

2016–2018年安徽省传疟媒介监测

姜静静,张滔,许娴,吕晓凤,王淑琪,田翠翠,李卫东*

[摘要] **目的** 了解2016–2018年安徽省传疟媒介种群分布、密度、季节消长及夜间活动规律,为消除疟疾后阶段输入性疟疾防控策略的制定提供参考。**方法** 2016–2018年,在安徽省105个县(市、区)采用诱蚊灯全通宵捕蚊法和室外双帐人饵全通宵诱捕法开展传疟媒介蚊种监测,比较不同时间、不同地区和不同捕蚊场所按蚊密度。**结果** 2016–2018年,安徽省105个县(市、区)中有103个县(市、区)捕获到按蚊,其中灯诱法捕获32 494只、人诱法捕获36 228只。所有捕获按蚊经形态学鉴定均为中华按蚊,未发现嗜人按蚊。中华按蚊密度高峰为6–8月,夜间活动高峰为19:00–23:00。不同捕蚊场所中,以畜禽棚按蚊密度最高($H = 18.835, P < 0.05$)。2016和2017年不同地区中华按蚊密度均存在差异($H = 16.655, 11.566, P < 0.01$),淮河以北地区中华按蚊密度较低。**结论** 中华按蚊在安徽省广泛分布,是当前安徽省最主要的传疟媒介。在消除疟疾后阶段,应加强安徽省媒介监测,在疫点及时采取媒介控制措施,防止出现境外输入性疟疾本地再传播。

[关键词] 疟疾;按蚊;监测;安徽省

[中图分类号] R531.3 **[文献标识码]** B

Surveillance of malaria vectors in Anhui Province from 2016 to 2018

JIANG Jing-Jing, ZHANG Tao, XU Xian, LÜ Xiao-Feng, WANG Shu-Qi, TIAN Cui-Cui, LI Wei-Dong*

Anhui Provincial Center for Disease Control and Prevention, Hefei 230061, China

* Corresponding author

[Abstract] **Objective** To understand the population distribution, density, seasonal fluctuation and nocturnal activity of malaria vectors in Anhui Province from 2016 to 2018, so as to provide a data support for formulating the control strategy for imported malaria during the malaria post-elimination stage. **Methods** The malaria vectors were monitored in 105 counties (cities or districts) of Anhui Province from 2016 to 2018, and the population density, seasonal fluctuation and nocturnal activity of the mosquitoes were observed using the lamp trapping and human bait trapping methods. The density of *Anopheles* mosquitoes was compared among different years, regions and mosquito-capturing sites. **Results** *Anopheles* mosquitoes were captured in 103 counties (cities or districts) of Anhui Province during the period from 2016 to 2018, and a total of 32 494 mosquitoes were captured using the lamp trapping method and 36 228 captured using the human bait trapping method. All captured mosquitoes were morphologically identified as *Anopheles sinensis*, and no *An. anthropophagus* was found. The density of *An. sinensis* peaked from June to August, and the peak nocturnal activity was found during the period between 19:00 and 23:00. Among all mosquito-capturing sites, the highest mosquito density was seen in the livestock and poultry sheds ($H = 18.835, P < 0.05$). The density of *An. sinensis* varied significantly in regions in 2016 and 2017 ($H = 16.655$ and $11.566, P < 0.01$), and a low density was found in north of the Huai River. **Conclusions** *An. sinensis* is widely distributed in Anhui Province, which is the currently predominant malaria vector in the province. During the malaria post-elimination stage, the malaria vector monitoring should be intensified and vector control interventions should be timely adopted in epidemic foci of Anhui Province to prevent the local re-transmission of overseas imported malaria.

[Key words] Malaria; *Anopheles* mosquito; Surveillance; Anhui Province

疟疾是一种危害严重的传染性寄生虫病,是全球三大公共卫生问题之一^[1]。安徽省曾是疟疾高发地区,历史上主要流行间日疟和恶性疟,20世纪50–70

年代曾发生3次疟疾暴发流行^[2]。传疟媒介主要为中华按蚊和嗜人按蚊,其中中华按蚊在安徽省广泛分布,与间日疟流行范围一致;1958–1999年调查发现,

[作者单位] 安徽省疾病预防控制中心(合肥 230061)

[作者简介] 姜静静,女,本科,主管医师。研究方向:疟疾防治

* 通信作者 E-mail:ahcdclwd@163.com;ORCID:0000-0002-1486-0883

[数字出版日期] 2020-08-11 14:15

[数字出版网址] <https://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1374.R.20200810.1344.002.html>

嗜人按蚊主要分布于江淮间丘陵地区和皖南山区,与恶性疟分布关系密切^[2-3]。经过多年不懈努力,自1991年起安徽省无本地感染恶性疟病例报告;2014年全省首次实现无本地感染疟疾病例报告;2019年11月通过国家消除疟疾终审评估,实现了消除疟疾的目标。现阶段安徽省防控疟疾的主要任务是做好输入性疟疾防控,防止疟疾再传播,巩固消除成果。本研究拟对2016-2018年安徽省传疟媒介监测结果进行分析,以了解传疟媒介种群分布、密度、季节消长等规律,为消除后阶段输入性疟疾防控策略的制定及再传播风险研判等提供参考。

1 内容与方 法

1.1 监测范围 全省所辖的105个县(市、区)在2016-2018年间均至少开展1次传疟媒介监测,每个县(市、区)选取1个历史上疟疾发病率较高或曾捕获到嗜人按蚊的自然村作为监测点。根据地理环境特征,将全省划分为淮河以北、江淮之间和长江以南等3个区域。蚌埠、亳州、阜阳、淮北、宿州等5市所辖的29个县(市、区)为淮河以北地区;淮南、安庆、滁州、合肥、六安等5市所辖的44个县(市、区)划分为江淮之间地区;池州、黄山、马鞍山、铜陵、芜湖、宣城等6市所辖的32个县(市、区)划分为长江以南地区。

1.2 监测方法 根据《全国消除疟疾监测方案(2015)版》^[5]要求,2016-2018年在全省范围内开展媒介种群、密度和季节消长监测。

1.2.1 诱蚊灯捕蚊 在蚊虫活动高峰期,采用诱蚊灯全通宵捕蚊法,在选定的自然村同时调查室内和室外环境。室内选择2间,包括人房1间、牲畜房(猪圈、牛棚、羊圈等)或家禽舍1间;室外选择稻田、沟渠或水塘边2处,每个场所布置1盏诱蚊灯(“功夫小帅”牌光触媒诱蚊灯,武汉吉星公司)。全年开展1~3次,每次连续监测3个通宵(19:00至次日6:00),次日用乙醚将捕获的蚊虫麻醉后进行形态学分类鉴定并计数。

1.2.2 人饵捕蚊 于每年6-10月,每半月监测1次,每次监测1个通宵(18:00至次日7:00)。采用室外双

帐人饵全通宵捕蚊法,在监测点居民区与蚊虫孳生地间悬挂1顶不开口蚊帐,底边着地,1人坐在帐内诱蚊;在帐外挂1顶开口大蚊帐,另1人每隔15 min进入大蚊帐中用捕蚊管捕捉停歇在内帐和外帐周围的按蚊。捕获按蚊用乙醚麻醉后进行形态学分类鉴定,按捕获时间保存并计数。监测工作定人、定时、定点开展。

1.3 按蚊形态学分类鉴定 依据《按蚊分类检索表》^[6]开展按蚊种类鉴定。

1.4 统计分析 采用Excel 2007软件建立数据库,应用SPSS 17.0软件进行统计分析。对不服从正态分布的连续资料,同时采用均数(\bar{x})和中位数(M)描述。多组间比较采用Kruskal-Wallis H 检验,组间有统计学差异时,进一步采用Bonferroni校正法进行两两比较。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

1.5 伦理审查 本研究获得安徽省疾病预防控制中心伦理审查委员会批准通过。

2 结果

2.1 按蚊分布 2016-2018年全安徽省分别有46、60、18个县(市、区)开展按蚊监测,有91个监测1年、9个监测2年、5个监测3年。除亳州市谯城区和淮北市相山区通过灯诱法和人诱法均未捕获按蚊外,其余103个县(市、区)2016-2018年共捕获按蚊68 722只,其中灯诱法捕获按蚊32 494只、人诱法捕获按蚊36 228只,经形态学鉴定均为中华按蚊。

2.2 按蚊种群 共有10个县(区)采用灯诱法未捕获到按蚊,分别是2016年开展监测的蚌埠市龙子湖区、合肥市包河区、马鞍山市花山区;2017年开展监测的淮北市烈山区、相山区,芜湖市镜湖区、鸠江区、三山区、芜湖县和2018年开展监测的亳州市谯城区。其余95个县(市、区)在人房、畜禽棚、户外采用灯诱法捕获各类蚊虫235 310只,其中按蚊32 494只、库蚊194 421只、伊蚊3 756只、其他蚊种4 639只,分别占捕获总蚊数的13.81%、82.62%、1.60%和1.97%(表1)。

表1 2016-2018年安徽省传疟媒介种群监测结果

| 年份 | 布灯数 | 捕获数(只) | | | | | | | | |
|------|-------|--------|------|------|------|------|---------|-------|-------|---------|
| | | 中华按蚊 | 嗜人按蚊 | 大劣按蚊 | 微小按蚊 | 其他按蚊 | 库蚊 | 伊蚊 | 其他蚊种 | 合计 |
| 2016 | 725 | 14 195 | 0 | 0 | 0 | 0 | 51 914 | 1 461 | 1 613 | 69 183 |
| 2017 | 771 | 10 683 | 0 | 0 | 0 | 0 | 38 922 | 1 815 | 1 844 | 53 264 |
| 2018 | 273 | 7 616 | 0 | 0 | 0 | 0 | 103 585 | 480 | 1 182 | 112 863 |
| 合计 | 1 769 | 32 494 | 0 | 0 | 0 | 0 | 194 421 | 3 756 | 4 639 | 235 310 |

2.3 按蚊成蚊密度 2016–2018年全通宵灯诱捕蚊法测得全省按蚊平均和中位密度(Q_{25} , Q_{75})分别为19.58只/(灯·夜)和4(1, 13)只/(灯·夜)、13.86只/(灯·夜)和3(0, 17)只/(灯·夜)、27.90只/(灯·夜)和6(2, 26)只/(灯·夜)。经Kruskal-Wallis H 检验,各年度不同捕蚊场所按蚊密度差异有统计学意义($H = 18.835, P < 0.05$);两两比较发现,各年度不同捕蚊场所按蚊密度在人房和畜禽棚、户外和畜禽棚差异均有统计学意义(调整后 $P < 0.05$),畜禽棚按蚊密度较人房和户外高(表2)。

2016–2018年全省105个县(市、区)采用全通宵人诱法捕获按蚊36 228只,经形态学鉴定均为中华按蚊,开展监测工作的各月均捕获中华按蚊。全通宵人诱法测得全省按蚊平均和中位密度分别为1.72只/(人·h)和0.73(0.31, 1.73)只/(人·h)、3.10只/(人·h)和1.43(0.22, 3.80)只/(人·h)、3.27只/(人·h)和2.29(0.91, 5.13)只/(人·h)。各年度中华按蚊密度分布差异无统计学意义($H = 5.319, P = 0.070$)。2016、2017年按蚊密度高峰期出现在7月上半月,分别为3.76只/(人·h)和5.14只/(人·h)。2018

年在6月下半月和8月上半月出现按蚊密度高峰,分别为4.66只/(人·h)和4.58只/(人·h)(表3)。

2016–2018年安徽省不同县(市、区)全通宵人诱法捕获按蚊密度差异较大,年平均密度从0只/(人·h)到19.38只/(人·h)不等;2016年宿州市埇桥区,2017年宿州市埇桥区、灵璧县、泗县及淮北市相山区,2018年亳州市谯城区均未捕获按蚊。3年间中华按蚊年平均密度最高的县(区)分别为滁州市定远县[10.70只/(人·h)]、马鞍山市和县[19.38只/(人·h)]和淮南市寿县[8.30只/(人·h)]。2016年安徽省不同地区间中华按蚊密度差异有统计学意义($H = 16.655, P = 0.000$);两两比较发现,江淮之间与淮河以北、长江以南中华按蚊密度差异均有统计学意义(调整后 $P < 0.05$)。2017年不同地区间中华按蚊密度差异有统计学意义($H = 11.566, P = 0.003$),江淮之间与淮河以北地区中华按蚊密度差异有统计学意义(调整后 $P < 0.05$),其他组间差异无统计学意义。2018年不同地区间中华按蚊密度差异无统计学意义($H = 5.991, P = 0.050$)(表4)。

表2 2016–2018年安徽省不同场所按蚊密度监测结果

| 捕蚊场所 | 2016年 | | | 2017年 | | | 2018年 | | |
|------|-------|--------|--|-------|--------|--|-------|-------|--|
| | 布灯数 | 捕获按蚊数 | 按蚊密度 [\bar{x} , $M(Q_{25}, Q_{75})$] [只/(灯·夜)] | 布灯数 | 捕获按蚊数 | 按蚊密度 [\bar{x} , $M(Q_{25}, Q_{75})$] [只/(灯·夜)] | 布灯数 | 捕获按蚊数 | 按蚊密度 [\bar{x} , $M(Q_{25}, Q_{75})$] [只/(灯·夜)] |
| 人房 | 208 | 1 644 | 7.90, 1(0, 7) | 250 | 2 196 | 8.78, 2(0, 10) | 81 | 750 | 9.26, 3(1, 10) |
| 畜禽棚 | 181 | 10 099 | 55.80, 12(5, 43) | 167 | 4 746 | 28.42, 15(2, 35) | 63 | 4 271 | 67.79, 38(8, 110) |
| 户外 | 336 | 2 452 | 7.30, 4(1, 8) | 354 | 3 741 | 10.57, 3(0, 15) | 129 | 2 595 | 20.12, 5(1, 17) |
| 合计 | 725 | 14 195 | 19.58, 4(1, 13) | 771 | 10 683 | 13.86, 3(0, 17) | 273 | 7 616 | 27.90, 6(2, 26) |

表3 2016–2018年安徽省中华按蚊成蚊密度季节消长

| 监测月份 | 2016年 | | | 2017年 | | | 2018年 | | |
|------|---------|-------|-----------------|---------|--------|-----------------|---------|-------|-----------------|
| | 诱捕时间(h) | 捕获按蚊数 | 密度 [只/(人·h)] | 诱捕时间(h) | 捕获按蚊数 | 密度 [只/(人·h)] | 诱捕时间(h) | 捕获按蚊数 | 密度 [只/(人·h)] |
| 6月上 | 425 | 801 | 1.88 | 653 | 3 234 | 4.95 | 207 | 790 | 3.82 |
| 6月下 | 447 | 1 101 | 2.46 | 677 | 3 355 | 4.96 | 207 | 964 | 4.66 |
| 7月上 | 475 | 1 784 | 3.76 | 701 | 3 605 | 5.14 | 207 | 925 | 4.47 |
| 7月下 | 477 | 1 499 | 3.14 | 701 | 2 953 | 4.21 | 207 | 875 | 4.23 |
| 8月上 | 487 | 993 | 2.04 | 701 | 2 706 | 3.86 | 207 | 949 | 4.58 |
| 8月下 | 484 | 751 | 1.55 | 701 | 2 171 | 3.10 | 207 | 723 | 3.49 |
| 9月上 | 489 | 547 | 1.12 | 701 | 1 707 | 2.44 | 207 | 525 | 2.54 |
| 9月下 | 479 | 337 | 0.70 | 701 | 911 | 1.30 | 207 | 482 | 2.33 |
| 10月上 | 470 | 174 | 0.37 | 701 | 535 | 0.76 | 207 | 302 | 1.46 |
| 10月下 | 448 | 69 | 0.15 | 677 | 231 | 0.34 | 207 | 229 | 1.11 |
| 合计 | 4 681 | 8 056 | 1.72 | 6 914 | 21 408 | 3.10 | 2 070 | 6 764 | 3.27 |

表4 2016–2018年安徽省不同地区中华按蚊成蚊中位密度 $[M(Q_{25}, Q_{75})]$ [只/(人·h)]

| 地区 | 2016年 | 2017年 | 2018年 |
|------|------------------|------------------|------------------|
| 淮河以北 | 0.45(0.25, 0.84) | 0.01(0.00, 1.17) | 0.85(0.15, 2.25) |
| 江淮之间 | 2.90(1.40, 7.09) | 3.07(0.97, 5.20) | 3.78(1.73, 6.53) |
| 长江以南 | 0.70(0.39, 0.83) | 1.68(0.08, 2.48) | 3.56(0.80, 6.45) |
| 合计 | 0.73(0.31, 1.73) | 1.43(0.22, 3.80) | 2.29(0.91, 5.13) |

2.4 按蚊夜间活动规律 中华按蚊在日落后至次日凌晨均有吸血活动,夜间活动高峰在19:00–23:00。2016–2018年该时段共捕获中华按蚊18 095只,占49.95%。2016年中华按蚊夜间活动高峰出现在24:00,达2.49只/(人·h);2017年中华按蚊夜间活动高峰出现在19:00–21:00,密度达4.78只/(人·h),随后逐渐下降,清晨6:00出现回峰;2018年中华按蚊夜间活动高峰出现在21:00,密度达5.52只/(人·h),随后快速下降。

3 讨论

疟疾是一种以按蚊为主要传播媒介的寄生虫病,安徽省主要传疟蚊种曾为中华按蚊和嗜人按蚊^[2]。中华按蚊遍布全省各地,是间日疟原虫主要传播媒介,也是淮河以北平原地区的唯一传疟媒介^[4]。嗜人按蚊随地形或耕作区不同而呈小片状或带状分布于淮河以南大部分地区,且以山区和丘陵为主,平畈和水网区少有分布^[2,7]。1958–1990年安徽省多次抽样调查结果显示,全省有31个县(市、区)曾发现嗜人按蚊^[2]。20世纪80年代在原嗜人按蚊分布区广泛开展DDT滞留喷洒后,嗜人按蚊分布范围持续缩小^[3,8],自2000年起全省未再捕获嗜人按蚊^[9–11]。

本次监测首次覆盖安徽省所有县(市、区)。结果发现,中华按蚊广泛分布于全省,是目前最主要的传疟媒介,与周边江苏、浙江等省份监测结果一致^[12–14]。原嗜人按蚊分布区仍未发现嗜人按蚊,原因可能是该地区实施了综合蚊媒防制措施;或者是密度极低而未能捕获;也可能是嗜人按蚊混淆于中华按蚊中,难以通过形态鉴定区分^[15]。灯诱法监测结果显示,牛棚、猪圈等畜禽棚的按蚊密度较室外和人房高,符合中华按蚊偏嗜吸血畜血兼吸人血的习性^[2,13]。人诱法监测中未捕获按蚊的监测点主要在城区,可能由于城市化进程、生态环境破坏等社会因素的影响,按蚊适宜孳生地减少、种群数量大幅下降,难以被捕获^[16]。进一步分析发现,2016和2017年不同地区中华按蚊密度存在差异,淮河以北地区中华按蚊密度较江淮之间低,除受到气温、湿度、降雨量等自然因素影响较大外,还与地形地貌和耕作农作物有关;中华按蚊主要

孳生在水稻田,而淮河以北为平原地区,以种植旱季作物为主,缺少中华按蚊孳生环境。此外,安徽省中华按蚊对常用杀虫剂普遍存在抗性^[17–18],该现状对中华按蚊密度的影响需结合杀虫剂使用情况进一步研究。

安徽省属于非稳定性疟疾流行区^[6],2000–2006年曾出现间日疟疫情快速回升和局部暴发流行,病例主要分布在以单一中华按蚊为媒介的沿淮及淮河以北地区^[19–20]。虽经综合防治,全省自2014年起无本地感染疟疾病例,但每年仍有近100例从非洲或东南亚输入的疟疾病例,并时有间日疟病例报告^[21]。本次监测结果显示全省范围内有中华按蚊广泛分布,虽然一般认为中华按蚊的传疟能量远低于嗜人按蚊^[22–23],但也有研究指出中华按蚊对当前我国中部疟疾流行区的间日疟原虫易感性与嗜人按蚊易感性类似^[24]。传染源的持续输入、传疟媒介的广泛分布与较高的按蚊密度,为安徽省防控输入性疟疾病例引起本地再传播带来巨大挑战^[25]。为此,在加强病例监测、及时发现并清除传染源的同时,应加强健康教育,提高群众防蚊意识,减少人蚊接触机会,科学、及时地做好媒介控制,可有效防止输入性病例引起的本地继发传播。

本研究首次覆盖安徽省所有县(市、区),获得了全面可靠的本底数据,但仍有一些不足:①技术人员专业水平存在差异,可能影响部分结果的准确性;②按蚊鉴定均通过形态学方法,有必要在今后的监测中增加分子学鉴定来甄别可疑蚊虫;③监测内容仍比较有限,还应进一步增加按蚊生态习性等内容。

[参考文献]

- [1] 高琪. 我国消除疟疾面临的机遇与挑战[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2011, 23(4): 347–349.
- [2] 邹铮, 陆厚祥, 沈毓祖, 等. 安徽省恶性疟流行与防治的研究[J]. 疾病控制杂志, 2000, 4(4): 307.
- [3] 袁业春, 吴振友, 李钦白, 等. 安徽省嗜人按蚊分布及传播疟疾、丝虫病的作用[J]. 中国寄生虫病防治杂志, 1991, 4(1): 58–60.
- [4] 潘波. 我国主要传疟媒介的形态特征、生态习性及其传疟作用[J]. 热带医学杂志, 2003, 3(4): 477–480.
- [5] 中国疾病预防控制中心. 全国消除疟疾监测方案(2015版)[EB/

- [7] 李石柱, 许静, 吕山, 等. 《地方病防治专项三年攻坚行动方案(2018-2020年)》解读: 血吸虫病[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2018, 30(6): 601-604.
- [8] Sun LP, Wei W, Liang YS, et al. Effect of an integrated control strategy for schistosomiasis japonica in the lower reaches of the Yangtze River, China: an evaluation from 2005 to 2008[J]. Parasit Vectors, 2011, 4(1): 243.
- [9] 孙乐平, 田增喜, 杨坤, 等. 江苏省重点地域综合治理控制血吸虫病策略及其效果[J]. 中国血吸虫病防治杂志. 2011, 23(6): 626-633.
- [10] 神学慧, 孙乐平, 李叶芳, 等. 江淮流行区中长期规划血吸虫病控制效果及其巩固策略探讨[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2015, 27(5): 457-462.
- [11] 戴敏, 神学慧, 李叶芳, 等. 2005-2009年镇江市丹徒区国家级血吸虫病监测点疫情监测[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2011, 23(6): 619, 641.
- [12] 林矫矫. 重视羊血吸虫病防治 推进我国消除血吸虫病进程[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2016, 28(5): 481-484.
- [13] 戴建荣, 神学慧, 曲国立, 等. 羊在日本血吸虫病传播中的作用 I 羊粪收集袋的研发及塑料杯顶管孵化法的改良[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2016, 28(5): 485-489.
- [14] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局. 家畜日本血吸虫病诊断技术(GB/T 18640-2002)[S]. 北京: 中国标准出版社, 2005: 1-20.
- [15] 林矫矫. 我国家畜血吸虫病流行情况及防控进展[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2019, 31(1): 40-46.
- [16] 孙乐平, 戴建荣, 洪青标, 等. 江苏省血吸虫病监测预警系统的研究 III 长江水域血吸虫感染性的时空分布[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2010, 22(5): 446-451, 521.
- [17] 王宜安, 汪伟, 梁幼生. 羊在日本血吸虫病传播中的作用 V 流行区羊养殖状况及在传播中的意义[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2016, 28(5): 606-608, 610.
- [18] 神学慧, 傅忠宇, 戴建荣, 等. 长江丹徒段沿江重点水域血吸虫感染性监测预警及应急处置[J]. 中国病原生物学杂志, 2017, 12(10): 961-965, 970.
- [19] 神学慧, 傅忠宇, 戴建荣, 等. 羊在日本血吸虫病传播中的作用 VI 基于消除感染性羊阻断血吸虫病传播的实例[J]. 中国热带医学, 2017, 17(5): 464-469.

【收稿日期】 2020-01-08 **【编辑】** 洪青标

(上接第392页)

- OL]. (2018-09-20) [2020-07-08]. <http://www.chinacdc.cn/jkzt/crb/gjfd/zl/nj/jc>.
- [6] 中华人民共和国卫生部疾病预防控制局. 疟疾防治手册[M]. 3版. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 155-159.
- [7] 袁业春, 李钦白. 安徽恶性疟疾传播媒介的研究[J]. 安徽医学, 1990, 11(4): 48-50.
- [8] 沈毓祖, 邹铮, 陆厚祥, 等. 安徽省恶性疟防治措施及效果评价[J]. 安徽预防医学杂志, 1998, 4(2): 75-77.
- [9] 陈文化, 褚永光, 李玉珍, 等. 2000-2007年怀远县疟疾流行特征及媒介监测结果分析[J]. 中国病原生物学杂志, 2009, 4(7): 562-563.
- [10] 杜文军, 杨永. 2000-2009年安徽固镇县疟疾监测报告[J]. 热带病与寄生虫学, 2010, 8(2): 95-96, 98.
- [11] 刘峰, 张鹏, 刘阳, 等. 埇桥区2005-2016年疟疾传播媒介监测结果分析[J]. 安徽预防医学杂志, 2017, 23(4): 241-244.
- [12] 李菊林, 朱国鼎, 周华云, 等. 江苏省消除疟疾阶段媒介监测结果分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2018, 30(4): 390-395.
- [13] 李凯杰, 尚晓鹏, 皮琦, 等. 湖北省主要传疟媒介按蚊生态习性及其密度分析[J]. 国际医学寄生虫病杂志, 2015, 42(6): 328-331.
- [14] 张红卫, 刘颖, 杨成运, 等. 河南省消除疟疾行动计划中期评估报告[J]. 中国热带医学, 2016, 16(4): 328-332.
- [15] 高琪, Cooper RD, 周华云, 等. 用PCR-RFLP技术鉴别嗜人按蚊和中华按蚊的研究[J]. 中国人兽共患病杂志, 2002, 18(6): 39-42.
- [16] 刘小波, 刘起勇. 自然与社会因素对传疟媒介按蚊生态习性的影响[J]. 中国媒介生物学及控制杂志, 2012, 23(1): 1-6.
- [17] 武松, 刘茜, 仰凤桃, 等. 安徽省北部疟疾流行区中华按蚊溴氰菊酯抗性现状[J]. 中国病原生物学杂志, 2011, 6(12): 920-921.
- [18] 宋尔萍, 谈其干, 管怀斌, 等. 安徽省肥东县中华按蚊对4种常用杀虫剂抗性现状调查[J]. 国际医学寄生虫病杂志, 2013, 40(3): 152-154.
- [19] 盛慧锋, 周水森, 顾政诚, 等. 2002年全国疟疾形势[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2003, 21(4): 193-196.
- [20] 周水森, 王漪, 汤林华. 2006年全国疟疾形势[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2007, 25(6): 439-441.
- [21] 张滔, 许娴, 姜静静, 等. 2013-2015年安徽省境外输入性疟疾疫情分析[J]. 热带病与寄生虫学, 2016, 14(2): 63-66, 70.
- [22] 柳朝藩, 钱会霖, 顾政诚, 等. 当前我国嗜人按蚊和中华按蚊传疟作用的比较研究[J]. 医学研究杂志, 1991, (5): 33-34.
- [23] 潘波, 陈晓光, 吴军, 等. 广东省嗜人按蚊与中华按蚊疟疾传播强度的比较[J]. 热带医学杂志, 2008, 8(11): 1169-1171.
- [24] 朱国鼎. 中华按蚊和嗜人按蚊对间日疟原虫的易感性研究[D]. 无锡: 江苏省血吸虫病防治研究所, 2007.
- [25] 孙英伟, 于丹梅, 陈君, 等. 辽宁省丹东市两例间日疟病例报告与疫情分析[J]. 中国公共卫生, 2017, 33(2): 314-316.

【收稿日期】 2020-02-21 **【编辑】** 朱宏儒