

西太平洋区域登革热媒介控制面临的挑战和展望

Moh Seng Chang^a, Eva Maria Christophel^b, Deyer Gopinath^b 和 Rashid Md. Abdur^c, 代表世界卫生组织西太平洋区域办事处疟疾等虫媒传染病和寄生虫病处

通讯作者: Moh Seng Chang (e-mail: changm@wpro.who.int)。

登革热仍然是西太平洋区域一个重要的公共卫生问题。由于该病没有疫苗, 因此登革热预防和控制的主要方法是媒介控制。本文介绍了西太平洋区域各个国家和地区所开展的媒介监测和媒介控制工作。

西太平洋区域不同国家和地区使用的媒介监测和控制策略有所不同。媒介控制策略包括化学药物法、生物学方法和环境治理, 主要针对幼蚊的孳生地。使用针对幼蚊和成蚊杀虫剂仍然是媒介控制项目的主要方法。

现行的媒介控制方法在实施费用、可操作性及可持续性上都有一定的局限性。然而, 一些媒介控制的新方法正在研究之中, 包括通过释放携带显性致死因子的昆虫和能抑制登革病毒在媒介中繁殖的沃尔巴克体(一种内共生细菌)。此外, 采用以幼蚊为食的鱼类进行生物学控制, 并与社区参与相结合, 也具有推广的可能性。

媒介控制策略应该以证据为基础、根据当地的昆虫学和流行病学特征进行选择, 并且应在流行间歇期和流行期都要实施。社区参与和部门间合作是登革热预防和控制有效和可持续的必要条件。各个国家和地区正在努力发展综合媒介管理策略。

背景

登革热(DF)和登革出血热(DHF)在亚洲和太平洋地区正呈增加之势。世界卫生组织(WHO)西太平洋区域的各个国家和地区报告的病例越来越多, 而且发生登革热流行的频率也在增加。尤其是柬埔寨、马来西亚、菲律宾和越南(主要是越南南部)四个国家, 每年都有登革热的流行, 其报告的登革热病例占整个西太平洋区域病例总数的90%以上^[1]。

由于缺乏登革热疫苗, 登革热的控制有赖于对媒介的控制。媒介控制最好的办法是通过媒介孳生地的管理来实现。媒介控制的主要目标是将蚊子的密度降低到我们认为能大大降低登革热传播风险的水平^[2]。西太平洋区域最重要的登革热媒介是埃及伊蚊, 它主要发现于人口稠密的城市地区。登革热暴发也与白纹伊蚊有关, 尤其是在中国^[3]; 在南太平洋的一些国家和地区, 还发现几种其他伊蚊蚊种也可能成为登革热的媒介^[4]。伊蚊的孳生倾向于发生在家庭的容器中。

本文描述了西太平洋区域的登革热媒介监测和控制工作, 并就未来的登革热控制进行了展望。

登革热媒介监测

尽管登革热媒介监测还不足以准确预测人类感染的风险, 但该监测系统已经建立了几个昆虫学指标来评估

发生登革热暴发的风险, 这些指标包括房屋指数、布雷图指数、容器指数和诱卵指数, 它们仅以昆虫学参数为基础, 缺少流行病学的贡献。有些模型被尝试用来矫正此方面的不足, 包括使用一种已经证明与人群中登革热血清流行率相关的蛹指数^[5,6]。一种使用了影响登革热传播全部三个方面参数即媒介密度、人群病例数和媒介感染率的模型, 可能最为精确地确定登革热暴发早期预测的阈值。西太平洋区域的一些国家和地区利用这些指标和其他一些指标开展媒介监测(见表1)。

登革热媒介控制策略

在西太平洋区域的不同国家和地区媒介控制的方法和策略有所不同(见表2)。所用策略有赖于特定的登革热媒介生态学特征、疾病负担、资源可及性、措施实施的可行性以及文化背景。掌握当地媒介生态学特征对制定有效和针对性的策略非常重要。西太平洋区域登革热媒介控制已经从单纯依靠杀虫剂转向包括减少传染源、生物学控制和环境治理等社区参与式的措施。但在登革热暴发期间, 使用杀虫剂仍然是媒介控制的主要方法。

在其它地方已经发表过关于WHO热带病研究和培训特别项目中媒介控制工作的系统文献综述和病例研究^[7]。以下综述从项目实施层面提供了国家登革热控制实施策略的有关信息。

^a 世界卫生组织西太平洋区域办事处疟疾等虫媒传染病和寄生虫病处, 菲律宾马尼拉。

^b 世界卫生组织驻老挝代表处疟疾等虫媒传染病和寄生虫病处。

^c 世界卫生组织驻柬埔寨代表处疟疾等虫媒传染病和寄生虫病处。

投稿日期: 2011年2月18日; 刊发日期: 2011年6月30日

doi: 10.5365/wpsar.2010.1.1.012

表1 西太平洋区域部分国家登革热媒介监测开展情况

国家/地区	媒介监测描述	使用伊蚊指数的种类	地理区域	监测频率
澳大利亚 (北昆士兰州) 澳大利亚 (北方领地)	- 成蚊监测, BG-Sentinel™ 或 BG 捕蚊器和帐诱法 - 城市地区监测哨点, 诱卵器法 (致死性诱捕) - 有媒介地区, 幼虫监测以及评价容器残留情况 - 有输入性媒介时, 幼虫调查, 标准诱卵器法, BG 和 EVS (脑炎媒介监测) 捕蚊器法	房屋指数和布雷图指数 成蚊BG捕获率 有无媒介 (当地没有蚊媒但经常有蚊媒的输入)	在城市地区和码头地区 选择监测哨点 主要海港码头区, 选择的 城市监测哨点	定期/在夏天的雨季 和暴发期间为每月 每周或每两周
柬埔寨	监测哨点地区的幼虫/蛹调查, 以评价 高风险地区和大规模使用幼蚊杀灭剂 控制措施	房屋指数、布雷图指数、 容器密度和蛹密度	城区、半城区和农村地 区哨点监测	不定期 雨季和旱季
中国	人员登陆检查 诱蚊灯法和帐诱法媒介监测	房屋指数、布雷图指数、 容器密度和蛹密度	在城区、半城区选择 监测点	不定期 作为研究项目
中国香港	在监测哨点常规使用诱卵器法监测媒 介密度, 并计算诱卵指数作为登革热 的风险指标	诱卵器法	城市居民区哨点监测	全年定期监测
老挝	哨点监测评价高风险地区和社区参与	房屋指数、布雷图指数和 容器密度	城区、半城区和农村地 区哨点监测	不定期
马来西亚	幼虫调查以评价媒介密度、孳生地和 高风险地区 - 研究项目使用诱卵器法调查 - 根据法律规定作为疾病流行应对活动 的一部分所开展的调查	房屋指数、布雷图指数和 容器指数	城区、郊区和全国范围	常规
菲律宾	为监测以社区为基础的媒介控制, 在 选定的监测点开展幼虫/蛹的调查 媒介调查作为昆虫学研究活动的一 部分	房屋指数、布雷图指数、 容器密度和蛹密度 房屋指数、布雷图指数、 容器密度和蛹密度	城区、郊区	不定期
新加坡	开展幼虫调查, 以评价是否存在媒 介、媒介的活动和分布, 以及对孳生 地进行监测 - 使用诱卵器法评价控制措施效果, 监 测高风险地区	房屋指数、布雷图指数、 容器指数和诱卵指数	城区、郊区和全国	常规
越南	哨点监测, 评价高风险地区及以社区 为基础的媒介控制	房屋指数、布雷图指数、 容器密度和蛹密度	城区、半城区和农村地 区哨点监测	不定期

1. 孳生地的化学处理

西太平洋区域的一些国家和地区使用幼蚊杀灭剂以预防媒介孳生。作为短期干预方法, 柬埔寨自2000年起就于登革热流行季节前在人口密度高的目标地区及时使用幼蚊杀灭剂。据报告, 该干预措施已经使登革热的病例数和死亡数降低了53%^[8]。在确定的登革热流行高风险区内, 每年对目标容器实施两次处理以预防登革热暴发。大型容器也可能成为处理的特定目标, 既可以用作常规预防方法也可以作为暴发期间的控制措施^[8]。

在大湄公河经济合作区域国家, 由于受到经费和可操作性的限制, 要对每个可能的媒介孳生容器都进行处理是不切合实际的。幼蚊杀灭剂应与社区动员及环境治理协同使用。幼蚊杀灭剂的使用会带来杀虫剂耐药的风险, 并可能导致社区对国家组织的昂贵干预措施的依赖。2007年柬埔寨发生大范围的登革热暴

发, 发生于确定的高风险区之外, 那里存在大量的废弃容器和隐蔽的媒介孳生地, 在这些地方很难采用幼蚊杀灭剂进行暴发的预防和控制, 这就使得登革热传播到新的农村地区成为可能。

在暴发期间, 对出现聚集性病例附近地区的房屋中有媒介孳生的容器使用幼蚊化学杀灭剂。尽管幼蚊杀灭剂能有效降低媒介的密度, 但对于已经感染登革病毒的成蚊没有影响, 这些处于感染状态的成蚊在其存活期内将继续传播疾病。在澳大利亚 (北昆士兰州), 对废弃和不用了的容器、屋顶排水沟、雨水槽以及其他的雨水收集容器定期使用一种滞留型昆虫生长调节剂 (美索扑林), 以降低季节性的媒介总数量, 并用于暴发控制^[9]。

世界卫生组织杀虫剂评价计划推荐了几种幼蚊杀灭剂, 包括替美磷、昆虫生长调节剂和苏芸金芽孢杆菌, 它们都可安全地用于饮用水处理^[10]。马来西亚曾

表2 西太平洋区域登革热和登革出血热媒介（埃及伊蚊和白蚊伊蚊）的控制

国家/地区	喷洒 (暴发)	幼蚊杀灭剂（化学和 生物学幼蚊杀灭剂）	生物控制	环境治理 (减少孳生源头)	健康教育和 社会动员	立法	部门间和机 构间的合作
澳大利亚 (北昆士兰州)	++	++		++	++	+	+
澳大利亚 (北部领地)	++	++		++	++		
柬埔寨	+	++	+(古比鱼应用性研究)	+	+(以学校为基础)	-	+
中国	+	-	-	+	+	-	+
中国香港和澳门	+	-	-	+	+	+	+
老挝	+	+	+(古比鱼应用性研究)	+	++	-	+
斐济	+	+	-	+	+	-	-
马来西亚	+	+	-	+	+	++	+
菲律宾	+	+	+(古比鱼应用性研究)	+	+	-	+
所罗门群岛	+	-	-	-	+	-	-
新加坡	+	+	-	+	+	++	++
瓦努阿图	+	+	-	+	+	-	+
越南	+	+	+(桡足类)	+	++	+	+

++ 现在开展且为定期/核心项目活动。

+ 现在开展但非常规进行，只有在现场研究情况下才使用。

- 现在不开展。

来源：有关国家2008年回复的数据。

报告喷洒苏芸金芽孢杆菌以色列亚种对媒介控制具有很好的效果^[11,12]。

2. 杀虫剂喷洒

喷洒化学杀虫剂通过降低成蚊数量并缩短感染性成蚊的寿命来减少疾病的传播。笔者认为喷洒杀虫剂只推荐用于控制已经发生的暴发或者在暴发早期进行预防的一种方法，以一次性、大规模地降低成蚊密度。不加选择地大规模室外喷洒其媒介控制效果是值得怀疑的，因为蚊子仍然可能在杀虫剂喷洒不到的地方而没有受到影响。此外，杀虫剂喷洒的效果是暂时的，这取决于所用杀虫剂的持久性和使用的具体方法。

在登革热病例报告和启动杀虫剂喷洒之间常常间隔很长的时间，这也会影响干预措施的效果，尤其是在资源有限且以农村人口居多的国家，其病例报告和启动媒介控制措施之间的时间间隔也很可能是最长的。基层卫生系统的临床医生也许不能识别登革热的症状，农村地区的监测系统也相对薄弱，这种情况下，杀虫剂喷洒措施将需要更长的时间才能实施。喷雾器性能差、喷洒范围不够、化学杀虫剂的剂量不合适加上公众的接受程度和依从性差等也会影响杀虫剂喷洒的效果。虽然当地的队伍可能具有做好喷洒的经验，但是国家卫生部的人员需要加强督导以保证喷洒的质量。

3. 生物学控制

登革热媒介生物学控制的基本原理是引进对媒介蚊虫进行捕食、竞争或者通过其它方法降低其密度的生物体。对于埃及伊蚊来说，家庭盛水容器中幼蚊阶段的媒介是引进生物学控制极为合适的目标。生物学控制的引入必须安全、便宜、容易大规模开展而且能够为当地的文化和社会所接受。就伊蚊来说，已经证明某些种类的鱼和捕食生物的桡足类是有效的生物控制手段^[13-15]。

越南曾实验使用桡足类剑水蚤作为社区生物学控制手段^[13,14]。项目取得令人鼓舞的效果，3年内项目地区只有不到1.5%的房屋检测到登革热媒介存在。这种成功的模式在于它采用了横向和纵向相结合的方法，识别重要的伊蚊媒介孳生地，并加强多部门间的合作。当与社区中减少孳生源头的方法结合使用时，剑水蚤是一种既容易又便宜的控制埃及伊蚊的方法，应该可以有效使用于越南的很多社区以及其他地区^[13]。

在柬埔寨的一个独立社区，将捕食幼蚊的古比鱼（网纹鳞属）引入储水容器中，效果非常好，试验十分成功，与未参加试验的家庭相比，参加试验的家庭伊蚊容器指数下降了79%。试验中利用社区自愿者保管和发放古比鱼，对14个试验村庄的昆虫学指标显示出非常明显的影。社区对于干预试验非常热心，

因为该方法比清空/冲洗容器要方便得多，每200–400升盛水容器中只需放进2–3条古比鱼即可控制蚊虫和浮游生物/藻类的生长。为了评价大规模使用此法的效果，一项称为“旨在影响行为的沟通”^[16]（communication for behavioural impact, COMBI）的项目正在柬埔寨和老挝的社区中实施，倡导使用古比鱼，同时开展减少孳生源头的活动¹⁷。

4. 环境治理和媒介控制

在大湄公河经济合作区域的某些地方，超过80%的房屋都有登革热媒介的孳生，主要是由于其储水习惯造成的^[17]。这些地区家庭的储水容器常常置于室外，用于储存雨水、河水或者井水作为家庭使用或者动物饮用，要防止埃及伊蚊的孳生极其困难。此外，废弃的容器、轮胎以及其他在雨季用于收集雨水的容器都为埃及伊蚊的孳生提供了良好的场所。在有些国家和地区，很少使用储水容器，也不容易形成媒介孳生地。例如在中国澳门，白蚊伊蚊幼蚊和蛹的主要孳生地包括密闭地下排水沟的集雨井、荷花坛、花园中的石头水池和喷泉。在马来西亚，媒介孳生地主要为废弃的或被人忽视的容器，而不是家庭储水容器。其他潜在的媒介孳生地包括停车场、空地、工业建筑物、建筑工地等处的容器以及封闭的水泥排水沟和化粪池。媒介控制应该针对通过媒介监测识别的那些主要孳生地进行。

环境治理旨在改变环境以减少媒介孳生地，尤其是在距离人群较近的地方，以减少人与媒介之间的接触。这些改变可以是一些长期措施，包括改变建筑的设计例如屋顶排水沟来预防伊蚊的孳生^[18]、安装按压型水容器盖以避免雌伊蚊进入产卵、维修封闭的水泥排水沟。短期的环境改变措施涉及地方机构和社区的参与。家庭环境卫生对于预防家庭环境中的伊蚊孳生非常重要，而地方政府的职责就是保证在公共场所没有盛水容器的累积。

5. 社区动员

在马来西亚、老挝和菲律宾，以COMBI作为计划工具的以社区为基础的登革热媒介控制正在被整合到国家登革热控制项目中。从2007年开始，老挝妇女联合会就参与到各省的社区动员工作中，提高大家对登革热的认识，发现家庭中的幼蚊。她们还参加幼蚊杀灭剂的发放以控制登革热暴发，并就社区动员和以学校为基础的登革热控制活动进行了探索^[19]。

新加坡使用了类似的方法，通过社区外展服务队宣传一些简单明了的登革热预防知识以加强社区行动，也显示出良好效果。在2005年的暴发后，新加坡采用“10分钟灭蚊行动”强化了社区登革热的预

防，针对居民、建筑工人、工厂工人以及外国女佣进行简单明了的登革热预防知识宣传。社区参与也体现在利用社区自愿者在社区中宣传登革热预防信息^[18]。

COMBI的思想从市场领域演绎而来，尽管COMBI对登革热媒介密度控制有可能产生持续的影响，但是目前关于COMBI干预项目对登革热传播和暴发预防的有效性证据仍然非常少。实施项目的区域在行为改变的可持续性或者项目对媒介控制和登革热传播的影响仍然缺少足够的评价。尽管积极倡导社区参与和社会动员，但是社区可能不太愿意采取合适的登革热预防措施，除非是在暴发的情况下，因为那时的登革热措施效果最为明显。在大湄公河经济合作区域，关于每周都对大型储水容器进行清洗的报告可能并没有真正反映出社区的实际状况。经常清洗这些大型的储水容器并不切实际，尤其是当这些容器储满了比较稀少的水而且每天都要频繁使用的情况下。可根据COMBI项目流程进行有效的沟通，并对经过证实的登革热预防工具进行推广。目前在柬埔寨和老挝实施的古比鱼项目的目的之一就是要开发一种以社区为基础的登革热媒介控制工具，并根据COMBI项目程序在社区中推广这些工具，从而达到行为改变的目标。在这种情况下，关于行为改变的关键信息就是“每周检查您储水容器中的古比鱼”。

西太平洋区域登革热控制的部门间合作

WHO亚太地区登革热战略计划（2008–2015年）包括六部分内容，其中有两个部分与媒介控制有关，分别是综合媒介管理（integrated vector management, IVM）及社会动员和沟通^[20]。登革热控制活动要求部门之间的合作和伙伴关系，以推动社区为基础的登革热控制。西太平洋区域的很多国家和地区都在使用这种方法。

马来西亚规定城市和乡镇的登革热控制活动是地方当局的责任^[21]。在登革热控制方面，地方政府和住房部与卫生部门具有同等责任，登革热预防控制相关的其他部门还包括教育部、环境部、司法部和各种社区组织。农业部是杀虫剂的监管机构，但是也有一个专门的杀虫剂委员会负责杀虫剂的登记和监督使用。最近，卫生部正在采用COMBI计划工具以期改变马来西亚半岛几个州的居民行为。

在新加坡，国家环境局（National Environment Agency, NEA）是负责登革热媒介控制的主要部门，而登革热病例则由卫生部负责报告。当开展搜索、销毁和雾化操作时，NEA也会给居民发出警告，并发动社区消除家庭中的孳生地。私立害虫处理员、土地部门和镇委员会都会和NEA协调，以维持密切的监测并

实施强化的媒介控制措施，尤其是在登革热呈地方性流行的地区^[18]。对于以社区为基础的活动，NEA与社区发展委员会和建筑公司合作以控制家庭和建筑工地伊蚊的孳生。

澳大利亚北昆士兰州的埃及伊蚊分布广泛，卫生部门制定了登革热管理计划。这个计划着重开展疾病监测、蚊虫控制和监测以及健康教育。蚊虫控制由昆士兰州卫生局设立的专门部门即登革热应对行动小组（Dengue Action Response Team, DART）管理。DART依据昆士兰公共卫生法案2005进行运作，该法案赋予行动小组到所有家庭的院落（不包括房屋）放置致死性虫卵诱捕器以及对任何有蚊子的容器投放杀虫剂的权利^[9]。

2002年，第55届世界卫生大会通过了关于登革热和登革出血热预防控制的WHA55.17号决议^[22]，从而营造了支持国际、地区和国家级登革热控制活动的政治环境。为响应这一决议，柬埔寨政府通过与国际社会和双边机构合作，强化了全国登革热控制项目的监测能力，加强了对登革出血热病例临床管理的培训，并从2001年开始建立、资助和实施了一项为期五年的媒介控制计划。成立了部级全国登革热控制委员会负责国家战略的计划、协调和实施。基于柬埔寨国内的媒介生态学、登革热的地方性流行现状以及社会经济状况，该项目重点放在通过动员成千上万的市民包括当地政府、社区自愿者组织以及红十字会工作人员，及时使用幼蚊杀灭剂，以降低登革热流行的可能性。通过与教育部和学校卫生部门的合作，2005年启动了一项以学校为基础的登革热控制试点项目。一些以社区为基础的媒介控制项目也已经启动并正在进行现场试验，包括社区使用经杀虫剂或昆虫不孕剂处理的罐盖，以及使用古比鱼结合减少孳生源头的综合媒介控制活动^[23]。

未来展望

尽管近年来突出注重了对登革热预防的认识，但是仍然存在多种挑战，包括资金和资源的不足，针对更多地区出现的越来越多的登革热暴发缺乏强有力的防控策略。城市化的加速、基础卫生设施缺乏、人口流动性和国际旅行的增加使一些国家和地区面临的防控问题更加复杂，而且对于如何可持续地进行登革热媒介控制还没有找到理想的方法。鉴于国家级层面登革热媒介控制的复杂性，应该建立一个组织有序的登革热控制项目，以便与不同的机构、部委、部门和伙伴协作，共同进行这些活动的计划、实施并提供协助。

对于媒介控制，需要提高暴发应对的能力，并作为登革热控制三管齐下策略中的一个部分。该策略应

该包括社区为基础的幼蚊控制（使用环境治理和其他合适的技术）、成蚊控制（包括研究新的杀虫剂及其应用）和使用个人防护用品（包括研究驱避剂、减少成蚊装置和推广这些用品的方式）。

预防活动应该融入到现有的卫生服务系统中，与初级卫生保健活动有效协调，而不能仅作为独立的卫生部登革热控制项目的工作。WHO正在倡导使用综合媒介管理（IVM）作为进一步控制登革热媒介的方法^[24]，IVM被定义为“最优化使用登革热媒介控制资源的合理决策过程”。IVM的重要属性有倡导、社会动员和立法、卫生部门内合作、与其他部门的合作、不同干预措施的整合，以及以证据为基础的决策和能力建设^[25]。IVM适合于那些登革热呈地方性流行国家的登革热管理和控制项目，应该在区域登革热预防计划时加以使用。要促进登革热媒介控制的效率和效果，很关键的是要提高各国实施IVM的能力。按照IVM开展登革热控制的基本要素是根据当地实际情况，提高国家在所有不同地理区域的媒介控制实施能力并开展监督和评价工作，做到以证据为基础选择和开展不同的干预措施（或者不同干预措施的整合）。

目前用于埃及伊蚊数量控制和替代的新型媒介控制工具正在研究中。昆虫绝育技术并非新方法，它已经广泛应用于控制各种农业害虫的数量^[26]。最近发展起来了一种释放携带显性致死基因系统昆虫（Release of Insects Carrying a Dominant Lethal, RIDL）的方法，用于在大量培育雄蚊时插入一种新的基因性别系统^[27]。这种新技术使用微量注射的方法将一种致死基因注入埃及伊蚊的虫卵中，接着该基因就会整合到蚊子的基因组中。这种基因可以在蚊子的幼虫阶段调控产生毒性代谢产物从而杀死幼蚊。使用四环素来饲养幼蚊，则可使这种蚊子在实验室中得以保留。四环素可以抑制该致死基因，使其不产生毒素，从而让幼蚊完全发育为成蚊。在实际控制活动中，RIDL雄蚊将被释放出去，与野生雌蚊交配，这些母蚊所产生的卵将孵化出携带RIDL基因的幼虫，而所有携带RIDL基因的幼虫将在发育为幼虫的晚期或者蛹的早期时死亡。马来西亚医学研究所（Institute for Medical Research, IMR）已经就该项目开展了三个阶段的试验：（1）建立转基因的埃及伊蚊马来西亚株；（2）在室内进行模拟释放试验；（3）在合适的试验场所进行野外释放。目前IMR正在实施第三阶段。

关于媒介控制的另一项进展是发现自然存在的内共生细菌沃尔巴克体可以抑制登革热病毒在埃及伊蚊体内的复制^[28]，而沃尔巴克体较为普遍地存在于昆虫当中。具体设想就是将这些带有沃尔巴克体的昆虫引入野生的埃及伊蚊中，这样就有可能替代野生伊蚊，从而抑制甚至可能消除登革热的传播。

媒介监测必须不断改进，要包括关键和目标储水容器类型的信息，以更好地进行孳生地的管理。一种以地理信息系统（geographic information system, GIS）为基础的登革热控制和监测方法可以与相关的空间数据联接起来，以识别关键的类型和相互关系，帮助制定计划和战略决策^[29]。可以制作专题地图可视化地展示登革热媒介的空间分布及其与相关环境、气象指标之间的关系。同样，也可以将登革热病例和媒介密度做成地图来观察登革热病例在不同时间的空间分布类型，并可在暴发之后监测登革热疫源地可能的变动。将详细的空间信息整合到GIS集成数据库中，对于从事登革热管理的项目管理者来说就等同于装备了一个简单但是强有力的决策、计划、监测和社区教育的工具。

结论

虽然人们仍然在大力发展疫苗，但是到目前为止既没有可以预防登革热的疫苗，也没有任何可用于治疗该病的有效抗病毒药物。为了将登革热暴发的影响降到最低，各个国家和地区都应该加强媒介控制项目，而且在流行间歇期和流行期都需要开展。控制策略应该使用综合性的方法，以证据为基础来选择和推广适合不同昆虫学和流行病学特征的各种干预措施或者干预措施的联合使用。登革热预防和控制应该包括个人、家庭和整个社区，并鼓励社区参与，以获得最大的成功机会。

利益冲突

无申报。

经费

本文研究是作为WHO西太平洋区域办事处常规工作的一部分。

引用本文地址：

Chang MS et al. Challenges and future perspective for dengue vector control in the Western Pacific Region. *Western Pacific Surveillance and Response Journal*, 2011, 2(2):9–16. doi:10.5365/wpsar.2010.1.1.012.

参考文献：

1. *Dengue in the Western Pacific Region (cited 2000–2009)*. Manila, World Health Organization for the Western Pacific Region (<http://www.wpro.who.int/topics/dengue/en>, accessed on 10 June 2011).
2. Eisen L et al. Proactive vector control strategies and improved monitoring and evaluation practices for dengue prevention. *Journal of Medical Entomology*, 2009, 46:1245–1255. doi:10.1603/033.046.0601 pmid:19960667
3. Wu JY et al. Dengue fever in mainland China. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 2010, 83:664–671. doi:10.4269/ajtmh.2010.09-0755 pmid:20810836
4. Belkin JN. *Mosquitoes of the South Pacific (Diptera, Culicidae)*. Berkeley, University of California Press, 1962.
5. Focks DA. *A review of entomological sampling methods and indicators for dengue vectors*. Geneva, World Health Organization on behalf of the Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases, 2003 (http://www.who.int/tdr/publications/documents/dengue_vectors.pdf, accessed on 18 May 2011).
6. Focks DA, Alexander N. *Multicountry study of Aedes aegypti pupal productivity survey methodology: findings and recommendations*. Geneva, World Health Organization on behalf of the Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases, 2006 (http://www.who.int/tdr/publications/documents/aedes_aegypti.pdf, accessed on 18 May 2011).
7. Horstick O et al. Dengue vector-control services: how do they work? A systematic literature review and country case studies. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, 2010, 104:379–386. doi:10.1016/j.trstmh.2009.07.027 pmid:20400169
8. Suaya JD et al. Cost-effectiveness of annual targeted larviciding campaigns in Cambodia against the dengue vector *Aedes aegypti*. *Tropical Medicine & International Health*, 2007, 12:1–11. doi:10.1111/j.1365-3156.2007.01889.x pmid:17207142
9. Ritchie SA. Evolution of dengue control strategies in North Queensland, Australia. *Arbovirus Research in Australia*, 2005, 9: 324–330 (<http://www.mosquitoscience.net/pdfs/Ritchie-evolution-dengue-TPHU-ARA-05-ms.pdf>, accessed on 18 May 2011).
10. *Pesticides and their application for the control of vectors and pests of public health importance*. Geneva, WHO Pesticide evaluation scheme: Department of Control of Neglected Tropical Diseases, 2006:31 (http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_CDS_NTD_WHOPEP_GCDPP_2006.1_eng.pdf, accessed on 18 May 2011).
11. Lam PHY et al. *Aedes albopictus* control with spray application of *Bacillus thuringiensis israelensis*, strain AM 65–52. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 2010, 41:1071–1081. pmid:21073027
12. Lee HL et al. Impact of larviciding with a *Bacillus thuringiensis israelensis* formulation, VectoBac WG, on dengue mosquito vectors in a dengue endemic site in Selangor State, Malaysia. *The Southeast Asian Journal of Tropical Medicine and Public Health*, 2008, 39:601–609. pmid:19058596
13. Kay BH, Vu SN. New strategy against *Aedes aegypti* in Vietnam. *Lancet*, 2005, 365:613–617. pmid:15708107
14. Nam VS et al. National progress in dengue vector control in Vietnam: survey for *Mesocyclops* (Copepoda), *Microneecta* (Corixidae), and fish as biological control agents. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 2000, 62:5–10. pmid:10761718
15. Seng CM et al. Community-based use of the larvivorous fish *Poecilia reticulata* to control the dengue vector *Aedes aegypti* in domestic water storage containers in rural Cambodia. *Journal of Vector Ecology*, 2008, 33:139–144. doi:10.3376/1081-1710(2008)33[139:CUOTLF]2.0.CO;2 pmid:18697316
16. Parks W, Lloyd L. *Planning social mobilization and communication for dengue fever prevention and control - a step-by-step guide*. Geneva, World Health Organization, 2004 (<http://whqlibdoc.who.int/publications/2004/9241591072.pdf>, accessed on 18 May 2011).
17. Beaver C, Palmer KTA. No. 7268 –REG: *Regional Public Goods for Health: Combating Dengue in ASEAN Inception Report*. Manila, Asian Development Bank, 2010 (http://gms-cdc.org/resource/doc_

- view/788-inception-report-28-feb-2010.raw?tmpl=component, accessed on 10 June 2011).
18. Ng LC. Singapore's dengue control programme in the face of new challenges. In: *Asia-Pacific dengue programme managers meeting 5 to 9 May 2008, Singapore*. Manila, World Health Organization Western Pacific Regional Office, 2008:33–39.
 19. Chang MS. *Dengue in the Greater Mekong Sub-region: status, epidemiology and control*. Report presented in the GMS public health forum, 5–7 November 2007, Vientiane, The Lao People's Democratic Republic.
 20. *The dengue strategic plan for the Asia Pacific Region 2008–2015*. Manila, World Health Organization South-East Asia Region and Western Pacific Region, 2005 (<http://www.wpro.who.int/internet/resources.ashx/MVP/Dengue+Strategic+Plan.pdf>, accessed on 18 May 2011).
 21. Yusoff HM. National dengue programme in Malaysia. In: *Asia-Pacific dengue programme managers meeting, 3–9 May 2008, Singapore*. Manila, World Health Organization Western Pacific Regional Office, 2008, 83–86 (http://www.wpro.who.int/internet/files/mvp/Dengue_Report.pdf, accessed on 19 May 2011).
 22. *Resolution WHA. 55.17 Agenda item 13.14 Dengue fever and Dengue haemorrhagic fever prevention and control*. Geneva, World Health Organization (http://www.who.int/neglected_diseases/mediacentre/WHA_55.17_Eng.pdf, accessed on 10 June 2011).
 23. Seng CM et al. The effect of long-lasting insecticidal water container covers on field populations of *Aedes aegypti* (L.) mosquitoes in Cambodia. *Journal of Vector Ecology*, 2008, 33:333–341. doi:10.3376/1081-1710-33.2.333 pmid:19263854
 24. *Global Strategic Framework for Integrated Vector Management*. Geneva, World Health Organization, 2004 (http://whqlibdoc.who.int/hq/2004/WHO_CDS_CPE_PVC_2004_10.pdf, accessed on 18 May 2011).
 25. *Report of the WHO Consultation on Integrated Vector Management (IVM), WHO Headquarters, Geneva, Switzerland, 1–4 May 2007*. Geneva, World Health Organization, 2007 (http://www.searo.who.int/LinkFiles/Publications_and_Documents_Report_of_the_WHO_consultation_on_IVM.pdf, accessed on 18 May 2011).
 26. Krafur E. Sterile insect technique for suppressing and eradicating insect populations: 55 years and counting. *Journal of Agricultural Entomology*, 1998, 15:303–317.
 27. Alphey L et al. Insect population suppression using engineered insects. In: Serap Aksoy, Landes Bioscience and Springer Science+Business Media eds. *Transgenesis and the management of vector borne diseases*. New York, Springer, 2008, 93–104.
 28. Jeffery JAL et al. Characterizing the *Aedes aegypti* population in a Vietnamese village in preparation for a *Wolbachia*-based mosquito control strategy to eliminate dengue. *PLoS*, 2009, 3:e1371 (<http://www.eliminatedengue.com/Portals/58/PDFs/journal.pntd.0000552.pdf>, accessed on 10 June 2011).
 29. Eisen L, Lozano-Fuentes S. Use of mapping and spatial and space-time modelling approaches in operational control of *Aedes aegypti* and Dengue. *Plos Neglected Tropical Medicine*, 2009, 3:e411. doi:10.1371/journal.pntd.0000411 pmcid:PMC2668799