

## 儿科重症监护室病原菌分布及其耐药性

贾云霞, 刘兴莉, 彭旭华, 朱效茹

(山东大学齐鲁儿童医院, 山东 济南 250022)

**[摘要]** **目的** 了解儿科重症监护室(pediatric intensive care unit, PICU)病原菌分布及其耐药情况, 为预防控制医院感染提供依据, 指导临床合理使用抗菌药物。**方法** 对某院 2010 年 6 月—2011 年 5 月 PICU 住院患儿分离的病原菌及其耐药性进行统计分析。**结果** 共检出病原菌 245 株, 以革兰阴性( $G^-$ )菌为主, 占 73.88%; 其次为革兰阳性( $G^+$ )菌, 占 22.86%; 真菌占 3.26%。肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌、肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌分别占 18.78%、14.29%、11.43%、8.16%、5.31%、4.90%。肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌产超广谱  $\beta$ -内酰胺酶(ESBLs)率分别为 11.63% 和 8.85%; 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检出率为 16.67%。多数  $G^-$  杆菌对碳青霉烯类抗生素、头孢哌酮/舒巴坦敏感, 对其他抗菌药物呈一定程度耐药。鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类药物具有较高的耐药性(耐药率达 75.00%); 肺炎链球菌、金黄色葡萄球菌对头孢曲松、头孢唑林、头孢吡肟保持较高敏感性(耐药率 0.00%~7.69%); 未发现对万古霉素耐药菌株。**结论** PICU 住院患儿分离病原菌以  $G^-$  杆菌为主, 多数耐药性较高。细菌分析与耐药性监测对指导临床危重患儿的抗感染治疗, 减少耐药菌株具有重要作用。

**[关键词]** 儿童; 重症监护室; 病原菌; 抗药性; 微生物; 合理用药

**[中图分类号]** R969.3 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-9638(2012)03-0211-04

## Distribution and antimicrobial resistance of pathogenic bacteria in a pediatric intensive care unit

JIA Yun-xia, LIU Xing-li, PENG Xu-hua, ZHU Xiao-ru (Qilu Children's Hospital of Shandong University, Jinan 250022, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the distribution and antimicrobial resistance of pathogenic bacteria in a pediatric intensive care unit (PICU), and provide reference for preventing and controlling healthcare-associated infection and rational use of antimicrobial agents. **Methods** Isolation rate and distribution of pathogenic bacteria isolated from PICU patients from June 2010 to May 2011 were analyzed statistically. **Results** A total of 245 pathogenic bacterial strains were isolated, 73.88%, 22.86% and 3.26% were gram-negative bacteria, gram-positive bacteria and fungi, respectively. The isolation rate of *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Streptococcus pneumoniae* and *Staphylococcus aureus* was 18.78%, 14.29%, 11.43%, 8.16%, 5.31% and 4.90%, respectively. The percentage of extended-spectrum  $\beta$ -lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* and *Escherichia coli* was 11.63% and 8.85%, respectively; detection rate of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* was 16.67%. Most gram-negative bacteria were sensitive to carbapenems and cefoperazone/sulbactam, and relatively resistant to other antimicrobial agents. *Acinetobacter baumannii* was highly resistant to carbapenems (75.00%). *Streptococcus pneumoniae* and *Staphylococcus aureus* were highly sensitive to ceftriaxone, cefazolin and cefepime (0.00% - 7.69%); no bacterial strain was found to be resistant to vancomycin. **Conclusion** Gram-negative bacteria is the main pathogenic bacteria in PICU patients, most isolates are highly drug-resistant. Analysis of pathogenic bacteria and drug-resistance surveillance are of vital importance to guide treatments for critically ill children and reduce drug-resistant bacterial strains.

**[收稿日期]** 2011-11-14

**[作者简介]** 贾云霞(1968-), 女(汉族), 山东省济南市人, 副主任护师, 主要从事医院感染管理及护理管理研究。

**[通讯作者]** 贾云霞 E-mail: jiayunxiayy@163.com

[Key words] child; intensive care unit; pathogenic bacteria; drug resistance, microbial; rational drug use

[Chin Infect Control, 2012, 11(3): 211 - 213, 216]

儿科重症监护室(pediatric intensive care unit, PICU)住院患儿病情危重, 机体免疫力低下, 接受侵入性操作较多, 易发生感染, 为医院感染重点监控部门。因此, 掌握儿童病原菌分布及耐药特点, 对防控医院感染及指导临床合理使用抗菌药物具有重要意义。现将本院 2010 年 6 月—2011 年 5 月 PICU 住院患儿分离的病原菌及其耐药性进行统计分析, 报告如下。

## 1 材料与方法

1.1 菌株来源 2010 年 6 月—2011 年 5 月山东大学齐鲁儿童医院 PICU 送检痰液、血液、大便、肺泡灌洗液、脑脊液、腹腔积液等标本中分离的病原菌株。

1.2 细菌鉴定与药敏试验 采用法国生物梅里埃 Vitek32 型微生物鉴定分析仪进行细菌鉴定。药敏试验采用 Kirby-Bauer 纸片琼脂扩散法, 以大肠埃希菌 ATCC 25922、金黄色葡萄球菌 ATCC 25923 和铜绿假单胞菌 ATCC 27853 标准菌株进行质量控制。药敏纸片及培养基均为英国 OXOID 公司产品。操作方法及结果判断参考美国临床实验室标准化研究所(CLSI)2010 年标准进行。

1.3 统计学处理 应用 WHONET 5.4 和 EXCEL 软件对资料进行统计分析。

## 2 结果

2.1 病原菌标本来源 共分离病原菌 245 株, 其标本来源见表 1。

2.2 病原菌菌种分布 245 株病原菌中, 以革兰阴性( $G^-$ )菌为主, 占 73.88%; 其次为革兰阳性( $G^+$ )菌, 占 22.86%; 真菌占 3.26%。详见表 2。

### 2.3 病原菌耐药性

2.3.1 主要  $G^-$  杆菌耐药率 肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌产超广谱  $\beta$ -内酰胺酶(ESBLs)率分别为 11.63% 和 8.85%。主要  $G^-$  杆菌耐药率见表 3。

2.3.2 主要  $G^+$  球菌耐药率 耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(MRSA)检出率为 16.67%。主要  $G^+$  球

菌耐药率见表 4。

表 1 245 株病原菌标本来源构成

Table 1 Constituent ratio of specimens of 245 pathogenic bacterial isolates

标本	菌株数	构成比(%)
痰液	146	59.59
血液	42	17.14
大便	21	8.57
肺泡灌洗液	17	6.94
脑脊液	8	3.27
分泌物	5	2.04
胸腔积液	1	0.41
腹腔积液	1	0.41
硬膜下积液	1	0.41
其他	3	1.22
合计	245	100.00

表 2 245 株病原菌菌种分布

Table 2 Distribution of bacteria species and constituent ratio of 245 pathogenic bacterial isolates

病原菌	株数	构成比(%)
<b><math>G^-</math> 菌</b>	<b>181</b>	<b>73.88</b>
肺炎克雷伯菌	46	25.41
大肠埃希菌	35	19.34
铜绿假单胞菌	28	15.47
鲍曼不动杆菌	20	11.05
阴沟肠杆菌	11	6.08
嗜麦芽窄食单胞菌	6	3.32
洋葱伯克霍尔德菌	5	2.76
弗氏柠檬酸杆菌	5	2.76
沙门菌属某种	4	2.21
产气肠杆菌	3	1.66
其他 $G^-$ 杆菌	18	9.94
<b><math>G^+</math> 菌</b>	<b>56</b>	<b>22.86</b>
肺炎链球菌	13	23.21
金黄色葡萄球菌	12	21.43
表皮葡萄球菌	6	10.72
溶血葡萄球菌	6	10.72
木糖葡萄球菌	4	7.14
人葡萄球菌	4	7.14
模仿葡萄球菌	4	7.14
其他 $G^+$ 球菌	7	12.50
<b>真菌</b>	<b>8</b>	<b>3.26</b>
白假丝酵母菌	7	87.50
其他酵母菌	1	12.50
合计	245	100.00

表 3 主要 G<sup>-</sup> 杆菌对抗菌药物的耐药率(株数,%)

Table 3 Antimicrobial resistant rate of gram-negative bacilli (No. of isolates,%)

抗菌药物	肺炎克雷伯菌 (n=46)	大肠埃希菌 (n=35)	铜绿假单胞菌 (n=28)	鲍曼不动杆菌 (n=20)
亚胺培南	0(0.00)	0(0.00)	4(14.29)	15(75.00)
美罗培南	2(4.35)	0(0.00)	6(21.43)	15(75.00)
头孢哌酮/舒巴坦	1(2.17)	1(2.86)	1(3.57)	0(0.00)
头孢吡肟	16(34.78)	6(17.14)	3(10.71)	15(75.00)
头孢他啶	17(36.96)	8(22.86)	7(25.00)	16(80.00)
替卡西林/克拉维酸	17(36.96)	9(25.71)	6(21.43)	17(85.00)
头孢曲松	32(69.57)	26(74.29)	17(60.71)	17(85.00)
氨苄西林/舒巴坦	16(34.78)	8(22.86)	27(96.43)	6(30.00)
美洛西林	36(78.26)	30(85.71)	16(57.14)	17(85.00)
头孢呋辛	34(73.91)	28(80.00)	28(100.00)	17(85.00)
阿莫西林/克拉维酸	25(54.35)	16(45.71)	27(96.43)	16(80.00)
氨苄西林	45(97.83)	33(94.29)	28(100.00)	18(90.00)

表 4 主要 G<sup>+</sup> 球菌对抗菌药物的耐药率(株数,%)

Table 4 Antimicrobial resistant rate of gram-positive bacteria (No. of isolates,%)

抗菌药物	肺炎链球菌 (n=13)	金黄色葡萄球菌 (n=12)	溶血葡萄球菌 (n=6)	表皮葡萄球菌 (n=6)
万古霉素	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)
头孢唑林	1(7.69)	0(0.00)	2(33.33)	2(33.33)
头孢吡肟	0(0.00)	0(0.00)	3(50.00)	2(33.33)
头孢西丁	7(53.85)	2(16.67)	4(66.67)	3(50.00)
头孢他啶	3(23.08)	2(16.67)	4(66.67)	5(83.33)
苯唑西林	10(76.92)	2(16.67)	3(50.00)	3(50.00)
哌拉西林	7(53.85)	7(58.33)	0(100.00)	2(33.33)
头孢曲松	1(7.69)	0(0.00)	4(66.67)	4(66.67)
复方磺胺甲噁唑	12(92.31)	9(75.00)	5(83.33)	5(83.33)
青霉素	6(46.15)	11(91.67)	6(100.00)	6(100.00)
红霉素	12(92.31)	10(83.33)	6(100.00)	6(100.00)
氨苄西林	6(46.15)	10(83.33)	6(100.00)	6(100.00)

### 3 讨论

本资料表 1 显示, PICU 病原菌主要分离自痰标本, 达 59.59%, 提示本院 PICU 患儿以呼吸道感染为主。

本组分离的 245 株病原菌中, 以 G<sup>-</sup> 菌为主, 占总数的 73.88%; G<sup>+</sup> 菌占 22.86%, 真菌占 3.26%。G<sup>-</sup> 杆菌主要包括肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌等, 与张水娥等<sup>[1]</sup> 研究基本相同。

近年来, 病原菌的耐药现象越来越严重, 且存在地区、年龄及患者组成对常用抗菌药物耐药率的差异<sup>[2]</sup>。本组细菌药敏试验结果中, G<sup>-</sup> 杆菌对头孢哌酮/舒巴坦均较敏感, 表明 β-内酰胺酶抑制剂舒巴坦对头孢哌酮有较好的保护作用且提高了其抗菌活性。肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌中产 ESBLs 株分别

占 11.63% 和 8.85%, 远低于浙江大学儿童医院报道的二者产 ESBLs 率分别为 65.3%~90% 及 50%~72.2%<sup>[3]</sup>。表明不同医院患儿组成和用药习惯等对细菌耐药性均有很大影响。铜绿假单胞菌和鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类药物呈现一定的耐药性, 特别是鲍曼不动杆菌的耐药率已达 75.00%, 与蔡小芳等<sup>[4]</sup> 的研究结果基本一致。

G<sup>+</sup> 球菌药敏试验结果表明, 头孢曲松、头孢唑林、头孢吡肟对肺炎链球菌和金黄色葡萄球菌保持较高敏感性, 可作为儿科患儿感染经验用药; 而溶血葡萄球菌和表皮葡萄球菌对以上药物具有一定的耐药性(耐药率 33.3%~66.67%)。检出 MRSA 2 株, 占 16.67%, 与袁红英等<sup>[5]</sup> 报道的 64.29% 相差较大; 耐青霉素肺炎链球菌检出率为 46.15%; G<sup>+</sup> 球菌中未发现对万古霉素耐药菌株。

入住 PICU 的患儿存在病情重、免疫防御功能

文献报道<sup>[5-6]</sup>,普通外科手术部位感染,急诊手术明显高于择期手术,与本研究结果一致。原因为:(1)急诊手术不可能做肠道准备,胃肠道内容物污染切口;(2)急诊手术多数合并有穿孔、腹膜炎,脓性分泌物易污染切口;(3)急诊手术患者病情比较重,手术复杂、难度大、时间长,是造成手术切口感染的重要因素。

本监测结果显示,传统开腹的手术方法手术部位感染率高于内镜手术。因内镜手术创伤小,对腹腔脏器干扰小、术中出血少、疼痛轻,术后恢复快,缩短了住院时间,减少了手术部位感染的机会。

**3.2 病原菌** 本组手术部位感染患者分泌物细菌培养主要为 G<sup>-</sup> 菌,其中以大肠埃希菌最多。大肠埃希菌是人体肠道内正常菌群,为条件致病菌,具有正常的生理功能。正常情况下,大肠埃希菌并不致病,当肠道内细菌移位或正常菌群被抑制时,大肠埃希菌可通过肠道上皮细胞移行至肠系膜淋巴结以及远离肠腔的其他部位引起感染。

**3.3 手术部位感染控制对策** 手术部位感染的高危因素较多,应采取综合措施预防与控制。我们采取边监测边控制的方法,使手术部位感染率由 2009 年的 3.45% 下降至 2010 年的 1.64%。总结经验为:(1)对于老年患者,手术前积极治疗基础疾病,控制内源性感染;糖尿病患者,加强围手术期血糖控制;肥胖者手术进腹时,尽量用锐性分离,避免用钝性分离和电刀进腹。(2)对于 II、III 类胃肠道手术,为了减少胃内容物和腹腔脓性渗出液污染切口,必

须保护好切口;开放消化道前做好消化道与腹腔及切口的相对隔离。(3)提高技术水平,缩短手术时间,以及提高患者机体免疫力,是减少手术部位感染的有效措施。(4)择期手术术前做好肠道准备,急诊手术严格掌握手术指征,避免术前准备不充分仓促手术;同时根据急诊手术低年资医生实施多的特点,组织业务学习,对他们进行培训,要求缝合时止血彻底,不损伤过多的组织,以免形成血肿和坏死灶,造成术后感染。(5)改进手术方法:普通外科从 2009 年开始引进专业技术人才,还增加了手术设备、设施,能用腔镜的手术尽量用腔镜做。(6)其他,如严格执行无菌技术操作、加强手术室空气净化、对手术器械进行严格消毒灭菌、合理使用抗菌药物等综合措施,能有效降低手术部位感染率。

#### [参 考 文 献]

- [1] 常芳. 普外科手术切口感染相关因素调查与干预措施[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(12): 1674-1676.
- [2] 郑海波. 腹部手术切口感染危险因素及病原菌调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(2): 270-271.
- [3] 郭亚春, 陈文光, 章泽豹, 等. 无菌手术切口感染危险因素调查分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2007, 17(4): 394-396.
- [4] 吴养, 杨雪英, 吴春辉, 等. 外科手术切口感染调查及对策[J]. 中华医院感染学杂志, 2006, 16(7): 758-760.
- [5] 覃忠卫. 普通外科手术切口感染相关因素 Logistic 回归分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2009, 19(23): 3200-3201.
- [6] 丁杰, 张忠民, 潘扬, 等. 普通外科切口感染危险因素分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2009, 19(16): 2106-2108.

(上接第 213 页)

尚未完全发育成熟、卧床时间较长、临床操作较多等易感因素,易受病原菌侵袭,而抗菌药物使用较长易造成细菌耐药性普遍较高,且不同细菌对抗菌药物的耐药性存在一定差异。因此,加强医院耐药菌株监测,指导临床合理使用抗菌药物显得尤为重要。

#### [参 考 文 献]

- [1] 张水娥, 周齐艳. 重症监护病房获得性细菌感染临床调查[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20(7): 946-948.

- [2] Mendes C, Oplustil C, Sakagami E, *et al.* Antimicrobial susceptibility in intensive care units: MYSTIC Program Brazil 2002[J]. Braz J Infect Dis, 2005, 9(1): 44-51.
- [3] 徐益萍, 黄轲, 张晨美, 等. 儿科重症监护病房感染病原菌分布及耐药性分析[J]. 中国微生态学杂志, 2010, 22(9): 837-840.
- [4] 蔡小芳, 孙继民, 鲍连生, 等. 儿童重症监护病房鲍氏不动杆菌分布及耐药性变化趋势分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(11): 2348-2350.
- [5] 袁红英, 于军校, 府伟灵, 等. 儿童下呼吸道感染的肺炎链球菌耐药性分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2011, 21(10): 2127-2128.