitored and analyzed to provide objective and accurate basis for clinical rational use of antibacterial drugs.

**Key words:** blood culture; neonate; drug resistance; pathogenic bacteria

新生儿败血症是新生儿时期的严重感染性疾病,其治疗成功的关键在于尽早明确病原菌,尽早选用有效的抗菌药物,血培养是诊断新生儿败血症的金标准。本研究对本院临床诊断的新生儿败血症患儿的血培养结果进行分析,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 标本来源** 选择本院新生儿科2014年8月至2015年8月送检的1570例新生儿败血症患儿的血培养标本。新生儿败血症诊断标准符合2003年昆明会议制定的《新生儿败血症诊疗方案》的确诊标准<sup>[1]</sup>。

**1.2 菌种分离与鉴定** 采用美国VersaTREK血培养系统按要求进行培养;系统报警阳性后立即接种分离细菌,应用法国生物梅里埃公司VITEK 2 Compact全自动细菌鉴定分析仪进行细菌鉴定;质控菌株为金黄色葡萄球菌ATCC29213,大肠埃

希菌ATCC25922,铜绿假单胞菌ATCC27853,来自大连市临床检验中心。

**1.3 药敏试验方法** 药敏检测采用K-B纸片扩散法,药物敏感性试验按美国临床实验室标准化协会(CLSI-2013)标准进行判读。药敏纸片来自英国Oxoid公司。

## 2 结 果

**2.1 病原菌分离情况** 1570例临床诊断新生儿败血症患儿血培养阳性186例,检出率为11.8%(186/1570)。其中革兰阳性菌138例,占74.2%(138/186);革兰阴性菌47例,占25.3%(47/186);真菌1例,占0.5%。革兰阳性菌中以表皮葡萄球菌为主,占革兰阳性球菌的64.4%(89/138),革兰阴性菌中洋葱伯克霍尔德菌占40.4%(19/47),大肠埃希菌占27.7%(13/47),肺炎克雷伯杆菌占21.3%(10/47),其他细菌

占 10.6% (5/47)。结果见表 1。

## 2.2 主要病原菌对常用抗菌药物的耐药性

**2.2.1** 主要革兰阳性菌对抗菌药物的耐药率 凝固酶阴性葡萄球菌 (CNS) 对青霉素、红霉素耐药率较高 (80.0%~90.0%)；对利福平、阿米卡星、亚胺培南、阿莫西林/克拉维酸、头孢唑林耐药率较低 (0~13.3%)；复方磺胺甲噁唑耐药率在 45.5%~47.1%；对万古霉素、利奈唑胺、替考拉宁均敏感。金黄色葡萄球菌对青霉素、红霉素耐药率较高，分别为 93.2% 和 77.2%；对万古霉素、利奈唑胺、替考拉宁均敏感，结果见表 2。

表 1 血培养病原菌的分布及构成比

病原菌	菌株数(株)	构成比(%)
革兰阳性菌	138	74.2
表皮葡萄球菌	89	64.4
溶血葡萄球菌	9	6.5
人葡萄球菌	8	5.8
头状葡萄球菌	2	1.4
耳葡萄球菌	1	0.7
松鼠葡萄球菌	1	0.7
金黄色葡萄球菌	9	6.5
无乳链球菌	9	6.5
缓症链球菌	3	2.2
屎肠球菌	2	1.4
粪肠球菌	2	1.4
微球菌	1	0.7
猪肠球菌	1	0.7
尿气球菌	1	0.7
革兰阴性菌	47	25.3
洋葱伯克霍尔德	19	40.4
大肠杆菌	13	27.6
肺炎克雷伯菌	10	21.3
铜绿假单胞菌	2	4.2
不动杆菌属	2	4.2
荧光假单胞菌	1	2.1
真菌	1	0.5
白假丝酵母菌	1	0.5
合计	186	100.0

表 2 革兰阳性菌对抗菌药物的耐药性(%)

抗菌药物	表皮葡萄球菌(n=89)	溶血葡萄球菌(n=9)	金黄色葡萄球菌球菌(n=9)	无乳链球菌(n=9)
万古霉素	0.0	0.0	0.0	—
利奈唑胺	0.0	0.0	0.0	12.5
苯唑西林	7.5	21.4	0.7	—
阿米卡星	1.5	0.0	0.7	—
利福平	5.3	0.0	0.9	—
头孢唑林	6.5	13.3	2.7	15.4
阿莫西林/克拉维酸	5.7	6.7	9.0	0.0

续表 2 革兰阳性菌对抗菌药物的耐药性(%)

抗菌药物	表皮葡萄球菌(n=89)	溶血葡萄球菌(n=9)	金黄色葡萄球菌球菌(n=9)	无乳链球菌(n=9)
亚胺培南	2.9	6.7	0.7	—
替考拉宁	0.0	0.0	0.0	—
头孢西丁	19.4	26.7	10.8	—
左氧氟沙星	19.4	33.3	4.7	62.5
头孢曲松	14.4	33.3	6.8	—
克林霉素	29.5	26.7	45.3	—
复方磺胺甲噁唑	45.5	47.1	15.0	—
红霉素	82.1	82.4	77.2	—
青霉素	90.4	80.0	93.2	—

注：—表示无数据。

**2.2.2** 革兰阴性细菌对常用抗菌药物的耐药率 大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对氨苄西林耐药率最高 (88.2%~100.0%)；对亚胺培南、阿米卡星 100.0% 敏感；对哌拉西林/他唑巴坦、头孢哌酮/舒巴坦、阿莫西林/克拉维酸、头孢吡肟、头孢他啶耐药率均较低 (0~10.0%)；对左氧氟沙星和其他抗菌药物耐药率有所不同。洋葱伯克霍尔德菌对替卡西林/克拉维酸和美罗培南耐药率高于 80.0%；对头孢哌酮/舒巴坦、左氧氟沙星、米诺环素和复方磺胺甲噁唑 100.0% 敏感。结果见表 3。

表 3 革兰阴性菌对抗菌药物的耐药性(%)

抗菌药物	大肠埃希菌(n=13)	肺炎克雷伯菌(n=10)	洋葱伯克霍尔德菌(n=19)
阿米卡星	0.0	0.0	—
哌拉西林/他唑巴坦	0.0	10.0	—
磷霉素	0.0	10.0	—
头孢哌酮/舒巴坦	5.9	0.0	0.0
亚胺培南	0.0	0.0	—
头孢西丁	0.0	0.0	—
头孢吡肟	5.8	10.0	—
头孢他啶	5.9	10.0	30.0
氨苄西林/舒巴坦	0.0	10.0	—
左氧氟沙星	47.1	0.0	0.0
阿莫西林/克拉维酸	5.9	10.0	—
头孢曲松	29.4	50.0	—
替卡西林/克拉维酸	23.5	30.0	80.0
头孢呋辛	41.2	80.0	—
复方磺胺甲噁唑	70.6	70.0	0.0
美洛西林	41.2	70.0	—
头孢唑林	47.1	80.0	—
氨苄西林	88.2	100.0	—
美罗培南	—	—	85.0
米诺环素	—	—	0.0

注：—表示无数据。

### 3 讨 论

新生儿败血症是细菌或真菌侵入新生儿血液循环,并在其中生长、繁殖、产生毒素,进而引发的全身性炎症反应,是新生儿时期的严重感染性疾病。有研究显示我国不同地区新生儿败血症血培养阳性率大约为4.6%~6.7%,早产儿检出率高于足月儿<sup>[2-4]</sup>。本研究结果显示,本院新生儿科血培养阳性率为11.8%,均高于国内其他地区,说明血培养阳性率因地区、年份、检测方法和患者群体的不同存在很大差异。本院血培养以革兰阳性球菌为主,占74.2%(138/186),CNS居于首位,与文献<sup>[2-4]</sup>报道一致。CNS是栖于皮肤和黏膜表面的条件致病菌,正常情况下不致病,但在免疫力降低或接受侵入性治疗如各种静脉置管、胃肠营养时其感染风险会增加。有文献报道CNS可通过静脉滴注、气管插管等侵入性操作造成患儿血行感染<sup>[5-6]</sup>。以往曾认为CNS为污染菌,致病性弱,但有研究表明,CNS具有胞外黏液物(ESS)等致病因子,有一定的致病能力<sup>[7]</sup>。由CNS引起的新生儿败血症国内为39.2%~82.0%<sup>[2-4,8]</sup>,国外为30.6%~51%<sup>[9]</sup>,是引起晚发性败血症(LOS)的主要病原菌。同时CNS又是最常见的血培养污染菌,因此在强调无菌采血控制外源性污染的前提下,如何区分血培养中分离到的CNS是否是致病菌需要结合患儿临床实际情况分析判断。

本研究显示,葡萄球菌对青霉素G、红霉素耐药率均高于77.0%,与国内其他地区的报道<sup>[3-5]</sup>类似,说明青霉素和红霉素对于葡萄球菌存在普遍耐药情况,已不能作为葡萄球菌感染的首选用药。对利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁的耐药率为0。这与这些药物在儿科使用受限有关。对阿米卡星、对利福平、亚胺培南、阿莫西林/克拉维酸、头孢唑林耐药率较低(0~13.3%)。因此,亚胺培南、阿莫西林/克拉维酸、头孢唑林、万古霉素可作为新生儿葡萄球菌感染的首选治疗药物。CNS的耐药率普遍比金黄色葡萄球菌高,可能与抗菌药物普遍应用导致CNS产生了多重耐药有关。

本研究中分离出无乳链球菌9株,占4.8%(9/186),介于其他研究报道的0.4%~15.2%<sup>[8,10-11]</sup>。无乳链球菌又称B族链球菌(GBS),是西方国家新生儿败血症、肺炎及脑膜炎的最常见病原菌之一。国外近几年数据显示新生儿败血症GBS阳性率在0.4%左右<sup>[12]</sup>。本组研究显示,GBS的阳性率为0.57%(9/1570)。过去国内GBS感染报道少,可能与国内学者对该病认识不足及国内检测手段局限有关。近几年国内有关新生儿感染GBS报道较前明显增多,并显示GBS感染高于国外相关报道<sup>[13]</sup>,提示GBS开始成为我国新生儿感染的重要病原菌。本研究药敏结果显示,GBS对左氧氟沙星耐药率达62.5%,对利奈唑胺、头孢唑啉耐药率分别为12.5%和15.4%,对阿莫西林/克拉维酸耐药率为0。青霉素是早发型GBS感染的首选药物,对头孢菌素类、万古霉素高度敏感<sup>[14-15]</sup>。本院9例GBS感染患儿,应用青霉素经验治疗,再根据药敏结果应用头孢类抗菌药物,或联合应用万古霉素,大多数患儿好转自动出院。

本研究血培养分离到的革兰阴性杆菌前3位分别为洋葱伯克霍尔德菌、大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌,与其他地区报道顺序不同<sup>[2-4]</sup>。说明不同地区和年度有不同的流行趋势。洋葱伯克霍尔德菌是医院内感染的重要病原菌,呈逐年上升趋势;其

来源主要分布在儿童ICU和新生儿病房<sup>[16]</sup>。CLSI 2012年《抗菌药物敏感性试验执行标准》指南中,建议选用的抗洋葱伯克霍尔德菌药物为头孢他啶、米诺环素、美罗培南、复方磺胺甲噁唑、左氧氟沙星。本研究显示,洋葱伯克霍尔德菌虽对头孢哌酮/舒巴坦、左氧氟沙星、米诺环素、复方磺胺甲噁唑100.0%敏感,鉴于新生儿用药的限制,头孢哌酮/舒巴坦可作为该菌感染的首选抗菌药物。

大肠埃希菌和肺炎克雷伯菌对阿米卡星、亚胺培南、头孢西丁均100.0%敏感;对复方磺胺甲噁唑耐药率较高,在70.0%左右;肺炎克雷伯菌对氨苄西林天然耐药,大肠埃希菌对氨苄西林耐药率也在88.2%,因此不宜选用。这些菌株对哌拉西林/他唑巴坦、头孢哌酮/舒巴坦、磷霉素、头孢吡肟、头孢他啶表现出较低的耐药率(0~10.0%),因此临床中以上抗菌药物可作为首选药物。

综上所述,本院新生儿败血症患儿血培养病原菌以革兰阳性球菌为主,CNS占比例较大且耐药严重;常见革兰阴性杆菌对氨苄西林、复方磺胺甲噁唑耐药率高。因此掌握本地区病原菌的分布和当前药敏情况对制订新生儿败血症经验治疗方案,指导临床合理用药具有重要的价值。

### 参考文献

- [1] 余加林,吴仕孝.新生儿败血症治疗方案[J].中华儿科杂志,2003,41(12):897-899.
- [2] 华秀芬,吴娜,许君,等.新生儿败血症342例常见病原菌分布及耐药性分析[J].中国基层医药,2015,22(5):709-711,712.
- [3] 黄超群,陈翔,李文君,等.新生儿血培养病原菌分布及耐药分析[J].中国临床新医学,2015,8(5):440-443.
- [4] 黄嫦娥.新生儿血培养病原菌构成及耐药性分析[J].齐齐哈尔医学院学报,2015,36(16):2431-2432.
- [5] 郭予雄,孙跃玉,钟敏泉,等.儿科重症监护病房血管内导管相关性血流感染病原菌分布特点及耐药性分析[J].中华实用儿科临床杂志,2015,30(12):929-933.
- [6] Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 update by the infectious diseases society of America [J]. Clin Infect Dis, 2009,49(1):1-45.
- [7] Ammendolia MG, Di Rosa R, Montanaro L, et al. Slime production and expression of the slime-associated antigen by staphylococcal clinical isolates [J]. J Clin Microbiol, 1999,37(10):3235-3238.
- [8] 刘玉线,刘冬霞,张广清.228例新生儿血培养分离菌及耐药性分析[J].中国医药科学,2015(9):123-126.
- [9] Turhan EE, Gürsoy T, Oval F. Factors which affect mortality in neonatal sepsis[J]. Türk Pediatr, 2015,50(3):170-175.
- [10] 余耀华. NICU 血培养病原菌分布及主要病原菌耐药性分析[J]. 实验与检验医学, 2015, 33(3): 334-335.
- [11] 黄玲玲,王宁玲,梁霞,等.81例新生儿败血症病原分布及耐药性分析[J].安徽医学,2015,36(下转第2101页)

要原因。常见的 AMEs 按功能可分为磷酸转移酶(APH)、乙酰转移酶(AAC)和核苷转移酶(ANT)3类,已在美国 NCBI 登录的 AMEs 基因有 30 余种<sup>[3]</sup>,目前在临床分离革兰阴性杆菌中,最常见的有 AAC(3)-I、AAC(3)-II、AAC(6')-I b、AAC(6')-II、ANT(2')-I、ANT(3')-I<sup>[4-5]</sup>共 6 种,但在 SM 中除 AAC(6')-I<sup>[6]</sup>、APH(3')-II c<sup>[7]</sup>外,仅有少量检出 ANT(2')-I、AAC(6')-II 和 AAC(3)-I / II<sup>[8-9]</sup>的报道。此类酶作用于氨基糖苷类抗菌药物特定的氨基或羟基,使抗菌药物发生钝化,降低或丧失对靶位核糖体的亲和力而不能进入下一阶段发挥抗菌作用。由 AMEs 所致的耐药性在不同的微生物或不同菌株之间有很大差异,取决于酶产生的数量、酶的催化活性和作用于何种抗菌药物等因素;在众多能产生足够活性而使细菌达到耐药标准的 AMEs 中,APHs 能造成高水平耐药<sup>[10]</sup>。

APH 是一种利用 ATP 作为第二底物,且能磷酸化所有氨基糖苷类抗菌药物的羟基酶。目前,临幊上分离到的 APH 有 7 种,其中 APH(3')-I 的作用底物只有链霉素,修饰其 3' 位羟基。本次实验检出的 APH(3')-I 基因经核苷酸及氨基酸序列分析,与 GenBank 上登记注册的 Smt1 2336、Smt1 1923 氨基酸同源性分别达到 91% 和 89%,是国内首次从临幊分离 SM 中检出 APH(3')-I 基因,该基因序列已登录 GenBank,登录号为 HQ315852。SDS-PAGE 结果显示,在 IPTG 的诱导下,重组表达质粒表达出了相对分子质量约  $56 \times 10^3$  的融合蛋白,与核苷酸序列推导的蛋白质分子量大小相符。

AAC 有 4 种同工酶: AAC(1)、AAC(3)、AAC(2') 和 AAC(6'),主要以乙酰辅酶 A 作为乙酰基的供体,分别作用于氨基糖苷类抗菌药物的 2'-脱氧链霉胺环的 1 位和 3 位、6'-氨基己糖环的 2' 位和 6' 位。AAC(6') 和 AAC(3) 多数由转座子、整合子和质粒等可移动遗传元件介导,在抗菌药物的选择压力下能在微生物间迅速播散<sup>[11-12]</sup>,而目前所发现的 AAC(2') 则均由染色体编码。本次实验检出的 AAC(2')-I 基因经测序及同源性分析,与 GenBank 上登记注册的 Smt1 1669 氨基酸同源性达 95%,与从结核分枝杆菌中检出的 AAC(2')-I c 同源性仅 30%,推测其具属特异性,不同菌属间不能传播。

本实验从临幊分离株 gzch810 中经 PCR 检出两种 AMEs 基因 APH(3')-I 和 AAC(2')-I,并对其进行了克隆及表达,为下一步检测上述两种重组体大肠杆菌对相应抗菌药物的耐药性及其功能评价做好准备。

## 参考文献

- 胡付品,朱德妹,汪复,等. 2013 年中国 CHINET 细菌耐药性监测[J]. 中国感染与化疗杂志,2014,14(5):365-374.
- 巴塞尔曼 MS, Laughon MM, Hornik CP, et al. Group B streptococcus and escherichia coli infections in the intensive care nursery in the era of intrapartum antibiotic prophylaxis[J]. Pediatr Infect Dis J, 2013, 32(3): 208-212.
- 王清清,苏卫东. 新生儿 B 族链球菌败血症 15 例临床分析[J]. 浙江中西医结合杂志,2015,25(2):194-196.
- Verani JR, McGee L, Schrag SJ, et al. Prevention of perinatal group B streptococcal disease: revised guidelines from CDC, 2010[J]. MMWR Recomm Rep, 2010, 59(RR-10):1-36.
- 李丽,吴伟元,吴本清,等. 新生儿 B 族溶血链球菌感染血清型与临床表现相关性及药敏分析[J]. 中国新生儿科杂志,2015,30(5):339-342.
- 邵陆军,陈国强. 儿童医院感染洋葱伯克霍尔德菌三年临床分布特征调查[J]. 中国微生态学杂志,2013,25(11):1310-1312.
- Falagas ME, Kastoris AC, Vouloumanou EK, et al. Attributable mortality of *Stenotrophomonas maltophilia* infections: a systematic review of the literature[J]. Future Microbiol, 2009, 4(9): 1103-1109.
- Ramirez MS, Tolmasky ME. Aminoglycoside modifying enzymes[J]. Drug Resist Updat, 2010, 13(6): 151-171.
- Ho PL, Leung LM, Chow KH, et al. Prevalence of aminoglycoside modifying enzyme and 16S ribosomal RNA methylase genes among aminoglycoside-resistant *Escherichia coli* isolates[J]. J Microbiol Immunol Infect, 2014, 14: 1-4.
- Haldorsen BC, Simonsen GS, Sundsfjord A, et al. Increased prevalence of aminoglycoside resistance in clinical isolates of *Escherichia coli* and *Klebsiella* spp. in Norway is associated with the acquisition of AAC(3)-II and AAC(6')-Ib[J]. Diagn Microbiol Infect Dis, 2014, 78(1): 66-69.
- Li XZ, Zhang L, Mckay GA, et al. Role of the acetyltransferase AAC(6')-Iz modifying enzyme in aminoglycoside resistance in *Stenotrophomonas maltophilia*[J]. J Antimicrob Chemother, 2003, 51(4): 803-811.
- Okazaki A, Avison MB. Aph(3')-II c, an aminoglycoside resistance determinant from *Stenotrophomonas maltophilia*[J]. Antimicrob Agents Chemother, 2007, 51(1): 359-360.
- 时东彦,付洁,李扬. 嗜麦芽窄食单胞菌中氨基苷类修饰酶基因的研究[J]. 医药导报,2009,28(4):427-429.
- 刘治敏,潘亚萍,吴桂华,等. 189 株嗜麦芽寡养单胞菌耐药性检测与氨基糖苷类修饰基因的分布[J]. 中华医院感染学杂志,2011,21(2):231-233.
- Vakulenko SB, Mabashery S. Versatility of aminoglycosides and prospects for their future[J]. Clin Microbiol Rev, 2003, 16(3): 430-450.
- Diaz MA, Cooper RK, Cloeckaert A, et al. Plasmid-mediated high-level gentamicin resistance among enteric bacteria isolated from pet turtles in Louisiana[J]. Appl Environ Microbiol, 2006, 72(1): 306-312.
- 邓笑伟,张丹梅,刘长庭,等. 嗜麦芽寡养氨基糖苷类修饰酶与 I 类整合子酶基因的研究[J]. 中华医院感染学杂志,2009,19(17):2233-2235.

(收稿日期:2016-01-18 修回日期:2016-05-05)

(上接第 2098 页)

(4):450-453.

- Bauserman MS, Laughon MM, Hornik CP, et al. Group B streptococcus and escherichia coli infections in the intensive care nursery in the era of intrapartum antibiotic prophylaxis[J]. Pediatr Infect Dis J, 2013, 32(3): 208-212.
- 王清清,苏卫东. 新生儿 B 族链球菌败血症 15 例临床分析[J]. 浙江中西医结合杂志,2015,25(2):194-196.
- Verani JR, McGee L, Schrag SJ, et al. Prevention of perinatal group B streptococcal disease: revised guidelines

from CDC, 2010[J]. MMWR Recomm Rep, 2010, 59(RR-10):1-36.

- 李丽,吴伟元,吴本清,等. 新生儿 B 族溶血链球菌感染血清型与临床表现相关性及药敏分析[J]. 中国新生儿科杂志,2015,30(5):339-342.
- 邵陆军,陈国强. 儿童医院感染洋葱伯克霍尔德菌三年临床分布特征调查[J]. 中国微生态学杂志,2013,25(11):1310-1312.

(收稿日期:2016-01-19 修回日期:2016-05-04)