

珠海市横琴岛嗜人按蚊形态特征及传疟作用

郑香¹, 汤林华^{1*}, 顾政诚¹, 朱泰华², 施文琦¹,
蒋伟康¹, 周水森¹, 潘波², 林荣幸²

【摘要】 目的 研究珠海市横琴岛嗜人按蚊形态及传疟作用。方法 2002 年和 2004 年在横琴岛采用全通宵/半通宵人、牛饵诱捕和灯诱等方法捕蚊, 观察该岛嗜人按蚊成蚊、卵和蛹皮形态, 并与江苏嗜人按蚊进行比较。收集嗜人按蚊和中华按蚊传疟作用的相关参数, 估算媒介能量。结果 横琴岛嗜人按蚊形态特征与江苏省的嗜人按蚊基本一致。嗜人按蚊是横琴岛优势蚊种, 趋吸人血比例和人血指数分别为 0.94 和 0.75。嗜人按蚊和中华按蚊媒介能量分别为 5.1914 和 0.7052, 前者的传疟作用约为后者的 7 倍。结论 珠海市横琴岛嗜人按蚊形态与江苏的应属同种, 以吸人血为主, 具备较高的疟疾传播潜势。

【关键词】 嗜人按蚊; 形态学; 嗜血习性; 媒介能量

中图分类号: R384.111 文献标识码: A

Morphology and Habits of *An. anthropophagus* and its Role in Malaria Transmission in Hengqin Island of Zhuhai City

ZHENG Xiang¹, TANG Lin-hua^{1*}, GU Zheng-cheng¹, ZHU Tai-hua², SHI Wen-qi¹,
JIANG Wei-kang¹, ZHOU Shui-sen¹, PAN Bo², LIN Rong-xing²

(1 National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention; WHO Collaborating Centre for Malaria, Schistosomiasis and filariasis, Shanghai 200025, China; 2 Guangdong Provincial Center for Disease Control and Prevention, Guangzhou 510300, China)

【Abstract】 Objective To study the morphology and ecological habits of *An.anthropophagus* and its role in malaria transmission in Hengqin Island of Zhuhai City, Guangdong Province. **Methods** Mosquitoes were captured through overnight/semi-overnight trapping with human and cattle baits as well as lamp-trapping. The specimens were morphologically identified through describing the adult mosquitoes, eggs and pupae. The relevant parameters were collected to calculate the vectorial capacity of both *An.anthropophagus* and *An.sinensis*. **Results** There is no morphological difference between the isolate of *An.anthropophagus* from Hengqin Island and that from Jiangsu Province. Its human blood preference ratio and human blood index was 0.94 and 0.75 respectively, and the vectorial capacity of *An.anthropophagus* was 7.36 times higher than that of *An.sinensis* (5.1914/0.7052). **Conclusion** The isolate of *An.anthropophagus* from Hengqin Island belongs same species to that from the mainland, which prefers to human blood and shows higher malaria transmission potential.

【Key words】 *An. Anthropophagus*; Morphology; Biting habit; Vectorial capacity

Supported by Key Science and Technology Projects of the National Tenth Five-year Plan(No. 2004BA718B13)

* Corresponding author, E-mail: ipdth@public3.sta.net.cn

嗜人按蚊是我国重要的疟疾传播媒介之一^[1], 20世纪 80 年代被证实其传疟作用是中华按蚊的 20 倍^[2]。继 1992 年海南岛首次发现海岛嗜人按蚊之后^[3], 1998 年广东省珠海市横琴岛亦发现嗜人按蚊^[4]。该岛虽有

大量嗜人按蚊存在, 却少有疟疾病例发生, 引起了研究者高度关注, 国家“十五”疟疾攻关课题组把对横琴岛嗜人按蚊的探讨纳入课题研究。尽管有研究者对横琴岛嗜人按蚊栖息习性和嗜血习性进行多次调查, 但对其形态学和传疟作用研究甚少。为了进一步阐明该岛嗜人按蚊的形态特征和传疟作用, 分别于 2002 年 7 月和 2004 年 10 月在广东省横琴岛对嗜人按蚊形态、种群组成、嗜血习性 & 媒介能量进行调查研究。

基金项目: “十五” 国家科技攻关项目 (No. 2004BA718B13)
作者单位: 1 中国疾病预防控制中心寄生虫病防治所, 世界卫生组织疟疾、血吸虫病、丝虫病合作中心, 上海 200025;
2 广东省疾病预防控制中心, 广东 510300

* 通讯作者, E-mail: ipdth@public3.sta.net.cn

材料与方法

1 横琴岛概况

横琴岛位于东经 113°5′, 北纬 21°4′, 属亚热带海洋性季风气候, 年平均气温 22.4℃, 全年适合按蚊活动。当地居民以渔业和种植香蕉、甘蔗为主。水源丰富、遮荫良好、不使用农药的香蕉地成为按蚊孳生的上佳场所。当地居民经济状况较好, 民居楼房有防蚊设施, 人房内极难捕获到按蚊。近年该岛无大型建设项目, 也少有外省民工进入, 故仅有散发输入性疟疾病例报告^[4]。

3 按蚊调查

3.1 宿主诱捕法

3.1.1 全通宵人饵诱捕法 选择野外一空地, 悬挂一顶蚊帐, 敞开帐门, 1 人裸露肢体坐在帐内作诱饵, 从 19:00 至翌晨 7:00, 由另 1 人捕捉蚊帐内全部按蚊。进行形态学观察鉴定, 分类计数 (以下相同)。

3.1.2 半通宵牛饵诱捕法 19:00~21:00, 在野外以 1 头牛为诱饵, 人工捕蚊方法同上。

3.2 诱蚊灯诱捕法 选择村边、野外适当场所, 19:00 至翌晨 5:00, 用诱蚊灯法捕蚊。

3.3 吸血习性调查

3.3.1 人、畜直接诱捕法 以 2 人和 1 头牛为诱饵, 分别在野外进行半通宵诱捕。人, 牛诱捕相距 50 m, 收集所有捕获的按蚊, 带回实验室进行分类计数。计数结果以当地宿主的实际数量进行加权校正, 计算嗜人按蚊趋吸人、牛血的比例。

3.3.2 人血指数 于按蚊高峰季节 10~11 月, 在野外通宵挂诱蚊灯, 清晨收集灯内饱血按蚊, 经形态学观察鉴定后, 将饱血蚊压滤纸血带回实验室, 用血清学环状沉淀试验检测吸人血蚊数, 计算人血指数。

3.3.3 媒介能量 将以上 3 种方法捕获的按蚊, 经形态学鉴别后, 解剖卵巢观察气管枝末端形状, 统计两种媒介按蚊的经产卵蚊比率, 估算预期寿命。根据媒介按蚊的叮人率、叮人习性和感染性蚊虫预期寿命计算不同按蚊的媒介能量, 以描述不同媒介的传疟作用。

2 形态学鉴定

以我国江苏嗜人按蚊形态特征为标准^[5,6], 依据按蚊分类检索表进行形态学观察, 比较鉴别捕获的按蚊。将现场捕获的按蚊经形态鉴别后, 把饱血的嗜人按蚊单管饲养, 待其产卵并在实验室饲养, 对羽化出子 1 代成蚊, 分别对其产下的卵、子 1 代成蚊及

12 h 内羽化蛹皮 (制成标本) 进行形态观察和描述。

3 疟疾发病情况

以当地医疗疾控部门常规疟疾监测报告为准, 分析横琴岛的疟疾发病情况。

4 统计学分析

用 Microsoft Excel2003 进行统计分析。

结 果

1 形态学观察

对横琴岛嗜人按蚊 105 只子 1 代雌成蚊、32 只雌成蚊所产 126 粒卵和 24 个子 1 代蛹皮进行形态观察和测量, 并与江苏嗜人按蚊进行对比。

1.1 成蚊 触须: 顶白环与次白环较基白环与次基白环宽, 顶白环与次白环等宽并时有连接。翅: 前缘脉基部一致暗色, 径脉干区暗鳞淡鳞杂交, V5.2 无翅缝白斑, V6 仅有 2 个暗斑。足: 中腿基节无白色鳞片; 腹: 腹侧膜上无“T”形暗斑。与江苏嗜人按蚊基本一致。

1.2 卵 卵形两端稍尖, 侧面稍内凹, 卵甲板较窄。卵长 460~570 μm (江苏的 495~598 μm, 以下同), 卵宽 140~200 μm (171~207 μm), 甲板宽 12~30 μm (13~29 μm), 浮器长 260~380 μm (306~425 μm); 平均甲板宽占卵宽的 8.8% (9.6%); 平均浮器长占卵长的 63.2% (67.9%)。显示横琴岛嗜人按蚊的卵型略小于江苏嗜人按蚊。

1.3 蛹皮 蛹皮颜色较深, 触角鞘与腿鞘上有暗色横带, 呼吸管基部暗色区不明显, 翅鞘上有方形暗斑分布, 雄性尾器鞘末端颜色明显比基部深。与江苏嗜人按蚊的蛹皮完全一致。

2 按蚊组成

在捕获的 1 862 只按蚊中, 中华按蚊、嗜人按蚊和棋斑按蚊分别占 52.69% (981/1 862)、46.83% (872/1 862) 和 0.48% (9/1 862), 显示横琴岛以中华按蚊和嗜人按蚊为主要按蚊种群。

3 吸血习性

人、牛直接诱捕法分别捕蚊 495 只和 412 只, 捕获蚊种均以嗜人按蚊为主, 其次为中华按蚊, 棋斑按蚊最少, 表明横琴岛嗜人按蚊人、畜血兼吸 (表 1)。

经用当地调查点实际宿主数量加权校正的趋吸人血按蚊组成比嗜人按蚊占 94.05%, 趋吸牛血按蚊组成比, 嗜人按蚊占 5.95%。显示该岛嗜人按蚊兼吸

人、畜血，主吸人血(表 2)。

表 1 不同诱捕方法捕获的按蚊结果

Table 1 Anopheline mosquitoes collected by different trapping ways

诱捕方式 Trapping way	捕蚊总数 No. collected	按蚊组成 Proportion(%)		
		嗜人按蚊 <i>An.anthropophagus</i>	中华按蚊 <i>An.sinensis</i>	棋斑按蚊 <i>An.tessellatus</i>
人饵诱捕 Human bait	495	69.70	29.90	0.40
牛饵诱捕 Cattle bait	412	74.27	25.24	0.49

表 2 不同宿主诱捕的嗜人按蚊校正吸人血比

Table 2 Adjusted human blood preference rate of *An.anthropophagus* trapped with different baits

诱捕方式 Trapping way	宿主总数 No. hosts (1)	诱饵数 No. baits (2)	捕获嗜人按蚊数 No. <i>An. anthropophagus</i> collected (3)	估算趋吸宿主血蚊数 Estimated No. <i>An. anthropophagus</i> preferring to different blood (1)÷(2)×(3)	吸人血比例 Human blood preference rate(%)
人饵诱捕 Human bait	150	5	87	2 610	94.05
牛饵诱捕 Cattle bait	1	1	165	165	5.95

4 媒介能量

4.1 叮人率(ma) 全通宵人饵诱捕法，人饵数为 4 人，共捕获嗜人按蚊 82 只，中华按蚊 21 只，两者的叮人率分别为 20.50(82/4)和 5.25(21/4)。

4.2 叮人习性(a) 野外灯诱共捕获嗜人按蚊 221 只，其中饱血蚊 4 只(1.81%)，捕获中华按蚊 729 只，饱血蚊 10 只(1.37%)。经环状沉淀试验检测蚊胃血，嗜人按蚊和中华按蚊人血指数分别为 0.75 和 0.40。前者是后者的 1.9 倍，表明嗜人按蚊较中华按蚊更偏吸人血。以当地气温估算按蚊完成一个生殖营养周期需 3.5 d 计算，嗜人按蚊和中华按蚊叮人习性(a)分别为 0.2143(0.75/3.5)和 0.1143(0.40/3.5)。

4.3 感染性蚊虫预期寿命 (pn/-lnp) 卵巢解剖获经产卵蚊比例，嗜人按蚊、中华按蚊分别为 56.32%(49/87) 和 56.25%(18/32)。用 3.5 d 的生殖营养周期计算每天存活率(p)，并根据当地平均气温计算孢子增殖期 (n)为 10 d，以此计算出嗜人按蚊和中华按蚊感染性预期寿命分别为 1.181 7 d 和 1.175 2 d。

4.4 媒介能量 根据上述叮人率、叮人习性、感染性预期寿命计算的媒介能量，嗜人按蚊和中华按蚊分别为 5.191 4 和 0.705 2，前者是后者的 7.36 倍，横琴岛的嗜人按蚊媒介能量明显高于中华按蚊(表 3)。

5 疟疾发病情况

2002~2004 年全岛无疟疾病例报告。

表 3 嗜人按蚊和中华按蚊媒介能量调查

Table 3 Vectorial capacity of *An.anthropophagus* and *An.sinensis*

蚊种 Species	叮人率 Man-biting rate(ma)	叮人习性 Man-biting habit(a)	感染性预期寿命 Expectation of infective life(p ⁿ /-lnp)	媒介能量 Vectorial capacity C=ma×a×(p ⁿ /-lnp)
嗜人按蚊 <i>An.anthropophagus</i>	20.500 0	0.214 3	1.181 7	5.191 4
中华按蚊 <i>An.sinensis</i>	5.250 0	0.114 3	1.175 2	0.705 2

讨 论

嗜人按蚊在我国分布较为广泛，南至海南省，北至辽宁省^[3,7]。在海南岛首次发现海岛嗜人按蚊后，广东省相继在东澳岛、横琴岛等海岛发现有数量较多的嗜人按蚊存在^[4]。曾对广东省横琴岛嗜人按蚊进行 PCR 基因鉴别和遗传杂交实验，证实横琴岛的嗜人按蚊与四川嗜人按蚊无差别，无生殖隔离，两者为同一蚊种^[7]。本研究对横琴岛的嗜人按蚊成蚊、卵和蛹皮形态学的观察，亦证实横琴岛的嗜人按蚊形态特征与江苏的基本一致，应属同种。横琴岛的嗜人按蚊卵型略小于江苏的，这可能是不同地域的个体差异，不足以表现为种的差异。

本研究在横琴岛现场蚊媒调查显示，该岛的嗜人按蚊主要孳生场所为水源丰富、遮荫良好的香蕉地。嗜人按蚊和中华按蚊均为该岛的优势蚊种，种群比例分别为 46.83%和 52.69%。吸血习性和人血指数调查结果表明，该岛的嗜人按蚊兼吸人、畜血，以吸人血为主。虽然计算人血指数的饱血蚊数量较少，但用诱蚊灯诱捕则不带任何诱饵偏性，更能反映当地蚊种的本质属性，数量虽少亦能说明问题。横琴岛嗜人按蚊和中华按蚊媒介能量分别为 5.191 4 和 0.705 2，嗜人按蚊为中华按蚊的 7.36 倍，其传疟作用明显高于中华按蚊，是横琴岛潜在的重要传播媒介。

1984 年，因广东省深圳市经济开发，疟疾传染源随疫区民工大量输入，加之当地有高效传疟媒介嗜人按蚊，引致疟疾暴发流行^[8]。20 世纪 80 年代以来，珠海市横琴岛的居民生活环境明显改善，均有较好的防蚊设施，虽野外有数量较多的按蚊存在，但居室内却捕获不到。另外该岛流动人口较少，疟疾疫情逐年下降并控制在很低水平，近年更是少有疟疾病例报告。分析认为，虽然横琴岛疟疾病例很少，但大量嗜人按蚊存在是疟疾传播的隐患，该岛具备较高疟疾流行潜势。

参 考 文 献

[1] Liu CF, Qian HL, Gu ZC, et al. The role of *Anopheles lesteri*

- anthropophagus* in malaria transmission in Jianghuai Region, Anhui[J]. J Parasitol Parasit Dis, 1984, 2: 217-219. (in Chinese) (柳朝藩, 钱会霖, 顾政诚, 等. 安徽江淮地区雷氏按蚊嗜人亚种传疟作用的研究[J]. 寄生虫学与寄生虫病杂志, 1984, 2: 217-219.)
- [2] Qian HL, Gu ZC, Zheng X, et al. Distribution, ecological feature, malaria transmission effect and the control measures of *Anopheles lesteri anthropophagus*[J]. Chin Epidemiol, 1985, 6: 254-256. (in Chinese) (钱会霖, 顾政诚, 郑香, 等. 雷氏按蚊嗜人亚种的分布、生态习性、传疟作用和防制[J]. 中华流行病学杂志, 1985, 6: 254-256.)
- [3] Qian HL, Pan JY, Wang ZG, et al. *An. anthropophagus* found in Hainan[J]. Chin J Parasitol Parasit Dis, 1992, 5: 122. (in Chinese) (钱会霖, 潘嘉云, 王志光, 等. 海南省发现嗜人按蚊[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 1992, 5: 122.)
- [4] Pan B, Zhu HT, Liu YY, et al. Studies on ecological feature of *Anopheles anthropophagus* in Hengqin Island of Zhuhai City[J]. J Trop Med, 2004, 4: 528-530. (in Chinese) (潘波, 朱华泰, 刘勇鹰, 等. 珠海市横琴岛嗜人按蚊生态习性研究[J]. 热带医学杂志, 2004, 4: 528-530)
- [5] Xu JJ, Feng LZ. Studies on the *Anopheles hyrcanus* group of mosquitoes in China[J]. Acta Entomol Sinica, 1973, 18(1): 77-98. (in Chinese) (许锦江, 冯兰洲, 我国赫坎按蚊类群的研究[J]. 昆虫学报, 1973, 18(1): 77-98)
- [6] Lu BL, Xu JJ, Yu Y, et al. Fauna Sinica-Insecta Vol.9 Diptera: Culicidae II[M]. Science Press, 1997. 12-15. (in Chinese) (陆宝麟, 许锦江, 俞渊, 等. 中国动物志昆虫纲-第九卷双翅目蚊科(下卷)[M]. 科学出版社, 1997. 12-15)
- [7] Yang W, Xu GJ, Kang Y, et al. Studies on hybridization among *Anopheles anthropophagus* from different provinces of China and salivary gland chromosomes of their filial generations[J]. Chin J Vector Biol Control, 2004, 15: 85-87. (in Chinese) (杨文, 许国君, 康杨, 等. 辽宁法库县、广东横琴岛可疑嗜人按蚊与四川嗜人按蚊杂交及唾腺染色体观察[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2004, 15: 85-87)
- [8] Liu CF, Qian HL, Pan JY, et al. Investigations on the main transmission vectors for malaria outbreaks in Shenzhen City [J]. Chin J Parasitol Parasit Dis, 1988, 6: 133. (in Chinese) (柳朝藩, 钱会霖, 潘嘉云, 等. 深圳市疟疾暴发流行主要传播媒介调查[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 1988, 6: 133)
- (收稿日期: 2007-07-20 编辑: 盛慧锋)

文章编号: 1000-7423(2007)-06-0491-01

【消息】

《中国寄生虫学与寄生虫病杂志》、 《国际医学寄生虫病杂志》编委会工作会议纪要

为了进一步提高期刊质量、明确办刊方向,于2007年12月24日在上海召开了《中国寄生虫学与寄生虫病杂志》和《国际医学寄生虫病杂志》工作会议。出席会议的有中华预防医学会高俊璞秘书长、期刊管理部刘玮主任,中国疾病预防控制中心(中国CDC)学术出版部胡永洁主任,中国CDC所属的4本期刊的编辑部主任及有关人员,以及两本杂志编委会及编辑部全体成员等共63人。

会议由周晓农副主编主持,就如何提高期刊的综合实力和影响力进行了交流和研讨。会上,中国CDC寄生虫病所所长兼杂志主编汤林华研究员对长期支持两本杂志的与会人员表示衷心的感谢,在简要介绍两本杂志的历史及现状后,提出了目前期刊发展面临的一些机遇和挑战,表示今后要加强编辑部队伍的建设,加大资金投入,进一步提高期刊的综合实力。高俊璞秘书长肯定了两本杂志所取得的成绩,提出了建设精品期刊的标准和要求,并对两本杂志发展寄予了殷切的希望。胡永洁主任肯定了主办单位、编委及专家对两本杂志的支持和帮助,并就如何发展成为一流期刊进行了探讨。

会议听取了《中国寄生虫学与寄生虫病杂志》和《国际医学寄生虫病杂志》两编辑部主任的工作报告、中心所属4本期刊的编辑部主任及有关人员所作的报告。

随后,与会代表各抒己见,就如何提高期刊的影响因子、目前杂志存在的问题及未来发展方向等进行了热烈的讨论。由中华预防医学会与中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所主办的《中国寄生虫学与寄生虫病杂志》要继续坚持严谨办刊的原则,继续保持其在国内本领域的学术地位,努力提升国际影响力并争取最终成为SCI源期刊。主要的措施是积极吸纳本领域有影响力的国际编委;建立激励机制——开设绿色通道,吸引优秀稿件;缩短刊出周期,增加期刊的时效性;主动向国内本领域高水平的专家组稿(包括“述评”、“综述”和

“学术争鸣”等),提升刊物的学术水平;调整“论著”和“实验研究”栏目,提高作者投稿的积极性;增设“书评”、“讲座”等新栏目,增强期刊的活力;进一步完善期刊网,更好地为读者和作者服务。

由中华医学会与中国CDC寄生虫病所主办的《国际医学寄生虫病杂志》则要充分利用中华医学会系列杂志的品牌优势,加大转轨力度,增加英文文章的版面,适当的时候聘请外籍编辑,最终目标办成国际性的杂志。编辑部将制定详细的组稿计划,把国外前沿的研究成果介绍给国内的读者,把国内寄生虫学领域的研究概况介绍给国外的读者;要充分利用本所亚洲疟疾培训网络、亚洲血吸虫病网络、长期合作的外籍单位以及编委的海外关系等有利条件组织国际稿件;要紧密依靠专家和编委办刊,籍2008年编委会换届的机会增加外籍编委,扩大编委会。此外,编委们就如何参照期刊评价的指标提高杂志的影响力、如何活跃期刊栏目以提升杂志的形象等方面提出了宝贵的意见和建议。

最后中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所副所长兼副主编周晓农研究员对研讨会作了总结发言,他在分析了两本杂志所面临的挑战基础上,指出了杂志今后的工作重点:要增设栏目以吸引读者,主动组稿以增加稿源,缩短发稿周期以增加信息量,完善编辑工作机制以提高工作效率,有所创新以凸显杂志的特色。为了支持两本杂志的发展,挂靠单位将尽快为编辑部配备编辑人员,增加经费投入,进一步改善编辑部的工作条件,希望编委及编辑部成员共同努力,加强与读者和作者的沟通与交流,以改革创新的精神提高办刊水平。

本次会议进一步沟通了信息、明确了两本杂志的定位和发展方向,会议达到了预期的目的,为开创杂志工作的新局面迈出了坚实的一步。

中国CDC寄生虫病所信息中心 编辑部