

# 儿童下呼吸道感染病原学特点及耐药性分析： 一项来自省级儿童医院 2 年的痰标本结果

郭宽鹏 李先斌 宋春荣 刘健龙 康艳 张林

作者单位：410007 湖南长沙，湖南省儿童医院检验科

通讯作者：张林，Email：juujing@sina.com

DOI：10.3969/j.issn.1674-7151.2017.01.003

**【摘要】 目的** 了解儿童下呼吸道感染的病原学特点及其对抗菌药物的耐药性，为临床诊疗提供依据。**方法** 选择湖南省儿童医院 2014 年 1 月至 2015 年 12 月因下呼吸道感染住院的患儿，常规进行深部痰培养，用 VITEK2 Compact 全自动微生物分析仪进行鉴定和药敏试验。**结果** 34 866 份诊断为下呼吸道感染患儿的合格痰标本，共分离出 115 种合计 12 669 株病原菌，阳性率为 36.3%。主要检出菌为：肺炎克雷伯菌 3 102 株 (24.5%)、大肠埃希菌 1 717 株 (13.6%)、金黄色葡萄球菌 1 301 株 (10.3%)、肺炎链球菌 1 180 株 (9.3%) 等。病原菌中，革兰阳性(G<sup>+</sup>)菌 3 743 株 (29.5%)，革兰阴性(G<sup>-</sup>)菌 8 862 株 (70.0%)，真菌 64 株 (0.5%)。部份菌种在不同年龄段和不同季节检出率有所不同，患儿痰培养阳性率：0~1 岁为 42.8% (6 113/14 295)，>1~3 岁为 33.3% (3 710/11 127)，>3~6 岁为 31.2% (1 959/6 275)，>6~14 岁为 28.0% (887/3 169)，各年龄组检出率比较差异均有统计学意义 (均 P<0.001)。卡他莫拉菌冬春季感染率高于夏秋季 [0.99% (344/34 866) 比 0.56% (196/34 866)，P<0.001]；流感嗜血杆菌春夏季感染率高于秋冬季 [0.46% (160/34 866) 比 0.2% (72/34 866)，P<0.001]；鲍曼不动杆菌夏秋季感染率高于春冬季 [2.1% (741/34 866) 比 0.9% (309/34 866)，P<0.001]；而铜绿假单胞菌秋季感染率最高 [0.5% (174/34 866)，P<0.001]；其他细菌的四季感染率比较差异均无统计学意义 (均 P>0.05)。肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌、鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌等高度耐药 G<sup>-</sup> 菌 (对氨苄西林的耐药率分别为：100.0%、83.7%、89.1%、100.0%，对头孢唑林的耐药率分别为：74.4%、74.3%、87.3%、100.0%，对头孢曲松的耐药率分别为：71.1%、71.1%、74.4%、76.5%，对亚胺培南、哌拉西林 / 他唑巴坦、左旋氧氟沙星较敏感)；而金黄色葡萄球菌、肺炎链球菌等 G<sup>+</sup> 菌对青霉素和氨苄西林等高度耐药 (对青霉素的耐药率分别为：89.1%、66.8%，对氨苄西林耐药率分别为：81.0%、59.4%)，未发现耐万古霉素的金黄色葡萄球菌。**结论** 我院患儿下呼吸道感染发病率较高，耐药形势严峻，应加强呼吸道病原学检测，减少耐药菌株的产生。

**【关键词】** 儿童； 下呼吸道感染； 病原菌； 耐药性

**Etiology characteristics and drug resistance of lower respiratory tract infection in children: routine bacterial culture results of sputum samples from provincial children's hospital during 2 years**

Guo Kuanpeng, Li Xianbin, Song Chunrong, Liu Jianlong, Kang Yan, Zhang Lin. Department of Clinical Laboratory, Hunan Children's Hospital, Changsha 41007, Hunan, China

**【Abstract】 Objective** To investigate pathogenic characteristics and drug resistance of children with lower respiratory tract infection, so as to provide epidemiology data for clinical treatment. **Methods** The conventional deep sputum culture was performed and the identification and drug sensitivity test were carried out by automatic microbial analyzer vitek2 for children with lower respiratory tract infection hospitalized in Hunan Children's Hospital from January 2014 to December 2015. **Results** From 34 866 eligible sputum samples, 12 669 strains of pathogenic bacterial were isolated, the total number of pathogenic bacteria was 115, the positive rate was 36.3%. *Klebsiella pneumoniae* 3 102 strains (24.5%), *Escherichia coli* 1 717 strains (13.6%), *Staphylococcus aureus* 1 301 strains (10.3%), *Streptococcus pneumoniae* 1 180 strains (9.3%) were the main pathogens. There were 3 743 Gram-positive bacteria (29.5%), Gram-negative bacteria 8 862 strains (70.0%), Fungal 64 strains (0.5%) among all pathogens. The detection rate was varied in different ages and

seasons in some certain bacterial. The positive rates of cultivate culture were 0–1 years old: 42.8% (6 113/14 295), > 1–3 years old: 33.3% (3 710/11 127), > 3–6 years old: 31.2% (1 959/6 275), > 6–14 years old : 28.0% ( 887/3 169 ), respectively, there were statistical significance in differences of detection rates of each age group (all  $P < 0.001$ ). The infection rates of *Moraxella catarrhalis* in winter and spring were higher than those in summer and autumn [0.99% (344/34 866) vs. 0.56% (196/34 866), the difference were statistically significant  $P < 0.001$ ]. The infection rates of *Haemophilus influenzae* in spring and summer were higher than those in autumn and winter [0.46% (160/34 866) vs. 0.2% (72/34 866),  $P < 0.001$ ]. The infection rate of *Pseudomonas aeruginosa* was highest in autumn [0.5% (174/34 866),  $P < 0.001$ ]. There was no significant difference in the infection rate of other bacteria ( $P > 0.05$ ). *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* were highly resistant Gram-negative bacteria (the resistant rates to ampicillin were 100.0%, 83.7%, 89.1%, 100.0% respectively, the resistant rates to cefazolin were 74.4%, 74.3%, 87.3%, 100.0% respectively, the resistant rates to ceftriaxone were 71.1%, 71.1%, 74.4%, 76.5% respectively, but susceptible to imipenem, piperazine, amoxicillin/tazobactam levofloxacin); Gram-positive bacteria including *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae* were highly resistant to penicillin and ampicillin (the resistant rates to penicillin were 89.1%, 66.8% respectively, the resistant rates to ampicillin were 81%, 59.4% respectively), *Staphylococcus aureus* resistant to vancomycin was no found in the study.

**Conclusions** The morbidity of lower respiratory tract infection was high in children in our hospital, and the drug resistance was fairly severe. We should pay more attention to the monitoring of pathogenic bacteria susceptible to lower respiratory tract so as to reduce the drug-resistant strains.

**【Key words】** Children; Lower respiratory tract infection; Pathogens; Drug resistance

下呼吸道感染是儿童的常见感染性疾病,其发病率较高<sup>[1]</sup>,是发展中国家儿童的主要死亡原因之一<sup>[2]</sup>。虽然随着抗菌药物的广泛应用,其发病率及病死率得到一定的控制,但日益突出的抗菌药物耐药问题亦不容忽视<sup>[3-4]</sup>。不同地区儿童下呼吸道感染的病原菌流行分布及其对抗菌药物的敏感性会有所不同,甚至同一地区的不同医院也不完全一致。我们监测了 2014 年 1 月至 2015 年 12 月湖南省儿童医院下呼吸道感染患儿的病原菌分布及耐药情况,以期为临床合理应用抗菌药物提供流行病学资料,现报道如下。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 2014 年 1 月至 2015 年 12 月在本院连续就诊的门诊及住院患儿中诊断为下呼吸道感染者共 34 866 例,其中男性 21 268 例(61.0%),女性 13 598 例(39.0%);年龄 1 d~14 岁;其中<1 岁组 14 295 例(41.0%),>1~3 岁组 11 127 例(31.9%),3~6 岁组 6 275 例(18.0%),>6~14 岁组 3 169 例(9.1%)。下呼吸道感染(包括气管支气管炎、毛细支气管炎和肺炎)诊断标准参照文献[5]。

**1.2 标本采集与接种** 入院后于抗菌药物使用前在行支气管镜下采集支气管肺泡灌洗液或气管内抽吸物。抽吸前先用生理盐水雾化稀释痰液,然后采

用一次性无菌吸痰管咽喉深部吸痰。将标本进行革兰染色,在显微镜下记录痰标本中的鳞状上皮细胞数,每张玻片在镜下读 3 个视野,计算平均值,将鳞状上皮细胞<10 个/低倍视野、白细胞(WBC)>25 个/低倍视野的痰液作为合格标本。将合格标本分别接种于含 5% 羊血平板、麦康凯琼脂培养基、嗜血杆菌用平板,在 35 ℃、含 5%~8% CO<sub>2</sub> 中孵育 18~24 h。

**1.3 仪器与试剂** 麦康凯琼脂培养基、克氏双糖铁琼脂、M-H (Muller-Hinton) 琼脂等均由杭州天和微生物试剂有限公司提供,哥伦比亚血琼脂平板由郑州博赛生物技术有限公司提供,药敏纸片由北京天坛生物制品检定所提供。VITEK2 Compact 全自动微生物鉴定药敏分析仪及革兰阴性(GN)和革兰阳性(GP)鉴定卡、嗜血杆菌(NH)鉴定卡、真菌(YST)鉴定卡,革兰阴性菌药敏卡(AST-GN13)、革兰阳性菌药敏卡(AST-GP67)、肺炎链球菌药敏卡(AST-GP68)均由法国生物梅里埃公司提供。

**1.4 菌种鉴定及药敏分析** 挑取培养后分离出的单一菌种进行上机检测,细菌和真菌的鉴定以及药敏试验均使用 VITEK2 Compact 微生物全自动鉴定药敏分析仪及相应的 GP、GN、NH 和 YST 卡,必要时采用纸片扩散法(K-B 法)。结果判定均按美国

临床和实验室标准协会 (CLSI) 规定的标准进行。

**1.5 质控菌株** 金黄色葡萄球菌 ATCC25923, 大肠埃希菌 ATCC25922, 肠球菌 ATCC29212, 铜绿假单胞菌 ATCC27853, 肺炎克雷伯菌 ATCC700603。

**1.6 统计学处理** 统计过程由 SPSS 11.0 软件包完成, 计数资料的比较采用  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结果**

**2.1 病原菌构成** 从 34 866 例合格标本中共检测出 115 种合计 12 669 株病原菌, 阳性率为 36.3%。主要包括: 肺炎克雷伯菌 3 102 株 (24.5%), 大肠埃希菌 1 717 株 (13.6%), 金黄色葡萄球菌 (金葡菌) 1 301 株 (10.3%), 肺炎链球菌 1 180 株 (9.3%), 鲍曼不动杆菌 1 050 株 (8.3%), 溶血葡萄球菌 844 株 (6.7%), 卡他莫拉菌 540 株 (4.3%), 阴沟肠杆菌 522 株 (4.1%), 铜绿假单胞菌 420 株 (3.3%), 表皮葡萄球菌 298 株 (2.4%), 产气肠杆菌 280 株 (2.2%), 流感嗜血杆菌 232 株 (1.8%), 洋葱伯克霍尔德菌 206 株 (1.6%), 其他菌合计 977 株 (7.7%)。病原菌中, 革兰阳性 ( $G^+$ ) 菌 3 743 株 (29.5%), 革兰阴性 ( $G^-$ ) 菌 8 862 株 (70.0%), 真菌 64 株 (0.5%)。

**2.2 患儿年龄和各年龄段检出率的分布** 各年龄组患儿痰培养阳性率分别为  $< 1$  岁 42.8% (6 113/14 295),  $> 1 \sim 3$  岁 33.3% (3 710/11 127),  $> 3 \sim 6$  岁 31.2% (1 959/6 275),  $> 6 \sim 14$  岁 28.0% (887/3 169), 各年龄组检出率比较差异均有统计学意义 ( $\chi^2 = 216.3$ , 均  $P < 0.001$ )。卡他莫拉菌、肺炎克雷伯菌、流感嗜血杆菌、溶血葡萄球菌、表皮葡萄球菌、洋葱伯克霍尔德菌和真菌以低龄组为主, 大肠埃希菌、鲍曼不动杆菌、产气肠杆菌以高龄组为主, 金葡菌、肺炎链球菌、阴沟肠杆菌、铜绿假单胞菌等各年龄段均无明显差别。流感嗜血杆菌以  $< 1$  岁组检出数最高 (占 51.3%)。见表 1。

**2.3 病原菌在季节分布** 卡他莫拉菌冬春季感染率和夏秋季感染率分别为: 0.99% (344/34 866) 和 0.56% (196/34 866), 二者差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 40.9$ ,  $P < 0.001$ ); 流感嗜血杆菌以春夏季感染率 0.46% (160/34 866) 较高 ( $\chi^2 = 33.5$ ,  $P < 0.001$ ); 鲍曼不动杆菌夏秋季感染率 2.1% (741 / 34 866) 较高 ( $\chi^2 = 180.5$ ,  $P < 0.001$ ); 而铜绿假单胞菌秋季感染率 0.5% (174/34 866) 最高 ( $\chi^2 = 12.4$ ,  $P < 0.001$ ); 其他细菌的四季感染率差异均无统计学意义 (均  $P > 0.05$ )。表 2。

表 1 12 669 株呼吸道感染病原菌在各年龄段的分布率

病原菌	株数 (株)	分布率 [% (株)]			
		$< 1$ 岁	$> 1 \sim 3$ 岁	$> 3 \sim 6$ 岁	$> 6$ 岁
肺炎克雷伯菌	3 102	11.0 (1 578)	9.6 (1 073)	5.2 (329)	3.8 (122)
大肠埃希菌	1 717	4.7 ( 669)	3.9 ( 435)	6.1 (385)	7.2 (228)
金葡菌	1 301	3.7 ( 525)	3.8 ( 427)	3.6 (227)	3.8 (122)
肺炎链球菌	1 180	2.3 ( 326)	4.0 ( 440)	5.0 (316)	3.1 ( 98)
鲍曼不动杆菌	1 050	1.7 ( 247)	2.8 ( 310)	5.0 (313)	5.7 (180)
溶血葡萄球菌	844	4.9 ( 703)	0.9 ( 103)	0.6 ( 35)	0.1 ( 3)
卡他莫拉菌	540	2.4 ( 340)	1.5 ( 165)	0.4 ( 25)	0.3 ( 10)
阴沟肠杆菌	522	1.5 ( 219)	1.5 ( 168)	1.5 ( 91)	1.4 ( 44)
铜绿假单胞菌	420	1.3 ( 191)	1.1 ( 127)	0.4 ( 7)	0.9 ( 27)
表皮葡萄球菌	298	1.9 ( 276)	0.2 ( 22)	0.0 ( 0)	0.0 ( 0)
产气肠杆菌	280	0.5 ( 75)	0.7 ( 75)	1.5 ( 95)	1.1 ( 35)
流感嗜血杆菌	232	0.8 ( 119)	0.7 ( 80)	0.5 ( 29)	0.1 ( 4)
洋葱伯克菌	206	0.7 ( 106)	0.7 ( 73)	0.3 ( 21)	0.2 ( 6)
真菌	64	0.1 ( 20)	0.3 ( 32)	0.1 ( 9)	0.1 ( 3)
其他菌种	977	5.5 ( 783)	1.6 ( 180)	0.1 ( 9)	0.2 ( 5)
合计	12 669	42.8 (6 113)	33.3 (3 710)	31.2 (1 959)	8.0 (2 887)

表 2 几种主要致病菌季节分布构成比

细菌	株数 (株)	致病菌的分布 [株 (%)]			
		春季	夏季	秋季	冬季
肺炎克雷伯菌	3 102	717 (23.1)	812 (26.2)	946 (30.5)	627 (20.2)
大肠埃希菌	1 717	518 (30.2)	466 (27.1)	285 (16.6)	274 (16.0)
金葡菌	1 301	443 (34.1)	299 (23.0)	285 (21.9)	274 (21.1)
肺炎链球菌	1 180	268 (22.7)	292 (24.7)	258 (21.9)	362 (30.7)
鲍曼不动杆菌	1 050	133 (12.7)	317 (30.2)	424 (40.4)	176 (16.8)
溶血葡萄球菌	844	224 (26.5)	221 (26.2)	235 (27.8)	164 (19.4)
卡他莫拉菌	540	182 (33.7)	92 (17.0)	104 (19.3)	162 (30.0)
阴沟肠杆菌	522	107 (20.5)	150 (28.7)	174 (33.3)	91 (17.4)
铜绿假单胞菌	420	64 (15.2)	71 (16.9)	174 (41.4)	111 (26.4)
流感嗜血杆菌	232	89 (38.4)	71 (30.6)	32 (13.8)	40 (17.2)

**2.4 病原菌药敏试验** 1 301 株金葡萄菌中, 有 193 株耐甲氧西林金葡萄菌 (MRSA), 占金葡萄菌的 14.8%。3 102 株肺炎克雷伯菌中有 1 228 株检出超广谱  $\beta$ -内酰胺酶 (ESBLs), 阳性率为 39.6%。1 717 株大肠埃希菌有 431 株检出 ESBLs, 阳性率为 25.1%。 $G^-$  杆菌 (肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌、鲍曼不动杆菌、铜绿假单胞菌) 对氨苄西林 (耐药率分别为: 100.0%、83.7%、89.1%、100.0%)、头孢唑啉 (耐药率分别为: 74.4%、74.3%、87.3%、100.0%)、头孢曲松 (耐药率分别为: 71.1%、71.1%、74.4%、76.5%) 高度耐药, 对亚胺培南、哌拉西林 / 他唑巴坦、左旋氧氟沙星较敏感;  $G^+$  菌 (金葡菌、肺炎链球菌) 对青霉素 (耐药率分别为: 89.1%、66.8%)、氨苄西林 (耐药率

分别为:81%、59.4%)高度耐药,未发现耐万古霉素的金葡菌。见表3。

### 3 讨论

2014年1月至2015年12月本院34866例下呼吸道感染患儿共检出病原菌12669株,阳性率为36.3%。主要是肺炎克雷伯菌3102株、大肠埃希菌1717株、金黄色葡萄球菌1301株、肺炎链球菌1180株、鲍曼不动杆菌1050株;此外,溶血葡萄球菌、卡他莫拉菌、铜绿假单胞菌、产气肠杆菌和流感嗜血杆菌也较常见。与周永东等<sup>[3]</sup>报道的南宁地区、方敏等<sup>[4]</sup>报道的重庆地区及王梦义等<sup>[6]</sup>报道的天津地区下呼吸道感染患儿病原菌分布有一定差异;而与李桂萍<sup>[7]</sup>报道的湖北麻城地区的相近。以往不同地区研究者的调查结果显示,肺炎链球菌仍是5岁以下社区儿童肺炎首位病原菌,约占重度肺炎的50%<sup>[8-10]</sup>。本研究结果与以上不一致的原因可能是患儿到我院就诊前在当地县市级医院已大量应用抗菌药物,导致许多标本中的肺炎链球菌很可能已灭活,由于寄生或环境中的大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、鲍曼不动杆菌等耐青霉素的G<sup>-</sup>杆菌则大量生长,儿童免疫黏膜屏障功能较低,此类菌较易侵入而导致感染。因此,肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌等G<sup>-</sup>杆菌检出率高很可能是二次感染或医院感染所致。另外,不一致的原因与儿童菌群分布、地域不同及各医院流行特点也可能有一定关系。肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌等

G<sup>-</sup>杆菌均可经口、咽部直接进入下呼吸道,也可通过医护人员手接触传播,在免疫功能抑制或低下、长期使用广谱抗菌药物和糖皮质激素的患儿等更易感染引起肺炎。金黄色葡萄球菌是排第3位的病原菌,免疫功能低下患儿以及麻疹、流感等传染病后患儿,尤其有留置导管、长期静脉高营养等重症加强治疗病房(ICU)患儿,均应警惕感染金黄色葡萄球菌肺炎可能。流感嗜血杆菌引起儿童肺炎的主要群体是婴幼儿以及有基础肺部疾病的小儿。由于该菌在正常人鼻咽部带菌率达25%~40%(婴幼儿可达50%),所以如果6个月以内和5岁以上小儿鼻咽吸出物中分离出流感嗜血杆菌,认定其为肺炎病原菌宜谨慎<sup>[11]</sup>。卡他莫拉菌在健康儿童咽部分泌物中阳性率达36%,故要区分带菌和病原菌的问题,有临床肺炎症状和下呼吸道分泌物标本中细菌浓度>10<sup>7</sup>CFU/mL<sup>[12]</sup>,可支持其作为肺炎的病原菌。另外,本研究中也常检出白色念珠菌、曲霉菌、热带念珠菌等真菌,可能与使用抗菌药物不当和小儿免疫功能降低有关。

细菌在各年龄段分布显示:细菌检出率以1d~1岁最高,达42.8%,不同年龄组分离的细菌种类有所不同,卡他莫拉菌、肺炎克雷伯菌、流感嗜血杆菌、溶血葡萄球菌、表皮葡萄球菌和真菌以低龄组为主。可能1岁内小儿皮肤黏膜的屏障功能低下,产生特异性免疫球蛋白M(IgM)的能力不足,导致个体易受肠杆菌科细菌感染<sup>[1]</sup>。而1~3岁的

幼儿,由于来自母体的抗体IgG逐渐消耗,而自身的抗体生成系统尚未成熟,尤其是IgG中的某些亚类如IgG2在2岁以内增长极慢<sup>[13]</sup>;加之该年龄段的小儿又面临入托问题,集体生活使之易受致病菌感染。性别分布显示:流感嗜血杆菌男性患儿检出率高于女性患儿,提示男性患儿较易受有荚膜菌株感染。季节分布显示:卡他莫拉菌冬春季高于夏秋季,可能与冬春季儿童易发生呼吸道感染、病毒感染可致机体免疫力降低,容易继发卡他莫拉菌感染。流感嗜血杆菌和铜绿假单胞菌四季检出率均不同,流感嗜血杆菌以春

表3 主要病原菌的耐药率

抗菌药物	耐药率[株(%)]					
	肺炎克雷伯菌	大肠埃希菌	鲍曼不动杆菌	铜绿假单胞菌	金黄色葡萄球菌	肺炎链球菌
氨苄西林	3 102(100.0)	1437(83.7)	936(89.1)	420(100.0)	1 054(81.0)	701(59.4)
青霉素					1 159(89.1)	788(66.8)
左旋氧氟沙星	195( 6.3)	633(36.9)	180(17.1)	19( 4.5)	64( 4.9)	13( 1.1)
头孢吡肟	2 177( 70.2)	1 081(63.0)	326(31.0)	106( 25.2)	195(15.0)	126(10.7)
头孢曲松	2 205( 71.1)	1 220(71.1)	781(74.4)	321( 76.5)	195(15.0)	453(38.4)
头孢他啶	2 233( 72.0)	1 205(70.2)	501(47.7)	105( 25.0)	195(15.0)	
环丙沙星	217( 7.0)	633(36.9)	198(18.9)	20( 4.7)	176(13.5)	
头孢唑啉	2 308( 74.4)	1 276(74.3)	917(87.3)	420(100.0)	195(15.0)	
阿米卡星	378( 12.2)	355(20.7)	108(10.3)	43( 10.2)		
哌拉西林/他唑巴坦	502( 16.2)	108(12.1)	425(40.5)	151( 36.0)	195(15.0)	
亚胺培南	18( 0.6)	5( 0.3)	57( 5.4)	38( 9.0)	245(18.8)	140(11.9)
合计(株)	3 102	1 717	1 050	420	1 301	1 180

夏季检出率较高,铜绿假单胞菌以秋季检出率最高,提示本地区某些病原菌感染率与季节有关。

抗菌药物敏感试验显示,肺炎克雷伯菌产 ESBLs 率达 39.6%,大肠埃希菌达 25.1%,低于张海琼<sup>[14]</sup>的报道。大部分抗菌药物包括氨苄西林、头孢唑啉、头孢曲松高度耐药,亚胺培南、哌拉西林/他唑巴坦和左旋氧氟沙星则较敏感。对产 ESBLs 的肺炎克雷伯菌、大肠埃希菌感染的治疗,可选择碳青霉烯类、含酶抑制剂类抗菌药物型。头孢吡肟、头孢他啶可否在产 ESBLs 细菌感染时使用尚存在争议。铜绿假单胞菌感染强调抗菌药物联合治疗,可以选择抗假单胞菌的碳青霉烯类或头孢菌素(头孢吡肟、头孢他啶)或哌拉西林/三唑巴坦,联合抗假单胞菌的氟喹诺酮(以左氧氟沙星为好)或氨基糖苷类(丁胺卡那、庆大霉素、妥布霉素)。不动杆菌感染选择碳青霉烯类、头孢哌酮/舒巴坦等。本组中鲍曼不动杆菌对左旋左氧氟沙星、环丙沙星及阿米卡星较为敏感,其敏感度高于戴宁等<sup>[15]</sup>的报道。葡萄球菌对青霉素与氨苄西林的耐药率均在 80% 以上,金黄色葡萄球菌仍以甲氧西林敏感的 MRSA 为主,故应该首选苯唑西林或氯唑西林治疗;对 MRSA 则可选择万古霉素或利奈唑胺,后者为新型恶唑烷酮类抗菌药物。MRSA 是肺炎的严重致病菌,即所谓的 CA-MRSA<sup>[16]</sup>,其耐药机制的复杂性给金黄色葡萄球菌的临床治疗带来困难。

参考文献

1 Singleton RJ, Holman RC, Folkema AM, et al. Trends in lower respiratory tract infection hospitalizations among American Indian/Alaska Native children and the general US child population [J]. J Pediatr, 2012, 161 (2) : 296-302.e2.  
2 Sinha A, Kim S, Ginsberg G, et al. Economic burden of acute lower respiratory tract infection in South African children [J]. Paediatr Int

Child Health, 2012, 32 (2) : 65-73.  
3 周永东,颜云盈,邱宝强,等. 我院儿童下呼吸道感染病原菌分布与药敏结果分析[J]. 儿科药学杂志, 2013, 19 (2) : 40-43.  
4 方敏,何邱宁. 儿童下呼吸道感染 217 株细菌分析及药物敏感趋势监测[J]. 儿科药学杂志, 2012, 18 (5) : 41-44.  
5 胡亚美,江载芳. 诸福棠实用儿科学第 7 版[M]. 北京:人民卫生出版社, 2002.  
6 王梦义,张宏,王珺,等. 下呼吸道感染痰菌分布及耐药性分析[J]. 中华危重病急救医学, 2000, 12 (6) : 368-369.  
7 李桂萍,彭可,熊光宗. 560 例小儿肺炎痰培养及药敏分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2010, 20 (16) : 2507-2509.  
8 Moore CE, Giess A, Soeng S, et al. Characterisation of Invasive *Streptococcus pneumoniae* Isolated from Cambodian Children between 2007 - 2012 [J]. PLoS One, 2016, 11 (7) : e0159358.  
9 聂波丽. 儿童感染肺炎链球菌临床分布及耐药性分析[J]. 国际检验医学杂志, 2013, 34 (1) : 109-110.  
10 刘克强,司进,张菊英,等. 肺炎链球菌所致下呼吸道感染的耐药性分析[J]. 中国中西医结合急救杂志, 2004, 11 (4) : 242-244.  
11 Chochua S, D'Acremont V, Hanke C, et al. Increased nasopharyngeal density and concurrent carriage of *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, and *Moraxella catarrhalis* are associated with pneumonia in febrile children [J]. PLoS One, 2016, 11 (12) : e0167725.  
12 李昌崇,林立. 儿童下呼吸道感染常见细菌病原分布及耐药现状[J]. 临床儿科杂志, 2010, 28 (2) : 106-111.  
13 杨锡强,易著文. 儿科学[M]. 6 版. 北京:人民卫生出版社, 2004 : 178-182.  
14 张海琼. 儿童下呼吸道感染超广谱  $\beta$ -内酰胺酶病原菌分析[J]. 现代中西医结合杂志, 2010, 19 (16) : 2044-2045.  
15 戴宁,陈济超,王占伟,等. 鲍曼不动杆菌对喹诺酮类药物的耐药机制分析[J]. 实用检验医师杂志, 2011, 3 (2) : 94-96.  
16 Tibebu M, Embiyale W. Community acquired multi drug resistant *Staphylococcus aureus* in a rural setting of North Western Ethiopia : a tough challenge [J]. Ethiop Med J, 2014, 52 (3) : 147-150.

(收稿日期: 2017-02-21)

(本文编辑: 李银平)

书讯

《腹部心肺复苏学》由人民军医出版社出版发行

武警总医院急救医学中心主任王立祥教授主编的《腹部心肺复苏学》由人民军医出版社出版发行,全国各地新华书店均有售,定价: 198.0 元 / 本,购书服务电话: 4006-120-160。

《腹部心肺复苏学》是国内外第一部系统阐述腹部心肺复苏(CPR)的大型专著。第一篇全面论述了腹部 CPR 的概念、范畴、特征与途径,深度解析了腹部 CPR 的解剖生理基础以及“腹泵”等参与复苏的“多泵机制”原理,着重诠释了腹部提压 CPR 的研究与转化。第二篇系统归纳总结了腹部 CPR 的实验研究结果与临床实践案例。第三篇深刻揭示了 CPR 研究的现状、技术及趋势,从整合医学的全新理念出发,揭示腹部 CPR 的内在规律。本书内容翔实,科学性强,对于从事临床医学与基础医学的医界同仁具有重要的阅读价值。

