

# 澳大利亚跨州旅行者葡萄球菌食物中毒暴发调查

Stephanie Fletcher<sup>a</sup>, Leng Boonwaat<sup>a</sup>, Terry Moore<sup>b</sup>, Ruchir Chavada<sup>c</sup> 和 Stephen Conaty<sup>a</sup>

通讯作者: Stephanie Fletcher (邮箱: stephanie.fletcher@sswhs.nsw.gov.au)。

**背景:** 在澳大利亚与商业化餐饮承包商制作食物有关的几起暴发中,金黄色葡萄球菌是葡萄球菌食物中毒的常见原因。由于产肠毒素金黄色葡萄球菌导致的胃肠道疾病病例具有自限性,病例通常不进行实验室检测。因此这种类型的暴发可能未被发现。

**方法:** 来自昆士兰的一组游客,乘坐飞机到达悉尼后不久即发病住院,对该组游客开展了回顾性队列研究。这组游客在乘飞机前食用了黄金海岸一家餐馆提供的食物。在悉尼对粪便标本进行了实验室分析。对黄金海岸的餐馆进行了环境评估,对环境样品进行了污染物检测。

**结果:** 流行病学调查将暴发的原因指向黄金海岸一家提供可疑食物的餐馆。两名住院病例的粪便标本中检出产肠毒素金黄色葡萄球菌,并且发现一些环境样本也被金黄色葡萄球菌污染。调查表明该餐馆从业人员手卫生较差和食物制作不规范操作是本次导致暴发的可能原因。

**结论:** 由金黄色葡萄球菌毒素导致的食物中毒经常未能发现和报告。公共卫生部门在调查进食后快速发生以呕吐为主要症状的暴发时,应该考虑类似金黄色葡萄球菌这样的产毒素的病原体。

**在** 澳大利亚<sup>[1]</sup>, 每年估计有1300例由产肠毒素金黄色葡萄球菌导致的毒素类食物中毒病例。中毒或者葡萄球菌食物中毒(SFP)在食用被耐热的金黄色葡萄球菌肠毒素污染的食物后发生<sup>[2]</sup>。在鼻子或手部携带产肠毒素金黄色葡萄球菌的厨师是食物污染的主要来源,厨师通过直接接触或者呼吸道分泌物污染食物。富含淀粉和蛋白质的食物利于葡萄球菌肠毒素(SE)的产生。葡萄球菌食物中毒(SFP)的症状一般急性发病,在食用食物3个小时内发生(范围:30分钟到6小时)。一般症状包括恶心、呕吐、腹部绞痛和腹泻。没有发热。病程一般为1至3天。

2014年10月28日,一所医院的急诊科(ED)向悉尼西南部地方卫生区公共卫生部报告了一起暴发。来自布里斯班的参加组团旅游的一组日本游客在到达悉尼后不久突然出现呕吐和腹泻。27名游客中的12名在10–30分钟内,相继发生多次呕吐。所有病例均到急诊室就诊,其中4例被收治住院,接受过夜观察。

## 方法

### 病例搜索

病例定义为2014年10月28日11:00至16:00时,黄金海岸旅行团的游客中,凡出现呕吐和/或腹泻症状

者。为查明危险因素开展了一项队列研究。由公共卫生部和/或急诊室工作人员在翻译的帮助下制定了包括人口学信息、临床表现和食物摄入情况的调查表。根据3天的旅行日程,旅行团的领队认为团员不可能在旅行团安排的餐次之外食用其他食物。计算食用每种食物罹患率和风险比。使用微软Excel进行数据分析。

### 实验室调查

采用常规的直接分子(三重)检测方法,对3名住院病例的粪便标本进行沙门氏菌、志贺氏菌和弯曲菌的检测<sup>[3-5]</sup>, 诸如病毒抗原检测(采用酶免疫测定法), 并使用哥伦比亚粘菌素那利得酸绵羊血琼脂(澳大利亚维多利亚斯科斯比Thermo Fischer科技公司)培养葡萄球菌。对分离的金黄色葡萄球菌根据发表的引物,使用聚合酶链反应(PCR)检测A至E型葡萄球菌肠毒素<sup>[6]</sup>。这种多通道聚合酶链反应的确证实验采用分离培养的葡萄球菌而不是对粪便标本直接进行检测。为了检测菌血症,对所有的就诊病例进行了血培养。

### 环境调查

2014年10月30日,即食用可疑食物的2天之后,由昆士兰黄金海岸公共卫生部环境健康服务署和黄金海岸市共同对可疑餐馆进行了环境卫生学调查。采集了包括旅行团早餐剩余米饭在内的一系列食物样品和加工

<sup>a</sup> 澳大利亚新南威尔士悉尼西南部地方卫生区公共卫生部。

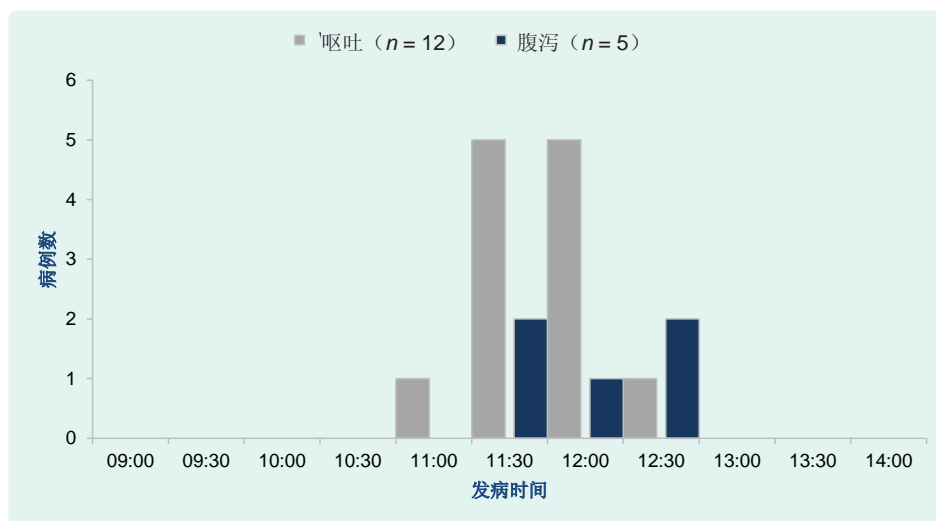
<sup>b</sup> 澳大利亚昆士兰黄金海岸公共卫生部环境健康服务署。

<sup>c</sup> 澳大利亚新南威尔士利物浦医院悉尼西南病理学服务署。

投稿日期: 2015年2月4日; 发表日期: 2015年5月4日

doi: 10.5365/wpsar.2015.6.1.011

图1. 2014年澳大利亚新南威尔士葡萄球菌暴发流行曲线



环境涂抹拭子。食品样品的评估参照澳大利亚新西兰即食食物标准指南进行<sup>[7]</sup>。采集的环境涂抹拭子进行大肠埃希氏菌、金黄色葡萄球菌、蜡样芽孢杆菌和沙门氏菌的培养。

## 结果

### 临床和流行病学结果

旅行团中的12名（44%）游客符合病例定义；10名为女性。所有12例（100%）病例都出现呕吐，其中5例出现腹泻和呕吐。没有病例报告出现发热或头痛。病例急性起病，所有的病例均在指示病例发病后2小时内发病（图1）。潜伏期范围为3–4.5小时（平均3.5小时）。首例病例在达到悉尼机场大约30分钟后发病，特点是喷射性大量呕吐。15分钟后第二例病例发病，症状是同时出现呕吐和腹泻。4例出现脱水症状的年龄较大的病例住院治疗，并静脉补液。症状大约持续了12小时，并且所有的病例的症状均在第二天早晨痊愈。没有获得4名旅行团成员的临床历史资料。

27名旅行团成员中，收集了23名游客的食物暴露史。作为旅行的一部分，所有食物由食物供应商提供。10月28日，在乘坐8:25飞往悉尼的航班离开黄金海岸前，向旅行团游客提供了打包食物，旅行团成员在机场食用了该打包食物。该打包食物包括寿司（也被描述为米饭团）、腌制的烤三文鱼、炸鸡和瓶装水。所有27名旅行团成员在机场均食用了这些食物。在飞行期间，大约10:00时，旅行团成员食用了早餐，包

括酸奶、干果、慕斯、牛奶什锦、各种果汁和茶/咖啡。23例病例中除1例外，均食用了早餐（表1）。

多数病例食用了寿司/米饭团、鸡肉和烤三文鱼，寿司和腌制烤三文鱼的罹患率和率差均为55%，炸鸡是52%。由于所有病例都食用寿司和腌制烤三文鱼（未食用物的人没有发病），寿司和腌制烤三文鱼的危险比是无穷大，无法确定进食这2种食物与发病关联性。

### 微生物学和环境评估结果

采集病例的粪便标本检测诺如病毒和其他微生物致病菌的结果均为阴性。3份病例标本中，2份检测到金黄色葡萄球菌。且2份标本采用肠毒素聚合酶链反应（PCR）都检测到金黄色葡萄球菌A和D型肠毒素。血培养均阴性。

采用标准平板计数检测结果显示米饭的细菌学指标不合格，并且检测到潜在危险水平的沙门氏菌属。10份涂抹拭子中，7份肠道病原体阳性。在餐馆采集的水槽、冰箱门和洗碗布等拭子检测到金黄色葡萄球菌。从工作台面、案板和冰箱门上检测到蜡样芽孢杆菌。

环境卫生学调查结果显示，该餐馆食品加工者的洗手设施不足，食物制作者仅使用手消毒剂洗手。所有食品加工者均没有皮肤/软组织感染的症状，或者任何开放性伤口。可疑食物的运输过程没有有效

表1. 2014年澳大利亚新南威尔士葡萄球菌暴发各组进食不同食物的罹患率、率差和相对危险度

食物种类	人数						率差 (%)	危险比	95% CI 下限	95% CI 上限
	食用特定食物			未食用特定食物						
	发病	合计	发病%	发病	合计	发病%				
寿司/米饭团	12	22	54.5	0	1	0.0	54.5	0	-	-
炸鸡	11	21	52.4	1	2	50.0	2.4	1.0	0.2	4.4
腌制烤三文鱼	12	22	54.5	0	1	0.0	54.5	0	-	-
瓶装水	3	7	42.8	9	16	56.2	-13.4	0.8	0.3	1.9
酸奶	11	21	52.4	1	2	50.0	2.38	1.0	0.2	4.4
干果	6	10	60.0	6	13	46.1	13.8	1.3	0.6	2.8
牛奶什锦早餐	4	8	50.0	8	15	53.3	-3.3	0.9	0.4	2.2
加奶咖啡	9	14	64.3	3	9	33.3	30.9	1.9	0.7	5.3
加奶茶	2	7	28.6	10	16	62.5	-33.9	0.5	0.1	1.5
白水	4	9	44.4	8	14	57.1	-12.7	0.8	0.3	1.8
橙汁	1	1	100.0	11	22	50.0	50.0	2.0	1.3	3.0

CI, 可信区间。

地控制温度。针对餐馆存在未正确执行卫生措施的问题，按照相关公共卫生应对要求，对餐馆实施了强制措施<sup>[8]</sup>。

## 讨论

对这起发生在悉尼旅行团成员的食源性疾病暴发的流行病学调查结果显示，与食用昆士兰黄金海岸一家餐馆被污染的食物有联系。急性起病、同时发生严重的呕吐和较短的潜伏期与毒素导致的食物中毒相一致。这是由金黄色葡萄球菌或蜡样芽孢杆菌产生的细菌毒素引起的，通常与食用被携带这些病原体的食品加工者污染的像冷藏的肉类制品或寿司等即食食物有关。根据病例的临床表现，在常规培养和抗原检测之外进行了SFP检测。然而，由于常规检测未包括对临床标本（粪便或血液）检测产毒素蜡样芽孢杆菌，因此，没有对蜡样芽孢杆菌进行实验室检测。呕吐物是最适合检测标本；但病例到医院就医时已经停止呕吐了。两例病例的粪便标本中检出葡萄球菌肠毒素，且食物加工的外环境涂抹拭子液分离到相似的病原体，进一步支持是葡萄球菌食物中毒。

食物被鼻或手部携带葡萄球菌的食品加工者污染后，食物中含有金黄色葡萄球菌产生的肠毒素，如果食用了这些食物，就会发生葡萄球菌食物中毒<sup>[9]</sup>。食物污染金黄色葡萄球菌后在较高温度（30–37°C）下储存，会产生葡萄球菌肠毒素<sup>[2,10]</sup>。即使通过加热杀灭了细菌，但具有较高耐热性的肠道外毒素和蛋白水解酶（特别是A型葡萄球菌肠毒素）在消化道

仍然保持活性，在非常低的剂量下仍可以产生中毒作用<sup>[2,11]</sup>。本次调查仅检测了旅行团成员食用的米饭；然而，在餐馆采集的环境样品的检测结果显示，10份涂抹拭子中，有7份为肠道病原体阳性，其中3份为蜡样芽孢杆菌阳性。由于开展调查时间较晚，大多数的进食的食物样品未能采集并进行检测，环境涂抹拭子的毒素分型结果也不能进行分子学比较。在4份环境样品中均检测到蜡样芽孢杆菌，表明食品加工场所的地表面没有进行充分的消毒，提示该餐馆食品卫生较差，存在着环境来源导致食品污染的潜在风险。食物中检测到沙门氏菌也显示了餐馆食品加工卫生较差的问题。

本研究的一个局限性是有潜在的回忆偏倚，但是，旅行团饮食按规定安排的非常清晰，并且除了规定安排之外没有报告提供其他食物。因此，回忆偏倚有限。没有对临床标本（粪便和血液）检测可能导致本次暴发的产毒素蜡样芽孢杆菌。另一份粪便标本没有分离到金黄色葡萄球菌的可能原因为：收样时间延迟，接种至培养的时间延迟，标本中微生物载量，粪便样本中存在金黄色葡萄球菌抑制剂，以及培养方法检测微生物的灵敏度等因素。另外，由于在2天之后才开展环境调查，调查者未能采集和检测旅行团食用的多数食物。

尽管葡萄球菌毒素中毒的诊断主要依靠临床症状，但是开展毒素检测有利于流行病学调查，尤其是在大规模暴发或者多地区同时发生的暴发中<sup>[12]</sup>。对于以呕吐、不发烧、病例同时发病为主要特征的暴发，

公共卫生官员需考虑开展葡萄球菌毒素中毒的实验室检测。如果对细菌和病毒微生物的初步实验室检测结果为阴性，则需要根据前期的相关因素开展进一步检测。越来越多经过改进的诊断方法可以帮助识别出毒素导致的食源性疾病。

### 利益冲突

无。

### 经费资助

本暴发调查作为常规公共卫生工作进行开展。所有的作者是他们各自州政府的公共卫生服务部门的雇员。

### 致谢

感谢所有临床、实验室和参与现场调查的环境卫生人员。

### 引用本文地址：

Fletcher S et al. Investigating an outbreak of staphylococcal food poisoning among travellers across two Australian states. *Western Pacific Surveillance and Response Journal*, 2015, 6(2):11–15. doi:10.5365/wpsar.2015.6.1.011

### 参考文献

1. Kirk M et al. Foodborne illness, Australia, circa 2000 and circa 2010. *Emerging Infectious Diseases*, 2014, 20:1857–1864. doi:10.3201/eid2011.131315 pmid:25340705
2. Argudín MÁ, Mendoza MC, Rodicio MR. Food poisoning and *Staphylococcus aureus* enterotoxins. *Toxins*, 2010, 2:1751–1773. doi:10.3390/toxins2071751 pmid:22069659
3. Lund M et al. Detection of *Campylobacter* spp. in chicken fecal samples by real-time PCR. *Journal of Clinical Microbiology*, 2004, 42:5125–5132. doi:10.1128/JCM.42.11.5125-5132.2004 pmid:15528705
4. Malorny B et al. Diagnostic real-time PCR for detection of *Salmonella* in food. *Applied and Environmental Microbiology*, 2004, 70:7046–7052. doi:10.1128/AEM.70.12.7046-7052.2004 pmid:15574899
5. Vu DT et al. Detection of *Shigella* by a PCR assay targeting the ipaH gene suggests increased prevalence of shigellosis in Nha Trang, Vietnam. *Journal of Clinical Microbiology*, 2004, 42:2031–2035. doi:10.1128/JCM.42.5.2031-2035.2004 pmid:15131166
6. Becker K, Roth R, Peters G. Rapid and specific detection of toxigenic *Staphylococcus aureus*: use of two multiplex PCR enzyme immunoassays for amplification and hybridization of staphylococcal enterotoxin genes, exfoliative toxin genes, and toxic shock syndrome toxin 1 gene. *Journal of Clinical Microbiology*, 1998, 36:2548–2553. pmid:9705390
7. FSANZ. *Guidelines for microbiological examination of ready-to-eat foods*. Canberra, Food Standards Australia New Zealand (FSANZ), 2001.
8. Foodborne Illness Outbreak Management Guideline [press release]. *Queensland Health*, 2013, 15:2006.
9. El-Shenawy M et al. Cross sectional study of skin carriage and enterotoxigenicity of *Staphylococcus aureus* among food handlers. *Open Journal of Medical Microbiology*, 2014.
10. Pillsbury A et al. An outbreak of staphylococcal food poisoning in a commercially catered buffet. *Communicable Diseases Intelligence Quarterly Report*, 2013, 37:E144–148. pmid:24168088
11. Bergdoll MS. Enterotoxins. *Staphylococci and Staphylococcal Infections*, 1983, 2:559–598.
12. Asao T et al. An extensive outbreak of staphylococcal food poisoning due to low-fat milk in Japan: estimation of enterotoxin A in the incriminated milk and powdered skim milk. *Epidemiology and Infection*, 2003, 130:33–40. doi:10.1017/S0950268802007951 pmid:12613743