

中图分类号: R95; R978.1

文献标志码: A

文章编号: 1006-4931(2023)23-0147-06

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2023.23.033



## 2021年某院细菌培养阳性病原菌分布及耐药性分析\*

褚培培<sup>1</sup>, 孙洁凡<sup>1</sup>, 王红英<sup>1</sup>, 华 军<sup>1</sup>, 孔令军<sup>1,2,Δ</sup>

(1. 江苏省苏州市吴江区儿童医院·苏州大学附属儿童医院吴江院区, 江苏 苏州 225200; 2. 苏州大学附属儿童医院, 江苏 苏州 225200)

**摘要:**目的 为临床感染性疾病的诊治提供参考。方法 采用质谱分析仪鉴定江苏省苏州市吴江区儿童医院和苏州大学附属儿童医院(以下称为该院)2021年1月至12月收治的年龄不超过16岁患儿的细菌培养标本,依据美国临床和实验室标准协会(CLSI)抗菌药物的药物敏感性试验执行标准判定检测结果,并分析细菌培养阳性病原菌的分布及耐药性。结果 共收到送检标本37 976份,主要来源于血液(49.19%)、痰液(19.83%)、粪便(14.81%)、中段尿液(13.00%);分离出可能致病菌3 980株,标本来源阳性检出率排名前3位的分别为脓性分泌物(80.57%)、耳朵分泌物(50.48%)、痰液(23.94%),其中革兰阳性菌1 842株(46.28%)、革兰阴性菌2 053株(51.58%)、真菌85株(2.14%)。革兰阳性菌中,排名前3位的分别为肺炎链球菌(32.79%)、金黄色葡萄球菌(31.54%)、屎肠球菌(14.17%);革兰阴性菌中,排名前3位的分别为沙门菌属(35.36%)、大肠埃希菌(15.20%)、流感嗜血杆菌(13.20%)。药物敏感性试验结果显示,沙门菌属对庆大霉素、阿米卡星、头孢唑林、氨苄西林、哌拉西林、哌拉西林他唑巴坦、亚胺培南、美罗培南的耐药率分别为100.00%,100.00%,100.00%,75.62%,75.62%,5.92%,4.41%,4.41%;大肠埃希菌对氨苄西林、美罗培南、亚胺培南、头孢哌酮舒巴坦的耐药率分别为85.58%,14.42%,14.10%,0;肺炎链球菌对头孢唑林、头孢曲松、头孢哌酮舒巴坦、万古霉素、利奈唑胺的耐药率分别为48.01%,44.04%,3.31%,0,0;金黄色葡萄球菌对头孢西丁、氨苄西林、青霉素、利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁、氯霉素的耐药率分别为100.00%,100.00%,89.85%,0,0,0,0。结论 该院感染性疾病的送检标本以血培养为主,但阳性检出率以脓性分泌物最高;革兰阴性菌为主要致病菌,对 $\beta$ -内酰胺类抗菌药物较敏感;革兰阳性菌对万古霉素、利奈唑胺较敏感。临床用药时应根据药物敏感性试验结果进行个体化用药,以减少耐药的产生。

**关键词:** 细菌培养;病原菌分布;耐药性分析;抗菌药物

## Distribution and Drug Resistance of Bacterial Culture – Positive Pathogens in a Hospital in 2021

CHU Peipei<sup>1</sup>, SUN Jiefan<sup>1</sup>, WANG Hongying<sup>1</sup>, HUA Jun<sup>1</sup>, KONG Lingjun<sup>1,2</sup>

(1. Children's Hospital of Wujiang District · Wujiang Branch of Children's Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu, China 225200;

2. Children's Hospital of Soochow University, Suzhou, Jiangsu, China 225200)

**Abstract: Objective** To provide a reference for clinical diagnosis and treatment of infectious diseases. **Methods** A mass spectrometry analyzer was used to identify bacterial culture samples from children under 16 years old admitted to the Children's Hospital of Wujiang District and the Children's Hospital of Soochow University (hereinafter referred to as the hospital) from January to December 2021. The test results were determined based on the Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing in the American Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI), and the distribution and resistance of bacterial culture – positive pathogens were analyzed. **Results** A total of 37 976 samples were received for examination, mainly from blood (49.19%), sputum (19.83%), feces (14.81%), and middle urine (13.00%). A total of 3 980 potential pathogenic bacteria were isolated, and the top three positive detection rates of specimen sources were purulent secretion (80.57%), ear secretions (50.48%), and sputum (23.94%), including 1 842 strains (46.28%) of Gram – positive bacteria, 2 053 strains (51.58%) of Gram – negative bacteria and 85 strains (2.14%) of fungi. Among Gram – positive bacteria, the top three were *Streptococcus pneumoniae* (32.79%), *Staphylococcus aureus* (31.54%), and *Enterococcus faecalis* (14.17%). Among Gram – negative bacteria, the top three were *Salmonella* (35.36%), *Escherichia coli* (15.20%), and *Haemophilus influenzae* (13.20%). The drug sensitivity test results showed that the resistance rates of *Salmonella* to gentamicin, amikacin, cefazolin, ampicillin, piperacillin, piperacillin – tazobactam, imipenem, and meropenem were 100.00%, 100.00%, 100.00%, 75.62%, 75.62%, 5.92%, 4.41%, and 4.41%, respectively; the resistance rates of *Escherichia coli* to ampicillin, meropenem, imipenem, and cefoperazone – sulbactam were 85.58%, 14.42%, 14.10%, and 0, respectively; the resistance rates of *Streptococcus pneumoniae* to cefuroxime, ceftriaxone, cefoperazone – sulbactam, vancomycin, and linezolid were 48.01%, 44.04%, 3.31%, 0, and 0, respectively; the resistance rates of *Staphylococcus aureus* to ceftazidime, ampicillin,

\*基金项目: 江苏省苏州市“科教兴卫”青年科技项目[KJXW2020078]; 江苏省苏州市科技计划项目[SYS2020153]。

第一作者: 褚培培, 女, 硕士, 主治医师, 研究方向为儿童血液病学及感染病学, (电子信箱)chupeipei315@126.com。

Δ通信作者: 孔令军, 男, 硕士, 副主任医师, 研究方向为儿童血液病学, (电子信箱)konglingjun@suda.edu.cn。

penicillin, linezolid, vancomycin, teicoplanin, and chloramphenicol were 100.00%, 100.00%, 89.85%, 0, 0, 0, and 0, respectively.

**Conclusion** The samples of infectious diseases in this hospital were mainly blood cultures, but the positive detection rate was the highest in purulent secretions. Gram - negative bacteria were the main pathogenic bacteria of children, which were more sensitive to  $\beta$  - lactam antibacterial drugs. Gram - positive bacteria are more sensitive to vancomycin and linezolid. Individualized drug use should be carried out according to the results of drug sensitivity test in clinical practice to reduce the occurrence of drug resistance.

**Key words:** bacterial culture; distribution of pathogenic bacteria; drug resistance analysis; antibacterial drugs

随着生活方式的改变,感染性疾病的发病率呈逐年升高趋势。目前,临床检测病原菌的常用方法为细菌培养,最常采用的培养标本为血液、粪便、尿液、痰液等。随着广谱抗菌药物的广泛应用,有关细菌耐药问题的日渐凸显,甚至发展成为国际关注的公共问题<sup>[1-2]</sup>。有研究显示,我国住院患者抗菌药物的使用率远高于国际水平,部分细菌的耐药率明显高于发达国家<sup>[3]</sup>。因此,了解细菌培养阳性病原菌的分布及其耐药性,可指导临床用药。本研究中对 2021 年在苏州大学附属儿童医院及吴江院区(以下称为医院)就诊患儿的病原体及药物敏感性试验(简称药敏试验)报告进行回顾性分析,了解患儿感染病原菌的分布及耐药率,为儿童临床感染性疾病的诊治提供参考。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 材料

菌株来源:收集医院 2021 年 1 月至 12 月收治的年龄不超过 16 岁患儿的细菌培养报告 37 976 份,所有送检细菌培养的患儿所取标本出具的报告均纳入研究范围,共检出病原菌 3 980 株。

仪器: VITKE MS 型质谱分析仪, VITKE 2 Compact 型全自动微生物鉴定仪药敏分析系统,均购自法国生物梅里埃公司。

质控菌种:金黄色葡萄球菌 ATCC25923、铜绿假单胞菌 ATCC27853、大肠埃希菌 ATCC25922、白假丝酵母菌 ATCC90028、鼠伤寒沙门菌 ATCC14028,均购自国家卫生健康委员会临床检验中心。

1.2 方法

鉴定与药敏试验:各类标本送至细菌室后,严格按《全国临床检验操作规程(第 4 版)》进行操作,采用质谱分析仪进行细菌鉴定,采用全自动微生物鉴定仪药敏分析系统进行药敏试验。

判读标准:参照美国临床和实验室标准化协会(CLSI)抗菌药物药敏试验执行标准判定检测结果。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 21.0 统计学软件分析,计数资料以率(%)表示。

2 结果

2.1 标本来源与分布

2021 年 1 月至 12 月,共收到送检标本 37 976 份,主

要来源于血液(49.19%)、痰液(19.83%)、粪便(14.81%)、中段尿液(13.00%)。详见图 1。

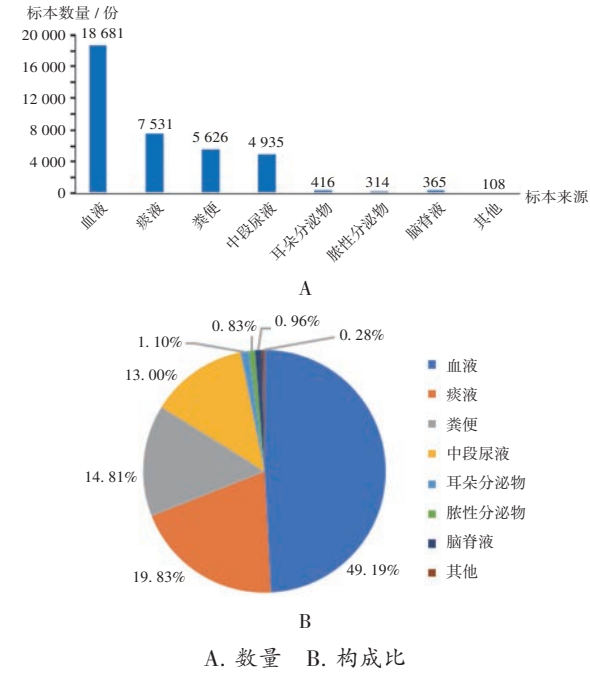


图 1 2021 年 1 月至 12 月送检标本来源与分布

A. Quantity B. Composition ratio

Fig. 1 Source and distribution of submitted samples from January to December 2021

2.2 病原菌来源与分布

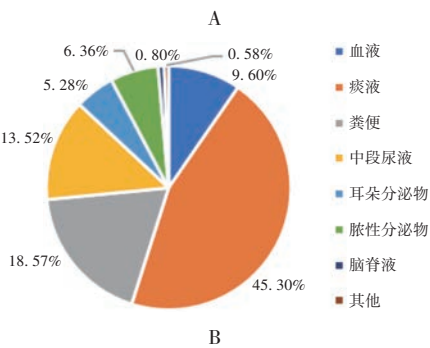
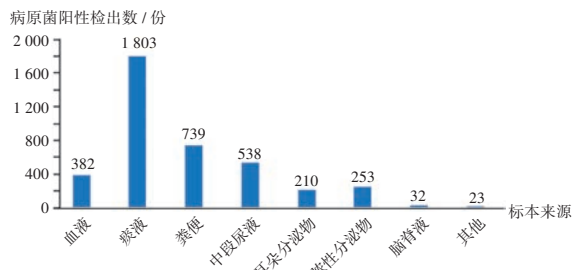
标本来源分布:2021 年 1 月至 12 月,共分离出可能致病菌 3 980 株,标本来源于血液、痰液、粪便、中段尿液、耳朵分泌物、脓性分泌物、脑脊液、其他的阳性检出率分别为 2.04%, 23.94%, 13.14%, 10.90%, 50.48%, 80.57%, 8.77%, 21.30%。详见图 2。

科室分布:3 980 株分离菌中,主要分布于加强监护病房(5.68%)、血液科(4.10%)、新生儿科(2.74%)。详见表 1。

菌种分布:3 980 株分离菌中,有革兰阳性菌 1 842 株(46.28%)、革兰阴性菌 2 053 株(51.58%)、真菌 85 株(2.14%);革兰阳性菌中,排前 3 位的为肺炎链球菌(604 株)、金黄色葡萄球菌(581 株)、屎肠球菌(261 株);革兰阴性菌中,排前 3 位的分别为沙门菌属(726 株)、大肠埃希菌(312 株)、流感嗜血杆菌(271 株)。详见图 3。

2.3 细菌耐药性分析

肺炎链球菌:未发现对万古霉素、利奈唑胺耐药的



A. 数量 B. 构成比

图2 2021年1月至12月病原菌检出标本来源与分布

A. Quantity B. Composition ratio

Fig. 2 Source and distribution of pathogenic bacteria detected samples from January to December 2021

表1 病原菌前3位的科室分布 (n = 3 980)

Tab. 1 Distribution of departments with top 3 pathogenic bacteria (n = 3 980)

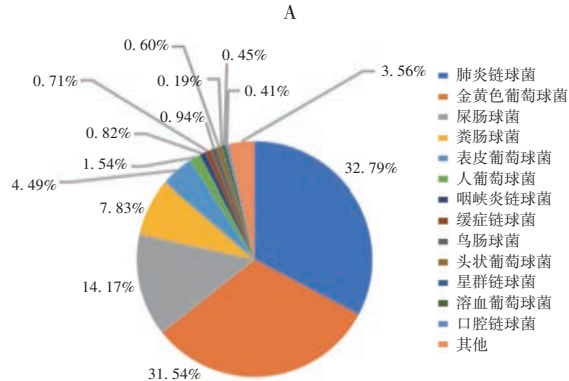
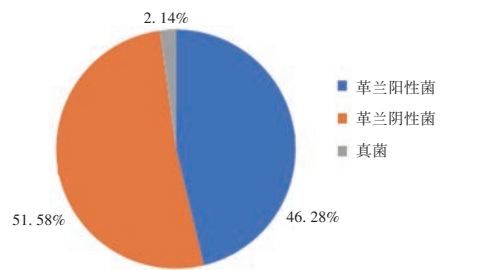
| 科室     | 病原菌种类   | 菌株数 | 构成比 (%) |
|--------|---------|-----|---------|
| 加强监护病房 | 金黄色葡萄球菌 | 91  | 2.29    |
|        | 鲍曼不动杆菌  | 82  | 2.06    |
|        | 铜绿假单胞菌  | 53  | 1.33    |
| 血液科    | 大肠埃希菌   | 58  | 1.46    |
|        | 表皮葡萄球菌  | 53  | 1.33    |
|        | 肺炎克雷伯菌  | 52  | 1.31    |
|        | 肺炎克雷伯菌  | 46  | 1.16    |
| 新生儿科   | 金黄色葡萄球菌 | 35  | 0.88    |
|        | 大肠埃希菌   | 28  | 0.70    |

菌株,对亚胺培南、头孢哌酮舒巴坦、头孢曲松、头孢呋辛的耐药率分别为19.70%,3.31%,44.04%,48.01%。详见表2。

金黄色葡萄球菌:未发现对利奈唑胺、万古霉素、替考拉宁耐药的菌株,对青霉素、头孢西丁、氨苄西林的耐药率分别为89.85%,100.00%,100.00%。详见表2。

沙门菌属:对庆大霉素、阿米卡星、头孢唑林、亚胺培南、美罗培南、氨苄西林、哌拉西林、哌拉西林他唑巴坦的耐药率分别为100.00%,100.00%,100.00%,4.41%,4.41%,75.62%,75.62%,5.92%。详见表2。

大肠埃希菌:未发现对头孢哌酮舒巴坦耐药的菌株,对亚胺培南、美罗培南、氨苄西林的耐药率分别为



A. 病原菌 B. 革兰阳性菌 C. 革兰阴性菌

图3 2021年1月至12月病原菌检出情况

A. Pathogenic bacteria B. Gram - positive bacteria C. Gram - negative bacteria

Fig. 3 Detection of pathogenic bacteria from January to December 2021

14.10%,14.42%,85.58%。详见表2。

### 3 讨论

#### 3.1 标本来源分析

研究显示,长期感染会严重影响患儿的生长发育<sup>[4]</sup>,故积极控制感染尤为重要。目前,通常采用细菌培养进行病原菌查找。本研究中通过对2021年在医院就诊患儿的细菌培养阳性的病原菌分布及其耐药性进行分析,以科学指导临床用药,减少细菌耐药性。

2021年,医院共有37976份标本送细菌培养,其中血培养标本18681份(49.19%),但阳性检出率仅2.04%,提示细菌血培养阳性检出率低;检出率最高的为脓性分泌物标本,阳性检出率为80.57%,这与王孟

表 2 革兰阳性菌与革兰阴性菌对常用抗菌药物的耐药率

| Tab.2 Resistance rates of Gram - positive and Gram - negative bacteria to commonly used antibiotics |           |      |        |           |           |      |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------|--------|-----------|-----------|------|--------|
| 革兰阳性菌                                                                                               | 抗菌药物      | 耐药株数 | 耐药率(%) | 革兰阴性菌     | 抗菌药物      | 耐药株数 | 耐药率(%) |
| 肺炎链球菌<br>(n = 604)                                                                                  | 氨苄西林舒巴坦   | 303  | 50.17  | 沙门菌属      | 四环素       | 564  | 77.69  |
|                                                                                                     | 氨曲南       | 153  | 25.33  | (n = 726) | 氯霉素       | 378  | 52.07  |
|                                                                                                     | 磺胺甲噁唑甲氧苄啶 | 217  | 35.93  |           | 磺胺甲噁唑甲氧苄啶 | 303  | 41.74  |
|                                                                                                     | 环丙沙星      | 241  | 39.90  |           | 左氧氟沙星     | 84   | 11.57  |
|                                                                                                     | 哌拉西林他唑巴坦  | 125  | 20.70  |           | 环丙沙星      | 82   | 11.29  |
|                                                                                                     | 庆大霉素      | 55   | 9.11   |           | 庆大霉素      | 726  | 100.00 |
|                                                                                                     | 头孢比脲      | 174  | 28.81  |           | 阿米卡星      | 726  | 100.00 |
|                                                                                                     | 头孢曲松      | 266  | 44.04  |           | 美罗培南      | 32   | 4.41   |
|                                                                                                     | 头孢他啶      | 214  | 35.43  |           | 亚胺培南      | 32   | 4.41   |
|                                                                                                     | 亚胺培南      | 119  | 19.70  |           | 氨曲南       | 96   | 13.22  |
|                                                                                                     | 左氧氟沙星     | 48   | 7.95   |           | 头孢吡脲      | 101  | 13.91  |
|                                                                                                     | 美罗培南      | 123  | 20.36  |           | 头孢噻脲      | 165  | 22.73  |
|                                                                                                     | 头孢呋辛      | 290  | 48.01  |           | 头孢他啶      | 75   | 10.33  |
|                                                                                                     | 头孢哌酮舒巴坦   | 20   | 3.31   |           | 头孢唑林      | 726  | 100.00 |
|                                                                                                     | 头孢西丁      | 189  | 31.29  |           | 哌拉西林他唑巴坦  | 43   | 5.92   |
|                                                                                                     | 头孢噻脲      | 278  | 46.03  |           | 氨苄西林舒巴坦   | 208  | 28.65  |
|                                                                                                     | 万古霉素      | 0    | 0      |           | 阿莫西林克拉维酸  | 90   | 12.40  |
|                                                                                                     | 利奈唑胺      | 0    | 0      |           | 哌拉西林      | 549  | 75.62  |
|                                                                                                     | 青霉素       | 120  | 19.87  |           | 氨苄西林      | 549  | 75.62  |
| 金黄色葡萄球菌<br>(n = 581)                                                                                | 磺胺甲噁唑甲氧苄啶 | 40   | 6.88   | 大肠埃希菌     | 氨苄西林      | 267  | 85.58  |
|                                                                                                     | 红霉素       | 313  | 53.87  | (n = 312) | 氨苄西林舒巴坦   | 167  | 53.53  |
|                                                                                                     | 环丙沙星      | 35   | 6.02   |           | 氨曲南       | 112  | 35.90  |
|                                                                                                     | 克林霉素      | 303  | 52.15  |           | 磺胺甲噁唑甲氧苄啶 | 193  | 61.86  |
|                                                                                                     | 利福平       | 1    | 0.17   |           | 环丙沙星      | 163  | 52.24  |
|                                                                                                     | 利奈唑胺      | 0    | 0      |           | 哌拉西林他唑巴坦  | 46   | 14.74  |
|                                                                                                     | 青霉素       | 522  | 89.85  |           | 庆大霉素      | 99   | 31.73  |
|                                                                                                     | 庆大霉素      | 11   | 1.89   |           | 头孢比脲      | 65   | 20.83  |
|                                                                                                     | 四环素       | 6    | 1.03   |           | 头孢曲松      | 162  | 51.92  |
|                                                                                                     | 万古霉素      | 0    | 0      |           | 头孢他啶      | 79   | 25.32  |
|                                                                                                     | 左氧氟沙星     | 35   | 6.02   |           | 亚胺培南      | 44   | 14.10  |
|                                                                                                     | 氯霉素       | 0    | 0      |           | 左氧氟沙星     | 132  | 42.31  |
|                                                                                                     | 替考拉宁      | 0    | 0      |           | 美罗培南      | 45   | 14.42  |
|                                                                                                     | 阿莫西林克拉维酸  | 21   | 3.61   |           | 头孢呋辛      | 168  | 54.85  |
|                                                                                                     | 头孢西丁      | 581  | 100.00 |           | 头孢哌酮舒巴坦   | 0    | 0      |
|                                                                                                     | 苯唑西林      | 201  | 34.60  |           | 头孢西丁      | 58   | 18.59  |
|                                                                                                     | 氨苄西林      | 581  | 100.00 |           | 头孢噻脲      | 163  | 52.24  |

丽<sup>[5]</sup>、郝春艳等<sup>[6]</sup>的检测结果一致。血培养阳性检出率低受多重因素影响,包括血液标本的采集时间,标本量、血液中病原菌的数量等。脓性分泌物因标本量少,且脓液分泌较集中,故阳性检出率相对较高。

**3.2 病原菌来源分析**

本研究中分离的病原菌以革兰阴性菌为主(51.58%),与文献[7-9]的研究结果一致。革兰阴性菌中排前3位的菌属分别为沙门菌属(35.36%)、大肠埃希菌(15.20%)、流感嗜血杆菌(13.20%)。分析原因,可能与革兰阴性菌多寄生在皮肤黏膜,当机体免疫力较低或皮肤黏膜受损时,能通过黏膜沿破损皮肤感染相关。曹慧军等<sup>[10]</sup>研究发现,革兰阳性菌占比较高,占比较高的菌属分别为凝固酶阴性葡萄球菌、金黄色葡萄球菌、链球菌属。而本研究中共分离出革兰阳性菌1 842株,排前3位的菌属分别为肺炎链球菌(32.79%)、金黄色葡萄球菌(31.54%)、屎肠球菌(14.17%)。可见,血流感染

的主要微生物种类在不同医院存在差异,故应强调个体化用药的重要性。本研究中共分离出真菌85株(2.14%),低于方盼盼等<sup>[11]</sup>的2.99%。目前,医院内真菌检测的阳性率低、检测周期长,故应改变真菌检测手段。下一代测序(NGS)是一种高通量测序技术,为真菌的检测提供了新的检测手段<sup>[12]</sup>,但其检测费用高,在临床尚未普遍应用。

### 3.3 耐药性分析

在药敏试验结果方面,医院2021年分离出排名前4位的细菌分别为沙门菌属(35.36%)、金黄色葡萄球菌(32.79%)、肺炎链球菌(31.54%)、大肠埃希菌(15.20%),其中沙门菌属和大肠埃希菌属革兰阴性菌,金黄色葡萄球菌和肺炎链球菌属革兰阳性菌。沙门菌属广泛存在于自然界,可通过污染食物或水源经口感染,是引起感染性腹泻和食物中毒的重要病原菌<sup>[13]</sup>,是目前医院粪便和血液标本中最常见的类型,对头孢唑林、阿米卡星、庆大霉素完全耐药,对美罗培南、亚胺培南的耐药率为4.41%,对氨苄西林、哌拉西林的耐药率为75.62%,这与罗璇等<sup>[14]</sup>的研究结果一致。但沙门菌属对其合成用药哌拉西林他唑巴坦的耐药率为5.92%,对头孢他啶、头孢噻肟等第3代头孢的效果较好,且相对安全,可作为首选药物。王晶等<sup>[15]</sup>研究发现,大肠埃希菌在血流感染中可占首位。

由于超广谱 $\beta$ -内酰胺(ESBLs)大肠埃希菌的出现,给临床带来极大困扰。PETTY等<sup>[16]</sup>利用基因组测序发现,携带ESBLs基因的质粒常同时携带多种耐药基因。因此,ESBLs大肠埃希菌常为多重耐药菌,对其药物敏感度的研究对临床院感的防控与治疗具有积极意义。本研究中大肠埃希菌对亚胺培南、美罗培南、哌拉西林他唑巴坦的耐药率约为15.00%,对氨苄西林的耐药率为85.58%,对临床常用的 $\beta$ -内酰胺类抗菌药物头孢噻肟及头孢吡肟的耐药率约为50.00%,对头孢西丁、头孢他啶、头孢比肟的耐药率约为20.00%,可优先选择。

金黄色葡萄球菌是一种能引起人和动物发生多种疾病的革兰阳性菌,可通过免疫逃逸的方式导致宿主持续性感染及诱导细胞死亡,引起心包炎、脑膜炎、败血症、脓毒血症等严重感染性疾病<sup>[17-18]</sup>。本研究中金黄色葡萄球菌对替考拉宁、万古霉素、利奈唑胺完全敏感,对青霉素的耐药率为89.85%,对头孢西丁及氨苄西林完全耐药,对左氧氟沙星、四环素、环丙沙星的耐药率均低于10%,可能由于此类药物副作用大,在儿童中应用较少相关。因此,万古霉素、替考拉宁等可作为首选药物。

肺炎链球菌在正常人群中可在鼻咽部定植,是细菌感染性疾病的主要致病菌,在2岁以下幼儿中多见<sup>[19]</sup>。支气管肺炎是5岁以下患儿死亡的主要原因<sup>[20]</sup>,

而肺炎链球菌就是引起呼吸道疾病的常见病原菌<sup>[21]</sup>。本研究未发现对万古霉素、利奈唑胺耐药的菌株,对头孢噻肟、头孢吡肟的耐药率约为50.00%,对头孢哌酮舒巴坦的耐药率为3.31%,这与刘长鹏等<sup>[19]</sup>的研究结果基本一致。综合考虑,头孢哌酮舒巴坦、万古霉素、利奈唑胺可作为首选药物。

### 3.4 小结

通过对医院2021年病原菌分布及耐药性的分析可知,医院就诊患儿的病原菌主要为革兰阴性菌,可为感染性疾病临床经验使用抗菌药物提供依据。对于革兰阴性菌,根据经验优先选择 $\beta$ -内酰胺类抗菌药物,根据感染程度可选择亚胺培南、美罗培南等;对于革兰阳性菌,首选万古霉素、利奈唑胺等。据报道,美罗培南是革兰阴性菌的首选用药,但目前在大肠埃希菌中的耐药率高达14.42%<sup>[22-23]</sup>。提示随着抗菌药物的广泛应用,其耐药问题日趋严峻,甚至最近几年关于万古霉素耐药性的报道也愈来愈多。故科学、合理选择抗菌药物至关重要,应根据耐药性试验结果进行个体化用药,以减少耐药性,提高治疗的准确性。

### 参考文献

- [1] BRINKAC L, VOORHIES A, GOMEZ A, et al. The Threat of Antimicrobial Resistance on the Human Microbiome [J]. Microb Ecol, 2017, 74(4): 1001 - 1008.
- [2] FERRI M, RANUCCI E, ROMAGNOLI P, et al. Antimicrobial resistance: A global emerging threat to public health systems [J]. Crit Rev Food Sci Nutr, 2017, 57(13): 2857 - 2876.
- [3] QIAO M, YING GG, SINGER AC, et al. Review of antibiotic resistance in China and its environment [J]. Environ Int, 2018, 110: 160 - 172.
- [4] Glynn JR, MOSS PAH. Systematic analysis of infectious disease outcomes by age shows lowest severity in school-age children [J]. Sci Data, 2020, 7(1): 329.
- [5] 王孟丽. 影响血培养阳性率的因素探析 [J]. 中国现代药物应用, 2016, 10(9): 273 - 274.
- [6] 郝春艳, 刘红宇, 张 贵, 等. 慢性化脓性中耳炎患者耳道分泌物病原菌培养及药敏结果分析 [J]. 山东医药, 2016, 56(18): 76 - 77.
- [7] 杨 伟, 王文朱, 胡 玉. 2017 - 2019 年 3 829 份医院血培养样本病原菌分布情况和耐药特点 [J]. 中外医学研究, 2021, 19(2): 81 - 83.
- [8] 孙 宁, 郑晓雪, 王星玥, 等. 潍坊市某医院临床分离病原菌的分布与耐药分析 [J]. 中国抗生素杂志, 2020, 45(5): 471 - 476.
- [9] 蔡惠惠, 张 莉, 王义俊, 等. 某院儿童呼吸道感染病原菌分布情况及耐药性变迁 [J]. 中国药业, 2019, 28(20): 67 - 69.
- [10] 曹慧军, 易莎莎, 祝 洁, 等. 住院患儿血标本中病原菌的分布特点及耐药性分析 [J]. 贵州医科大学学报, 2020,