

调查研究

2012—2018 年广州市海珠区不同来源沙门菌分离株血清学分型及生化分析

李映霞,郭凯纯,许少洪,黄芳,曾雅

(广州市海珠区疾病预防控制中心,广东 广州 510288)

**摘要:**目的 了解 2012—2018 年广州市海珠区沙门菌食品污染物监测分离株、食物中毒分离株、从业人员健康体检分离株的血清学分型及生化分析。方法 2012—2018 年分离 416 株沙门菌,包括 28 株食物中毒菌株、5 株食品污染物监测菌株、383 株体检人群菌株,对其进行血清学分型、生化鉴定。结果 416 株沙门菌鉴定出 40 个血清型,其中鼠伤寒沙门菌 56 株(13.5%),肠炎沙门菌 46 株(11.1%),德尔卑沙门菌 41 株(9.9%),其他血清型 273 株(65.6%)。沙门菌以 A~F 群血清型为主,同时检出多例罕见血清型。结论 广州市海珠区人群中沙门菌的血清型众多且分布广,鼠伤寒沙门菌、肠炎沙门菌、德尔卑沙门菌为海珠区优势沙门菌血清型;开展沙门菌血清型监测,对该菌引发的疾病有重要意义。

**关键词:**沙门菌;食物中毒;血清型;生化分析

中图分类号:R155 文献标识码:A 文章编号:1004-8456(2019)04-0356-04

DOI:10.13590/j.cjfh.2019.04.011

Serotyping and biochemical analysis of *Salmonella* isolated from different sources  
in Haizhu District of Guangzhou from 2012 to 2018

LI Yingxia, GUO Kaichun, XU Shaohong, HUANG Fang, ZENG Ya

(Haizhu Center for Disease Control and Prevention, Guangdong Guangzhou 510288, China)

**Abstract: Objective** To investigate the serotype and biochemical analysis of *Salmonella* isolates from food contaminant monitoring, food poisoning cases and isolates of employees' physical examination in Haizhu District of Guangzhou City from 2012 to 2018. **Methods** 416 strains of *Salmonella* were isolated from 2012 to 2018, including 28 food poisoning strains, 5 food contaminant monitoring strains, and 383 health practitioner strains, which were biochemically identified and serotyped. **Results** There were 40 serotypes identified from 416 strains of *Salmonella*, including 56 *S. Typhimurium* strains (13.5%), 46 *S. Enteritidis* strains (11.1%), 41 *S. Derby* strains (9.9%), and 273 other serotypes (65.6%). Serotypes in group A-F were the most common in the region, and many rare serotypes were detected. **Conclusion** Community and serotypes of *Salmonella* in this region were numerous and widely distributed in the population. *S. Typhimurium*, *S. Enteritidis* and *S. Derby* were the dominant serotypes in the region. The screening of *Salmonella* serotypes was of great significance to the diseases caused by the bacteria.

**Key words:** *Salmonella*; food poisoning; serotype; biochemical analysis

沙门菌是常见的食物中毒病原菌,人感染后能够引起发热、腹痛、腹泻,甚至伤寒、败血症等症状<sup>[1]</sup>。近年来,由沙门菌引起的食源性疾病的发病率在全球范围内呈增长趋势。据美国疾病预防控制中心主动监测数据<sup>[2]</sup>显示,每年因沙门菌感染的病例约有 120 万例,死亡人数约 450 人。2008 年美国“沙门菌污染的花生酱”事件中,食物中毒人数高达 651 人<sup>[3]</sup>。在我国,由沙门菌引起食物中毒的次数和人数均居由微生物引起食物中毒首位<sup>[4]</sup>,在原国家卫生和计划生育委员会关于 2013 年全国食物

中毒事件情况的通报中,微生物性食物中毒事件中中毒人数最多,占中毒总人数的 60.4%,微生物性食物中毒事件中又以沙门菌引起的为主。广东省自 2009 年正式启动沙门菌加强监测(enhance *Salmonella* surveillance, ESS),建立以实验室为基础的主动监测系统<sup>[5]</sup>,这加剧了人们对于沙门菌引起的食源性疾病公共健康问题的关注。

沙门菌的抗原结构复杂多样,目前有 2 500 多个不同的血清型,我国有 300 多种<sup>[6]</sup>,鉴定与分析其血清型分布特征,对该菌所致疾病的防控工作有重要作用。本研究收集 2012—2018 年广州市海珠区三种不同来源分离的沙门菌,进行血清学分型和生化鉴定,了解不同来源沙门菌血清型分布状况。

收稿日期:2019-05-14

作者简介:李映霞 女 副主任技师 研究方向为病原微生物

E-mail:liyingsxiamm@163.com

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 菌株来源

2012—2018 年,416 株沙门菌分离株均来自海珠区疾病预防控制中心微检实验室,其中食品污染物监测食品样品分离株 5 株、食物中毒患者肛拭子分离株 24 株、食物中毒食品样品分离株 4 株、从业人员健康体检者肛拭子分离株 383 株。

1.1.2 主要仪器与试剂

沙门菌缓冲蛋白胨水、四硫磺酸钠煌绿增菌液、亚硒酸盐胱氨酸增菌液、SS 琼脂、克氏双糖铁琼脂均购自广东环凯微生物科技有限公司,沙门菌显色培养基(法国科玛嘉),沙门菌属诊断血清(60 种,宁波天润生物药业股份有限公司),沙门菌分类诊断血清(泰国生物制品),细菌鉴定生化管(广东环凯微生物科技有限公司和杭州天和微生物试剂有限公司),API 20E 细菌鉴定生化管,所有试剂均在有效期内使用。

1.2 方法

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》对可疑沙门菌菌株进行鉴定,根据世界卫生组织国际沙门菌中心 2007 年第 9 版 White-Kauffman 血清学分型标准<sup>[6]</sup>,确定每株血清型别。

2 结果

2.1 沙门菌的血清型分布

416 株沙门菌鉴定出 8 个 O 群 40 种血清型,其中鼠伤寒沙门菌 56 株(13.5%)、肠炎沙门菌 46 株(11.1%)、德尔卑沙门菌 41 株(9.9%)、阿贡那沙门菌 30 株(7.2%)。从菌株来源看,食品污染物分离的沙门菌共 4 种血清型(德尔卑沙门菌 1 株、鼠伤寒沙门菌 2 株、罗森沙门菌 1 株、肠炎沙门菌 1 株);食物中毒分离的沙门菌共有 3 种血清型(鼠伤寒沙门菌 6 株、肠炎沙门菌 17 株、韦太夫雷登沙门菌 5 株);从表 1 可以看到 92.1%(383/416)的沙门菌分离株来自从业人员体检,分离的沙门菌共 40 种血清型,以鼠伤寒沙门菌、肠炎沙门菌、德尔卑沙门菌、阿贡那沙门菌、韦太夫雷登沙门菌为主。其中鼠伤寒沙门菌、肠炎沙门菌在食品污染物、食物中毒和从业人员体检中被同时分离到。血清学分型详见表 1。

2.2 生化结果

对 416 株沙门菌血清型进行生化鉴定,结果显示,赖氨酸脱羧酶、鸟氨酸脱羧酶、葡萄糖、阿拉伯糖、鼠李糖、木糖、蕈糖、卫茅醇、山梨醇、硫化氢、枸

橐酸盐试验阳性;乳糖、靛基质、丙二酸钠试验阴性;蔗糖、肌醇、蜜二糖试验不定。特殊的生化反应见表 2。

2.3 罕见的血清型

在检出的沙门菌中,非 A~F 群沙门菌血清型有 4 种 7 株,其中伊迪坎沙门菌(1,13,23:i:1,5)为非常罕见,查国内文献未见报道,见表 3。

3 讨论

沙门菌是最常见的食源性致病菌,近年来在广州市引起食物中毒的病原菌中一直位居前三<sup>[7]</sup>。血清型是沙门菌的传统分型方法,到目前为止已鉴定 2 500 多种,血清型的正确鉴定对确定沙门菌病的感染源及控制减少发病率具有重要意义。本研究对三种不同来源的沙门菌进行血清型鉴定,其中食品污染物分离株血清型主要是鼠伤寒沙门菌、德尔卑沙门菌、罗森沙门菌、肠炎沙门菌;食物中毒分离株血清型主要是鼠伤寒沙门菌、肠炎沙门菌、韦太夫雷登沙门菌;从业人员健康体检分离株血清型比较复杂且多变,共 40 种血清型,以鼠伤寒沙门菌、德尔卑沙门菌、阿贡那沙门菌、肠炎沙门菌为主,这与 2002—2011 年广州市海珠区从业人员健康体检分离株血清型分布稍有变化<sup>[8]</sup>。

比较三种不同来源的沙门菌结果显示沙门菌血清型分布存在环境分离株与临床分离株间差异,这种现象可能与不同血清型沙门菌的致病力、致病因子有关。本研究结果发现共分离 416 株沙门菌鉴定出 40 个血清型,优势血清型是鼠伤寒沙门菌(13.5%)和肠炎沙门菌(11.1%),与广东<sup>[7,9-10]</sup>、北京<sup>[11]</sup>、福建<sup>[12]</sup>报道的常见优势血清型基本相似。其中鼠伤寒沙门菌、肠炎沙门菌这两种同时从食品污染物、从业人员健康体检、食物中毒腹泻患者及可疑食物中分离到,说明食物链中存在潜在危险因素,值得重视。

使用传统的血清型鉴定沙门菌时,一些生化参数仍非常有价值和必要<sup>[13]</sup>。本研究结果发现,416 株沙门菌赖氨酸脱羧酶、鸟氨酸脱羧酶、葡萄糖、阿拉伯糖、鼠李糖、木糖、蕈糖、卫茅醇、山梨醇、硫化氢、枸橐酸盐试验均呈阳性;靛基质、乳糖、丙二酸盐试验均呈阴性;蔗糖、肌醇、蜜二糖试验不定,其中肌醇、蜜二糖是很特殊的生化反应,它可以对沙门菌血清型的鉴定起到辅助作用,生化和血清型鉴定结果支持某一个血清型的结论<sup>[6]</sup>。根据文献记载,沙门菌发酵葡萄糖产酸产气,不分解乳糖、蔗糖,靛基质阴性,硫化氢阳性的革兰阴性杆菌,所以沙门菌一直被认为是蔗糖阴性的细菌,本试验发现伊迪坎沙门菌(1,13,23:i:1,5)蔗糖阳性,非常罕见。

表 1 2012—2018 年海珠区不同来源沙门菌主要血清型分布  
Table 1 Serotyping of *Salmonella* from different sources in Haizhu District from 2012 to 2018

群别	沙门菌血清型	食品污染物 分离株	食物中毒 分离株	从业人员健康 体检分离株	合计
B	斯塔利(1,4,12,27:d:1,2)	0	0	16	16
	圣保罗(1,4,12:e,h:1,2)	0	0	13	13
	里定(1,4,12:e,h:1,5)	0	0	8	8
	德尔卑(1,4,12:f,g:-)	1	0	40	41
	阿贡那(1,4,,12:f,g,s:-)	0	0	30	30
	鼠伤寒(1,4,12:i:1,2)	2	6	48	56
	勃兰登堡(4,12:l,v:e,n,z15)	0	0	1	1
C1	印地安纳(1,4,12:z:1,7)	0	0	7	7
	布伦登卢普(6,7,14:e,h:e,n,z15)	0	0	7	7
	罗森(6,7,14:f,g:-)	1	0	12	13
	奥雷宁堡(6,7,14:m,t:[z57])	0	0	4	4
	汤卜逊(6,7,14:k:1,5)	0	0	7	7
	新加坡(6,7:k:e,n,x)	0	0	5	5
	伊鲁木(6,7:l,v:1,5)	0	0	4	4
	维尔肖(6,7:r:1,2)	0	0	5	5
	婴儿(6,7,14:r:1,5)	0	0	5	5
	巴雷利(6,7,14:y:1,5)	0	0	6	6
	姆班达卡(6,7,14:z10:e,n,z15)	0	0	5	5
	慕尼黑(6,8:d:1,2)	0	0	5	5
	纽波特(6,8,20:eh:1,2)	0	0	6	6
C2	科特布斯(6,8:e,h:1,2)	0	0	7	7
	利奇菲尔德(6,8:l,v:1,2)	0	0	8	8
	黄金海岸(6,8;r:l,w)	0	0	1	1
	查理(6,8:z4,z23:[e,n,z15])	0	0	8	8
	科瓦利斯(6,8:z4,z23:[z6])	0	0	2	2
	阿尔巴尼(6,8:z4z24:-)	0	0	12	12
	哈达尔(6,8:z10:e,n,x)	0	0	6	6
C3	肯塔基(8,20:i:z6)	0	0	4	4
D1	肠炎(1,9,12:[f],g,m,[p]:[1,7])	1	17	28	46
E1	纽兰(3,10:e,h:e,n,x)	0	0	4	4
	火鸡(3,10:e,h:1,w)	0	0	4	4
	明斯特(3,10,[15],[15,34]:eh:1,5)	0	0	7	7
	辛斯托夫(3,10:l,v:5)	0	0	6	6
	伦敦(3,10:l,v:6)	0	0	12	12
	韦太夫雷登(3,10:r,z6)	0	5	21	26
E4	山夫登堡(1,3,19:g,[s],t:-)	0	0	12	12
G	伊迪坎(1,13,23:i:1,5)	0	0	1	1
H	卡劳(6,14,[24]:y:1,7)	0	0	2	2
M	波摩拿(28:y:1,7)	0	0	2	2
Q	旺兹沃思(39:b:1,2)	0	0	2	2
合计		5	28	383	416

本研究中,罕见血清型有 7 种 11 株,其中 4 种为非 A~F 群的血清型,国内罕见。在日常沙门菌的鉴定工作中,试验工作人员当发现菌落形态与沙门菌相似,而与 A~F 多价诊断血清不凝集时,可以划沙门菌显色平板并进行相应生化试验,以防漏检。同时可以进一步做聚合酶链式反应试验,再用 O2~O9 多价沙门菌血清作出结果判定。但沙门菌的菌体抗原(O)和鞭毛抗原(H)种类多而复杂,要准确判定是有一定难度的。鉴定菌株 O 抗原时用 MH 平板分离凝集,可获得较好效果。鉴定 H 抗原时,如选择泰国产诱导血清进行鞭毛诱导,部分菌需要

反复诱导多次。

本研究了解和分析了三种不同来源分离的沙门菌的血清型及生化特征,并建立了广州市海珠区沙门菌血清型数据库,为海珠区食物中毒突发事件或食源性疾病溯源提供依据。根据本研究和多地区文献<sup>[14-16]</sup>报道,鼠伤寒沙门菌、肠炎沙门菌在健康人群中的带菌率很高,而且引起食物中毒的检出率也很高。但是,国内规定从业人员健康体检肠道致病菌项目只是伤寒沙门菌、副伤寒沙门菌。这就意味着其他沙门菌的带菌者照样可以拿到健康证从事饮食业的工作,这就造成了食品安全潜在的

表 2 沙门菌血清型特殊生化反应结果

Table 2 Special biochemical reaction results of *Salmonella* serotype

沙门菌血清型	蔗糖	肌醇	蜜二糖	沙门菌血清型	蔗糖	肌醇	蜜二糖
斯塔利(1,4,12,27;d:1,2)	—	—	—	科特布斯(6,8;e,h:1,2)	—	+	+
圣保罗(1,4,12:e,h:1,2)	—	—	+	利奇菲尔德(6,8;l,v:1,2)	—	+	—
里定(1,4,12:e,h:1,5)	—	+	—	黄金海岸(6,8;r:l,w)	—	+	+
德尔卑(1,4,12:f,g;-)	—	+	+	查理(6,8;z4,z23:[e,n,z15])	—	+	+
阿贡那(1,4,,12:f,g,s;-)	—	+	+	科瓦利斯(6,8;z4,z23:[z6])	—	—	+
鼠伤寒(1,4,12;i:1,2)	—	+	—	阿尔巴尼(6,8;z4z24;-)	—	—	+
勃兰登堡(4,12:l,v:e,n,z15)	—	—	+	哈达尔(6,8;z10:e,n,x)	—	+	—
印地安纳(1,4,12;z:1,7)	—	+	—	肯塔基(8,20;i;z6)	—	+	—
布伦登卢普(6,7,14:e,h,e,n,z15)	—	+	+	肠炎(1,9,12:[f],g,m,[p]:[1,7])	—	—	+
罗森(6,7,14:f,g;-)	—	+	+	纽兰(3,10:e,h,e,n,x)	—	+	—
奥雷宁堡(6,7,14;m,t:[z57])	—	—	+	火鸡(3,10:e,h:l,w)	—	+	+
汤卜逊(6,7,14:k:1,5)	—	+	—	明斯特(3,10,[15],[15,34]:eh:1,5)	—	+	+
新加坡(6,7;k:e,n,x)	—	+	+	新斯托夫(3,10;l,v:5)	—	+	+
伊鲁木(6,7:l,v:1,5)	—	+	+	伦敦(3,10;l,v:6)	—	—	+
维尔肖(6,7:r:1,2)	—	+	+	韦太夫雷登(3,10;r;z6)	—	—	—
婴儿(6,7,14:r:1,5)	—	+	+	山夫登堡(1,3,19:g,[s],t;-)	—	—	—
巴雷利(6,7,14:y:1,5)	—	+	+	伊迪坎(1,13,23;i:1,5)	+	—	+
姆班达卡(6,7,14;z10:e,n,z15)	—	+	—	卡劳(6,14,[24]:y:1,7)	—	—	+
慕尼黑(6,8;d:1,2)	—	+	—	波摩拿(28;y:1,7)	—	—	+
纽波特(6,8,20:eh:1,2)	—	—	—	旺兹沃思(39;b:1,2)	—	+	—

表 3 罕见沙门菌血清型分布情况

Table 3 Distribution of rare serotypes of *Salmonella*

群别	沙门菌血清型	抗原式	菌株来源	菌株数
B	勃兰登堡	4,12;l,v:e,n,z15	从业人员健康体检	1
C2	黄金海岸	6,8;r:l,w	从业人员健康体检	1
C2	科瓦利斯	6,8;z4,z23:[z6]	从业人员健康体检	2
G 非 A~F 群	伊迪坎	1,13,23;i:1,5	从业人员健康体检	1
H 非 A~F 群	卡劳	6,14,[24]:y:1,7	从业人员健康体检	2
M 非 A~F 群	波摩拿	28;y:1,7	从业人员健康体检	2
Q 非 A~F 群	旺兹沃思	39;b:1,2	从业人员健康体检	2

危险因素,要引起国家卫生行政部门的关注。应将沙门菌检测列入我国一年一次从业人员健康体检必检项目,以减少食源性疾病的发生。

参考文献

[ 1 ] 李凡,刘晶星. 医学微生物学[M].北京:人民卫生出版社,2011.

[ 2 ] SCALLAN E, HOEKSTRA R M, ANGULO F J, et al. Food-borne illness acquired in the united states-unspecified agents[J]. Emerg Infect Dis, 2011, 17 ( 1 ): 7-15. DOI: 10.3201/eid701.P21101.

[ 3 ] *Salmonella* outbreak investigations: timeline for reporting case [EB/OL]. (2009-02-17) [2019-03-21]. <http://www.cdc.gov/salmonella/reporting.t>.

[ 4 ] 中华人民共和国国家卫生和计生育委员会. 国家卫生计生委办公厅关于 2013 年全国食物中毒事件情况的通报[EB/OL]. (2014-02-30) [2019-03-21]. <http://www.nhfpc.gov.cn/yjb/s3585/201402/f54f16a4156a460790caa3e991coabd5.shtml>.

[ 5 ] 柯碧霞,邓小玲,李柏生,等.广东省 2008—2009 年沙门菌监测[J].中华流行病学杂志,2011,32(8):789-792.

[ 6 ] 朱超,许学斌.沙门氏菌属血清型诊断[M].上海:同济大学出版社,2009.

[ 7 ] 侯水平,伍业健,周勇,等.广州市 2012 年腹泻病人沙门菌

血清学、耐药及 PFGE 分型分析[J].现代预防医学, 2014, 41 (15): 2689-2696.

[ 8 ] 许少洪,孙凤琪,曾爱芳,等.广州市海珠地区 2002 年—2011 年沙门菌血清型分布[J].中国卫生检验杂志,2013,23(2): 466-469.

[ 9 ] DENG X L, RAN L, WU S Y, et al. Laboratory-based surveillance of non-typhoidal *Salmonella* infections in Guangdong Province, China [J]. Foodborne Pathog Dis, 2012, 9 ( 4 ): 305-312.

[ 10 ] 周勇,张欣强,侯水平,等.广州市 76 株沙门菌的血清型分布及耐药性分析[J].现代预防医学, 2014, 41(2): 349-352.

[ 11 ] 曲梅,黄芳,张新,等. 2008—2009 年北京市沙门菌流行特征和分子分型[J].中华预防医学杂志,2011,45(2):113-117.

[ 12 ] 陈建辉,欧剑鸣,谢一俊,等. 2006—2008 年福建省沙门菌监测菌株血清型及药敏分析[J].中国卫生检验杂志, 2009,19 (10):2376-2379.

[ 13 ] 朱超.沙门菌属诊断抗原表[M].四川:成都生物制品研究所,1979.

[ 14 ] 邓志爱,侯水平,张颖,等. 不同来源肠炎沙门菌的溯源研究[J].中国卫生检验杂志,2012,22(9):2081-2083.

[ 15 ] 刘晓强,古文鹏,黄达峰,等. 一起鼠伤寒沙门菌引起的食物中毒暴发调查[J].疾控监测,2014,29(11):920-924.

[ 16 ] 彭立昌,马骏. 一起肠炎沙门菌引起的食物中毒调查分析[J].中国食品卫生杂志,2017,29(2):233-237.