

2019 年江苏省部分地区儿童腹泻沙门氏菌的感染率及耐药状况研究

沈 贇, 秦 思, 霍 翔*

(国家卫生健康委员会肠道病原微生物重点实验室, 江苏省疾病预防控制中心, 南京 210009)

摘要: 目的 了解江苏省部分地区 2019 年 5 岁以下食源性腹泻儿童中沙门氏菌感染的流行病学特征、血清分布及耐药性。**方法** 从江苏省各设区市哨点医院肠道门诊采集食源性腹泻患儿粪便标本, 按照 GB 4789.4-2016《食品安全国家标准食品微生物学检验沙门氏菌检验》进行沙门氏菌的分离与鉴定、血清分型, 用微量肉汤稀释法进行药敏试验。**结果** 共收集 3582 份腹泻儿童粪便, 沙门氏菌的检出率为 2.9%, 1~2 岁患儿居多。全年均有检出, 夏季高发。共有 24 种血清型的沙门氏菌, 优势血清型为鼠伤寒沙门氏菌和肠炎沙门氏菌, 分别占 41.9%和 18.1%。耐药检测结果显示, 沙门氏菌对红霉素的耐药率最高, 达 96.2%。其次为氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、萘啶酸和四环素, 分别为 67.6%、57.1%、53.3%和 51.4%; 沙门氏菌对甲氧苄氨嘧啶/磺胺甲噁唑、氯霉素和环丙沙星呈现中度耐药, 耐药率分别为 33.3%、31.4%和 26.7%; 对一、二、三代头孢类抗生素的耐药率有显著性差异。对阿奇霉素和亚胺培南的耐药率较低, 为 7.6%和 2.9%。多重耐药率达 72.4%。**结论** 江苏省部分地区腹泻儿童沙门氏菌感染以 1~2 岁高发, 男孩多于女孩。主要血清型是鼠伤寒沙门氏菌和肠炎沙门氏菌, 多重耐药现象严重, 在临床用药时应选择较为敏感的药物。

关键词: 沙门氏菌; 抗生素耐药; 腹泻; 监测; 血清型

Study on the infection rate and drug resistance of *Salmonella* in children with diarrhea in some areas of Jiangsu province in 2019

SHEN Yun, QIN Si, HUO Xiang*

(Key Laboratory of Intestinal Pathogenic Microorganisms, National Health Commission, Jiangsu Center for Disease Control and Prevention, Nanjing 210009, China)

ABSTRACT: Objective To investigate the epidemiological characteristics, serum distribution and drug resistance of *Salmonella* infection in children under 5 years old with foodborne diarrhea in parts of Jiangsu province in 2019. **Methods** Fecal specimens were collected among children with diarrhea in intestinal outpatient clinics of sentinel hospitals set in Jiangsu province. The isolate and identification, serotyping was conducted according to GB 4789.4-2016 *National food safety standard-Food microbiology test-Salmonella test* and microdilution broth method was used to test drug sensitivity. **Results** A total of 3582 fecal specimens were collected from children with diarrhea, 2.9% of them were positive for *Salmonella*, *Salmonella* infection were more likely among children aged at

基金项目: 江苏省科技强卫重点学科项目(ZDXKA2016008)

Fund: Supported by Jiangsu Province Science and Technology Strong Health Key Discipline Project (ZDXKA2016008)

*通讯作者: 霍翔, 博士, 副主任医师, 主要研究方向为预防医学。E-mail: 63093305@qq.com

*Corresponding author: HUO Xiang, Ph.D, Associate Professor, Jiangsu Provincial Center for Disease Control and Prevention, No.172, Jiangsu Road, Gulou District, Nanjing 210009, China. E-mail: 63093305@qq.com

one to two than others. It was detected all the year round with high incidence in summer. There were 24 serotypes of *Salmonella*, the dominant serotypes were *Salmonella typhimurium* and *Salmonella enteritidis*, accounting for 41.9% and 18.1% respectively. The drug resistance test results showed that *Salmonella* had the highest resistance rate to erythromycin (96.2%). Ampicillin, ampicillin/sulbactam, naproxic acid and tetracycline were followed by 67.6%, 57.1%, 53.3% and 51.4%, respectively. *Salmonella* showed moderate resistance to trimethoprim-sulfamethoxazole, chloramphenicol, and ciprofloxacin, with drug resistance rates of 33.3%, 31.4%, and 26.7%, respectively. There were significant differences in drug resistance rates of first, second and third generation cephalosporins. The rates of resistance to azithromycin and imipenem were lower, at 7.6% and 2.9%. The multiple drug resistance rate was 72.4%.

Conclusion In some areas of Jiangsu province, children with diarrhea have a high incidence of *Salmonella* infection at the age of 1 to 2 years, and more boys than girls. The main serotypes are *Salmonella typhimurium* and *Salmonella enteritidis*, and the phenomenon of multiple drug resistance is serious, so more sensitive drugs should be selected in clinical medication.

KEY WORDS: *Salmonella*; antimicrobial resistance; diarrhea; surveillance; serotype

1 引言

细菌感染性腹泻是引起全球学龄前儿童发病和死亡的重要公共卫生问题之一, 全球每年约造成 150 多万儿童死亡^[1]。中国拥有超过 1 亿的 0~6 岁学龄前儿童, 每个儿童每年平均患腹泻 2~3 次^[2]。其中沙门氏菌是引起儿童腹泻最常见的肠道致病菌, 已经报导的沙门氏菌血清型约有 2500 多种, 不同血清型沙门氏菌对抗生素的敏感度存在显著差异^[3,4]。由于长期以来抗生素的广泛使用, 沙门氏菌的耐药率逐年上升, 严重威胁到儿童感染者的健康^[5,6]。为了解流行于江苏省沙门氏菌的耐药状况, 本研究对 2019 年江苏省各地级市哨点医院食源性腹泻儿童沙门氏菌感染的情况及耐药性进行分析, 为临床用药提供指导依据。

2 材料与方法

2.1 菌株来源

2019 年江苏省 10 个设区市共 89 家哨点医院组成的省级疾病监测系统, 采集食源性腹泻患者粪便样本, 进行沙门氏菌分离鉴定, 阳性菌株上送江苏省疾病预防控制中心复核。

2.2 试剂与仪器

2.2.1 试剂

Cary-Blair 运送培养基、木糖-赖氨酸-脱氧胆酸琼脂 (xylose-lysine-deoxycholic acid agar, XLD)、沙门菌显色琼脂、改良亚硒酸盐磺绿增菌肉汤 (sulfa enrichment, SBG)(北京路桥生物制品有限公司); 沙门氏菌属诊断血清(宁波天润生物药业有限公司); 磁珠菌种保存管(广东环凯微生物科技有限公司); Sensititre CHNMCMM2 革兰阴性菌药敏定制板(赛默飞世尔科技中国有限公司)。所有培养基和试剂均在有效期内。

2.2.2 仪器

VITEK2 Compact 全自动微生物生化鉴定仪器(法国生物梅里埃公司); Sensititre AIM 药敏重量加样仪、Vizion 全自动药敏判读仪(赛默飞世尔科技中国有限公司)。

2.3 方法

2.3.1 分离鉴定

沙门氏菌的分离培养、生化与血清型鉴定参照 GB 4789.4-2016《食品安全国家标准食品微生物学检验沙门氏菌检验》^[7]以及诊断血清的使用说明进行, 对所获得阳性菌株的菌体抗原及鞭毛抗原进行血清分型。无菌拭子采集少量食源性腹泻患者的粪便, 放入 9 mL 改良亚硒酸盐磺绿增菌肉汤, 36 °C 培养 18 h。增菌后划线接种沙门氏菌显色培养基。继续 36 °C 培养 18 h。挑取平板上直径 2~3 mm, 紫红色或酒红色可疑菌落进行生化鉴定。

2.3.2 药敏试验

依据美国临床标准委员会推荐的微量肉汤稀释法, 结果判定参照美国临床和实验室标准协会(CLSI2016)的标准判读^[8], 大肠埃希氏菌国际标准菌株 ATCC 25922 为药敏试验质控对照菌株, 判定结果用耐药(R)、中敏(I)和敏感(S)表示。监测 10 种类别共 15 种抗生素。分别是青霉素类的氨苄西林(ampicillin, AMP); 青霉素类+酶抑制剂类的氨苄西林/舒巴坦(ampicillin-sulbactam, AMS); 磺胺类的甲氧苄氨嘧啶/磺胺甲噁唑(trimethoprim - sulfamethoxazole, SXT); 碳氢酶稀类的亚胺培南(imipenem, IPM); 四环素类的四环素(tetracycline, TET); 氨基糖苷类的庆大霉素(gentamicin, GEN); 氯霉素类的氯霉素(chloramphenicol, CHL); 头孢菌素类的头孢唑啉(cefazolin, CFZ)、头孢西丁(cefotixin, CFX)、头孢他啶(cefotaxime, CAZ)和头孢噻肟(cefotaxime, CTX); 喹诺酮类的环丙沙星(ciprofloxacin, CIP)和萘啶酸(nalidixan, NAL); 大环内酯类的红霉素(erythrocin, ERY)和阿奇霉素(azithromycin, AZM)。对 3 类

及以上抗生素耐药的菌株判定为多重耐药(multi-drug resistance, MDR)。

2.4 数据分析与统计方法

各年龄组之间沙门氏菌检出率的比较用卡方检验,使用 R 语言进行卡方检验。

3 结果与分析

3.1 感染状况

2019 年 5 岁以下儿童病例共 3582 例,共检出沙门氏菌 105 株,分离率为 2.9%。其中<1 岁组分离率为 2.9%(28/953); 1~2 岁组分离率为 3.8%(52/1379); 3~4 岁组分离率为 2.1%(18/866); 5 岁组分离率为 1.8%(7/384)。其中 1~2 岁组患儿沙门氏菌分离率高于其他年龄组,而 5 岁年龄组分离率最低,差异具有统计学意义($P<0.001$)。沙门氏菌感染患儿的男女性别比为 1.92:1(69/36)。见表 1。

3.2 血清分型

对 105 株沙门氏菌进行血清分型,共鉴定出 24 种血

清型。优势血清型是鼠伤寒沙门氏菌和肠炎沙门氏菌,分别占菌株的 41.9%和 18.1%。其次是蒙得维的亚、都柏林、肯塔基和斯坦利沙门氏菌,分别占 4.8%、3.8%、3.8%和 3.8%。另检出 18 种不常见血清型,每种血清型菌株数均不超过 4 株(见表 1)。腹泻患儿感染沙门氏菌血清型的年龄分布存在明显差异,鼠伤寒沙门氏菌检出率最高的年龄组是 1~2 岁组,共检出 27 株,占有 44 株鼠伤寒沙门氏菌的 61.4%。而 5 岁年龄组只检出 1 株鼠伤寒沙门氏菌;肠炎沙门氏菌大多分布于 1~4 岁年龄组,0~1 岁组检出 3 株肠炎沙门氏菌,占总肠炎沙门氏菌的 15.8%(3/19),5 岁年龄组未检出肠炎沙门氏菌。

3.3 感染率时间分布

沙门氏菌全年均有检出,全年平均感染率 2.9%(105/3582),但不同季节感染率差异显著,总体呈现出夏秋季感染率高于春冬的季节性规律(见图 1)。具体的趋势是,4 月开始,感染率逐渐爬升,8 月达到顶峰,感染率为 4.4%,检出菌株数为 31 株,为全年检出菌株数最高的月份。9 月之后随着天气转凉,感染率逐渐降低,11 月到 3 月感染率基本维持在 1.0%以下。

表 1 江苏省 0~5 岁腹泻儿童中不同血清型沙门氏菌的检出率

Table 1 Positive rate of various serotypes *Salmonella* isolates among children less than 5 years old in Jiangsu province

年龄(岁)	病例数	检出数 (感染率/%)	性别		优势血清型菌株数(百分率/%)						
			男	女	鼠伤寒	肠炎	蒙得维的亚	都柏林	肯塔基	斯坦利	其他
0~1	953	28(2.9)	18	10	11(39.2)	3(10.7)	1(3.6)	1(3.6)	0(0.0)	0(0.0)	12(42.9)
1~2	1379	52(3.8)	35	17	27(51.9)	9(17.3)	3(5.8)	3(5.8)	0(0.0)	3(5.8)	7(13.5)
3~4	866	18(2.1)	11	7	5(27.8)	7(38.9)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(5.6)	5(27.8)
5	384	7(1.8)	5	2	1(14.3)	0(0.0)	1(14.3)	0(0.0)	4(57.1)	0(0.0)	1(14.3)
合计	3582	105(2.9)	69	36	44(41.9)	19(18.1)	5(4.8)	4(3.8)	4(3.8)	4(3.8)	25(23.8)

注:其他血清型包括:勃兰登堡沙门(1株)、德尔卑沙门氏菌(2株)、科特布斯沙门氏菌(1株)、波茨坦沙门氏菌(1株)、拉古什沙门氏菌(3株)、罗森沙门氏菌(1株)、伤寒沙门氏菌(1株)、胥伐成格隆沙门氏菌(1株)、伦敦沙门氏菌(3株)、密西西比沙门氏菌(1株)、彻斯特沙门氏菌(1株)、婴儿沙门氏菌(1株)、维尔肖沙门氏菌(1株)、猪霍乱沙门氏菌(1株)、圣保罗沙门氏菌(1株)、乙型副伤寒沙门氏菌(2株)、汤卜逊沙门氏菌(2株)、爱丁堡沙门氏菌(1株)。共 18 种血清型 25 株沙门氏菌。

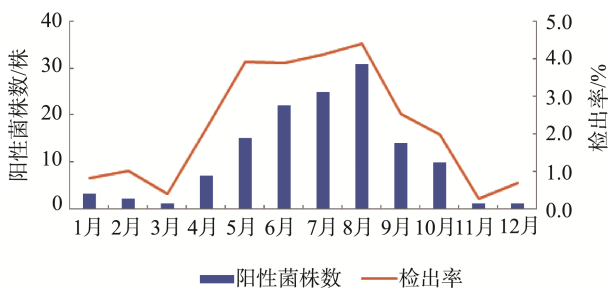


图 1 2019 年小于 5 岁的腹泻儿童中沙门氏菌的检出率

Fig.1 Positive rate of *Salmonella* isolates among children less than 5 years old with diarrhea in 2019

3.4 沙门耐药率

105 株沙门氏菌对 15 种抗生素的耐药状况见表 2。有 1 株菌对 15 种抗生素全敏感。没有一种抗生素对所有的菌株都敏感。沙门氏菌耐药率超过 50%的一共有 5 种抗生素。从高到低分别是红霉素 96.2%(101/105)、氨苄西林 67.6%(71/105)、氨苄西林/舒巴坦 57.1%(60/105)、萘啶酸 53.3%和四环素 51.4%(54/105)。对甲氧苄氨嘧啶/磺胺甲噁唑(又称复方新诺明)、氯霉素、环丙沙星、庆大霉素也呈现出比较高的耐药水平,耐药率分别是 33.3%(35/105)、31.4%(33/105)、26.7%(28/105)和 12.4%(13/105);对不同头

孢类抗生素的耐药性表现差异显著, 对一代头孢菌素类的头孢唑啉的耐药率高达 43.8%(46/105)。属于二代头孢菌素类的头孢西丁对沙门氏菌的耐药率最低, 为 3.8%(4/105)。两个三代头孢菌素类抗生素头孢噻肟和头孢他啶的耐药率居中且接近头孢西丁, 为 12.4%(13/105)和 7.6%(8/105)。从青霉素类抗生素耐药数据可以看出, 耐氨苄西林/舒巴坦的菌株对氨苄西林都耐药, 但有 11 株对氨苄西林耐药的菌株对氨苄西林/舒巴坦敏感, 而对氨苄西林敏感的菌株对氨苄西林/舒巴坦都敏感, 另有 3 株沙门氏菌对氨苄西林/舒巴坦敏感而对氨苄西林耐药。有 3 株细菌对碳氢酶稀类

抗生素中的亚胺培南耐药。

3.5 多重耐药率

本次研究的 105 株沙门氏菌中, 多重耐药的菌株数是 76 株, 多重耐药率为 72.4%。多重耐药构成比见表 3。多重耐药组合结果是以耐 3 种抗生素 ERY-AMP-NAL 为基础, 加上对其他种类抗生素耐药的组合为主, 共有 50 株 (46.8%), 其中三重以上耐药组合含 ERY-AMP-NAL-TET 的有 33 株 (31.4%), 含 ERY-AMP-NAL-CFZ-CHL 的有 21 株 (20.0%); 对头孢噻肟耐药的沙门氏菌株有些对头孢西丁和头孢他啶敏感, 但对头孢唑啉均耐药。

表 2 沙门氏菌对 15 种抗生素的敏感状况
Table 2 Sensitivity of *Salmonella* isolates against 15 antimicrobials

抗生素类别	抗生素	耐药		中介		敏感	
		菌株数	耐药率/%	菌株数	中介率/%	菌株数	敏感率/%
青霉素类	氨苄西林(AMP)	71	67.6	1	1.0	33	31.4
青霉素类+酶抑制剂	氨苄西林/舒巴坦(AMS)	60	57.1	10	9.5	35	33.3
磺胺类	甲氧苄氨嘧啶/磺胺甲噁唑(SXT)	35	33.3	0	0.0	70	66.7
碳氢酶稀类	亚胺培南(IPM)	3	2.9	0	0.0	102	97.1
四环素类	四环素(TET)	54	51.4	0	0.0	51	48.6
氨基糖苷类	庆大霉素(GEN)	13	12.4	2	1.9	90	85.7
氯霉素类	氯霉素(CHL)	33	31.4	3	2.9	69	65.7
头孢菌素类	三代 头孢噻肟(CTX)	13	12.4	0	0.0	92	87.6
	三代 头孢他啶(CAZ)	8	7.6	3	2.9	94	89.5
	一代 头孢唑啉(CFZ)	46	43.8	27	25.7	32	30.5
	二代 头孢西丁(CFX)	4	3.8	6	5.7	95	90.5
喹诺酮类	三代 环丙沙星(CIP)	28	26.7	77	73.3	0	0.0
大环内酯类	一代 萘啶酸(NAL)	56	53.3	0	0.0	49	46.7
	红霉素(ERY)	101	96.2	0	0.0	4	3.8
	阿奇霉素(AZM)	8	7.6	0	0.0	97	92.4

表 3 沙门氏菌的多重耐药率
Table 3 Multi-drug resistance rate of *Salmonella* isolates

耐药种类数/类	耐药菌株数/株	多重耐药率/%
MDR3	6	5.7
MDR4	14	13.3
MDR5	19	18.1
MDR6	10	9.5
MDR7	11	10.1
MDR8	10	9.5
MDR9	6	5.7
MDR10	1	1.0
MDR > 3	76	72.4

4 结论与讨论

沙门氏菌引起腹泻以及耐药现象近年来是被国内外广泛关注的热点问题。但是有江苏省 5 岁以下儿童的沙门氏菌感染状况鲜有报道。实际情况 5 岁以内的儿童, 免疫系统和胃肠道发育不完善, 加之不规范的饮食卫生习惯, 食源性腹泻的比例高于成人。2019 年江苏省部分地区哨点医院共监测沙门氏菌感染率为 0.6%。5 岁以下儿童病例沙门氏菌分离率为 2.9%。5 岁以下儿童病例数占总体人群病例数的 8.9%, 但是儿童腹泻病人沙门检出数占全体人群沙门检出数的 43.0%。由于引起食源性腹泻的因素多种多样, 肠道致病菌、食源性病毒、寄生虫、毒素(如黄曲霉毒素)、化学性污染(如农药)均可感染人群发生不同程度的腹泻。

但不同因素对儿童和成人的影响差异显著。从数据可以看出,食源性致病菌所导致的腹泻对 5 岁以内的儿童影响远高于成人。沙门氏菌又是引起儿童腹泻的主要肠道致病菌之一。5 岁以内不同年龄段,沙门氏菌感染率也呈现出一定规律性的变化,1 岁以内的儿童感染率为 2.9%,感染率最高的年龄段在 1~2 岁,为 3.8%。然后随着年龄的增加,感染率逐渐下降。结合病例信息,这可能是由于 1 岁以内的孩子,特别是半岁以内的婴儿多以母乳喂养为主,这期间沙门氏菌感染多是由于奶瓶污染为主,所以感染率不高。1 岁以后大部分儿童已经断奶,虽然幼龄儿童很多都是大人喂食,但是孩子经常将未清洁的手放入口中,或者在学习自己吃饭的过程中餐具和手抓并用,都导致幼儿沙门氏菌的感染高于成人。2 岁以后,孩子独立用餐的能力逐渐增强,尤其当孩子进入幼儿园以后,卫生习惯逐步养成,沙门氏菌感染率又逐渐下降。患儿感染率年龄分布也有明显的地区差异,有地区报道显示<1 岁患儿感染率占 81.4%。还有资料显示,北方地区 3~4 岁托幼儿童是易感人群,沙门氏菌检出率最高^[9-12]。这可能与中国地域、气候和饮食习惯的差异有关。

沙门氏菌是常见的食源性肠道致病菌,一年四季均可发病,本调查研究表明江苏省夏季是感染高峰。有其他地区数据显示 4 月份也是一个感染高峰,但江苏省的检出率是从 4 月开始逐渐递增一直到 8 月达到最高点。这也符合微生物的滋生规律,食品受微生物污染变质的几率是随着气温的升高而增加的。本研究显示沙门氏菌感染率,男童高于女童,这个结论与国外相关报道一致^[13],这可能是由于男孩户外活动量普遍高于女孩,卫生习惯又相对较女生差,导致男孩受肠道致病菌感染的机会增加。

不同血清型的沙门氏菌具有特殊的地理分布。如在广西,德尔卑沙门氏菌是主要的血清型(达 35.2%),其次为鼠伤寒沙门氏菌(达 11.9%)^[14];在上海肠炎沙门氏菌检出率高达 47.1%,印第安纳沙门氏菌高达 17.1%^[15];在湖北神农架地区,布利丹沙门氏菌高达 56.1%^[16]。本研究发现,江苏主要血清型是鼠伤寒沙门氏菌,占总菌株数的 41.9%。其次是肠炎沙门氏菌(19.1%)。虽然这两种血清型一共占总菌数的 60.0%(63/105),但是在年龄分布上极不均匀。这两种优势血清型都是在 1~2 岁的年龄段分布最多,这个年龄段鼠伤寒沙门氏菌检出数占全体鼠伤寒的 61.4%(27/44),而 5 岁年龄组只检出一株鼠伤寒沙门氏菌。肠炎沙门氏菌在 1~4 岁的年龄段检出数占总肠炎沙门氏菌的 84.2%(16/19),0~1 岁年龄段检出 3 株肠炎沙门氏菌,而 5 岁年龄段未检出。虽然其他血清型都不超过总体菌株的 5%,但有的血清型在年龄分布上也十分集中。例如蒙得维的亚、都柏林和斯坦利沙门氏菌主要分布在 1~2 岁年龄段而肯塔基沙门氏菌全部在 5 岁年龄段腹泻儿童中检出。由此可见,不同血清型沙门氏菌的分布不仅具有地区特异性,而

且在同一地区,优势血清型在不同年龄段儿童的易感程度也不一样。

沙门氏菌耐药状况近年来居高不下,一直是国内外沙门氏菌关注的重点问题。江苏省 2019 年儿童食源性腹泻分离沙门氏菌耐药分析显示,沙门氏菌对红霉素几乎全部耐药。氨苄西林、氨苄西林/舒巴坦、萘啶酸、甲氧苄氨嘧啶/磺胺甲噁唑是经典临床使用抗生素。沙门氏菌对前 3 种抗生素的耐药率菌超过 50%已普遍耐药,对甲氧苄氨嘧啶/磺胺甲噁唑的耐药率也达到了 33.3%。环丙沙星目前在临床使用不多,但是被广泛用于动物疾病的治疗,因此四环素在食品和环境残留和转移,也导致感染人体的沙门氏菌对四环素高耐药(51.3%)。对头孢菌素类抗生素耐药状况主要表现为对一代头孢菌素耐药率高于二、三代头孢菌素类抗生素。而头孢西丁的耐药率低于三代头孢药物,可能是由于目前临床上使用该药较少,所以耐药率比多年前低。另外本研究还发现了 3 株亚胺培南耐药的沙门氏菌。亚胺培南属于碳青霉烯类的抗生素,这类抗生素是抗菌谱最广,抗菌活性最强的非典型 β -内酰胺类抗生素,被称为抗击细菌感染的最后一道防线。因此,对该类抗生素耐药株的出现应引起更在的关注,它们是否对碳青霉烯类的其他抗生素也耐药以及耐药机制和形成原因都需要进一步探讨。

虽然各地区多重耐药的耐药谱略有区别,但是主要的多重耐药类型相似。江苏省沙门氏菌耐药谱是以 ERY-AMP-NAL 为基础的多重耐药,多重耐药率高达 72.4%。抗生素使用不规范甚至存在滥用的现象是导致细菌交叉耐药和多重耐药发展迅速的重要因素之一。据文献报道,在中国有大约 65%的腹泻患者在未查病因之前自行服用抗生素,其中包括 20.1%的儿童^[17-19]。而事实上入院治疗的儿童中只 2.5%患有血性腹泻。对于儿童腹泻的治疗原则,世界卫生组织(WHO)明确规定:如果腹泻原因不明,常规不使用抗生素。如发现痢疾样血性腹泻,或出现霍乱样症状并严重脱水或合并肠道外感染可适当使用抗生素^[19]。在儿童腹泻治疗的过程中,临床医生应严格遵照 WHO 的规定,合理使用抗生素。并且在使用抗生素治疗的过程中,结合本地区流行的血清型和耐药模式,有针对性的合理用药,才能确保药物使用的安全性和治疗效果。

参考文献

- [1] Cristian P, Oscar G, Gómez D, et al. Diarrheagenic *Escherichia coli* in children from costa rica [J]. Am J Trop Med Hyg, 2010, 83(2): 292-297.
- [2] 刘珍,刘蕊如,何春花,等. 2010-2016 年中国 5 岁以下儿童死亡率及主要死因分析[J]. 中华预防医学杂志, 2019, 53(4): 411-414.
Liu Z, Liu XR, He CH, et al. Analysis of mortality and leading causes of death in Chinese children under 5-year-old between 2010 and 2016 [J]. Chin J Prev Med, 2019, 53(4): 411-414.
- [3] 沈赞,秦思,唐震. 2016 年江苏省沙门氏菌血清型的分布、耐药状况及

- 相关基因研究[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2018, 38(9): 1319-1321.
- Shen Y, Qin S, Tang Z. The serotype determine, antimicrobial resistance and related genes of *Salmonella* from Jiangsu province in 2016 [J]. Acta Univ Med Nanjing(Nat Sci Ed), 2018, 38(9): 1319-1321.
- [4] 唐震, 沈赟, 秦思, 等. 2017 年江苏省食源性疾病中致泻大肠埃希氏菌的感染状况及耐药性分析[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2018, 38(10): 1371-1375.
- Tang Z, Shen Y, Qin S, *et al.* Infection status and drug resistance of diarrheogenic *Escherichia coli* in foodborne diseases in Jiangsu province, 2017 [J]. Acta Univ Med Nanjing(Nat Sci Ed), 2018, 38(10): 1371-1375.
- [5] Khurshid N, Khan BA, Bukhari SW, *et al.* Extensively Drug-resistant *Salmonella typhi* Meningitis in a 16-year-old male [J]. Cureus, 2019, 11(10): e5961.
- [6] Zhan Z, Xu X, Gu Z, *et al.* Molecular epidemiology and antimicrobial resistance of invasive non-typhoidal *Salmonella* in China, 2007-2016 [J]. Infect Drug Resist, 2019, 12: 2885-2897.
- [7] GB 4789.4-2016 食品安全国家标准 食品微生物学检验沙门氏菌检验[S].
- GB 4789.4-2016 National food safety standard-Food microbiology test-*Salmonella* test [S].
- [8] Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI). Performance standards for antimicrobial susceptibility testing, 23rd [Z]. 2013.
- [9] 王维钧, 舒高林, 彭华, 等. 北京市昌平区感染性腹泻标本常见病原菌谱分析[J]. 实用预防医学, 2019, 26(10): 1274-1277.
- Wang WJ, Shu GL, Peng H, *et al.* Spectrum of common pathogens in specimens of infectious diarrhea in Changping district of Beijing [J]. Pract Prev Med, 2019, 26(10): 1274-1277.
- [10] 贾静, 杨俊文. 儿童细菌性腹泻病原微生物和药敏检测结果研究[J]. 实用医技杂志, 2018, 25(1): 39-40.
- Jia J, Yang JW. The study on microorganisms and it's drug sensitivity in children with diarrhea [J]. J Pract Med Technol, 2018, 25(1): 39-40.
- [11] 冯燕玲, 闫超, 薛冠华, 等. 儿童腹泻病原菌检测及大肠杆菌基因型分析[J]. 北京医学, 2016, 38(8): 778-780.
- Feng YL, Yan C, Xue GH, *et al.* Pathogen detection and genotyping of *Escherichia Coli* for diarrhea [J]. Beijing Med J, 2016, 38(8): 778-780.
- [12] 桑向来. 儿童食源性腹泻病例饮食相关因素监测与分析[J]. 中国初级卫生保健, 2016, 30(8): 62-63.
- Sang XL. Supervision and analysis on factors associated with diet of foodborne diarrhea among children [J]. Chin Prim Health Care, 2016, 30(8): 62-63.
- [13] Cristian PC, Kevin LS. Diarrheogenic *Escherichia coli* in Costa Rican children: a 9-year retrospective study [J]. BMC Res Notes, 2019, 12: 297.
- [14] 钟舒红, 冯世文, 李军, 等. 广西畜禽产品中沙门氏菌血清型、耐药性及耐药基因调查[J]. 中国畜牧兽医 2018, 45(3): 770-780.
- Zhong SH, Feng SW, Li J, *et al.* Investigation on serotype, drug resistance and drug resistance gene of *Salmonella* in livestock and poultry products of Guangxi, China [J]. Animal Husband Veter Med, 2018, 45(3): 770-780.
- [15] 沈海燕, 郭慧霞, 许学斌, 等. 上海市零售禽肉制品和活禽中沙门氏菌血清型与耐药性研究[J]. 中国畜牧兽医 2014, 41(11): 263-266.
- Shen HY, Guo HX, Xu XB, *et al.* Study on serotype and drug resistance of *Salmonella* from retail poultry products and live poultry in Shanghai [J]. China Animal Husband Veter Med, 2014, 41(11): 263-266.
- [16] 胡雷风, 段合波, 吴清, 等. 神农架林区食源性沙门氏菌血清型、耐药性和毒力特征分析[J]. 武汉轻工大学学报, 2019, 38(6): 1-7.
- Hu LF, Duan HB, Wu Q, *et al.* Serotyping antibiotic susceptibility and virulence characteristics of food-borne *Salmonella* in Shennongjia forestry district [J]. J Wuhan Polytechnol Univ, 2019, 38(6): 1-7.
- [17] 赵梦娇. 我国抗生素滥用规制分析[J]. 中州大学学报, 2017, 34(1): 73-75.
- Zhao MJ. Analysis of antibiotics abuse regulation in our country [J]. J Zhongzhou Univ, 2017, 34(1): 73-75.
- [18] 张延, 严晓菊, 孙越, 等. 中国抗生素滥用现状及其在环境中的分布情况[J]. 当代化工, 2019, 48(11): 2660-2663.
- Zhang Y, Yan XJ, Sun Y, *et al.* Current situation of antibiotic abuse in china and its residues distribution in the environment [J]. Contempor Chem Ind, 2019, 48(11): 2660-2663.
- [19] 杨波, 曹秀菁. 儿童抗生素滥用现状研究进展[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2017, 38(3): 328-330.
- Yang B, Cao XJ. Research progress of antibiotic abuse in children [J]. J Qiqihar Univ Med, 2017, 38(3): 328-330.

(责任编辑: 韩晓红)

作者简介



沈 赟, 硕士, 副主任技师, 主要研究方向为微生物检验。
E-mail: 47048580@qq.com



霍 翔, 博士, 副主任医师, 主要研究方向为预防医学。
E-mail: 63093305@qq.com