

2017—2022 年武汉地区儿童食源性疾病监测中沙门氏菌感染情况和耐药性分析

聂 丽, 邓 颖, 罗万军, 唐 锋

摘要:目的 分析 2017—2022 年武汉地区食源性疾病主动监测中儿童沙门氏菌感染率、血清型分布及耐药率,为儿童群体的食源性疾病防控工作提供依据。方法 收集 2017—2022 年武汉地区儿童食源性疾病病例和病例粪便标本病原学监测结果,应用 SPSS 22.0 进行统计分析。结果 共监测病例 1 180 例,检出 281 株沙门氏菌,平均检出率为 23.81%。沙门氏菌包含 27 种血清型,以鼠伤寒沙门菌 138 株(49.11%)和肠炎沙门菌 37 株(13.17%)为主。沙门氏菌阳性病例中,男女病例比为 1.58 : 1,检出率最高的年龄组为 7~18 岁组(34.48%)。可疑暴露食品中乳与乳制品、水果类及其制品、粮食类及其制品的沙门氏菌检出率较高。沙门氏菌在第 3 季度检出率最高(44.64%),不同季节沙门氏菌样本阳性率差异有统计学意义($\chi^2 = 178.483, P < 0.05$)。沙门氏菌感染患儿主要临床表现为发热(87.19%)和腹泻(96.44%),腹泻以水样便为主,占 51.96%。沙门氏菌对 14 种抗生素均有不同程度的耐药(1.08%~75.99%),耐药率居前 3 位的抗生素分别是氨苄西林(75.99%)、四环素(68.10%)和头孢唑啉(50.18%)。结论 武汉地区儿童食源性疾病沙门氏菌检出存在明显的季节性,各类可疑暴露食品中均有检出,血清型构成呈多态性,沙门氏菌耐药率较高,要进一步加强食源性疾病主动监测和沙门氏菌耐药监测。

关键词:食源性疾病;沙门氏菌;儿童;耐药性

中图分类号:R378.2

文献标识码:A

文章编号:1002-2694(2024)08-0750-08

Salmonella infection and drug resistance in foodborne disease surveillance among children in Wuhan from 2017 to 2022

NIE Li, DENG Ying, LUO Wan-jun, TANG Feng

(Wuhan Children's Hospital, Wuhan Maternal and Child Healthcare Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science & Technology, Wuhan 430014, China)

Abstract: This study was aimed at analyzing the *Salmonella* infection rate, serotype distribution, and drug resistance rate among children with foodborne diseases in Wuhan, to provide evidence for the prevention and control of foodborne diseases in children. We collected pediatric cases of foodborne diseases and fecal specimens in Wuhan from 2017 to 2022, and conducted statistical analysis in SPSS 22.0. A total of 1 180 cases of foodborne diseases in children were monitored, and 281 strains of *Salmonella* were detected. *Salmonella* was distributed across 27 serotypes, primarily *Salmonella enteritidis* (138 strains, accounting for 49.11%) and *Salmonella typhimurium* (37 strains, accounting for 13.17%). The *Salmonella*-positive cases included more boys than girls (1.58 : 1 ratio), and the age group with the highest detection rate was 7—18 years (34.48%). The proportion of positive patients gradually decreased, and the detection rate gradually increased, with increasing age. Milk and dairy products, fruits and fruit products, and grain and grain products were the main suspected food exposures with high *Salmonella* detection rates. The *Salmonella* detection rate was highest in the third quarter (44.64%), and significant differences were observed in the positivity rates of *Salmonella* samples across seasons ($\chi^2 = 178.483, P < 0.05$). The main clinical mani-

festations of children with *Salmonella* infection were fever (87.19%) and diarrhea (96.44%), primarily watery stool (51.96%). *Salmonella* showed different degrees of resistance to 14 antibiotics (1.08%—75.99%), primarily ampicillin (75.99%), tetracycline (68.10%), and cefazolin (50.18%). A significant seasonal pattern was observed in the detection of *Salmonella* in foodborne diseases among children in Wuhan, and in various suspected food exposures. The serotype composition was

国家自然科学基金面上项目(No.82072351)、武汉市卫生健康委员会面上项目(No.WX20C10)和武汉市卫生健康青年人才研修项目联合资助

通讯作者:邓 颖,Email: ahmu2008nl@163.com;

ORCID:0009-0000-2146-788X

作者单位:华中科技大学同济医学院附属武汉儿童医院(武汉市妇幼保健院),武汉 430014

polymorphic, and the *Salmonella* resistance rate was relatively high. Therefore, active monitoring of foodborne diseases and *Salmonella* resistance surveillance must continue to be strengthened.

Keywords: foodborne diseases; *Salmonella*; children; drug resistance

Supported by the National Natural Science Foundation of China (No. 82072351), Wuhan Health Commission for the General Project (No. WX20C10) and Wuhan Health Youth Talent Training Program

Corresponding author: Deng Ying, Email: ahmu2008nl@163.com

沙门氏菌是食源性疾病最常见的病原体之一,也是全球腹泻病中导致人类死亡的第3大致病原,具有传播范围广、外界抵抗力强、耐药性高等特性,引起了全球公共卫生的关注^[1]。虽然5岁以下儿童仅占全球人口的9%,但研究发现38%的食源性疾病病例、33%的食源性疾病引起的死亡和43%的因食用受污染食品造成的疾病负担发生在5岁以下儿童^[2]。腹泻和侵袭性非伤寒沙门氏菌引起的食源性疾病是最大的疾病负担,这反映了沙门氏菌的普遍存在性、疾病的严重性以及幼儿常被感染的事实^[3]。沙门氏菌在多种动物宿主的胃肠道中定殖,包括猪、牛、家禽和野生动物,以及狗、猫和鸟等宠物,人类因摄入受污染的食物而感染。沙门氏菌的抗生素耐药性在很大程度上是因为畜牧业中抗生素的使用,因此需监测沙门氏菌的耐药情况,以便采取有针对性的干预措施,以控制或减少耐药性^[4]。本研究对武汉地区儿童食源性疾病监测病例中沙门氏菌感染情况、临床症状、病因性食品、沙门氏菌分离株的血清型进行分析,旨在了解儿童中沙门氏菌感染流行趋势,提高儿童群体食源性疾病监测的早期预警及防控能力。同时对耐药情况进行分析,为临床诊疗合理选择抗菌药物提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 资料来源 国家食品安全风险评估中心“食源性疾病监测报告系统”中武汉地区食源性疾病主动监测哨点医院2017—2022年报告的儿童食源性疾病病例信息及标本病原学检测结果信息。本研究哨点医院为武汉儿童医院,本研究中的儿童指18岁以下的人群。

1.2 病例定义 由食品或怀疑由食品引起的,以腹泻症状为主诉的感染病例。腹泻是指每日排便3次或3次以上,且粪便性状异常,如稀便、水样便、粘液便或脓血便等。

1.3 病例信息采集 哨点医院临床医生在诊疗活动中,发现符合病例定义的病人时,采集病例的基本信息、症状与体征等,询问其饮食暴露史,包括可疑

食品名称,进食地点等信息,填写《食源性疾病主动监测病例信息表》,并在用药之前采集病人的新鲜粪便标本或肛拭标本。本研究已通过医学伦理委员会批准。

1.4 实验室检测 根据国家食品安全风险评估中心制定的《食源性疾病监测工作手册》中的方法,哨点医院检验科微生物室对生物标本进行病原菌检测,省疾病预防控制中心对菌株进行复核。

1.5 药敏试验方法 根据美国临床与实验室标准化协会(Clinical and Laboratory Standards Institute, CLSI)推荐的微量肉汤稀释法进行药敏检验。参考国内常用抗生素种类,既往耐药监测结果,根据CLSI推荐的药敏试验抗生素选择原则,确定耐药监测的抗生素名单。选择以下14种抗生素:环丙沙星(CIP)、萘啶酸(NAL)、氯霉素(CHL)、庆大霉素(GEN)、四环素(TET)、头孢噻肟(CTX)、头孢呋辛(CFX)、头孢他啶(CAZ)、头孢唑啉(CFZ)、氨苄西林(AMP)、氨苄西林-舒巴坦(AMS)、亚胺培南(IPM)、阿奇霉素(AZM)和复方新诺明(SXT)。

1.6 质控菌株 沙门氏菌标准质控菌株为ATCC 25922, ATCC 35218为 β -内酰胺类/ β -内酰胺酶抑制剂复合物的质控菌株。

1.7 统计分析 采用Excel整理数据并绘图,用SPSS 22.0软件进行统计分析,计数资料组间比较用 χ^2 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 沙门氏菌检出情况 2017—2022年共监测病例1180例,采集标本1180份,其中检出沙门氏菌阳性例数281例,阳性率为23.77%,其中2018年最高,为31.31%,2022年最低,为19.00%,其余依次为2017年(26.34%)、2019年(25.62%)、2021年(20.78%)、2020年(19.75%),不同年份间沙门氏菌阳性检出率差异有统计学意义($\chi^2=12.357, P<0.05$),见表1。2017—2019年沙门氏菌年均检出率为27.77%,2020—2022年沙门氏菌年均检出率为19.90%,二者差异有统计学意义($\chi^2=10.069, P<$

0.05)。

2.2 沙门氏菌血清分型 对 2017—2022 年检出的 281 株沙门氏菌进行血清学分型,共检出 27 种血清型,其中鼠伤寒沙门菌 138 株,占比 49.11%,沙门氏菌(未分型)59 株,占比 21%,肠炎沙门菌 37 株,占比 13.17%,为引起食源性疾病的主要菌型,散发的菌型有汤卜逊沙门菌、黄金海岸沙门菌、斯坦利沙门菌、纽波特沙门菌、伦敦沙门菌、阿贡纳沙门菌、罗森沙门菌、蒙得维的亚沙门菌、切斯特沙门菌等 27 个血清型,沙门氏菌菌株血清型构成呈现多样性。见表 2。

表 1 2017—2022 年武汉地区儿童食源性疾病监测情况

Tab.1 Surveillance of foodborne diseases in children in Wuhan, 2017—2022			
年份	食源性疾病 病例数	沙门氏菌 阳性例数	检出率/%
2017	186	49	26.34
2018	198	62	31.31
2019	203	52	25.62
2020	162	32	19.75
2021	231	48	20.78
2022	200	38	19.00
合计	1 180	281	23.81

表 2 2017—2022 年不同血清型沙门氏菌数量及占比

Tab.2 Number and proportion of <i>Salmonella</i> serotypes, 2017—2022							
血清型	菌株数量(%)						合计
	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	
鼠伤寒沙门菌	1(2.04)	42(67.74)	28(53.85)	17(53.13)	28(58.33)	22(57.89)	138(49.11)
沙门氏菌	48(97.96)	5(8.06)	4(7.69)	/	/	2(5.26)	59(21.00)
肠炎沙门菌	/	9(14.52)	8(15.38)	7(21.88)	7(14.58)	6(15.79)	37(13.17)
汤卜逊沙门菌	/	2(3.23)	/	2(6.25)	1(2.08)	2(5.26)	7(2.49)
黄金海岸沙门菌	/	2(3.23)	1(1.92)	1(3.13)	1(2.08)	/	5(1.78)
斯坦利沙门菌	/	1(1.61)	2(3.85)	/	2(4.17)	/	5(1.78)
纽波特沙门菌	/	/	2(3.85)	/	1(2.08)	1(2.63)	4(1.42)
伦敦沙门菌	/	/	/	1(3.13)	/	2(5.26)	3(1.07)
阿贡纳沙门菌	/	/	1(1.92)	/	/	1(2.63)	2(0.71)
罗森沙门菌	/	1(1.61)	1(1.92)	/	/	/	2(0.71)
蒙得维的亚沙门菌	/	/	/	1(3.13)	1(2.08)	/	2(0.71)
切斯特沙门菌	/	/	/	/	2(4.17)	/	2(0.71)
其他	/	/	5(9.62)	3(9.38)	5(10.42)	2(5.26)	15(5.34)
合计	49(100.00)	62(100.00)	52(100.00)	32(100.00)	48(100.00)	38(100.00)	281(100.00)

注:“/”表示未检出。

2.3 沙门氏菌感染患儿的性别、年龄分布 沙门氏菌阳性病例中男性 172 例,检出率 22.75%,女性 109 例,检出率 25.71%,男女比例约为 1.58 : 1;男性和女性沙门氏菌检出率差异无统计学意义($\chi^2 = 1.309, P > 0.05$);沙门氏菌感染患儿年龄最小为 19 天,最大为 18 岁,其中 0~3 岁组的沙门氏菌阳性人数最多,有 225 例,占 80.07%,不同年龄段沙门氏菌检出率差异无统计学意义($\chi^2 = 3.834, P > 0.05$)。见表 3。

表 3 2017—2022 年武汉地区儿童食源性疾病人群分布

Tab.3 Population distribution of foodborne diseases in children in Wuhan during 2017—2022			
组别	病例数	阳性数	检出率/%
性别			
男	756	172	22.75
女	424	109	25.71
年龄/岁			
0~3	969	225	23.22
4~6	153	36	23.53
7~18	58	20	34.48

2.4 可疑暴露食物种类分布 沙门氏菌病例主诉的可疑病因性暴露食品主要分布在乳与乳制品中,占比为 23.13%,其次为水果类及其制品,占 21.35%,其他类别食品所占比例在 0.36%~

17.44%之间,在粮食类及其制品、肉与肉制品、蛋与蛋制品等食品中也有少量分布。不同年份可疑暴露食品构成比占前 3 的种类有所不同,见表 4。

表 4 2017—2022 年沙门菌阳性病例可疑暴露食品分布情况
Tab.4 Distribution of suspicious food exposures in *Salmonella* positive cases, 2017—2022

可疑暴露食品	人数(%)						
	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年	2022 年	合计
乳与乳制品	5(10.20)	22(35.48)	8(15.38)	9(28.13)	10(20.83)	11(28.95)	65(23.13)
水果类及其制品	1(2.04)	16(25.80)	9(17.30)	8(25.00)	17(35.42)	9(23.68)	60(21.35)
粮食类及其制品	1(2.04)	14(22.58)	19(36.54)	4(12.50)	5(10.42)	6(15.79)	49(17.44)
不明食品	37(75.51)	3(4.84)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	40(14.23)
肉与肉制品	2(4.08)	2(3.23)	2(3.85)	4(12.50)	4(8.33)	5(13.16)	19(6.76)
蛋与蛋制品	0(0.00)	1(1.61)	8(15.38)	3(9.38)	2(4.17)	2(5.26)	16(5.69)
混合食品	0(0.00)	2(3.23)	0(0.00)	1(3.13)	5(10.42)	1(2.63)	9(3.20)
水产动物及其制品	2(4.08)	1(1.61)	2(3.85)	0(0.00)	1(2.08)	0(0.00)	6(2.14)
饮料与冷冻饮品类	0(0.00)	0(0.00)	1(1.92)	3(9.38)	1(2.08)	1(2.63)	6(2.14)
婴幼儿食品	1(2.04)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	2(4.17)	2(5.26)	5(1.77)
蔬菜类及其制品	0(0.00)	1(1.61)	2(3.85)	0(0.00)	1(2.08)	1(2.63)	5(1.77)
豆及豆制品	0(0.00)	0(0.00)	1(1.92)	0(0.00)	0(0.00)	0(0.00)	1(0.36)
合计	49(100.00)	62(100.00)	52(100.00)	32(100.00)	48(100.00)	38(100.00)	281(100.00)

2.5 沙门氏菌检出率时间分布 沙门氏菌检出有明显的季节性,在第 3 季度检出沙门氏菌阳性病例数最多(150 例),阳性率也最高(44.64%),其次是第 2 季度(93 例,31.96%),不同季节沙门氏菌样本阳性率差异有统计学意义($\chi^2=178.483, P<0.05$)。见图 1。

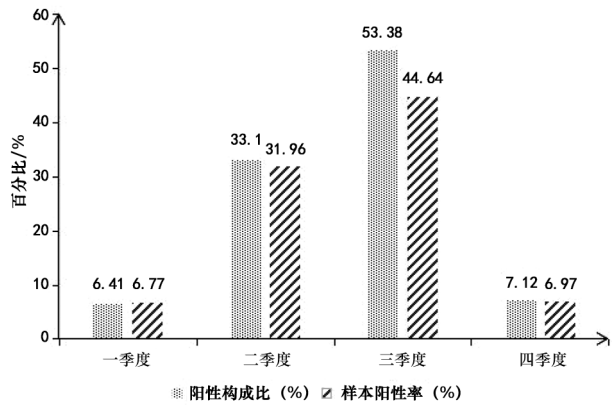


图 1 2017—2022 年沙门氏菌检出率时间分布
Fig.1 Time distribution of *Salmonella* detection rates from 2017 to 2022

2.6 病例临床特征 沙门氏菌感染患儿主要临床表现为发热(87.19%, 245/281)、腹泻(96.44%, 271/281)、呕吐(18.15%, 51/281)、腹痛(16.37%, 46/281)等消化道症状,腹泻以水样便为主,占 51.96%,少数还伴有脱水(11.39%, 32/281)和寒战(3.56%, 10/281)。见表 5。

2.7 沙门氏菌耐药监测结果 选取 14 种抗生素,对其中 279 株沙门氏菌进行药敏试验,沙门氏菌对 14 种抗生素均有不同程度的耐药(1.08%~75.99%),耐药率居前 3 位的抗生素分别是氨苄西林(75.99%)、四环素(68.10%)和头孢唑啉(50.18%),其次是氨苄西林/舒巴坦、氯霉素、复方新诺明、萘啶酸、头孢噻肟和头孢他啶,耐药率分别为 48.03%、45.16%、39.78%、27.60%、25.09%和 15.41%。菌株对环丙沙星、庆大霉素、头孢呋辛、阿奇霉素和亚胺培南耐药率最低,分别为 14.70%、10.39%、8.60%、7.89%和 1.08%。见表 6。

279 株沙门氏菌的多重耐药(对 3 类或 3 类以上抗生素同时耐药)率达 73.48%(205/279),仅有 35(12.54%)株对 14 种抗生素均敏感,其中耐 3、4、5、6、7、8、9 类抗生素的菌株分别为 47、55、35、33、

表 5 2017—2022 年沙门氏菌阳性病例
临床症状分布 (n=281)

Tab.5 Distribution of clinical symptoms of *Salmonella*
positive cases from 2017 to 2022 (n=281)

临床症状	人数	占比/%
发热	245	87.19
脱水	32	11.39
寒战	10	3.56
腹泻		
水样便	146	51.96
粘液便	51	18.15
稀便	36	12.81
脓血便	34	12.1
鲜血样便	2	0.71
洗肉样便	2	0.71
腹泻次数/次		
<5	64	22.78
5~10	122	43.42
≥10	85	30.25
呕吐	51	18.15
腹痛	46	16.37

16、15、4 株。多重耐药谱共 91 种,表中列出了常见的 38 种多重耐药谱,共包含 150 株菌,占多重耐药菌总数的 73.17%(150/205)。耐药谱为氨苄西林-四环素-氯霉素-复方新诺明的菌株最多,占 8.29%(17/205)。见表 7。

鼠伤寒沙门菌对亚胺培南全部敏感,对氨苄西林和四环素的耐药率分别为 92.65%和 90.44%;肠炎沙门菌对阿奇霉素和头孢呋辛全部敏感,对萘啶酸全部耐药,对氨苄西林和氨苄西林-舒巴坦的耐药率分别为 97.3%和 70.27%。见图 2。

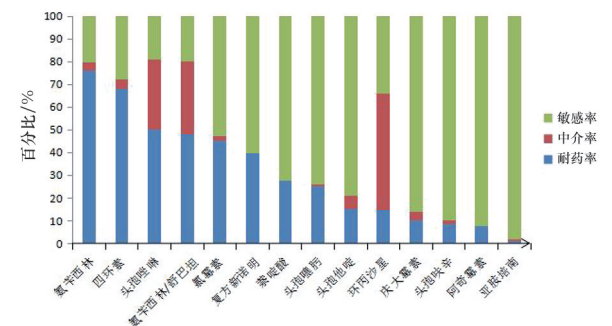


图 2 2017—2022 年 279 株沙门氏菌药敏分析

Fig.2 Drug susceptibility of 279 *Salmonella* strains from 2017 to 2022

表 6 2017—2022 年分离的沙门菌的耐药情况 (n=279)

Tab.6 Drug resistance of *Salmonella* isolates from 2017 to 2022 (n=279)

抗生素类别	抗生素名称	耐药		中介		敏感	
		菌株数	占比/%	菌株数	占比/%	菌株数	占比/%
喹诺酮类	环丙沙星	41	14.70	143	51.25	95	34.05
	萘啶酸	77	27.60	0	0.00	202	72.40
叶酸途径抑制剂	复方新诺明	111	39.78	0	0.00	168	60.22
苯丙醇类	氯霉素	126	45.16	6	2.15	147	52.69
氨基糖苷类	庆大霉素	29	10.39	10	3.58	240	86.02
四环素类	四环素	190	68.10	12	4.30	77	27.60
头孢菌素类	头孢噻肟(三代)	70	25.09	3	1.08	206	73.84
	头孢呋辛(二代)	24	8.60	5	1.79	250	89.61
	头孢他啶(三代)	43	15.41	16	5.73	220	78.85
	头孢唑啉(一代)	140	50.18	86	30.82	53	19.00
青霉素类	氨苄西林	212	75.99	10	3.58	57	20.43
β-内酰胺/β-内酰胺酶抑制剂	氨苄西林/舒巴坦	134	48.03	90	32.26	55	19.71
碳青霉烯类	亚胺培南	3	1.08	3	1.08	273	97.85
大环内酯类	阿奇霉素	22	7.89	0	0.00	257	92.11

表7 205株多重耐药沙门菌常见耐药谱
Tab.7 Common drug resistance spectra of 205 multidrug-resistant *Salmonella* strains

耐药种类数	耐药谱	菌株数
3	AMP-NAL-CFZ	4
	AMP-AMS-NAL	7
	AMP-SXT-NAL	2
	AMP-TET-CHL	3
	TET-CHL-SXT	3
	AMP-CHL-SXT	2
	AMP-TET-(CFZ-CTX-CAZ)	5
	AMP-TET-CFZ	6
	AMP-TET-AMS	8
4	AMP-AMS-NAL-(CFZ-CTX-CAZ)	2
	AMP-AMS-NAL-CFZ	11
	AMP-TET-CHL-CFZ	4
	AMP-TET-CHL-SXT	17
	AMP-CHL-SXT-CFZ	2
	AMP-TET-AMS-(CFZ-CTX-CAZ)	6
	AMP-TET-AMS-(CFZ-CTX)	5
	AMP-TET-AMS-CFZ	3
5	AMP-AMS-(NAL-CIP)-(CFZ-CTX-CFX)-AZM	2
	AMP-TET-CHL-SXT-NAL	2
	AMP-TET-AMS-NAL-CFZ	6
	AMP-TET-AMS-CHL-(CFZ-CTX-CAZ-CFX)	2
	AMP-TET-AMS-CHL-CFZ	2
	AMP-TET-AMS-CHL-SXT	8
	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-(CFZ-CTX-CAZ)	3
6	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-(CFZ-CTX)	4
	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-CFZ	10
	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-CIP-CFZ	2
7	AMP-TET-CHL-SXT-NAL-(CFZ-CTX)-GEN	2
	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-(CFZ-CTX)-GEN	2
	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-(NAL-CIP)-(CFZ-CTX)-GEN	2
8	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-(NAL-CIP)-(CFZ-CTX)-CAZ-CFX)-AZM	2
	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-CIP-(CFZ-CTX-CAZ-CFX)-AZM	3

表7(续)

耐药种类数	耐药谱	菌株数
9	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-CIP-(CFZ-CFX)-AZM	2
	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-NAL-(CFZ-CTX)-GEN	2
	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-(NAL-CIP)-(CFZ-CTX-CAZ)-GEN-AZM	1
	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-(NAL-CIP)-(CFZ-CTX)-GEN-AZM	1
	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-(NAL-CIP)-CFZ-GEN-AZM	1
	AMP-TET-AMS-CHL-SXT-CIP-CFZ-GEN-AZM	1

3 讨论

本研究对2017—2022年武汉地区儿童食源性疾病主动监测的沙门氏菌感染病例进行分析,沙门氏菌的检出率为23.81%,高于河南省(11.81%)^[5]和西安市(8.15%)^[6]的监测结果,低于重庆市(29.10%)^[7]儿童的沙门氏菌阳性检出率,可能与临床医生对食源性疾病的判断标准不同有关,整体检出率偏高,提示相关部门应重视对沙门氏菌引起的食源性疾病的防控。新冠疫情之前(2017—2019年)的沙门氏菌年均检出率高于疫情期间(2020—2022年)的沙门氏菌年均检出率,可能与疫情发生之后,儿童外出就餐的机会减少,同时家长更加注重食品卫生有关。根据美国和欧洲食品安全局的报告,鼠伤寒沙门菌和肠炎沙门菌是引起人类临床症状的最主要的两种血清型^[8],在中国的多个省市,这2种血清型在沙门氏菌引起的胃肠炎中同样占主导地位^[9]。本研究中沙门氏菌感染以鼠伤寒沙门菌(49.11%)和肠炎沙门菌(13.17%)为主,与国内其他地区的研究报道一致^[10-11]。

本研究发现0~3岁年龄段儿童沙门氏菌阳性占比最高,分析原因可能与该年龄段儿童胃肠道功能尚未发育完善,更容易被沙门氏菌感染而致病,也可能跟卫生意识薄弱,不注意手卫生,用未清洁的手接触外部带菌环境及食物有关^[12]。除此之外,在婴幼儿等免疫力低下的人群中,感染沙门氏菌后更易出现严重的急性胃肠炎^[13],因此婴幼儿群体的就诊率相对于其他年龄段的儿童高,从而导致患儿的发病年龄趋向于低龄儿童。沙门氏菌病例可疑暴露食物主要有乳与乳制品(23.13%)、水果类及其制品(21.35%)、粮食类及其制品(17.44%)等,与四川省

(以肉与肉制品最多)^[14]和淄博市(以水果类及其制品最多)^[15]等地监测结果不同,可能与不同地区饮食习惯差异有关,也可能与研究人群不同有关,本研究主要以儿童为研究对象,儿童与成人饮食结构存在差异。提示我们需加强对各类食品的监管,提高公众对食品安全的认识,从源头预防食源性疾病的发生。国外有研究表明,在婴幼儿中,沙门菌感染与摄入婴儿配方奶粉有关,但在国内乳与乳制品绝大部分在经过灭菌后才能食用,感染风险较低。本研究中乳与乳制品占比较高可能与本研究为回顾性调查研究,且乳与乳制品为婴幼儿每日生活必需品有关。沙门氏菌检出有明显季节性,在第3季度检出率最高(44.64%),第3季度正值夏季,温湿度较高,利于沙门氏菌繁殖和生长^[16];同时食物不易保存,易受细菌污染腐败变质,而人们在夏季通常喜吃生冷食物,增加了被感染的风险。儿童感染沙门氏菌后临床表现以发热和腹泻为主,这与李迟^[17]、付宽慈^[12]等人的研究结果基本一致,可能与感染的沙门氏菌种类有关,虽然沙门氏菌引起的临床症状多种多样,但研究表明非伤寒沙门氏菌主要引起以腹泻和发热为主的急性胃肠炎^[18]。

抗生素仍是治疗沙门氏菌感染的主要药物,但由于临床治疗中以及畜牧养殖业不合理使用抗菌药物,加上耐药株的广泛传播,导致沙门氏菌的耐药现象日益严重^[19]。本研究选取14种抗生素进行药敏试验,结果显示多重耐药率达73.48%,高于全国平均水平(69.11%)^[20],说明武汉地区儿童中沙门氏菌耐药情况不容乐观。耐药率居前3位的抗生素分别是氨苄西林(75.99%)、四环素(68.10%)和头孢唑林(50.18%),这与刘雪杰^[10]、张阳^[20]等研究结果一致。有研究表明,氨苄西林和四环素分别是中国家畜和养猪业中最广泛使用的抗生素,耐药株通过动物制品传播给人类,引起人类的高耐药率^[21]。因此,不推荐以上3种抗生素作为治疗沙门氏菌感染的临床经验性用药。头孢菌素类及三代头孢在抗菌治疗中具有重要地位,作为沙门氏菌临床治疗一线用药的头孢噻肟和头孢他啶耐药率分别达25.09%和15.41%,提示头孢菌素类药物的滥用,应引起临床医生重视,确保用药的合理性。建议临床在使用抗生素治疗的过程中,应及早进行粪便培养及药敏实验,结合当地的耐药情况,有针对性的合理用药,减少细菌耐药性的产生。同时,减少抗生素在动物中的滥用是控制沙门氏菌耐药的关键。本研究中亚胺培南耐药率最低(1.08%),这与多地研究结果类

似^[17,22],可能是因为碳青霉烯类抗生素是特殊级别的抗菌药物,需申请方可使用,临床管控严格,使用率较低。随着碳青霉烯耐药菌的出现,预示着未来治疗多重耐药菌的抗菌药物可能越来越少,给临床治疗带来困扰,也给沙门氏菌感染的控制带来严峻挑战。因此,应加强医疗机构和实验室的耐药性监测,及时发现并控制多重耐药菌的传播。

利益冲突:无

引用本文格式: 聂丽, 邓颖, 罗万军, 等. 2017—2022年武汉地区儿童食源性疾病监测中沙门氏菌感染情况和耐药性分析[J]. 中国人兽共患病学报, 2024,40(8):750-757. DOI:10.3969/j.issn.1002-2694.2024.00.119

参考文献:

- [1] Ferrari RG, Rosario D, Cunha-Neto A, et al. Worldwide epidemiology of *Salmonella* serovars in animal-based foods: a Meta-analysis[J]. Appl Environ Microbiol, 2019, 85(14): e00591-19. DOI:10.1128/AEM.00591-19
- [2] Kirk MD, Pires SM, Black RE, et al. World health organization estimates of the global and regional disease burden of 22 foodborne bacterial, protozoal, and viral diseases, 2010: a data synthesis[J]. PLoS Med, 2015, 12(12): e1001921. DOI: 10.1371/journal.pmed.1001921
- [3] Majowicz SE, Scallan E, Jones-Bitton A, et al. Global incidence of human Shiga toxin-producing *Escherichia coli* infections and deaths: a systematic review and knowledge synthesis[J]. Foodborne Pathog Dis, 2014, 11(6): 447-455. DOI: 10.1089/fpd.2013.1704
- [4] McDermott PF, Zhao S, Tate H. Antimicrobial resistance in nontyphoidal *Salmonella* [J]. Microbiol Spectr, 2018, 6(4): 1-26. DOI:10.1128/microbiolspec.ARBA-0014-2017
- [5] 肖巍, 李想, 罗君. 2018—2020年河南省开封市儿童食源性沙门氏菌感染监测分析[J]. 河南预防医学杂志, 2022, 33(5): 397-400. DOI:10.13515/j.cnki.hnjpm.1006-8414.2022.05.019
- [6] 王维, 王林. 2018—2020年西安地区儿童食源性腹泻病原菌分布特征和耐药性及鼠伤寒沙门菌聚类分析[J]. 现代检验医学杂志, 2021, 36(4): 51-54. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7414.2021.04.011
- [7] 李佳琪, 罗昱玥, 唐小静, 等. 重庆市某儿童医院食源性疾病病原体检测及结果分析[J]. 现代医药卫生, 2022, 38(22): 3841-3844. DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2022.22.013
- [8] Xu H, Zhang W, Zhang K, et al. Characterization of *Salmonella* serotypes prevalent in asymptomatic people and patients [J]. BMC Infect Dis, 2021, 21(1): 632. DOI:10.1186/s12879-021-06340-z
- [9] Ke Y, Lu W, Liu W, et al. Non-typhoidal *Salmonella* infections among children in a tertiary hospital in Ningbo, Zhejiang, China, 2012—2019 [J]. PLoS Negl Trop Dis, 2020, 14(10): e0008732. DOI:10.1371/journal.pntd.0008732

- [10] 刘雪杰, 陈伟伟, 傅祎欣, 等. 2015—2018 年福建省食源性疾病沙门氏菌监测情况分析[J]. 中国人兽共患病学报, 2020, 36(3): 223-228. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2694.2019.00.146
- [11] 石亚锋, 张建群, 符凌辉, 等. 2015—2020 年浙江省余姚市沙门菌感染流行特征分析[J]. 疾病监测, 2023, 38(2): 185-190. DOI: 10.3784/jbjc.20221130688
- [12] 付宽慈. 儿童沙门氏菌感染的临床及耐药情况分析[D]. 广州: 广州医科大学, 2022.
- [13] Gal-Mor O. Persistent infection and long-term carriage of typhoidal and nontyphoidal *Salmonellae* [J]. Clin Microbiol Rev, 2018, 32(1): e00088-18. DOI: 10.1128/CMR.00088-18
- [14] 陈文, 兰真, 杨小蓉, 等. 2013—2018 年四川省食源性疾病哨点医院主动监测结果分析[J]. 现代预防医学, 2020, 47(13): 2466-2470.
- [15] 刘顺军, 王延东, 郝俊峰. 2013—2018 年淄博市食源性疾病监测结果分析[J]. 现代预防医学, 2020, 47(8): 1389-1392.
- [16] 张馨月, 曾敬, 李敏, 等. 2017—2019 年武汉市监测食源性疾病流行特征[J]. 中华医院感染学杂志, 2021, 31(4): 631-635. DOI: 10.11816/cn.ni.2021-201951
- [17] 李迟. 2016—2022 年安徽省某医院儿童非伤寒沙门氏菌感染的流行病学特征及耐药性分析[D]. 合肥: 安徽医科大学, 2023.
- [18] Popa GL, Papa MI. *Salmonella* spp. infection- a continuous threat worldwide[J]. Germs, 2021, 11(1): 88-96. DOI: 10.18683/germs.2021.1244
- [19] 于森, 耿英芝, 张铭琰, 等. 2017—2021 年辽宁省市售食品中沙门菌的血清型、分子分型及耐药性分析[J]. 中国人兽共患病学报, 2023, 39(10): 966-971. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2694.2023.00.118
- [20] 张阳, 兰光, 张璟, 等. 2019—2021 年甘肃省食源性疾病患者沙门菌感染状况和耐药性分析[J]. 疾病监测, 2023, 38(6): 707-713. DOI: 10.3784/jbjc.202211100486
- [21] 徐红红, 王艳, 张小荣, 等. 不同来源沙门菌的分子分型及耐药性研究[J]. 中国病原生物学杂志, 2020, 15(10): 1131-1136. DOI: 10.13350/j.cjpb.201003.
- [22] 谢洁, 袁敏, 王雅静, 等. 江苏省无锡市门诊腹泻患者鼠伤寒沙门菌分子分型和耐药特征研究[J]. 疾病监测, 2023, 38(1): 23-28. DOI: 10.3784/jbjc.202205020188

收稿日期: 2024-02-05 编辑: 张智芳

(上接第 749 页)

- [14] 王云凤. 大肠埃希菌及肺炎克雷伯菌对亚胺培南耐药率的变迁[J]. 中华全科医学, 2011, 9(9): 1458-1459. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.2011.09.026
- [15] Mills JP, Talati NJ, Alby K, et al. The Epidemiology of carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* colonization and infection among long-term acute care hospital residents[J]. Infect Control Hosp Epidemiol, 2016, 37(1): 55-60. DOI: 10.1017/ice.2015.254
- [16] Martin RM, Bachman MA. Colonization, infection, and the accessory genome of *Klebsiella pneumoniae* [J]. Front Cell Infect Microbiol, 2018, 8: 4. DOI: 10.3389/fcimb.2018.00004
- [17] Rodrigues C, d'Humières C, Papin G, et al. Community-acquired infection caused by the uncommon hypervirulent *Klebsiella pneumoniae* ST66-K2 lineage[J]. Microb Genom, 2020, 6(8): mgen000419. DOI: 10.1099/mgen.0.000419
- [18] Luo K, Tang J, Qu Y, et al. Nosocomial infection by *Klebsiella pneumoniae* among neonates: a molecular epidemiological study[J]. J Hosp Infect, 2021, 108: 174-180. DOI: 10.1016/j.jhin.2020.11.028
- [19] Maiden MC, Bygraves JA, Feil E, et al. Multilocus sequence typing: a portable approach to the identification of clones within populations of pathogenic microorganisms[J]. Proc Natl Acad Sci USA, 1998, 95(6): 3140-3145. DOI: 10.1073/pnas.95.6.3140

收稿日期: 2023-12-28 编辑: 张智芳