

· 论 著 ·

路径指数和诱蚊诱卵指数的登革热风险阈值研究

李晨¹, 蒋敏红², 袁冬青³, 傅居⁴, 刘丹⁵, 聂猛¹, 曹纳新¹

1.嘉善县疾病预防控制中心, 浙江 嘉善 314100; 2.嘉善县罗星街道卫生院; 3.嘉善县大云镇卫生院;
4.嘉善县姚庄镇卫生院; 5.嘉善县惠民街道卫生院

摘要: **目的** 以布雷图指数为标准建立路径指数和诱蚊诱卵指数的登革热预警风险阈值, 作为特定生境登革热风险监测的补充。**方法** 从嘉兴市嘉善县9个镇(街道)随机抽取2个镇和2个街道, 再从中各选取1个村(社区); 于2018年4—10月同时同地采用布雷图指数法、路径指数法和诱蚊诱卵器法监测伊蚊密度, 根据监测结果分别建立路径指数、诱蚊诱卵指数和布雷图指数的线性回归方程, 以布雷图指数为标准估算路径指数和诱蚊诱卵指数的登革热风险阈值。**结果** 路径指数(Y)与布雷图指数(X)的线性回归模型为 $Y=0.145+0.662X$ ($P<0.05$); 诱蚊诱卵指数(Y)与布雷图指数(X)的线性回归模型为 $Y=3.423+0.524X$ ($P<0.05$)。布雷图指数为5时有登革热传播风险, 对应的路径指数为3.455 (95%CI: 1.717~5.198), 诱蚊诱卵指数为6.043 (95%CI: -0.327~12.417); 当布雷图指数为10时有登革热暴发风险, 对应的路径指数为6.765 (95%CI: 5.018~8.518), 诱蚊诱卵指数为8.663 (95%CI: 2.260~15.071); 当布雷图指数为20时有登革热区域流行风险, 对应的路径指数为13.385 (95%CI: 11.326~15.453); 诱蚊诱卵指数为13.903 (95%CI: 6.352~21.461)。**结论** 由布雷图指数的登革热风险阈值估算的路径指数的登革热风险阈值95%CI范围较窄, 对评估登革热传播风险有一定应用价值; 诱蚊诱卵指数的登革热风险阈值95%CI范围较宽, 其应用价值需进一步研究。

关键词: 布雷图指数; 路径指数; 诱蚊诱卵指数; 登革热; 蚊媒监测; 阈值

中图分类号: R373.33

文献标识码: A

文章编号: 2096-5087 (2019) 05-0445-04

Definition of dengue risk thresholds of route index and mosq-ovitrapp index

LI Chen*, JIANG Min-hong, YUAN Dong-qing, FU Ju, LIU Dan, NIE Meng, CAO Na-xin

*Jiashan Center for Disease Control and Prevention, Jiashan, Zhejiang 314100, China

Abstract: Objective To estimate the risk threshold of route index (RI) and mosq-ovitrapp index (MOI) based on Breteau index (BI), as supplements for dengue fever risk monitoring in specific habitats. **Methods** Two towns and two streets were selected from nine towns (streets) in Jiashan County, and then one village (community) was selected from each of them as a *Aedes albopictus* monitoring site. The BI, RI and MOI were employed at the same time and area from April to October in the year 2018. Linear regression models were built with RI, MOI and BI to calculate the dengue risk threshold of RI and MOI according to BI. **Results** The linear regression model of BI (X) and RI (Y) was $Y=0.145+0.662X$ ($P<0.05$), of BI (X) and MOI (Y) was $Y=3.423+0.524X$ ($P<0.05$). If BI=5 (having risk of transmission of dengue fever), then RI=3.455 (95% CI: 1.717-5.198), MOI=6.043 (95% CI: -0.327-12.417). If BI=10 (having risk of outbreak), then RI=6.765 (95% CI: 5.018-8.518), MOI=8.663 (95% CI: 2.260-15.071). If BI=20 (having risk of epidemic), then RI=13.385 (95% CI: 11.326-15.453), MOI=13.903 (95% CI: 6.352-21.461). **Conclusion** The dengue fever risk threshold of RI estimated by BI had a narrow 95%CI and could be applied for dengue fever risk assessment, while the risk threshold of MOI had a wide 95%CI and the application value needed further study.

Key words: Breteau index; Route index; Mosq-ovitrapp index; Dengue fever; Mosquitoes monitoring; Threshold

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2019.05.004

基金项目: 浙江省预防医学会软科学研究课题 (2017YF07)

作者简介: 李晨, 硕士, 主管医师, 主要从事疾病预防控制工作

通信作者: 曹纳新, E-mail: cnxin537@163.com

登革热是由登革病毒引起、经伊蚊传播的急性病毒性虫媒传染病。人群普遍易感,当蚊密度超过一定水平时,一旦有病例输入,极易引起登革热暴发疫情,控制传播媒介是防制登革热最有效的方法之一。因此,建立高效、敏感的蚊虫密度监测系统对登革热疫情进行分级预警具有重要意义^[1-3]。根据蚊虫的孳生、栖息和产卵习性,已发展多种监测方法,常用的有布雷图指数法、路径指数法和诱蚊诱卵器法^[4-5]。目前只有布雷图指数法有登革热风险阈值,我国将布雷图指数作为登革热控制的重要指标,但布雷图指数法并不适用于所有类型的生境^[6-8]。为提高登革热疫情的风险评估及预测预警能力,于2018年在嘉兴市嘉善县开展了布雷图指数法、路径指数法和诱蚊诱卵器法监测伊蚊密度,通过布雷图指数的登革热风险阈值建立路径指数法和诱蚊诱卵器法的登革热风险阈值,作为布雷图指数法在特定生境登革热风险监测中的补充。现报道如下。

1 材料与方法

1.1 监测点 从嘉善县9个镇(街道)中随机抽取2个镇和2个街道,再从中各选取1个村(社区),分别为罗星街道城南社区、惠民街道曙光村、大云镇缪家村和姚庄镇展幸村,调查区域生境以小型积水容器为主。

1.2 监测方法 于2018年4—10月,每个月相同时间在4个监测点相同区域同时采用布雷图指数法、路径指数法和诱蚊诱卵器法监测伊蚊密度。其中,布雷图指数法、路径指数法当天完成监测,诱蚊诱卵器法连续放置3天,第4天回收,确保3种方法监测气候条件一致。3种方法的具体操作和指标计算参照GB/T 23797—2009《病媒生物密度监测方法 蚊虫》^[9]。

1.2.1 布雷图指数法 每个村(社区)调查50户,检查并记录室内外所有小型积水容器伊蚊孳生情况,布雷图指数(处/100户)=阳性积水处数(处)/检查的居民户数(户)。

1.2.2 路径指数法 使用手机计步器软件沿每个村(社区)监测路径,以均匀步伐前进,记录沿途室内外发现的伊蚊孳生阳性容器和小型积水处数,结束后记录路径长度,路径指数(处/km)=阳性小型积水及容器数(处)/监测行走路径距离(km)。

1.2.3 诱蚊诱卵器法 每个村(社区)每25 m布放1个诱蚊诱卵器,4个村(社区)为城中村或农村,诱蚊诱卵器主要摆放在室外农户种植的花草间或洗衣

台下,共布放50个,连续放置至第4天回收,第7天检查并记录伊蚊孳生阳性容器数,诱蚊诱卵指数=布放回收的诱蚊诱卵器法中伊蚊成虫或(和)伊蚊卵阳性的诱蚊诱卵器数量(个)/布放后回收的有效诱蚊诱卵器数量(个)。诱蚊诱卵器购自深圳市辉雅达科技有限公司,带有伞盖可防雨水。

1.3 登革热风险阈值估算 绘制3种方法的伊蚊密度监测结果散点图,分别建立路径指数、诱蚊诱卵指数与布雷图指数的线性回归方程,以布雷图指数的登革热风险阈值为标准,通过回归方程估算路径指数和诱蚊诱卵指数相应的登革热风险阈值。布雷图指数登革热风险阈值参照中国疾病预防控制中心《登革热媒介伊蚊监测指南》(2014年):布雷图指数 ≥ 5 ,有登革热传播风险;布雷图指数 ≥ 10 ,有登革热暴发风险;布雷图指数 ≥ 20 ,有登革热区域流行风险。

1.4 统计分析 采用Excel 2003软件录入和整理资料,采用SPSS 13.0软件统计分析。3种方法监测结果的相关性分析采用Pearson相关和线性回归模型。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 蚊媒监测结果

2.2.1 布雷图指数法 共监测1400户居民,发现阳性积水容器104个,布雷图指数为7.43。4月布雷图指数最低,为5.50,5月达到小高峰后,6—7月下降,9月达到最高值10.00,10月开始下降。见图1。

2.2.2 路径指数法 共调查路径20650 m,发现阳性积水容器104个,路径指数为5.04。其中4月路径指数最低,为3.73,5月达到小高峰后,6—7月又降低,8—9月最高,10月开始下降。见图1。

2.2.3 诱蚊诱卵器法 共布放诱蚊诱卵器1400个,回收1343个,回收率为95.93%,阳性诱蚊诱卵器86个,诱蚊诱卵指数为6.4。诱蚊诱卵指数4—5月最高,均超过10,之后迅速降低,8月达到最低值3.08,9—10月略有回升。见图1。

2.2 路径指数和诱蚊诱卵指数的登革热风险阈值

2.2.1 路径指数的登革热风险阈值估算 Pearson相关分析结果显示,路径指数与布雷图指数呈强正相关($r=0.913$, $P < 0.001$)。以路径指数为应变量(Y),以布雷图指数(X)为自变量进行线性回归分析。结果显示,路径指数与布雷图指数的线性回归模型为 $Y=0.145+0.662X$,模型有统计学意义($R=0.907$;回归模型检验: $F=111.37$, $P < 0.001$;回归系数检验: $t=10.553$, $P < 0.001$)。利用该回归模型估算,当布

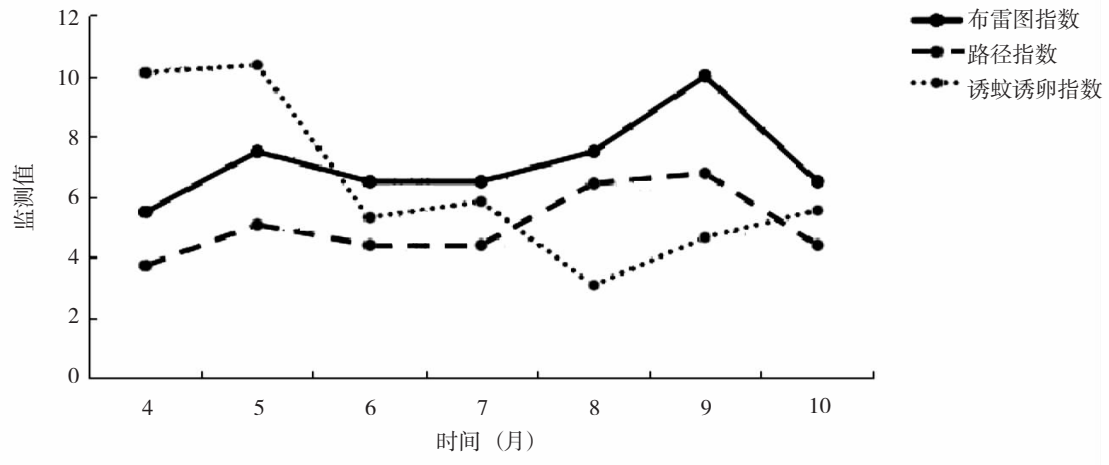


图1 2018年4—10月嘉善县伊蚊密度3种方法监测结果

雷图指数为5时，对应的路径指数为3.455 (95%CI: 1.717~5.198)，有登革热传播风险；当布雷图指数为10时，对应的路径指数为6.765 (95%CI: 5.018~8.518)，有登革热暴发风险；当布雷图指数为20时，对应的路径指数为13.385 (95%CI: 11.326~15.453)，有登革热区域流行风险；所有估算值均在95%CI范围内，认为有统计学意义。

2.2.2 诱蚊诱卵指数的登革热风险阈值估算 Pearson相关分析显示，诱蚊诱卵指数与布雷图指数呈中等程度正相关 ($r=0.411, P=0.041$)。以诱蚊诱卵指数为应变量 (Y)，以布雷图指数为自变量 (X) 进行线性回归分析。结果显示，诱蚊诱卵指数与布雷图指数的线性回归模型为 $Y=3.423+0.524X$ ，模型有统计学意义 ($R=0.422$ ；回归模型检验： $F=5.207, P=0.032$ ；回归系数检验： $t=2.282, P=0.032$)。利用该回归模型估算，当布雷图指数为5时，诱蚊诱卵指数为6.043 (95%CI: -0.327~12.417)，有登革热传播风险；当布雷图指数为10时，对应的诱蚊诱卵指数为8.663 (95%CI: 2.260~15.071)，有登革热暴发风险；当布雷图指数为20时，对应的诱蚊诱卵指数为13.903 (95%CI: 6.352~21.461)，有登革热区域流行风险；所有估算值均在95%CI范围内，认为有统计学意义。

3 讨论

研究发现，嘉善县2018年4—10月份的布雷图指数和路径指数随季节消长的趋势较为一致，与屈志强等^[10]报道的结果相似。且两者存在较强的正相关关系，由布雷图指数的登革热风险阈值估算的路径指数的阈值均低于《指南》中的布雷图指数，且阈值

置信区间范围较窄，与孔庆鑫等^[11]认为路径指数应急控制阈值比布雷图指数更加严苛的研究报道一致。

诱蚊诱卵指数与布雷图指数存在中度正相关关系，与李伟强等^[12]、赖辉兵等^[13]认为诱蚊诱卵指数与布雷图指数的线性回归模型为中度正相关关系的研究报道一致。由布雷图指数阈值估算的诱蚊诱卵指数的阈值置信区间范围较宽，其阈值在登革热具有传播风险时略高于《指南》中的布雷图指数，在登革热具有暴发风险和区域流行风险时均略低于《指南》中的布雷图指数，这可能与气候条件、生态环境、监测方法敏感性等因素有关^[14-16]。王婧颖等^[17]认为在居民区含较多积水容器时，诱蚊诱卵指数的监测效果要低于布雷图指数。任志华等^[18]认为，在高温季节诱蚊诱卵器的监测效果与其杯体的加水量和布放天数有关。此外，本研究存在其他影响结果的客观因素。嘉善县夏季台风天气较多，虽然调查组通过天气预报，在台风天气时将调查时间适当提前或延后几天，同时将诱蚊诱卵器摆放在不易被台风刮倒的地方，但是在监测中仍有一次回收率因台风而偏低，对监测结果稍有影响。

目前我国的登革热流行预警系统采用传统的幼虫监测方法，难以真实反映蚊媒密度，而新的蚊媒监测方法缺乏科学可靠的监测标准及对应的风险阈值，应用还不广泛。登革热风险阈值对于准确预测登革热流行动态，高效合理地制定和实施相应的防制策略具有积极的指导作用^[19-20]。本研究利用布雷图指数与路径指数、诱蚊诱卵指数之间的线性回归模型，估算出路径指数和诱蚊诱卵指数的登革热风险阈值，具有一定的应用价值，但还需进一步研究验证。

参考文献

- [1] ACHEE N L, GOULD F, PERKINS T A, et al. A critical assessment of vector control for dengue prevention [J]. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 2015, 9 (5): e0003655.
- [2] 帅淑芬, 李奕基, 陈晓光. 常用蚊媒监测方法概述 [J]. *热带医学杂志*, 2013, 13 (10): 1292-1296.
- [3] 金永富, 杨天赐. 登革热综合防制的关键点 [J]. *浙江预防医学*, 2012, 24 (10): 80-82.
- [4] 李晨颖, 陈晓光. 媒介白纹伊蚊监测和控制技术研究及应用进展 [J]. *中国热带医学*, 2018, 18 (7): 732-739.
- [5] 黄建华, 石挺丽, 周景忠, 等. 基层公共卫生医生对幼虫监测法与诱蚊诱卵器法评价的定性研究 [J]. *中华疾病控制杂志*, 2016, 20 (11): 1120-1123.
- [6] 汪静, 古文媚, 陈戊申, 等. 3种媒介伊蚊监测方法在登革热疫点中的应用及相关性研究 [J]. *中国媒介生物学及控制杂志*, 2015, 26 (5): 495-497.
- [7] 罗直智, 董玉颖, 朱道建, 等. 扬州市登革热蚊媒密度应急监测及两种监测方法效果比较研究 [J]. *中国媒介生物学及控制杂志*, 2015, 26 (5): 530-531.
- [8] 潘引君, 任志华, 徐良根, 等. 上海市青浦区诱蚊诱卵器指数和布雷图指数的比较研究 [J]. *上海预防医学*, 2016, 28 (8): 528-531.
- [9] 中华人民共和国卫生部. 病媒生物密度监测方法 蚊虫: GB/T 23797—2009 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [10] 屈志强, 黎祖秋, 汤洪洋, 等. 广西南宁市登革热媒介季节消长及其影响因素研究 [J]. *热带医学杂志*, 2018, 18 (10): 1007-1011.
- [11] 孔庆鑫, 韦凌娅, 王慧敏, 等. 路径指数法在白纹伊蚊幼虫应急监测中的应用研究 [J]. *中国媒介生物学及控制杂志*, 2018, 29 (5): 462-464.
- [12] 李伟强, 关焯雄, 李功理. 诱蚊诱卵器监测法在广州大学城蚊媒监测中的应用 [J]. *医学动物防制*, 2014, 30 (8): 860-862.
- [13] 赖辉兵, 罗立旷, 欧庆华, 等. 云浮市登革热媒介密度与气候因素相关分析 [J]. *中华卫生杀虫药械*, 2018, 24 (1): 51-55.
- [14] XIANG J J, HANSEN A, LIU Q Y, et al. Association between dengue fever incidence and meteorological factors in Guangzhou, China, 2005-2014 [J]. *Environ Res*, 2017, 153: 17-26.
- [15] GU H G, LEUNG R K K, JING Q L, et al. Meteorological factors for dengue fever control and prevention in South China [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2016, 13 (9): 867.
- [16] GUO Y H, LAI S J, LIU X B, et al. Governmental supervision and rapid detection on dengue vectors: an important role for dengue control in China [J]. *Acta Trop*, 2016, 156: 17-21.
- [17] 王婧颖, 杨闯智, 刘坚基, 等. 深圳市大鹏新区蚊类监测结果分析 [J]. *现代预防医学*, 2017, 44 (19): 3496-3499.
- [18] 任志华, 潘引君, 俞春明, 等. 在高温季节不同加水量及布放天数对诱蚊诱卵器监测结果的影响 [J]. *中华卫生杀虫药械*, 2018, 24 (4): 355-357.
- [19] 夏志贵, 汤林华. 蚊媒病流行病学中的阈值研究 [J]. *国外医学寄生虫病分册*, 2002, 29 (3): 110-114.
- [20] 林良强, 张韶华, 梁焯南, 等. 深圳市登革热风险指数建立和应用评估 [J]. *中华卫生杀虫药械*, 2018, 24 (1): 29-32.

收稿日期: 2018-12-19 修回日期: 2019-03-01 本文编辑: 徐文璐

· 读者 · 作者 · 编者 ·

优秀论文评审结果

《预防医学》2019年第4期刊出论文经编辑部推荐, 专家审议, 评选出优秀论文5篇, 编辑部将向优秀论文作者颁发荣誉证书。优秀论文名单如下:

1. 杨延平, 梅少林, 刘晓红等作者《莲都区居民膳食减盐预防高血压知信行调查》
2. 周程, 吴南翔, 范宏亮等作者《TCS和PCB153联合暴露对斑马鱼肝脏SOD和MDA的影响》
3. 庞志峰, 章光明作者《金华市埃博拉出血热输入和本地传播风险评估》
4. 张斯蒙, 田沛茹, 倪萍等作者《脑出血患者不同出血部位与睡眠的相关性研究》
5. 刘晶芝, 胡燕燕作者《父亲教育对中学生心理健康的影响研究》

《预防医学》编辑部