

## 研究报告

## 2017—2020年江苏省无锡市沙门菌的血清型与耐药性研究

韩毅,沙丹,张娜娜,姚国君,倪虹,周虹

(无锡市疾病预防控制中心,江苏无锡 214023)

**摘要:**目的 分析2017—2020年江苏省无锡市沙门菌报告病例的血清型特点和抗生素耐药性流行特征及变化趋势。方法 收集分离自2017—2020年无锡市食源性疾病哨点监测医院腹泻病例(住院和门诊患者)标本中的216株沙门菌菌株,采用玻片凝集法对216株菌进行血清型鉴定及分析,并采用微量肉汤稀释法检测沙门菌对13种抗生素的药物敏感性。结果 216株沙门菌分为42种血清型,优势血清型分别为肠炎沙门菌28.70%(62/216)占比,鼠伤寒沙门菌26.39%(57/216)。耐药性分析结果显示,216株沙门菌对美洛培南、阿米卡星、阿奇霉素和头孢他啶高度敏感,高敏菌株占比均高于90%;所有沙门菌对氨苄西林的耐药率最高,达到68.06%,对美洛培南的耐药率最低,仅0.46%;沙门菌在2017—2020年对氨苄西林的耐药率呈逐年增高的趋势,且每年沙门菌分离株对氨苄西林耐药性最高;共130株菌株产生了多重耐药性(60.19%),耐药菌株数最多的耐药谱为AMP-TET-STR,占比5.56%(12/216),优势耐药谱不明显。结论 无锡市沙门菌的流行血清型以肠炎沙门菌和鼠伤寒沙门菌为主,且沙门菌耐药性形势严峻,应该尽快建立高效的管控机制,加强药敏监测,优化治疗方案,避免抗生素滥用。

**关键词:**沙门菌;血清型;耐药性

中图分类号:R155

文献标识码:A

文章编号:1004-8456(2022)06-1172-07

DOI:10.13590/j.cjfh.2022.06.008

**Study on the serotype and drug resistance of *Salmonella* in Wuxi City, Jiangsu Province from 2017 to 2020**

HAN Yi, SHA Dan, ZHANG Nana, YAO Guojun, NI Hong, ZHOU Hong

(Wuxi Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Wuxi 214023, China)

**Abstract: Objective** To analyze the serotype characteristics, epidemiological characteristics and trend of antibiotic resistance of reported cases of *Salmonella* in Wuxi City, Jiangsu Province from 2017 to 2020. **Methods** Two hundred and sixteen *Salmonella* strains isolated from specimens of diarrhea cases (inpatient and outpatient) in Wuxi Foodborne Disease Sentinel Surveillance Hospital from 2017 to 2020 were collected, and the serotype identification and analysis of 216 strains were performed by the slide agglutination method. A micro broth dilution method was used to detect the drug susceptibility of *Salmonella* to 13 kinds of antibiotics. **Results** The 216 strains of *Salmonella* were divided into 42 serotypes. There were two dominant serotypes. Sixty two cases of *Salmonella* enteritidis accounted for 28.70%, and 57 cases of *Salmonella* typhimurium accounted for 26.39%. The results of drug resistance analysis showed that 216 strains of *Salmonella* were highly sensitive to meropenem, amikacin, azithromycin and ceftazidime, and the proportion of highly sensitive strains was higher than 90%; all *Salmonella* had the highest resistance rate to ampicillin, reaching 68.06%. The resistance rate to meropenem was the lowest, only 0.46%. The resistance rate of *Salmonella* to ampicillin increased year by year from 2017 to 2020, and resistance to ampicillin was the highest each year. A total of 130 strains had developed multi-drug resistance (60.19%). The spectrum with the largest number of drug-resistant strains was AMP-TET-STR, accounting for 5.56% (12/216), and the dominant drug resistance spectrum was not obvious. **Conclusion** The prevalent serotypes of *Salmonella* in Wuxi City were mainly enteritidis and typhimurium, and the drug resistance of *Salmonella* was severe. An efficient control mechanism should be established as soon as possible, drug sensitivity monitoring should be strengthened, treatment plans should be optimized, and antibiotic abuse should be avoided.

**Key words:** *Salmonella*; serotype; drug resistance

收稿日期:2021-07-30

基金项目:江南大学公共卫生研究中心项目(JUPH201817)

作者简介:韩毅 男 高级实验师 研究方向为病原生物学 E-mail:154076177@qq.com

通信作者:沙丹 女 副主任医师 研究方向为病原生物学 E-mail:shadan20051001@163.com

沙门菌是一种在全球范围内具有公共卫生意义的重要食源性病原体。据统计,在世界各国的各种细菌性食物中毒中,沙门菌引起的食物中毒常列榜首。全球疾病负担数据估计每年至少有 9 380 万例沙门菌感染胃肠炎病例,儿童和年老体弱者最易感染<sup>[1]</sup>。我国传染病信息报告管理系统报告,由沙门菌引起的其他感染性腹泻占比 70%~80%,且病例报告发病率呈现逐年上升趋势,其中绝大多数传染源来自动物及动物产品,如啮齿类动物、禽肉、鸡蛋、牛奶等<sup>[2]</sup>。

沙门菌是一类分布广泛,血清型复杂,危害性较大,可感染多种宿主的人畜共患致病菌<sup>[3-4]</sup>。迄今为止,我国报道的血清型有 300 种,其中沙门菌感染性腹泻最常见的 5 种血清型依次为肠炎沙门菌、鼠伤寒沙门菌、伦敦沙门菌、都柏林沙门菌和斯坦利沙门菌<sup>[5]</sup>。不同血清型沙门菌的致病力和侵袭性不同,引起的疾病和宿主相互对应,故对确定血清型具有重要意义。

目前,为防止沙门菌感染,大量使用抗生素已成为最主要的防控措施,这也使得沙门菌的耐药性情况日益严重<sup>[6]</sup>。有研究表明,沙门菌分离株对萘啶酸、氟喹诺酮类、磺胺异噁唑、链霉素、氨苄西林和四环素头孢曲松的敏感性有所降低<sup>[7]</sup>。但由于不同地区的沙门菌血清型分布及流行情况不同,且经济水平、医疗卫生条件和用药情况等条件不一,故对各地区菌株开展耐药性监测和分子分型具有重要意义<sup>[8]</sup>。因此,本研究重点讨论江苏省无锡市沙门菌的血清型分型特征及其耐药情况,为沙门菌疾病的预防、控制和治疗以及菌株分子分型研究提供科学依据。

## 1 材料与方法

### 1.1 菌株来源

本次研究中 216 株沙门菌分离自 2017—2020 年无锡市食源性疾病哨点监测医院收集的腹泻病例(住院和门诊患者)标本。药敏质控菌株为大肠埃希菌 ATCC25922,为实验室保藏。

### 1.2 主要仪器与试剂

VITEK2 Compact 全自动微生物鉴定仪(法国梅里埃公司)、微生物鉴定及药敏分析系统(美国 Thermo 公司)。

沙门菌显色培养基和 Swarm Agar(上海科玛嘉公司)、脑心浸液肉汤(Brain heart infusion broth, BHI)(北京陆桥技术有限公司)、Mueller-Hinton(M-H)琼脂(北京陆桥技术有限公司)、沙门菌诊断血清(丹麦 SSI 公司)、GN 鉴定卡(法国生物梅里埃公司)、革

兰氏阴性致病菌定制药敏板(美国 Thermo 公司)。

### 1.3 方法

#### 1.3.1 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》中的操作方法,对 216 株菌进行生化和血清型鉴定。

#### 1.3.2 药物敏感性试验

对 2017—2020 年的 216 株沙门氏菌进行药敏试验,共检测 13 种抗生素:氨苄西林(Ampicillin, AMP)、氨苄西林/舒巴坦(Ampicillin/sulbactam, SAM)、四环素(Tetracycline, TET)、美洛培南(Meropenem, MEM)、多粘菌素 E(Colistin, CT)、头孢噻肟(Cefotaxime, CTX)、头孢他啶(Ceftazidime, CAZ)、环丙沙星(Ciprofloxacin, CIP)、阿奇霉素(Azithromycin, AZI)、氯霉素(Chloramphenicol, CHL)、链霉素(Streptomycin, STR)、复方新诺明(Trimethoprim-sulfamethoxazole, SXT)和阿米卡星(Amikacin, AMK)。药敏实验结果参照 2018 年美国临床实验室标准化研究所(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)出版的药物敏感试验指南来进行判定。药敏质控菌株为大肠埃希菌 ATCC25922。

## 2 结果

### 2.1 沙门菌血清型分析基本情况

2017—2020 年江苏省无锡市分离的 216 株沙门菌的血清学分型结果中,累计报告 42 种血清型,病例数最多的是肠炎沙门菌,为 62 例,占全部报告血清型结果病例数的 28.70%(62/216);其次是鼠伤寒沙门菌,共 57 例,占全部报告血清型结果病例数的 26.39%(57/216);伦敦沙门菌共 10 例,占全部报告血清型结果病例数的 4.63%(10/216)。病例报告数居第 4~10 位的血清型依次分别为乙型副伤寒沙门菌、病牛沙门菌、甲型副伤寒沙门菌、汤卜逊沙门菌、鸭沙门菌、斯坦利沙门菌和德尔卑沙门菌,前 10 位的沙门菌血清型病例数占全部报告血清型结果病例数的 69.45%(216/311)。见表 1。

### 2.2 沙门菌耐药性试验结果

2017—2020 年无锡市沙门菌的抗生素耐药性分析结果如表 2 所示,216 株沙门菌对 MEM(213/216, 98.61%)、AMK(213/216, 98.61%)、AZI(205/216, 94.91%)和 CAZ(199/216, 92.13%)高度敏感,高敏感菌株占比均高于 90%;而 TET、AZI、SXT 和 AMK 的中敏菌株数均为 0(0/216)。所有沙门菌对 13 种抗生素呈不同程度耐药,耐药率为 0.46%~68.06%。其中,对 AMP 的耐药率最高,达到 68.06%,其次是 STR(138/216, 63.89%)和 TET(102/216, 47.22%)。

表1 2017—2020年沙门菌血清型前10位报告病例数基本情况  
Table 1 Basic information on the top10 reported cases of *Salmonella* serotypes from 2017 to 2020

排序	血清型			病例数	占比/%
	中文菌名	拉丁学名(缩写名)	血清凝集结果		
1	肠炎沙门菌	<i>S.Enteritidis</i>	O9,12:Hg,m:-	62	28.70
2	鼠伤寒沙门菌	<i>S.Typhimurium</i>	O4,12:Hi:1,2	57	26.39
3	伦敦沙门菌	<i>S.London</i>	O3,10:Hl,v:1,6	10	4.63
4	乙型副伤寒沙门菌	<i>S.Paratyphi B</i>	O4,12:Hb:1,2	5	2.31
5	病牛沙门菌	<i>S.Bovismorbificans</i>	O6,8:Hr:1,5	3	1.39
6	甲型副伤寒沙门菌	<i>S.Paratyphi A</i>	O2,12:Ha:-	3	1.39
7	汤卜逊沙门菌	<i>S.Thompson</i>	O6,7:Hk:1,5	3	1.39
8	鸭沙门菌	<i>S.Anatum</i>	O3:He,h:1,6	3	1.39
9	斯坦利沙门菌	<i>S.Stanley</i>	O4,12:Hd:1,2	2	0.93
10	德尔卑沙门菌	<i>S.Derby</i>	O4,12:Hf,g:-	2	0.93
其他血清型				66	30.56
合计				216	100.00

MEM的耐药率最低,只有(1/216,0.46%)。

2017—2020年,沙门菌对氨苄西林的耐药率呈逐年增高的趋势,对阿米卡星和美洛培南的耐药率

变化趋势比较稳定。2017—2020年中每一年的沙门菌分离株均对氨苄西林有最高耐药性,在2019年处于最高水平。见表2。

2.3 沙门菌的多重耐药性及耐药谱

本研究中的216株沙门菌对13种抗生素共产生了60种耐药谱(表3),优势耐药谱不明显,耐药菌株数最多的耐药谱为AMP-TET-STR,占5.56%(12/216),其次为STR和AMP-AMS-TET-CT-STR,都占5.09%(11/216)。见表4。

研究结果还显示,分离到的沙门菌株对13种抗生素产生了不同程度的多重耐药性。总体来看,共有130株菌株产生了多重耐药性(130/216,60.19%),耐3~6种抗生素的105株(105/216,48.61%),耐7~10种抗生素的25株(25/216,11.57%),其中耐3种抗生素的菌株数量最多,达到40株(40/216,18.52%),还有3株沙门菌对10种抗生素均具有耐药性。见表4。

表2 13种抗生素对216株沙门菌耐药性试验结果

Table 2 Test results of drug resistance of 13 antibiotics to 216 strains of *Salmonella*

序号	抗生素	菌株数量/株			耐药菌株耐药率/%	高敏菌株占比/%	中敏菌株占比/%
		耐药/R	高敏/S	中敏/I			
1	氨苄西林(AMP)	147	68	1	68.06	31.48	0.46
2	氨苄西林/舒巴坦(SAM)	90	69	57	41.67	31.94	26.39
3	四环素(TET)	102	114	0	47.22	52.78	0.00
4	美洛培南(MEM)	1	213	2	0.46	98.61	0.93
5	多黏菌素E(CT)	53	110	53	24.54	50.93	24.54
6	头孢噻肟(CTX)	27	188	1	12.50	87.04	0.46
7	头孢他啶(CAZ)	16	199	1	7.41	92.13	0.46
8	环丙沙星(CIP)	22	51	143	10.19	23.61	66.20
9	阿奇霉素(AZI)	11	205	0	5.09	94.91	0.00
10	氯霉素(CHL)	59	154	3	27.31	71.30	1.39
11	链霉素(STR)	138	28	50	63.89	12.96	23.15
12	复方新诺明(SXT)	57	159	0	26.39	73.61	0.00
13	阿米卡星(AMK)	3	213	0	1.39	98.61	0.00

表3 2017—2020年沙门菌的耐药情况

Table 3 Drug resistance of *Salmonella* from 2017 to 2020

抗生素	2017(19株)				2018(75株)				2019(63株)				2020(59株)			
	耐药/株(R)	高敏/株(S)	耐药率/%	高敏率/%	耐药/株(R)	高敏/株(S)	耐药率/%	高敏率/%	耐药/株(R)	高敏/株(S)	耐药率/%	高敏率/%	耐药/株(R)	高敏/株(S)	耐药率/%	高敏率/%
氨苄西林(AMP)	11	8	57.89	42.11	44	30	58.67	40.00	46	17	73.02	26.98	46	13	77.97	22.03
氨苄西林/舒巴坦(SAM)	4	8	21.05	42.11	24	31	32.00	41.33	38	17	60.32	26.98	24	13	40.68	22.03
四环素(TET)	11	8	57.89	42.11	29	46	38.67	61.33	31	32	49.21	50.79	31	28	52.54	47.46
美洛培南(MEM)	0	19	0.00	100.00	1	73	1.33	97.33	0	63	0.00	100.00	0	58	0.00	98.31
多黏菌素E(CT)	0	19	0.00	100.00	16	59	21.33	78.67	31	32	49.21	50.79	6	0	10.17	0.00
头孢噻肟(CTX)	1	17	5.26	89.47	3	72	4.00	96.00	9	54	14.29	85.71	14	45	23.73	76.27
头孢他啶(CAZ)	1	18	5.26	94.74	2	73	2.67	97.33	6	56	9.52	88.89	7	52	11.86	88.14
环丙沙星(CIP)	0	8	0.00	42.11	6	22	8.00	29.33	10	8	15.87	12.70	6	13	10.17	22.03
阿奇霉素(AZI)	0	19	0.00	100.00	2	73	2.67	97.33	7	56	11.11	88.89	2	57	3.39	96.61
氯霉素(CHL)	8	10	42.11	52.63	15	60	20.00	80.00	15	46	23.81	73.02	21	38	35.59	64.41
链霉素(STR)	10	2	52.63	10.53	42	14	56.00	18.67	45	8	71.43	12.70	41	4	69.49	6.78
复方新诺明(SXT)	6	13	31.58	68.42	17	58	22.67	77.33	16	47	25.40	74.60	18	41	30.51	69.49
阿米卡星(AMK)	0	19	0.00	100.00	0	75	0.00	100.00	2	61	3.17	96.83	1	58	1.69	98.31

表4 216株沙门菌耐药谱  
Table 4 Drug resistance spectrum of 216 *Salmonella* strains

耐受抗生素种类数/种	耐药谱	菌株数/株	占比/%
1	STR	11	5.09
	CTR	1	0.46
	CT	4	1.85
	AMP	5	2.31
合计		21	9.72
2	TET-CHL	3	1.39
	AMP-STR	3	1.39
	AMP-CT	4	1.85
	AMP-AMS	3	1.39
	AMP-TET	9	4.17
合计		22	10.19
3	AMP-CT-SXT	2	0.93
	AMP-CT-STR	2	0.93
	AMP-CT-CHL	2	0.93
	AMP-TET-STR	12	5.56
	AMP-TET-CHL	3	1.39
	AMP-TET-CIP	1	0.46
	AMP-TET-CT	2	0.93
	AMP-AMS-STR	6	2.78
	AMP-AMS-CT	8	3.70
	AMP-AMS-TET	2	0.93
合计		40	18.52
4	CT-CTX-CAZ-AMI	1	0.46
	AMP-TET-CHL-SXT	2	0.93
	AMP-TET-CHL-STR	1	0.46
	AMP-TET-CT-STR	1	0.46
	AMP-AMS-CTX-CAZ	2	0.93
	AMP-AMS-CT-SXT	1	0.46
	AMP-AMS-CT-STR	10	4.63
	AMP-AMS-CT-CHL	2	0.93
	AMP-AMS-TET-STR	2	0.93
	AMP-AMS-TET-CHL	4	1.85
	AMP-AMS-TET-CIP	1	0.46
	AMP-AMS-TET-CT	1	0.46
	合计		28
5	AMP-TET-CHL-STR-SXT	9	4.17
	AMP-TET-CTX-CHL-STR	1	0.46
	AMP-AMS-CTX-CIP-AZI	1	0.46
	AMP-AMS-CT-STR-SXT	1	0.46
	AMP-AMS-TET-CHL--SXT	2	0.93
	AMP-AMS-TET-CIP-CHL	1	0.46
	AMP-AMS-TET-CTX-CHL	1	0.46
	AMP-AMS-TET-CT-STR	11	5.09
合计		27	12.50
6	AMP-AMS-TET-CHL-STR-SXT	5	2.31
	AMP-AMS-TET-CIP-AZI-CHL	2	0.93
	AMP-AMS-TET-CTX-CIP-CHL	1	0.46
	AMP-AMS-TET-CTX-CAZ-STR	1	0.46
	AMP-AMS-TET-CTX-CAZ-CIP	1	0.46
合计		10	4.60
7	AMP-TET-CIP-AZI-CHL-STR-SXT	1	0.46
	AMP-TET-CT-CTX-CAZ-CIP-STR	1	0.46
	AMP-AMS-CTX-CIP-AZI-STR-SXT	1	0.46
	AMP-AMS-TET-CTX-CHL-STR-SXT	4	1.85
	AMP-AMS-TET-CTX-CAZ-CHL-SXT	1	0.46
	AMP-AMS-TET-CTX-CAZ-CHL-STR	2	0.93
合计		10	4.60
8	AMP-AMS-TET-CIP-AZI-CHL-STR-SXT	4	1.85
	AMP-AMS-TET-CTX-CIP-CHL-STR-SXT	1	0.46
	AMP-AMS-TET-CTX-CAZ-CHL-STR-SXT	3	1.39
	AMP-AMS-TET-MEM-CTX-CAZ-CIP-CHL	1	0.46
合计		9	4.20

续表4

耐受抗生素种类数/种	耐药谱	菌株数/株	占比/%
9	AMP-AMS-TET-CTX--CIP-AZI-CHL-STR-SXT	1	0.46
	AMP-AMS-TET-CTX-CAZ-CIP-CHL-STR-SXT	1	0.46
	AMP-AMS-TET-CT-CTX-CIP-CHL-STR-SXT	1	0.46
合计		3	1.38
10	AMP--TET--CT-CTX-CAZ-CIP-CHL-STR-SXT-AMK	1	0.46
	AMP-AMS-TET-CTX-CAZ-CIP-CHL-STR-SXT-AMI	1	0.46
	AMP-AMS-TET-CTX-CAZ-CIP-AZI-CHL-STR-SXT	1	0.46
合计		3	1.38

#### 2.4 沙门菌耐药谱中的血清型分布

本研究中,AMP、SAM、TET、CT、CHL、STR、SXT这7种抗生素在肠炎沙门菌、鼠伤寒沙门菌、伦敦沙门菌这3种血清型菌株中的耐药情况见表5。其中,肠炎沙门菌有50株耐AMP,耐药株占比80.65%;鼠伤寒沙门菌有43株耐AMP,耐药株占比75.44%;

伦敦沙门菌有5株耐AMP,耐药株占比50.00%。肠炎沙门菌有43株耐STR,耐药株占比69.35%;鼠伤寒沙门菌有40株耐STR,耐药株占比70.18%;伦敦沙门菌有6株耐STR,耐药株占比60%。另外TET在鼠伤寒和伦敦沙门菌株中的耐药占比也很高,分别达到68.42%和50.00%。

表5 沙门菌耐药谱中的血清型分布

Table 5 Serotype distribution in the drug resistance spectrum of *Salmonella*

序号	抗生素	肠炎沙门菌株数量/株			鼠伤寒沙门菌株数量/株			伦敦沙门菌株数量/株		
		耐药/(R)	高敏/(S)	中敏/(I)	耐药/(R)	高敏/(S)	中敏/(I)	耐药/(R)	高敏/(S)	中敏/(I)
1	氨苄西林(AMP)	50	9	3	43	14	0	5	3	2
2	氨苄西林-舒巴坦(SAM)	31	9	22	22	14	21	5	4	1
3	四环素(TET)	18	44	0	39	18	0	5	5	0
4	多粘菌素E(CT)	33	13	16	4	31	22	1	6	3
5	氯霉素(CHL)	7	51	4	22	33	2	3	6	1
6	链霉素(STR)	43	10	9	40	5	12	6	1	3
7	复方新诺明(SXT)	8	50	4	23	34	0	4	5	1

### 3 讨论

研究显示,全国沙门菌病例在每年4月开始增多,6~9月份为全年报告的高峰,夏季报告的沙门菌病例数最多,其次是秋季。由于收集的沙门菌株采样时间信息不完整,故本研究未对无锡市沙门菌的时间分布进行描述。根据本研究结果可知2017—2020年分离的沙门菌株中,肠炎沙门菌和鼠伤寒沙门菌数量居于前列,与2005—2019年报告的全国沙门菌血清型分布基本一致。不同地区报告病例沙门菌血清分析显示,广东、上海和浙江地区的肠炎沙门菌在所有血清型中排第1位,鼠伤寒沙门菌排第2位,与无锡市相同,但与广西、北京等其他地区的沙门菌血清型分布不同,如在广西,德尔卑沙门菌是最主要的血清型,该结果表明沙门菌血清分布与地域这一因素相关,即不同地区的血清型分布存在差异<sup>[9-10]</sup>。因此我国在开展由沙门菌引起的腹泻相关监测和研究时,需要对各个地区的沙门菌病例进行抽样和评估,并对经济欠发达地区的传染病报告系统哨点监测进行查漏补缺。

人体感染沙门氏菌后,对于年老、年幼、免疫缺陷患者以及伤寒型、败血症型、局部化脓感染型患者,应采用抗菌药物治疗,疗程在2周左右。由于

沙门菌耐药性问题,需要通过药物敏感性试验,选用敏感的抗菌药物进行治疗,可选用氟喹诺酮类的药物和第3、4代头孢菌素,包括环丙沙星、加替沙星、莫西沙星、头孢他啶、头孢吡肟等。但由于临床用药参差不齐,不同地区的沙门菌优势菌株存在差异,且抗生素使用不规范,导致全国不同地区及不同来源的沙门菌病例的敏感抗菌药物不完全相同。本研究的耐药性分析结果显示,无锡市沙门菌对美洛培南(98.61%)、阿米卡星(98.61%)、阿奇霉素(94.91%)和头孢他啶(92.13%)高度敏感,高敏感菌株比例均高于90%,有研究表明2019年江苏部分地区沙门菌株则对亚阿奇霉素的高度敏感比例高于90%,结果一致<sup>[11]</sup>。所有沙门菌对13种抗生素呈不同程度耐药,其中,对氨苄西林的耐药率最高,达到68.06%,且2017—2020年,沙门菌对氨苄西林的耐药率呈逐年增高的趋势,这与本地区以往报告结果一致,以上结果提示在临床治疗方面需要谨慎使用氨苄西林,但该结果显示无锡地区与武汉地区的沙门菌耐药特征有所不同,武汉地区沙门菌对四环素的耐药率最高,为79.52%;对氨苄西林耐药率为48.19%<sup>[12]</sup>。本研究中头孢噻肟和头孢他啶均属于第3代头孢类药物,他们的耐药率较低,有

研究表明第4代头孢类药物头孢西林的耐药率低于3代头孢药物,可能是由于目前临床上该药未推广开来,所以耐药率相对较低。总结所有研究结果可知,沙门菌的耐药性问题随着临床治疗对抗生素的依赖愈加严重,故应探索有效治疗方法。陈银环等<sup>[13]</sup>提出利用中西药结合治疗沙门菌感染,患者在病情重、起病急的情况下,可给予抗生素抗感染,中医可用王氏连朴饮和藿香正气散等祛暑化湿、升清降浊、调畅气机,以此减少对抗生素的多用滥用,又能快速见效。

本研究结果中无锡市沙门菌以AMP-TET-STR耐药谱最多,多重耐药性高达60.19%,而四川华阳、辽宁沈阳以13耐菌株为主,由此可见,不同地区的多重耐药性有所不同<sup>[14]</sup>。抗生素的广泛使用不仅使耐药菌株不断出现,同时诱导了沙门菌耐药谱型的变化,使得菌株的多重耐药率不断增加<sup>[15]</sup>。所以,针对无锡地区沙门菌多重耐药情况,应该尽快建立高效的管控机制,严格遵守规定,合理使用抗生素,并且结合当地的优势血清型和耐药谱型,针对用药,优化治疗方案,避免抗生素滥用。

## 参考文献

- [1] ABD EL-GHANY W A. Salmonellosis: A food borne zoonotic and public health disease in Egypt[J]. The Journal of Infection in Developing Countries, 2020, 14(7): 674-678.
- [2] 骆洪梅. 2005—2019年我国其他感染性腹泻病流行特征及变化趋势研究[C]. 中国疾病预防控制中心, 2020.
- LUO H M. Study on epidemic characteristics and change trend of other infectious diarrhea diseases in China from 2005 to 2019 [C]. China Center for Disease Control and Prevention, 2020
- [3] 林本夫, 潘婧淇, 梁梦诗, 等. 广东省广州市猪禽屠宰场环境沙门氏菌血清型与耐药性分析[J]. 中国动物检疫, 2021, 38(4): 44-50.
- LIN B F, PAN J Q, LIANG M S, etc Serotype and Drug Resistance Analysis of Salmonella in the Environment of Guangzhou Pig and Poultry Slaughterhouse in Guangdong Province [J] China Animal Quarantine, 2021, 38(4): 44-50
- [4] 高远, 王兰茜, 张丽娜, 等. 广州市农贸市场猪肉源伦敦沙门菌的流行情况及耐药性分析[J]. 畜牧兽医学报, 2021, 52(2): 488-497.
- GAO Y, WANG L X, ZHANG L N, et al. Epidemic situation and drug resistance analysis of Salmonella London from pork in Guangzhou farmers' market [J]. Journal of Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2021, 52(2): 488-497
- [5] MA Y B, LI M, XU X B, et al. High-levels of resistance to quinolone and cephalosporin antibiotics in MDR-ACSSuT *Salmonella enterica* serovar Enteritidis mainly isolated from patients and foods in Shanghai, China [J]. International Journal of Food Microbiology, 2018, 286: 190-196.
- [6] LAYADA S, BENOURETH D E, COUCKE W, et al. Assessment of antibiotic residues in commercial and farm milk collected in the region of Guelma (Algeria) [J]. International Journal of Food Contamination, 2016, 3(1): 1-16.
- [7] ZHANG J, JIN H, HU J, et al. Serovars and antimicrobial resistance of non-typhoidal *Salmonella* from human patients in Shanghai, China, 2006-2010 [J]. Epidemiology and Infection, 2014, 142(4): 826-832.
- [8] 李小婷. 洛阳地区宠物犬沙门菌的分离鉴定及耐药性研究[D]. 洛阳: 河南科技大学, 2019.
- LI X T. Isolation, identification and drug resistance of Salmonella from pet dogs in Luoyang [D]. Luoyang: Henan University of Science and Technology, 2019.
- [9] 张萍, 杨郝亮, 甄博琚, 等. 2016—2018年北京市通州区感染性腹泻细菌病原谱监测分析[J]. 疾病监测, 2019, 34(9): 800-804.
- ZHANG P, YANG H L, ZHEN B J, et al. Surveillance and analysis of pathogen spectrum of infectious diarrhea bacteria in Tongzhou District of Beijing from 2016 to 2018 [J] Surveillance Disease, 2019, 34(9): 800-804
- [10] 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 S H, FENG S W, LI J, et al. Serotype, drug resistance and drug resistance genes of Salmonella in livestock and poultry products in Guangxi [J]. Chinese Animal Husbandry and Veterinary Medicine, 2018, 45(3): 770-780.
- [11] 沈赟, 秦思, 霍翔. 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[J]. 食品安全质量检测学报, 2020, 11(15): 5150-5155.
- SHEN Y, QIN S, HUO X. Study on the infection rate and drug resistance of Salmonella diarrhea in children in some areas of Jiangsu Province in 2019 [J]. Journal of Food Safety and Quality Inspection, 2020, 11(15): 5150-5155
- [12] 何名扬, 朱必婷, 王鸣秋, 等. 武汉地区食源性沙门氏菌耐药特征分析[J]. 食品安全质量检测学报, 2021, 12(1): 78-85.
- HE M Y, ZHU B T, WANG M Q, et al. Analysis of drug resistance characteristics of food borne salmonella in Wuhan [J] Journal of Food Safety and Quality Inspection, 2021, 12(1): 78-85.
- [13] 陈银环, 吴智兵, 钟嘉熙, 等. 中西医结合治疗21例沙门氏菌食物中毒[J]. 上海中医药杂志, 2007, 41(4): 45-46.
- CHEN Y H, WU Z B, ZHONG J X, et al. Treatment of 21 cases of salmonella food poisoning with integrated traditional and western medicine [J] Shanghai Journal of Traditional Chinese Medicine, 2007, 41(4): 45-46
- [14] 钟传德. 我国部分省市雏鸭致病性沙门氏菌分离鉴定、耐药谱调查及携带质粒特性的初步研究[D]. 雅安: 四川农业大学, 2006.
- ZHONG C D. Isolation and identification of pathogenic salmonella from ducklings in some provinces and cities in China, investigation of drug resistance spectrum and preliminary study on the characteristics of carrying plasmids [D]. Ya'an: Sichuan Agricultural University, 2006
- [15] 陈朝喜, 杜雄伟. 抗生素诱导对沙门氏菌耐药谱型变化的影

响[J].西南民族大学学报(自然科学版),2012,38(3):  
387-389.  
CHEN C X, DU X W. The effect of antibiotic induction on the

change of salmonella resistance profile [J]. Journal of Southwest  
University for Nationalities (Natural Science Edition), 2012, 38  
(3): 387-389

## 《中国食品卫生杂志》投稿须知

《中国食品卫生杂志》是中华预防医学会、中国卫生信息与健康医疗大数据学会共同主办的国家级食品卫生学术期刊,为中文核心期刊、中国科技核心期刊。《中国食品卫生杂志》的办刊方针是普及与提高并重。设专家述评、论著、研究报告、实验技术与方法、监督管理、调查研究、风险监测、风险评估、食品安全标准、食物中毒、综述等栏目。《中国食品卫生杂志》既报道食品安全领域的重大科研成果,也交流产生、发现于实际工作的研究结论;既涉足实验室,又深入监督管理现场;全方位报道国内外食品安全的政策、理论、实践、动态。

### 1 投稿的基本要求

文稿应具有创新性、科学性、实用性,文字精练,数据准确,逻辑性强。文章一般不超过5000字,如遇特殊情况请与编辑部联系。投稿时邮寄单位推荐信,介绍该文的作者、单位,文章的真实性,是否一稿两投,是否属于机密,是否受各类基金资助。如为基金资助项目,应附带资助的合同文本封面和课题参加者名单页复印件或获奖证书复印件。

### 2 文稿中应注意的问题

投稿前最好先阅读本刊,以便对本刊有基本的了解。尤其要注意以下问题。

- 2.1 作者和单位的中英文名字、所在地、邮编分别列于中英文题目之下,单位的英文名称应是系统内认可的、符合规范的。
- 2.2 个人署名作者在2人(含2人)以上以及集体作者,应指定一位通信作者(corresponding author)。第一作者及通信作者应有简短的中文自传:姓名、性别、学位、职称、主攻研究方向,放在文稿第一页的左下方。副高职称以上的作者应有亲笔签名。
- 2.3 受资助的情况(资助单位、项目名称、合同号)用中英文分别列于文稿左下方。
- 2.4 所有稿件都应有中英文摘要。一般科技论文的摘要包括:目的、方法、结果、结论。作者应能使读者通过阅读摘要就能掌握该文的主要内容或数据。为便于国际读者检索并了解文章的基本信息,英文摘要应比中文摘要更详细。
- 2.5 每篇文章应标注中英文关键词各3~8个。
- 2.6 缩略语、简称、代号除了相邻专业的读者清楚的以外,在首次出现时必须写出全称并注明以下所用的简称。如新术语尚无合适的中文术语译名可使用原文或译名后加括号注明原文。
- 2.7 用于表示科学计量和具有统计意义的数字要使用阿拉伯数字。
- 2.8 研究对象为人时,需注明试验组、对照组受试者的来源、选择标准及一般情况等。研究对象为试验动物时需注明动物的名称、种系、等级、数量、来源、性别、年龄、体重、饲养条件和健康状况等。动物试验和人体试验均需伦理审查文件。
- 2.9 药品、试剂使用化学名,并注明主要试剂的剂量、单位、纯度、批号、生产单位和日期。
- 2.10 主要仪器、设备应注明名称、型号、生产单位、精密度或误差范围。
- 2.11 图、文字和表格的内容不要重复,图、表应有自明性,即不看正文就能理解图意、表意。
- 2.12 所引的参考文献仅限于作者亲自阅读过的。未公开发表或在非正式出版物上发表的著作如确有必要引用,可用圆括号插入正文或在当页地脚加注说明。原文作者若不超过3人应将作者姓名依次列出,中间用“,”隔开,3位以上作者则列出前3位,逗号后加“等”。参考文献格式如下:

期刊文章:[序号] 主要责任者(外文人名首字母缩写,缩写名后不加缩写点). 文献题名[文献类型标志]. 刊名, 年,卷(期): 起页-止页.

[下转第1225页]