

## • 临床研究 •

## 2014—2020 年儿童腹水培养的细菌分布及耐药性分析

福建省妇幼保健院检验科 (福州 350001) 方文婷 林瑞琼 陈惠瑜 邱华红 钟 汇

**【摘要】 目的** 了解儿童腹水培养阳性标本中的细菌学分布特点及耐药情况,为临床选择抗菌药物提供依据。**方法** 对 2014 年 1 月至 2020 年 12 月我院儿科送检的 1 268 份腹水培养标本进行细菌培养、细菌鉴定、药敏分析。使用 WHONET 5.6 软件对数据进行统计分析。**结果** 分离出非重复病原菌 235 株,阳性率为 18.53%。其中革兰阴性菌占 69.36%;革兰阳性菌占 28.09%;真菌占 2.55%。病原菌排位依次为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、屎肠球菌、粪肠球菌、铜绿假单胞菌、金黄色葡萄球菌和阴沟肠杆菌。分离出的大肠埃希菌对哌拉西林/他唑巴坦、头孢他啶、头孢吡肟、头孢替坦、亚胺培南、美罗培南的敏感性较高(耐药率均<12%),头孢哌酮/舒巴坦的耐药率为 13.4%。肺炎克雷伯菌的耐药率明显高于大肠埃希菌。分离出的屎肠球菌耐药率高于粪肠球菌,对利奈唑胺、万古霉素和替加环素均 100.0%敏感。**结论** 儿童腹水培养标本分离出的病原菌以革兰阴性菌为主,其对抗菌药物的耐药情况较为严重,正确合理使用抗菌药物,减少耐药菌的产生显得尤为重要。

**【关键词】** 儿童;腹水;病原菌;耐药性

**【中图分类号】** R725.7 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1002-2600(2021)06-0009-04

## Analysis of bacterial distribution and drug resistance in children ascites culture from 2014 to 2020 FANG

Wenting, LIN Ruiqiong, CHEN Huiyu, QIU Huahong, ZHONG Hui. Department of Clinical Laboratory, Fujian Maternity and Child Health Hospital, Fuzhou, Fujian 350001, China

**【Abstract】 Objective** To investigate the bacteriological distribution and drug resistance of positive samples of ascites culture in children, and to provide a basis for clinical selection of antimicrobial agents. **Methods** Bacterial culture, bacterial identification and drug sensitivity analysis were performed on 1 268 ascites culture specimens from January 2014 to December 2020. WHONET 5.6 software was used for statistical analysis of the data. **Results** A total of 235 strains of non-duplicative pathogens were isolated and the positive rate was 18.53%. There were 163 gram-negative strains, accounting for 69.36%; 66 gram-positive strains, accounting for 28.09%; 6 strains of fungus, accounting for 2.55%. The top six pathogenic bacteria were *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus faecium*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* and *Enterobacter cloacae*. The isolated *Escherichia coli* had high sensitivity to piperacillin/tazobactam, ceftazidime, cefepime, cefotetan, imipenem and meropenem (drug resistance rate <12%), and its drug resistance rate to cefoperazone/sulbactam was 13.4%. The drug resistance rate of *Escherichia coli* to most antibiotics was lower than that of *Klebsiella pneumoniae*. The isolated *Enterococci* were all 100.0% sensitive to linezolid, vancomycin and tigecycline, and the drug resistance rate of *Enterococcus faecium* was significantly higher than that of *Enterococcus faecalis*. **Conclusion** The pathogenic bacteria isolated from children's ascites culture specimens are mainly gram-negative bacteria, and their drug resistance to antibiotics is relatively serious. It is particularly important to use antibiotics correctly and rationally to reduce the emergence of drug-resistant bacteria.

**【Key words】** children; ascites; pathogenic bacteria; drug resistance

腹腔感染是小儿常见的感染性疾病之一,腹水培养对腹腔感染的诊断和治疗有重要价值。儿童由于免疫力差,各项身体机能发育还不够完全,其感染后不仅病情重而且发展迅速,抗生素对其所致的不良影响较成人更为明显而且严重<sup>[1]</sup>。近年来由于抗生素的不合理使用导致细菌的耐药问题日益严峻。有报道显示腹腔感染的病原学特点随着时间以及地区的不同而不同<sup>[2]</sup>,因此对当地病原菌的流行病学监测显得尤为重要。现对我院 2014 年 1 月至

2020 年 12 月儿科送检的腹水培养标本分离出的病原菌种类及耐药情况进行回顾性分析,以期临床的合理用药提供依据。

## 1 材料与方法

**1.1 菌株来源:** 2014 年 1 月至 2020 年 12 月我院儿科送检的 1 268 份腹水培养标本中分离出的 235 株病原菌,同一患者剔除重复分离菌株。

**1.2 细菌鉴定和药敏检测:** 采用法国生物梅里埃 VITEK-2 细菌全自动鉴定分析仪进行细菌鉴定和

药敏试验, 药敏结果参照 CLSI 2014 年版标准判读。

**1.3 质控菌株:** 采用卫生部临床检验中心提供的大肠埃希菌 (ATCC25922)、铜绿假单胞菌 (ATCC27853)、金黄色葡萄球菌 (ATCC29213)、粪肠球菌 (ATCC29212)。

**1.4 统计学分析:** 采用 WHONET 5.6 软件进行数据处理及统计分析。

## 2 结果

**2.1 病原菌分布及构成比:** 2014—2020 年我院儿科送检了 1 268 份腹水培养标本, 共分离出非重复病原菌 235 株, 阳性率为 18.53%。分离出的病原菌中, 革兰阴性菌 163 株, 占 69.36%; 革兰阳性菌 66 株, 占 28.09%; 真菌 6 株, 占 2.55%。常见病原菌为大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌、屎肠球菌、粪肠球菌。分离出的病原菌种类及构成比见表 1。

**2.2 腹水培养标本分离出的主要病原菌的耐药情况:**

**2.2.1 革兰阴性菌对临床常用抗生素的耐药情况:** 从表 2 可以看出此次调查腹水培养标本分离出的大肠埃希菌对哌拉西林/他唑巴坦、头孢他啶、头孢吡肟、头孢替坦、亚胺培南、美罗培南的耐药率均较低 (均 <12%), 对头孢哌酮/舒巴坦的耐药率为 13.4%。相比之下, 肺炎克雷伯菌的耐药率明显比

大肠埃希菌高, 头孢哌酮/舒巴坦的耐药率就高达 36.8%, 对其他头孢菌素的耐药率也较高 (绝大多数 >30%)。铜绿假单胞菌对各类抗菌药物还是有较高的敏感性。碳青霉烯类抗生素在大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌的使用中已出现一定比例的耐药。

表 1 腹水培养标本的主要病原菌种类及构成比

病原菌	菌株数	构成比/%
革兰阴性菌	163	69.36
大肠埃希菌	92	39.15
肺炎克雷伯菌	39	16.60
铜绿假单胞菌	14	5.96
阴沟肠杆菌	5	2.13
鲍曼不动杆菌	2	0.85
弗氏柠檬酸杆菌	2	0.85
其他革兰阴性菌	9	3.83
革兰阳性菌	66	28.09
屎肠球菌	31	13.19
粪肠球菌	16	6.81
金黄色葡萄球菌	7	2.98
表皮葡萄球菌	4	1.70
咽峡炎链球菌	2	0.85
唾液链球菌	2	0.85
其他革兰阳性菌	4	1.70
真菌	6	2.55
白色假丝酵母菌	5	2.13
近平滑假丝酵母菌	1	0.43
合计	235	100.00

表 2 主要革兰阴性菌对常用抗菌药物的耐药率和敏感率

抗菌药物	大肠埃希菌 (92 株)			肺炎克雷伯菌 (39 株)			铜绿假单胞菌 (14 株)		
	计算 株数	耐药率/ %	敏感率/ %	计算 株数	耐药率/ %	敏感率/ %	计算 株数	耐药率/ %	敏感率/ %
氨苄西林	92	82.2	17.8	39	100.0	0.0			
哌拉西林	91	41.6	58.4	38	48.6	51.4	14	0.0	100.0
氨苄西林/舒巴坦	91	39.3	60.7	39	52.6	47.4			
哌拉西林/他唑巴坦	92	4.4	95.6	39	18.4	81.6	14	0.0	100.0
头孢哌酮/舒巴坦	92	13.4	86.6	39	36.8	63.2	14	0.0	100.0
头孢唑林	92	45.6	54.4	39	55.3	44.7			
头孢呋辛	90	43.2	56.8	38	51.4	48.6			
头孢他啶	92	11.1	88.9	39	39.5	60.5	14	0.0	100.0
头孢曲松	92	41.1	58.9	39	44.7	55.3			
头孢吡肟	91	5.6	94.4	39	31.6	68.4	14	0.0	100.0
头孢替坦	92	3.3	96.7	39	10.5	89.5			
氨曲南	92	22.2	77.8	39	39.5	60.5	8	12.5	87.5
亚胺培南	92	3.3	96.7	39	13.2	86.8	14	14.3	85.7
美罗培南	92	3.3	96.7	39	13.2	86.8	14	0.0	100.0
阿米卡星	92	0.0	100.0	39	5.3	94.7	14	0.0	100.0
庆大霉素	92	43.3	56.7	39	15.8	84.2	14	0.0	100.0
妥布霉素	91	7.9	92.1	39	5.3	94.7	14	0.0	100.0
环丙沙星	92	32.2	67.8	39	18.4	81.6	14	0.0	100.0
左氧氟沙星	92	23.3	76.7	39	7.9	92.1	14	0.0	100.0
磺胺甲恶唑-甲氧苄啶	92	63.3	36.7	39	18.4	81.6			

2.2.2 革兰阳性菌对临床常用抗生素的耐药情况：环素耐药的肠球菌。粪肠球菌对多种抗菌药物的敏感性较高，而屎肠球菌耐药率很高。

表 3 主要革兰阳性菌对常用抗菌药物的耐药率和敏感率

抗菌药物	屎肠球菌 (31 株)			粪肠球菌 (16 株)		
	计算株数	耐药率/%	敏感率/%	计算株数	耐药率/%	敏感率/%
青霉素	31	88.5	11.5	16	0.0	100.0
氨苄西林	31	88.5	11.5	16	0.0	100.0
高浓度庆大霉素	31	23.1	76.9	16	15.4	84.6
高浓度链霉素	31	3.8	96.2	16	7.7	92.3
环丙沙星	31	88.5	11.5	16	0.0	100.0
左氧氟沙星	31	76.9	23.1	16	0.0	100.0
莫西沙星	31	84.6	15.4	16	0.0	100.0
红霉素	31	84.6	15.4	16	23.1	76.9
利奈唑胺	31	0.0	100.0	16	0.0	100.0
万古霉素	31	0.0	100.0	16	0.0	100.0
奎奴普丁-达福普汀	31	7.7	92.3	16		
四环素	31	34.6	65.4	16	69.2	30.8
替加环素	31	0.0	100.0	16	0.0	100.0

### 3 讨论

本实验室从送检的 1 268 例腹水培养标本中，检出 235 株病原菌。其中革兰阴性菌所占比例 (69.36%) 明显高于革兰阳性菌 (28.09%)，真菌所占比例较少 (2.55%)。这与大多数报道一致<sup>[3-10]</sup>，但与邓懋清等<sup>[11-12]</sup>报道的革兰阳性菌多于革兰阴性菌有很大不同。

腹水的病原菌多为革兰阴性菌，而且大肠埃希菌居多。大肠埃希菌对三代头孢菌素（如头孢他啶）、四代头孢（如头孢吡肟）、头霉素、加酶抑制剂、碳青霉烯类抗生素敏感性较高（耐药率均 < 15%），但对一、二代头孢菌素（头孢唑啉、头孢呋辛）的耐药率均大于 40%。相比之下，肺炎克雷伯菌对大多数抗菌药物的耐药率均明显高于大肠埃希菌，尤其对头孢哌酮/舒巴坦的耐药率高达 36.8%。铜绿假单胞菌对各类抗菌药物都有较高的敏感性。本研究数据显示革兰阴性菌对氨基糖苷类、喹诺酮类抗生素均保持较高的敏感性，这可能与这些抗生素对儿童的副作用大、临床用药受到限制有关。

肠球菌也是儿童腹腔感染的主要病原菌。屎肠球菌对青霉素、氨苄西林、喹诺酮类抗生素、红霉素的耐药率均超过 80%。粪肠球菌对大多数抗菌药物的耐药性普遍低于屎肠球菌，这与之前的报道相似<sup>[13-14]</sup>。粪肠球菌对四环素的耐药率最高 (> 60%)。目前我院儿科腹水培养标本未分离出对利奈唑胺、万古霉素和替加环素耐药的肠球菌菌株，

这与他人报道的无菌体液标本检出万古霉素耐药株有所差异<sup>[14]</sup>。本次研究显示儿童腹水培养标本分离出的屎肠球菌和粪肠球菌对高浓度庆大霉素和高浓度链霉素的敏感性均较高，但由于氨基糖苷类抗生素达到杀菌活性所需的血清浓度大大超过其在人体内的安全药物浓度而且其具有耳毒性、肾毒性等，儿童治疗肠球菌感染时不宜使用或者联合使用这类抗生素。

此次研究数据显示大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌均已对碳青霉烯类抗生素出现了耐药，耐药情况还是比较严峻的，应该引起重视。碳青霉烯类抗生素的抗菌谱广、抗菌活性强，是治疗革兰阴性菌感染的最强效  $\beta$ -内酰胺类抗生素，若长期使用易引起耐药，而且耐碳青霉烯类的革兰阴性菌对常用抗菌药物的敏感性也较低<sup>[15]</sup>。腹腔感染经验用药初期可以根据病原菌耐药监测结果选择一些较为敏感、抗菌活性较低的抗菌药物比如哌拉西林/他唑巴坦、头孢替坦，以防长期用药使病原菌对碳青霉烯类产生抗药性而影响治疗效果。

随着抗生素的大量使用，甚至出现抗生素的滥用，耐药菌株也越来越多。为了防止细菌耐药性，有学者提出在抗感染治疗时使用抗生素的降阶梯治疗法 (de-escalation therapy)，即抗感染初期选用广谱、强效、足量的抗生素或联合用药进行经验性治疗，但是在使用抗生素前应留取相应的合格标本做病原学检测；当获得病原菌信息后（一般在用药 48~72 h）应根据细菌培养和药敏结果换用相对窄

谱的抗菌药物方案, 这样不仅更具有针对性, 而且可以减少耐药菌发生的可能, 还可以降低治疗成本<sup>[16]</sup>。因此, 对不同地区不同人群腹腔感染的病原菌进行细菌的流行病学监测显得尤为重要, 应当引起重视。

#### 参考文献

- [1] 孙祖越, 周莉, 韩玲. 儿科用药非临床安全性评价要则及中药评价的特殊性 [J]. 中国药理学与毒理学杂志, 2016, 30 (1): 13-20.
- [2] 黄金健, 任建安. 腹腔感染中的相关病原菌及其特点 [J]. 东南大学学报: 医学版, 2018, 37 (2): 350-354.
- [3] 蔡鲜, 李妍淳, 李金, 等. 腹腔分离标本病原体构成及耐药性分析 [J]. 中国抗生素杂志, 2016, 41 (10): 782-787.
- [4] 金炎, 张森, 邵春红. 儿童社区获得性复杂性腹腔感染的流行病学及临床研究 [J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23 (21): 5236-5238.
- [5] 艾方, 张会敏. 小儿腹部切口感染影响因素及干预措施 [J]. 中华医院感染学杂志, 2013, 23 (5): 1082-1084.
- [6] 陈维蓓, 蔡娇娇. 腹水标本的细菌学分布及耐药性分析 [J]. 检验医学与临床, 2015, 12 (4): 439-443.
- [7] 于刚, 汪泳, 汪正广, 等. 86 例腹腔引流液细菌培养及药敏结果分析 [J]. 安徽医学, 2017, 38 (4): 425-427.
- [8] 潘剑飞, 张泓, 戴成才. 腹腔感染患者病原菌分布及耐药性和药敏分析 [J]. 安徽医科大学学报, 2018, 53 (3): 453-457.
- [9] 陈顺治, 杜宇英, 屠菊英, 等. 小儿腹腔感染的病原菌培养及药敏试验结果分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2014, 24 (9): 2304-2306.
- [10] 李德保, 任冬梅, 田春梅, 等. 2014-2016 年某院腹腔感染病原菌分布及耐药性分析 [J]. 河南预防医学杂志, 2017, 28 (9): 674-676, 729.
- [11] 邓懋清, 曹春芳, 黄浩南, 等. 胸腹水标本中的病原菌分布及耐药性分析 [J]. 实验与检验医学, 2016, 34 (6): 774-776.
- [12] 杨添尹, 张曼. 258 例腹水培养阳性结果的细菌学分布及耐药性分析 [J]. 标记免疫分析与临床, 2019, 26 (9): 1493-1497, 1523.
- [13] 李耘, 吕媛, 薛峰, 等. 卫生部全国细菌耐药监测网 (Mohnarín) 2011-2012 年革兰阳性菌耐药监测报告 [J]. 中国临床药理学杂志, 2014, 30 (3): 251-259.
- [14] 朱任媛, 张小江, 徐英春, 等. 2012 年中国 CHINET 无菌体液中分离的细菌构成和耐药性监测 [J]. 中国感染与化疗杂志, 2014, 14 (6): 482-487.
- [15] 李彩华, 陈维忠, 胡晓峰, 等. 耐碳青霉烯类革兰阴性菌分布特征及耐药性分析 [J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28 (5): 650-653.
- [16] Wu C T, Chen C L, Lee H Y, et al. Decreased antimicrobial resistance and defined daily doses after implementation of a clinical culture-guided antimicrobial stewardship program in a local hospital [J]. J Microbiol Immunol Infect, 2017, 50 (6): 846-856.

## • 临床研究 •

# 公民逝世后器官捐献供体的评估和功能维护临床分析

福建医科大学孟超肝胆医院重症医学科 (福州 350025) 黄水文 刘 宁 徐炜捷 刘宝荣<sup>1</sup>

**【摘 要】 目的** 探讨公民逝世后器官捐献供体的器官评估和功能维护的方法和效果。**方法** 回顾性分析我院重症医学科行器官功能支持维护的 30 例供体的临床资料。30 例捐献者经外院经治医生确定为潜在捐献者后, 被及时转介给器官捐献协调员, 通过福建省卫生健康委员会及红十字会关于器官捐献和潜在捐献者身份识别转诊的规章制度, 合法、合规地将捐献者转送我科进行器官维护, 包括严格的肺保护、循环支持、精准的液体管理和稳定内环境。捐献者授权人签署器官捐献等相关文件, 达到器官获取标准, 由器官获取团队进行器官获取。观察供体器官获取后的利用情况。**结果** 共获得 142 个器官, 成功用于移植。其中获取心脏 7 例、肾脏 56 例、肝脏 27 例、双侧肺部共 6 例, 双侧角膜共 46 例。移植后器官功能恢复良好, 无死亡病例发生, 2 例肝移植发生早期移植物功能不良, 6 例肾移植后肾功能恢复延迟。**结论** 供体器官功能的评估与维持是公民逝世后器官捐献的重要环节, 及时准确地评估和维护供体器官功能是取得较好移植效果的关键因素。

**【关键词】** 器官捐献; 供体; 器官维护; 器官移植

**【中图分类号】** R617 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1002-2600(2021)06-0012-04

**Clinical analysis of donor organ maintenance in organ donation after citizen's death** HUANG Shuiwen, LIU Ning, XU Weijie, LIU Baorong. Department of Critical Care Medicine, Mengchao Hepatobiliary Hospital, Fujian Medi-

1 通信作者