

# 重庆市学生餐微生物污染状况监测分析

何源, 王红, 刘晓朋, 王文斟

重庆市疾病预防控制中心微生物检验所, 400042

**【摘要】** 目的 了解重庆市大中小学及幼儿园统一供应学生餐的微生物污染状况, 为进一步确保学生餐安全健康提供依据。方法 依据《2014 年国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册》对样品进行卫生指标菌和食源性致病菌检测。结果 卫生指标菌中的菌落总数和大肠埃希菌计数不合格率分别为 19.57%, 6.09%; 食源性致病菌中的沙门菌检测全部合格, 不合格率最高的是金黄色葡萄球菌计数, 为 1.74%。学校类型里中学和小学样品不合格率最高, 达到 34.88% 和 33.33%。不同食品类别学生餐中凉拌菜和焙烤油炸类不合格率最高, 为 54.55% 和 44.44%。炎热季节的学生餐不合格率为 31.25%, 凉爽季节为 16.28%, 差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 3.45, P < 0.01$ )。城市学校学生餐样品不合格率为 26.82%, 稍高于农村学校。早餐和午餐不合格率分别是 27.91%, 23.67%, 差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 1.08, P > 0.05$ )。结论 2015 年重庆市学校学生餐存在不同程度的微生物污染风险。应根据监测结果反映的食品安全风险进一步加强卫生监督。

**【关键词】** 食品微生物学; 食品污染; 组织和管理; 学生

**【中图分类号】** TS 201.3 R 155.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2017)03-0430-03

**Microbial contamination of student meal in Chongqing/HE Yuan, WANG Hong, LIU Xiaopeng, WANG Wenzhen. Chongqing Center for Diseases Control and Prevention, Chongqing(400042), China**

**【Abstract】 Objective** To further ensure food safety for students, this study aims to investigate microbial contamination of student meal in universities, middle schools, elementary schools and kindergartens in Chongqing. **Methods** Based on the Manual for China National Food contamination and Harmful Factors Risk Monitoring in 2014 (Chinese edition), food samples were detected for bacterial and food-borne pathogens. **Results** The unqualified rates of the total number of colonies and escherichia coli bacteria count were detected in 19.57% and 6.09% of all the samples. Salmonella detection of foodborne pathogenic bacteria completely qualified, the highest fraction defective is staphylococcus aureus count, at 1.74%. In different school types, middle and primary schools were found with highest contaminated rate (34.88% and 33.33%, respectively). Salad and baked fried food were the most common food contaminated (54.55% and 44.44%). Contamination rate was highest (31.25%) in summer season, compared with winter season (16.28%). Food microbial contamination in urban schools was 26.82%, slightly higher than that of rural schools. Breakfast (27.91%) was at higher risk of contamination compared with lunch(23.67%). **Conclusion** Food borne microbial contamination in Chongqing could constitute a potential risk to student health, which needs further supervision.

**【Key words】** Food microbiology; Food contamination; Organization and administration; Students

随着学生餐供餐计划的普及, 目前我国大多数学校都采用学生集体在学校用餐的形式。孩子是家庭的希望、国家的未来, 学生餐的卫生状况为社会高度关注, 政府也日益重视。然而学生餐引起的食物中毒事件时有发生, 其中生物是主要的致病因子<sup>[1]</sup>。为预防食物中毒事件发生, 了解重庆市学生餐中食品卫生状况, 笔者于 2015 年对全市大中小学及幼儿园的学生餐开展卫生指标菌和食源性致病菌的检测, 为行政部门采取可行的干预措施提供参考。

## 1 对象与方法

1.1 对象 2015 年在重庆市所辖 9 个区、县级监测点采集 460 份大、中、小学校和幼儿园统一供应的早餐和

午餐。

1.2 仪器与试剂 全自动微生物鉴定系统 VITEK2 购自法国生物梅里埃公司; 沙门菌显色培养基(批号: P000181)、单核细胞增生李斯特菌显色培养基(批号: P000174)购自郑州博赛生物技术股份有限公司; 亚硫酸铋琼脂(批号: 20150127)、Baird-Parker 琼脂(批号: 20140329)、甘露醇卵黄多黏菌素琼脂(批号: 20140331)均购自青岛高科园海博生物技术有限公司; 平板计数琼脂(批号: 140414)、结晶紫中性红胆盐琼脂(批号: 140702)、蜡样芽胞杆菌干制生化鉴定试剂盒(批号: 150211)购自北京陆桥技术有限责任公司产品; API20E(批号: 1003517060)、APILIS(批号: 1003512310)试剂购自法国生物梅里埃公司。

1.3 方法 对学生餐的采集、保存、运输和检测按照《2014 年国家食品污染物和有害因素风险监测工作手册》<sup>[2]</sup>。检测项目包括卫生指标菌中的菌落总数、大肠埃希菌计数和食源性致病菌中金黄色葡萄球菌计

**【作者简介】** 何源(1979-), 女, 重庆铜梁人, 大学本科, 主管技师, 主要从事食品微生物学检测工作。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2017.03.033

数、蜡样芽孢杆菌计数、沙门菌、单核细胞增生李斯特菌。按照香港《即食食品微生物含量指引》<sup>[3]</sup>和《欧盟食品微生物标准 1441/2007/EC》<sup>[4]</sup>进行评价判断。中式凉拌菜菌落总数  $\geq 106$  cfu/g、其他食品菌落总数  $\geq 105$  cfu/g 为不合格;大肠埃希菌  $\geq 100$  cfu/g 为不合格;金黄色葡萄球菌  $\geq 100$  cfu/g 为不合格;蜡样芽孢杆菌  $\geq 105$  cfu/g 为不合格;沙门菌、单核细胞增生李斯特菌为 25 g 食物样品中不得检出。

1.4 统计学处理 使用 EpiCalc 2000 软件进行统计分析,采用  $\chi^2$  检验方法对致病菌检出率进行比较,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 卫生指标菌和食源性致病菌检测结果 主要是卫生指标菌的超限严重,菌落总数的样品不合格率达到 19.57%,大肠埃希菌计数的样品不合格率为 6.09%;食源性致病菌的不合格率低,其中沙门菌检测全部合格,不合格率最高的是金黄色葡萄球菌计数,为 1.74%;蜡样芽孢杆菌不合格率为 1.30%,单核细胞增生李斯特菌不合格率为 0.22%。

2.2 不同类型学校学生餐监测情况 在进行采样的学校类型里,中学和小学学生餐不合格率最高,达到 34.88%和 33.33%。中学的学生餐每个检测项目均有不合格样品检出。经  $\chi^2$  检验,不同类型学校学生餐样品不合格率差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 11.90, P = 0.008$ ),见表 1。

2.3 不同食品类别学生餐监测情况 学生餐种类丰富,按采集的样品分为蛋、奶、米面等七大类。凉拌菜和焙烤油炸类不合格率最高,为 54.55%和 44.44%,其中凉拌菜的卫生指标菌超标率最高,菌落总数不合格率为 36.36%,大肠埃希菌计数不合格率为 54.55%。食源性致病菌监测方面,金黄色葡萄球菌计数不合格检出的有热菜及汤、米面制品、焙烤油炸类;蜡样芽孢杆菌计数不合格检出的有米面制品和乳与乳制品;单核细胞增生李斯特菌只有 1 份焙烤油炸类不合格样品。见表 1。

2.4 不同采样季节学生餐监测情况 由于学校寒暑假的影响,采集样品时间集中在上半年的 4—6 月和下半年的 9—11 月。根据重庆的天气状况,5,6,9 月气温较高,属于炎热季节,4,10,11 月气温相对较低,属于凉爽季节。炎热季节和凉爽季节的样品不合格率分别是 31.25%和 16.28%,经  $\chi^2$  检验,差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 3.45, P = 0.001$ )。见表 1。

2.5 不同监测点类型学生餐监测情况 城市学校学生餐样品不合格率为 26.82%,农村学校为 19.74%,差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 1.15, P = 0.251$ )。见表 1。

2.6 学生早、午餐的监测情况 早餐主要采集面条、花卷、烧饼、榨菜、面包、包子、豆浆、蛋、奶等,午餐主要采集炒菜、汤、荤素凉拌菜、米饭等。早餐样品不合格率为 27.91%,午餐为 23.67%,经  $\chi^2$  检验,差异无统计学意义 ( $\chi^2 = 1.08, P > 0.05$ )。见表 1。

表 1 不同组别学生餐监测项目不合格率

| 组别    | 样品数   | 菌落总数      | 大肠埃希菌     | 金黄色葡萄球菌  | 蜡样芽孢杆菌   | 单核细胞增生李斯特菌 | 合计         |            |
|-------|-------|-----------|-----------|----------|----------|------------|------------|------------|
| 学校类型  | 大学    | 157       | 22(14.01) | 8(1.74)  | 1(0.22)  | 0          | 22(14.01)  |            |
|       | 中学    | 129       | 35(7.61)  | 9(6.98)  | 5(1.09)  | 1(0.22)    | 45(34.88)  |            |
|       | 小学    | 84        | 19(4.13)  | 9(10.71) | 0        | 0          | 28(33.33)  |            |
|       | 幼儿园   | 90        | 14(3.04)  | 2(0.43)  | 2(0.43)  | 5(5.56)    | 23(25.55)  |            |
| 食品类别  | 蛋与蛋制品 | 32        | 3(9.38)   | 0        | 0        | 0          | 3(9.38)    |            |
|       | 乳与乳制品 | 21        | 2(9.52)   | 1(4.76)  | 0        | 2(9.52)    | 5(23.81)   |            |
|       | 米面制品  | 160       | 38(23.75) | 11(6.88) | 3(1.88)  | 4(2.50)    | 51(31.88)  |            |
|       | 热菜及汤  | 212       | 37(17.45) | 8(3.77)  | 4(1.89)  | 0          | 46(21.70)  |            |
|       | 凉拌菜   | 11        | 4(36.36)  | 6(54.55) | 0        | 0          | 6(54.55)   |            |
|       | 焙烤油炸类 | 9         | 3(33.33)  | 2(22.22) | 1(11.11) | 0          | 1(11.11)   | 4(44.44)   |
|       | 豆制品   | 15        | 3(20.00)  | 0        | 0        | 0          | 3(20.00)   |            |
| 采样季节  | 炎热季节  | 288       | 72(25.00) | 20(6.94) | 4(1.39)  | 2(0.69)    | 1(0.35)    | 60(27.91)  |
|       | 凉爽季节  | 172       | 18(10.47) | 8(4.65)  | 4(2.33)  | 4(2.33)    | 0          | 58(23.67)  |
| 监测点类型 | 城市    | 384       | 82(21.35) | 20(5.21) | 8(2.08)  | 5(1.3)     | 1(0.26)    | 103(26.82) |
|       | 农村    | 76        | 9(11.84)  | 8(10.53) | 0        | 1(1.32)    | 0          | 15(19.74)  |
| 样品类型  | 早餐    | 215       | 45(25.00) | 13(6.94) | 4(1.39)  | 4(0.69)    | 1(0.35)    | 60(27.91)  |
|       | 午餐    | 245       | 45(10.47) | 15(4.65) | 4(2.33)  | 2(2.33)    | 0          | 58(23.67)  |
| 合计    | 460   | 90(19.57) | 28(6.09)  | 8(1.74)  | 6(1.30)  | 1(0.22)    | 118(25.65) |            |

注:( )内数字为不合格率/%。

## 3 讨论

本次监测结果显示,学生餐的卫生指标菌不合格率较高,说明学生餐卫生状况存在较大的安全隐患。其中菌落总数的样品不合格率为 19.57%,与张丽芳等<sup>[5]</sup>2014 年对滨州市中小学校学生餐菌落总数不合格率调查的结果(17.76%)接近。大肠埃希菌计数的

样品不合格率为 6.09%,低于李旦等<sup>[6]</sup>对荆门市 28 所学校学生餐大肠埃希菌计数不合格率调查的结果(52.63%)。食源性致病菌检测结果显示,不合格率最高的是金黄色葡萄球菌计数,为 1.74%,与王燕梅等<sup>[7]</sup>对江苏省学生餐中金黄色葡萄球菌的检出率(1.2%)接近。其次是蜡样芽孢杆菌计数,不合格率为 1.3%。

金黄色葡萄球菌和蜡样芽胞杆菌引起的食物中毒在我国较为常见<sup>[8-9]</sup>,从本次监测情况看,校园饮食安全的卫生管理还需加强。

通过对不同类型学校学生餐监测的情况看,中学的学生餐不合格率高于其他学校。通过监测资料发现,中学的规模比幼儿园、小学大,一般每个年级有几十个班,供餐量大,而供餐时间和供餐点又比大学集中,餐饮食品管理较为困难;而且由于学生都已经是青少年,卫生重视程度也不及学生年龄较小的幼儿园和小学,提示中学的学生餐管理是以后监测预防工作的重点。

从监测的食品种类上看,不合格率最高的是凉拌菜、焙烤油炸类和米面制品。超标最多的样品有凉拌菜的榨菜、泡菜、拌黄瓜等;有焙烤油炸类的各种面包以及米面制品里的面条、花卷、酱肉包、烧饼等。凉拌菜一直是微生物污染较重的食品类别,对原材料、制作、储存的卫生条件要求很高,按照国家食品药品监管总局规定:严禁高等院校以外的学校食堂加工制作冷荤凉菜,严防学校食堂食物中毒事故的发生<sup>[10]</sup>。

重庆夏季长,5—9 月气温较高,监测情况表明夏季的学生餐受微生物污染更为严重。提示夏季的食物必须采购新鲜,冷藏保存,并缩短保存时间。由于大规模的城镇化以及大规模的外出务工,目前仍保留的农村学校非常少。本次农村学校样品多来自城乡结合部,其学生餐的不合格率与城市学校差异无统计学意义,说明其卫生条件尚可。学生餐中早餐的不合格率略高于午餐,与早餐的食品种类有关。早餐中的

面条、面包、泡菜、酱肉包、烧饼都是此次监测不合格率较高的食品类别。提示学校食堂对于学生早餐的食品种类、制作运输还要着重管控。针对学生餐监测反映的微生物污染情况,食品安全监管部门和学校要加强监管力度,尤其是在疏漏和需要加强的环节,切实有效保障学生用餐卫生,防止学校食物中毒事件发生。

#### 4 参考文献

- [1] 王锐,丁凡,李群.中国 2004—2011 年学校食物中毒事件监测分析[J].中国学校卫生,2013,34(9):1087-1089.
- [2] 杨大进,李宁.2014 年国家食品污染和有害因素风险监测工作手册[M].北京:中国标准出版社,2014:9.
- [3] 香港食物环境卫生署食品安全中心.即食食品微生物含量指引(修订本)[S].香港:食品法典委员会,2007:4-6.
- [4] 欧洲共同体委员会.1441/2007/EC 欧盟食品微生物标准[S].布鲁塞尔:欧盟官方公报,2007:15-19.
- [5] 张丽芳,匡秀岳,张秀绘.滨州市 2014 年中小学校学生餐微生物污染监测分析[J].中国学校卫生,2015,36(11):1746-1747.
- [6] 李旦,陈天林,王占成.荆门市 28 所学校学生餐微生物监测结果[J].中国学校卫生,2015,36(12):1914-1915.
- [7] 王燕梅,唐震,乔昕,等.江苏省 757 份学生餐中食源性致病菌污染状况调查[J].中国学校卫生,2015,36(12):1914-1915.
- [8] 黄娇甜,祝益民.儿童金黄色葡萄球菌肠毒素食物中毒 196 例的临床特征[J].中华急诊医学杂志,2013,22(5):468-471.
- [9] 唐志坚.62 例蜡样芽胞杆菌食物中毒的研究[J].医学信息,2015(17):189.
- [10] 国家食品药品监督管理总局.关于开展春季学校食堂食品安全专项检查的通知[Z].2012-02-10.

收稿日期:2016-08-24;修回日期:2016-10-13

## 文献快报(2):童年期注意力不足等行为问题显著影响青少年期学习成绩

英国诺丁汉大学医学院 Sayal 博士与布里斯托大学的 Washbrook 博士、Propper 博士,以著名的雅芳亲子纵向研究(Avon Longitudinal Study of Parents and Children,ALSPAC)的 11 640 名儿童为研究对象,通过 9 年随访,评价儿童 7 岁时注意力不集中、多动/冲动及反抗/挑衅行为与青春期(16 岁)学习成绩的关联。

童年期行为问题由父母和老师报告儿童注意力不集中、多动/冲动及反抗/挑衅行为。精神病理专家根据这些评分,同时诊断儿童是否患有注意缺陷多动障碍(ADHD)和破坏性行为障碍(DBDs)。青春期学习成绩由英国全国普通中等教育证书考试(GCSE)(12 门学科中选取 8 门学科计入均分,其中英语和数学为必修)所评价,根据考试成绩,至少有 5 门课程达到 A+~C 级,评为优秀 GCSE 成绩。结果表明,注意力不集中症状评分每增加 1 分,GCSE 成绩降低 2~3 分,难以获得优秀 GCSE 成绩的可能性增加 6%~7%。男童中 ADHD 诊断与 GCSE 得分减少 27~32 分相关,难以获得优秀 GCSE 成绩可能性增加 2 倍。男孩反抗/挑衅行为与青春期成绩较差独立相关,破坏性行为障碍诊断与 GCSE 成绩减少 19 分相关,难以获得优秀 GCSE 成绩可能性增加 1.83 倍。

这一人群纵向研究结果强调了童年早期行为问题对青少年期学业的不良影响,确认了童年期注意力不足相比于活动过度和冲动而言,是青少年期学习成绩更有效的预测因素。

来源:SAYAL K,WASHBROOK E,PROPPER C.Childhood behavior problems and academic outcomes in adolescence:longitudinal population-based study[J].J Am Acad Child Adolesc Psychiatry,2015,54(5):360-368.

编译:孙莹(安徽医科大学公共卫生学院儿少卫生与妇幼保健学系,合肥 230032)