

# 中国香港一所寄宿学校社区型耐甲氧西林金黄色葡萄球菌感染暴发

Wong Miu-ling<sup>ab</sup>, Poon Kwok-ming<sup>ab</sup>, Wan Yuen-kong<sup>a</sup>, Chuang Shuk-kwan<sup>a</sup>, Kwok Lai-key<sup>a</sup>和Pak Sik-on<sup>a</sup>

通讯作者: Wong Miu-ling (e-mail: mo\_feip2@dh.gov.hk).

**背景:** 2012年11月, 香港一所寄宿制学校学生发生社区型耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(CA-MRSA)引起的皮肤和软组织感染暴发。

**方法:** 病例定义为2012年10月25日至2013年7月5日期间报告的任何MRSA感染学生或教职人员, 从其临床标本中检出金黄色葡萄球菌盒式染色体*mecIV*或*V*型基因, 且Panton-Valentine杀白细胞素基因阳性者。在学校开展了现场调查, 提出控制措施建议, 并加强了皮肤和软组织感染的监测。对所有病例和接触者进行了消毒治疗, 并进行了带菌者筛查。

**结果:** 共发现5例病例, 其中2例(40%)住院治疗, 3例(60%)需要手术治疗。对240名学生和81名教职人员进行了初筛。病例中有4例(80%)为带菌者; 其他学生中发现8名带菌者(3.3%)。12名带菌学生中有8名(66.7%)来自同一宿舍。教职人员筛检结果均为阴性。在采取了强化控制措施后, CA-MRSA筛检阳性的学生人数由9名降为1名, 且未再发现新的病例。

**结论:** 香港某寄宿学校发生的CA-MRSA暴发疫情采取的控制措施包括发现带菌者、消毒治疗、病例和接触者监控以及加强环境和个人卫生。

**在** 学校发生的社区型耐甲氧西林金黄色葡萄球菌(*community-associated methicillin-resistant Staphylococcus aureus*, 简称CA-MRSA)暴发, 通常因运动队成员间彼此有身体接触而受到感染。CA-MRSA的毒力和传染性较一般的MRSA菌株更强<sup>[1]</sup>, 可能会在既往体健的青壮年中暴发, 引起高发病率和住院率<sup>[2]</sup>。

自2007年起CA-MRSA被纳入香港法定报告疾病。医务人员须报告符合监测定义的确诊MRSA感染者, 并将培养分离菌株送政府公共卫生实验室进一步确认。近年来该病报告病例数迅速上升, 2007年为173例, 2012年上升至813例。多数病例为散发, 表现为皮肤和软组织感染(*skin and soft-tissue infections*, SSTIs), 偶有家庭聚集性病例<sup>[3]</sup>。

X学校是香港的一所男生寄宿制学校。除了学术教育外, 校园里还有一个水上活动中心, 学生在校期间会投入大量时间从事水上运动或训练。共有6个宿舍, 居住有约250名学生(每个宿舍约40人), 在训练和日常活动中学生间有大量的互相接触机会。

2012年10月和11月, 香港卫生防护中心接到报告, X学校有3名学生患CA-MRSA所致SSTIs, 该校以前没有报告过这类病例。因此, 我们开展了暴发调查,

以确定暴发的规模及可能的感染来源。本文介绍了暴发调查的开展情况, 包括控制策略的实施和效果。

## 方法

### 病例定义

病例定义为: 2012年10月25日至2013年7月5日期间, X学校报告患SSTIs(如出现疔疮、脓肿、脓疱)或其他感染(如肺炎、败血症)的MRSA学生或教职人员, 从临床标本中检出金黄色葡萄球菌盒式染色体*mec*(*staphylococcal cassette chromosome mec*, SCC*mec*)*IV*或*V*型基因, 且Panton-Valentine杀白细胞素(PVL)基因阳性。

带菌者定义为: 2012年10月25日至2013年7月5日期间, X学校从筛检样本中检出MRSA但未出现临床症状的学生或教职人员, 检出菌株为SCC*mec* *IV*或*V*型基因且PVL基因阳性。初步诊断后的病例如果其筛检结果为阳性, 则作为带菌者。

### 病例和带菌者搜索

2012年11月5日至2013年3月22日, 对X学校的学生(征得家长/监护人的知情同意)和教职人员进行筛检。

<sup>a</sup> 中国香港卫生署卫生防护中心监测与流行病学处。

<sup>b</sup> 中国香港现场流行病学培训项目。

投稿日期: 2013年10月10日; 发表日期: 2014年1月17日

doi:10.5365/wpsar.2013.4.4.005

表1. 2012年11月至2013年7月中国香港X学校不同筛检阶段CA-MRSA暴发情况概述

阶段	第1阶段(控制)	第2阶段(控制和随访)	第3阶段(加强控制)	第4阶段(监测和随访)
时间段	2012年11月5日–2013年1月28日	2013年1月29日–3月12日	2013年3月13–22日	2013年3月23日–7月5日
概述	4轮, 覆盖236名学生和81名教职人员; 包括筛检和消毒治疗	消毒后对带菌者和病例进行筛检	对所有病例和A宿舍的学生进行再次筛检	对带菌者进行随访筛检
筛检阳性数*	9 (病例 1、2) (带菌者 1–7)	4 (病例 3、4) (带菌者 1、2)	4 (病例1、4) (带菌者1、8)	1 (病例4)
新增带菌者数	7名 (带菌者1–7)	2名 (病例 3、4)	1名 (带菌者8)	0

\* 每个阶段的筛检阳性数包括: (1) 经前阶段消毒治疗后仍为带菌状态者; (2) 包括病例和带菌者。

最初的筛检对象仅限于首例病例的密切接触者(如同宿舍的学生、所接触的运动队成员), 在11月发现第2例病例后(即出现暴发后), 筛检对象扩展为该校的所有学生和教职人员。假设调查期间各宿舍学生人数不变, 根据各宿舍发现的病例数和带菌者数除以各宿舍学生人数计算分宿舍罹患率(AR%)。

### 筛检阶段及消毒治疗

对病例及其接触者(不管是否为带菌者)进行消毒治疗。疗程为5天, 每日使用含4%葡萄糖酸氯己定的液体皂和洗发液, 并使用2%的莫匹罗星霜每日3次涂抹双侧鼻孔。

通过消毒后筛检来评估消毒治疗的效果。第一阶段针对所有学生和教职人员筛检一次, 于2012年11月5日至2013年1月28日分4次进行; 第二阶段筛检是在2013年1月29日至3月12日, 于带菌者和病例消毒治疗后进行; 第三阶段筛检是在2013年3月13–22日, 针对所有病例和A宿舍的学生; 第四阶段筛检是在2013年3月23日至7月5日, 对第三阶段筛检所确认的带菌者进行再次筛检(表1)。

### 实验室检测

筛检中采集鼻拭子、腋窝拭子和会阴拭子, 送公共卫生实验室服务处进行培养、PVL基因PCR检测、SCCmec基因分型、*spa*基因分型以及药敏试验。

### 现场调查

现场调查由调查组、感染控制护士和微生物学家进行, 调查在学校中的互相接触机会、卫生设施和习惯。

### 监测

自2013年3月25日起, 要求X学校每周报告学生和教职人员中出现皮肤病灶的情况, 以早期发现新的潜在病例, 及时进行诊断、实验室检测和治疗。

### 结果

#### 病例

共发现5例病例, 年龄13–16岁(中位数15岁)。4例居住于A宿舍(4/41, AR=9.8%), 1例居住于B宿舍(1/45, AR=2.2%), 两间宿舍在同一楼层。首例病例发病时间为2012年10月14日, 末例病例发病时间为2013年2月18日。2例病例是在启动筛检后确诊的。4例病例出现皮肤脓肿, 1例病例仅在左臂出现脓包。2例需要住院治疗, 3例需要手术治疗如切开引流。病例的家人均无症状。

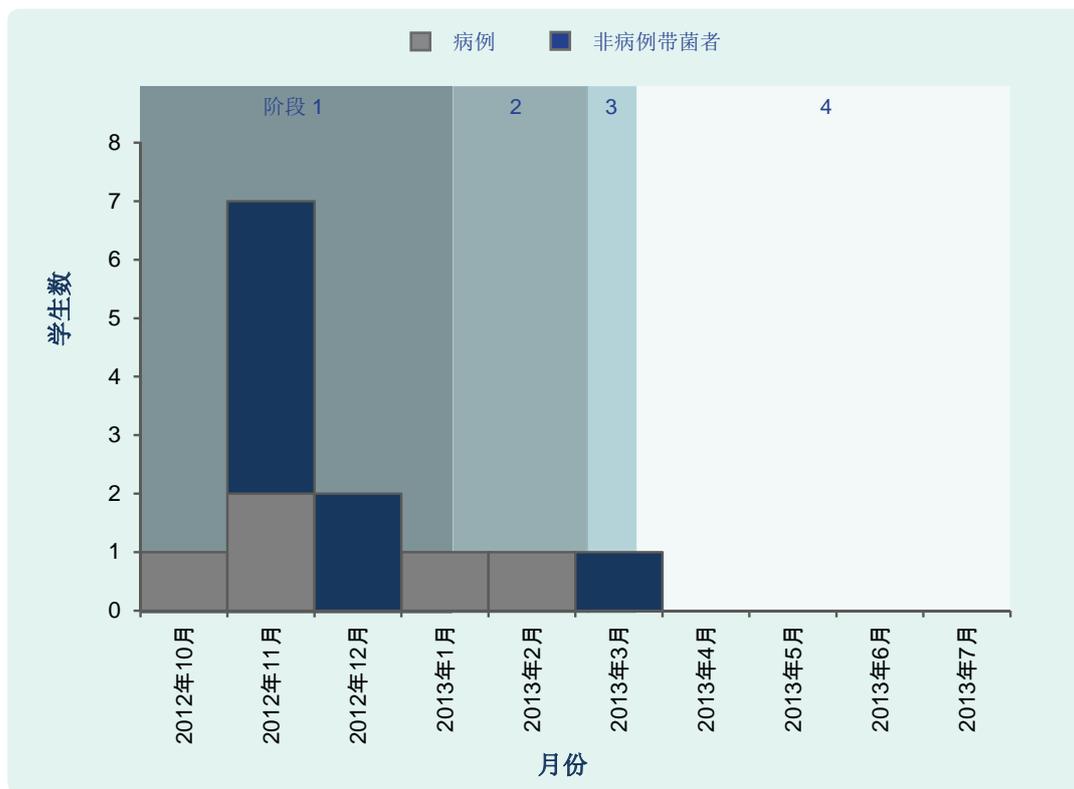
#### 带菌者

调查期间, 学校共有254名学生和81名教职人员。第一阶段共筛检了240名学生(94.5%, 包括5例病例)和81名教职人员(100%); 2名学生拒绝筛检, 12名学生缺课或已退学。2名学生拒绝接受消毒治疗。

5例病例中的4例(80%)以及另外8名学生(3.3%)被确认为带菌者。12名带菌者中, 8名居住于A宿舍(8/41, AR=19.5%), 2名居住于B宿舍(2/45, AR=4.4%), 2名居住于C宿舍(2/41, AR=4.9%)。教职人员的标本筛检结果均为阴性。

在第一阶段, 2例病例和7名带菌者经筛检为阳性。第一阶段经筛检为阴性的2例病例以及第一阶段

图1. 2012年10月至2013年7月中国香港X学校CA-MRSA病例和非病例带菌者发病或首次确认月份分布及所处暴发阶段



CA-MRSA – 社区型耐甲氧西林金黄色葡萄球菌

确认的A宿舍的2名带菌者在第二阶段筛检中呈阳性，提示治疗效果不佳，且疫情可能在A宿舍学生中继续传播。在第三阶段，对A宿舍的所有学生和5例病例进行再次筛检，新确认1名带菌者，2例病例(在第二阶段时1例呈阳性、另1例呈阴性)及另1名带菌者(在第二阶段呈阳性)确认携带CA-MRSA。这4名带菌者在第四阶段经过再次筛检，其中1名仍为带菌者。

综上所述，在筛检过程中，CA-MRSA带菌者数从9名降至1名(表1)；2013年3月25日以后，未再发现新的CA-MRSA感染病例(图1)。

### 实验室检测

所有病例的分离菌株(5株)以及所有筛检分离菌株(12株)的*spa*基因型均为t441型，均对红霉素和克林霉素耐药，对庆大霉素、万古霉素和莫匹罗星敏感。

### 现场调查

共对学校进行了7次现场访问。每次现场访问均对学生和教职人员开展健康讲座，提供关于疾病、个人和环境卫生的知识，以及伤口处理和避免参加运动的建议

等。建议学校在复活节假日(2013年3月28–29日)趁所有宿舍都空着时进行终末清洁。

调查发现在宿舍、浴室、洗衣房及公共区域(如体育馆)中存在大量相互接触机会。手卫生设施和意识的缺乏、环境和个人卫生不佳是导致X学校CA-MRSA传播的可能因素(框图1)。要求X学校的教职人员监督学生进行消毒治疗，以控制暴发疫情。

### 讨论

本文报告了一起发生在寄宿学校的CA-MRSA暴发，共有5名学生发病，其中2例(40%)住院治疗，3例(60%)需要手术治疗。这是香港有记载的最大规模的机构CA-MRSA暴发。在疫情控制的早期，尽管对学校反复进行现场督查、普遍筛检、消毒治疗，但消毒治疗及环境干预的依从性均不理想。第一阶段筛检呈阳性的2例病例，在第二阶段经检测为带菌者，提示可能继续发生传播。

香港有研究发现，鼻内使用莫匹罗星及氯己定沐浴治疗可使80%以上的CA-MRSA带菌者消毒<sup>[4]</sup>。在本次疫情控制的早期就按照该方法进行了消毒治疗，但

框图1. 2012年11月至2013年7月中国香港X学校CA-MRSA暴发中所发现的不足及控制措施建议

发现	建议
<p><b>学生宿舍</b> 双层床之间间隔一米，没有分隔开。社交聚会常在床上进行。床单和毯子没有经常清洗和更换。</p>	<p>每周清洗和更换床单及毯子。 为每个宿舍提供含酒精的洗手液。</p>
<p><b>浴室和厕所</b> 各宿舍内共用设施。不同学生的湿毛巾挂得很近或有重叠，还有共用毛巾的现象。不提供洗手皂，入口处的帘子不经常清洗。地毯铺在入口处。浴室的衣物柜没有分开。</p>	<p>毛巾挂钩拉开距离并加以标记，避免交叉污染。提供洗手液和干手器/一次性纸巾。入口处的所有帘子和地毯丢弃或经常清洗。为衣物柜安装分隔，避免个人物品交叉污染。</p>
<p><b>公共区域</b> 体育馆器械(如哑铃、健身床垫)用后不消毒。所有学生共用的沙发无可更换/可洗涤的罩子，难以清洁。经常触碰的表面(如栏杆和灯开关)没有经常清洁。</p>	<p>尽量减少体育馆器械共用，不同人使用之间消毒。 为沙发配置易于清洁和拆卸的罩子并定期更换。定期清洁经常触碰的表面，每天至少用1:49的稀漂白粉液清洁2次。</p>
<p><b>清洁及洗衣设备</b> 拖把和抹布用后没有消毒和烘干。脏床单和干净床单一起放在桶里。</p>	<p>拖把和抹布用后进行消毒并烘干。脏衣物和干净衣物放在不同桶中，并加以标记分开。暴发期间，用热水循环(90 °C 45分钟)清洗A宿舍的所有衣物。</p>

执行效果不佳，因为随后又发现1例新病例和数名带菌者。接着采取了强化控制措施，包括监督下的抗菌治疗、加强环境和个人卫生。还参照既往报道的暴发疫情控制措施<sup>[2]</sup>，在2013年3月学校放假期间进行了彻底清洁，每周监测报告出现皮肤病灶的病例，以确保早期发现并进行治疗。在采取了上述综合干预措施后，本次暴发得到了控制。

当地既往的研究显示，共用个人物品是感染的危险因素，而良好的手卫生习惯可以防止感染<sup>[5]</sup>。在本次暴发中，多数病例(4/5, 80%)和带菌者(5/8, 62.5%)居住在同一宿舍，共用生活设施。现场调查也发现，不良卫生习惯可能促进了感染在宿舍内和宿舍间的传播。

香港CA-MRSA菌株的spa基因型以t019和t437为主<sup>[6]</sup>，而本次暴发菌株的spa基因型为t441，并不一样。后者偶见于其他亚洲国家，与t437型密切相关<sup>[7]</sup>，两者属于同一谱系(序列型59，中国台湾克隆)<sup>[8]</sup>。

在未来的暴发中，建议对每个阶段的数据都进行系统的收集(如手卫生和抗菌治疗依从情况)，以便对每个人的控制措施效果进行定量分析。

## 结论

本文报告了在中国香港一所寄宿学校发生的CA-MRSA暴发，共有5名学生发病。有效控制本次学校暴发的重要策略包括带菌者搜索、抗菌治疗、病例和接触者的密切监控以及加强环境卫生和个人卫生。

## 利益冲突

未申报。

## 基金

无。

## 致谢

感谢香港卫生防护中心监测与流行病学处为本次暴发调查和控制做出贡献的所有人员。感谢Alain Moren和Marta Valenciano为报告撰写提供的建议。

## 引用本文地址：

Wong M et al. An outbreak of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in a boarding school in Hong Kong (China). *Western Pacific Surveillance and Response Journal*, 2014, 5(1). doi:10.5365/wpsar.2013.4.4.005

## 参考文献：

- DeLeo FR et al. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Lancet*, 2010, 375:1557–1568. doi:10.1016/S0140-6736(09)61999-1 pmid:20206987
- Romano R, Lu D, Holtom P. Outbreak of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* skin infections among a collegiate football team. *Journal of Athletic Training*, 2006, 41:141–145. pmid:16791297
- Centre for Health Protection, Department of Health, Hong Kong (China). Review of Community-associated methicillin-

- resistant *Staphylococcus aureus* (CA-MRSA) infection in Hong Kong (China), 2007–2011. *Communicable Diseases Watch*, 2012, 9:41–42.
4. Leung YH, Wong MM, Chuang SK. Effect of intranasal mupirocin and chlorhexidine body wash on decolonization of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 2011, 32:1048–1050. doi:10.1086/662019 pmid:21931262
  5. Leung YH et al. Risk factors for community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection in Hong Kong. *The Journal of Infection*, 2012, 64:494–499. doi:10.1016/j.jinf.2012.02.009 pmid:22366206
  6. Ho PL et al. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* skin and soft tissue infections in Hong Kong. *Hong Kong Medical Journal*, 2009, 15 Suppl 9:9–11. pmid:20393217
  7. Song JH et al.; ANSORP Study Group. Spread of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* between the community and the hospitals in Asian countries: an ANSORP study. *The Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 2011, 66:1061–1069. doi:10.1093/jac/dkr024 pmid:21393157
  8. Huang YC, Chen CJ. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in children in Taiwan, 2000s. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 2011, 38:2–8. doi:10.1016/j.ijantimicag.2011.01.011 pmid:21397461