

文章编号: 1005-6661(2021)02-0127-06 DOI: 10.16250/j.32.1374.2020349

• 论著 •

2015—2019年全国血吸虫病监测点钉螺监测结果分析

李银龙, 党辉, 郭苏影, 曹淳力, 吕山*, 许静, 李石柱

[摘要] **目的** 分析2015—2019年全国血吸虫病监测点钉螺监测数据,了解血吸虫病流行区螺情变化情况,为钉螺控制提供科学依据。**方法** 按照《全国血吸虫病监测方案(2014年版)》要求,在全国所有血吸虫病流行县(市、区)和三峡库区潜在流行县(市、区)设立国家血吸虫病监测点,按照不同流行类型开展螺情监测。其中流行区监测点采用系统抽样结合环境抽查法开展钉螺调查,计算有螺框出现率、钉螺感染率等指标;潜在流行区开展钉螺输入风险监测及漂浮物监测。**结果** 2015—2019年,全国血吸虫病监测点累计查螺116 834.16 hm²,查出钉螺面积35 007.62 hm²;累计调查6 908 292框,其中有螺框数364 555框,平均有螺框出现率为5.28%。共捕获活螺997 408只,未发现血吸虫感染性钉螺;环介导等温扩增技术检测发现血吸虫核酸阳性混合钉螺样本18个。5年内累计新发现有螺面积147.20 hm²,其中水网型地区新现有螺面积占比(0.12%~92.00%)整体呈上升趋势,湖沼型地区(0~96.72%)呈先上升后下降趋势,山丘型地区(0~88.49%)各年波动幅度较大;累计复现有螺面积831.10 hm²,其中湖沼型地区(16.05%~79.66%)整体呈上升趋势,山丘型地区(19.25%~81.00%)整体呈下降趋势,水网型地区(1.10%~10.14%)变化幅度较小。2015—2019年三峡库区4个监测点累计打捞漂浮物48 656 kg,累计捕获螺类2 204只,未发现钉螺。**结论** 2015—2019年,全国血吸虫病监测点有螺面积趋于稳定,但钉螺复现面积逐年增加,且发现血吸虫核酸阳性钉螺样本,钉螺控制形势不容乐观。

[关键词] 钉螺;血吸虫病;监测;中国**[中图分类号]** R383.24 **[文献标识码]** A

National surveillance of *Oncomelania hupensis* in China, 2015—2019

LI Yin-Long, DANG Hui, GUO Su-Ying, CAO Chun-Li, LÜ Shan*, XU Jing, LI Shi-Zhu

National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention (Chinese Center for Tropical Diseases Research); NHC Key Laboratory of Parasite and Vector Biology; WHO Collaborating Centre for Tropical Diseases; National Center for International Research on Tropical Diseases, Shanghai 200025, China

* Corresponding author

[Abstract] **Objective** To analyze the monitoring data of *Oncomelania hupensis* in the national schistosomiasis surveillance sites of China from 2015 to 2019, so as to understand the changes of *Oncomelania* snail status in the schistosomiasis-endemic areas of China and to provide the scientific evidence for *Oncomelania* snail control. **Methods** According to the requirements of National Scheme for Schistosomiasis Surveillance in China (2014 Edition), national schistosomiasis surveillance sites were assigned in all schistosomiasis-endemic counties (cities, districts) and the potential endemic counties (cities, districts) in the Three Gorges Reservoir areas, and *Oncomelania* snail status was monitored according to different epidemic types. In endemic areas, *Oncomelania* snail survey was performed by means of systematic sampling and environmental sampling, and the occurrence of frames with *Oncomelania* snails and the prevalence of *Schistosoma japonicum* infections in *Oncomelania* snails were calculated, while in potential endemic areas, the risk of imported *Oncomelania* snails and *Oncomelania* snails in floating debris were monitored. **Results** *Oncomelania* snail survey was performed covering an area of 116 834.16 hm² in the national schistosomiasis surveillance of China from 2015 to 2019, with 35 007.62 hm² *Oncomelania* snail habitats identified. A total of 6 908 292 frames were surveyed during the 5-year period, and there were 364 555 frames detected with *Oncomelania* snails, with a 5.28% mean occurrence of frames with *Oncomelania* snails. Among 997 508 living *Oncomelania* snails captured, no *S. japonicum* infections were detected, and loop-mediated isothermal amplification (LAMP) assay detected 18 positive mixed *Oncomelania* snail samples. During the period from 2015 to 2019, 147.20 hm² emerging *Oncomelania* snail habitats were identified, with an overall tendency towards a rise seen in the proportion of emerging *Oncomelania* snail habitats in plain regions with waterway networks (0.12% to

[作者单位] 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所(国家热带病研究中心)、国家卫生健康委员会寄生虫病原与媒介生物学重点实验室、世界卫生组织热带病合作中心、国家级热带病国际联合研究中心(上海 200025)

[作者简介] 李银龙,男,硕士,助理研究员。研究方向:血吸虫病流行病学

* 通信作者 E-mail: lvshan@nippd.chinaacdc.cn; ORCID: 0000-0003-2086-807X

[数字出版日期] 2021-04-20 09:13

[数字出版网址] <https://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1374.R.20210419.1122.001.html>

92.00%), a tendency towards a rise followed by decline seen in marshland and lake regions (0 to 96.72%), and a large fluctuation in hilly regions (0 to 88.49%). A total of 831.10 hm² re-emerging *Oncomelania* snail habitats were found in the national schistosomiasis surveillance sites of China from 2015 to 2019, with an overall tendency towards a rise seen in the proportion of re-emerging *Oncomelania* snail habitats in marshland and lake regions (16.05% to 79.66%), an overall tendency towards a decline seen in hilly regions (19.25% to 81.00%), and a minor fluctuation in plain regions with waterway networks (1.10% to 10.14%). During the 5-year period from 2015 to 2019, a total of 48 656 kg floating debris were captured in 4 surveillance sites in the Three Gorges Reservoir areas, and 2 204 snails were found, with no *Oncomelania* snails identified. **Conclusions** The areas of *Oncomelania* snail habitats tended to be stable in the national schistosomiasis surveillance sites of China during the period from 2015 to 2019, however, there was a gradual rise in the area of *Oncomelania* snail habitats year by year, and LAMP assay identified positive *Oncomelania* snail samples, suggesting *Oncomelania* snail control is far from optimistic in China.

[Keywords] *Oncomelania hupensis*; Schistosomiasis; Surveillance; China

湖北钉螺是日本血吸虫的唯一中间宿主^[1]。钉螺分布与血吸虫病流行密切相关,开展螺情监测可掌握钉螺孳生范围及螺情变化、及时发现血吸虫病传播风险,从而有利于高危环境的早期发现和防控。我国现有钉螺分布环境多为自然环境复杂、受洪涝灾害影响较大且控制措施难以实施或效果难以巩固的区域^[2]。2002—2019年,我国有螺面积徘徊在35.19亿~38.63亿m²,其中长江中下游垸外有螺面积长期稳定在32亿m²左右,约占全国现有钉螺面积的88.82%,钉螺控制面临巨大挑战^[3-4]。

2014年,全国共有453个流行县(市、区)20 123个流行村开展了钉螺分布调查,其中5 653个村查出钉螺,占调查总村数的28.09%,其中新查出13个有螺村;共查螺576 506.37 hm²,发现有螺面积364 324.42 hm²,其中新发现有螺面积531.13 hm²,未发现感染性钉螺^[5]。为进一步了解和掌握螺情变化、科学指导血吸虫病传播阻断乃至消除工作,我国于2014年底编制印发了《全国血吸虫病监测方案(2014年版)》(以下简称《方案》)^[6],在全国血吸虫病流行县(市、区)和潜在流行区(三峡库区)开展疫情监测。为了解《方案》实施5年来全国血吸虫病监测点钉螺监测情况、掌握螺情变化规律,从而为下一步钉螺控制提供科学依据,本研究对2015—2019年全国血吸虫病监测点钉螺监测数据进行了分析,结果报告如下。

内容与方法

1 监测点分布

在上海、浙江、广东、广西、福建、湖南、湖北、江西、安徽、江苏、四川、云南和重庆13个省(直辖市、自治区)设立了457个国家血吸虫病监测点,其中未达传播阻断县(市、区)142个、达到传播阻断有螺县

(市、区)150个、达到传播阻断无螺县(市、区)161个、三峡库区4个。血吸虫病流行县(市、区)监测点以行政村为单位开展监测,流动人口及引进家畜监测可扩大范围至同县邻近行政村;三峡库区监测点以县(市、区)为单位开展监测。

2 监测内容与方法

2.1 未达传播阻断县(市、区) 2015—2019年每年春季,对监测点有螺环境和可疑环境采用系统抽样结合环境抽查法开展钉螺调查,用手持全球定位系统(GPS)测定每个环境经纬度。对捡获的钉螺采用敲击法鉴定死活,采用解剖镜检法检测活螺血吸虫感染情况,同时应用环介导等温扩增技术(loop-mediated isothermal amplification, LAMP)检测钉螺体内血吸虫核酸。

2.2 已达传播阻断的县(市、区) 将此类地区分为有螺、无螺县(市、区)开展监测,后者至2014年底至少已连续5年未发现钉螺。有螺县(市、区)对监测点有螺环境和可疑环境进行调查,无螺县(市、区)对监测点历史有螺区、历史有螺区与无螺区交界地带、钉螺输入风险较大的环境开展调查。钉螺调查和检测方法同2.1,在有条件的流行县(市、区)采用LAMP法检测钉螺体内血吸虫核酸。

2.3 三峡库区

2.3.1 钉螺输入风险监测 2015—2019年每年至少对5处以上存在钉螺输入风险的可疑环境,采用系统抽样结合环境抽查法开展钉螺调查。调查范围包括来往于有螺区的船舶停靠地、码头、船坞,引进有螺区植物的转运地、种植地,引进有螺区家畜、水产品的中转地、养殖地等。

2.3.2 漂浮物监测 每年至少选择5处以上与有螺水系相通、水流较缓的水域,打捞水面漂浮水生植物并查找钉螺。

3 数据分析

采用Microsoft Excel 2010建立数据库,并进行统计分析。其中有螺面积百分比(%)=(有螺面积/调查面积)×100%,有螺框出现率(%)=(有螺框数/调查框数)×100%,钉螺感染率(%)=(血吸虫感染性钉螺数/活螺数)×100%,不同流行类型(或地区)新发现有螺面积占比(%)=[某一流行类型(或地区)新发现有螺面积/当年新发现有螺总面积]×100%,不同流行类型(或地区)复现有螺面积占比(%)=[某一流行类型(或地区)复现有螺面积/当年复现有螺总面积]×100%。

结 果

1 钉螺调查面积

2015—2019年,全国血吸虫病监测点累计调查面积116 834.16 hm²,逐年调查面积分别为22 295.13、21 917.97、24 679.78、23 695.13 hm²和24 246.13 hm²,年均调查面积23 366.83 hm²;累计查出有螺面积35 007.62 hm²,逐年查出有螺面积分别为7 426.63、6 997.76、6 940.60、6 545.70 hm²和7 096.93 hm²,年均查出有螺面积7 001.52 hm²,占年均调查面积的30.00%(图1)。

2 有螺框出现率

2015—2019年,全国血吸虫病监测点累计调查钉螺6 908 292框,逐年调查钉螺框数分别为1 691 779、1 155 680、1 447 609、1 366 937框和1 246 287框,年均

调查钉螺1 381 658框;累计查出有螺框364 555框,逐年查出有螺框数分别为68 721、70 061、93 479、66 102框和66 192框,年均查出有螺框数为72 911框,占年均调查框数的5.30%(图2A)。2016年传播控制地区有螺框出现率(14.22%)较2015年(5.36%)急剧上升,其余年份在5.70%~7.24%;传播阻断地区有螺框出现率(2.77%~6.51%)整体呈上升趋势;消除地区有螺框出现率(0~3.78%)低于上述两类地区,且不同年份存在上下波动;三峡库区5年内未发现钉螺(图2B)。从流行类型看,湖沼型地区各年有螺框出现率(7.27%~11.59%)均高于山丘型地区(2.77%~6.51%);水网型地区(0.16%~0.43%)有螺框出现率最低(图2C)。

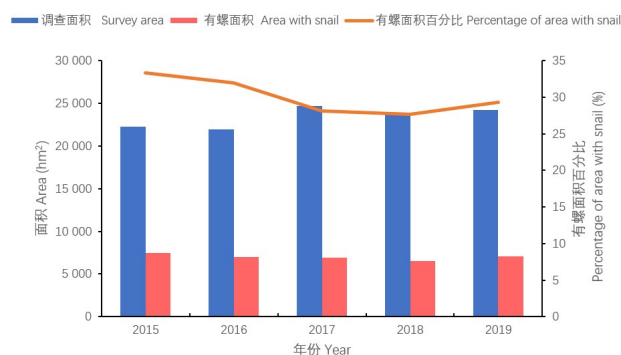
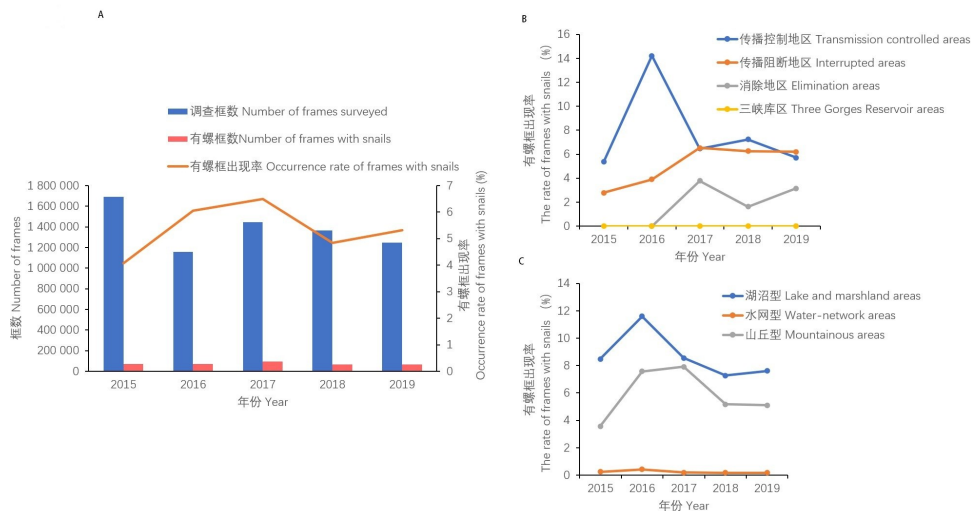


图1 2015—2019年全国血吸虫病监测点钉螺调查面积和有螺面积

Fig. 1 Annual *Oncomelania* snail survey area and area of *Oncomelania* snail habitats in national schistosomiasis surveillance sites of China from 2015 to 2019



注:A 调查框数及有螺框出现率;B 不同流行水平地区有螺框出现率;C 不同流行类型地区有螺框出现率。

Note: A The number of frames surveyed and the occurrence of frames with *Oncomelania* snails; B The occurrence of frames with *Oncomelania* snails in regions with different epidemic levels; C The occurrence of frames with *Oncomelania* snails in regions with different epidemic types.

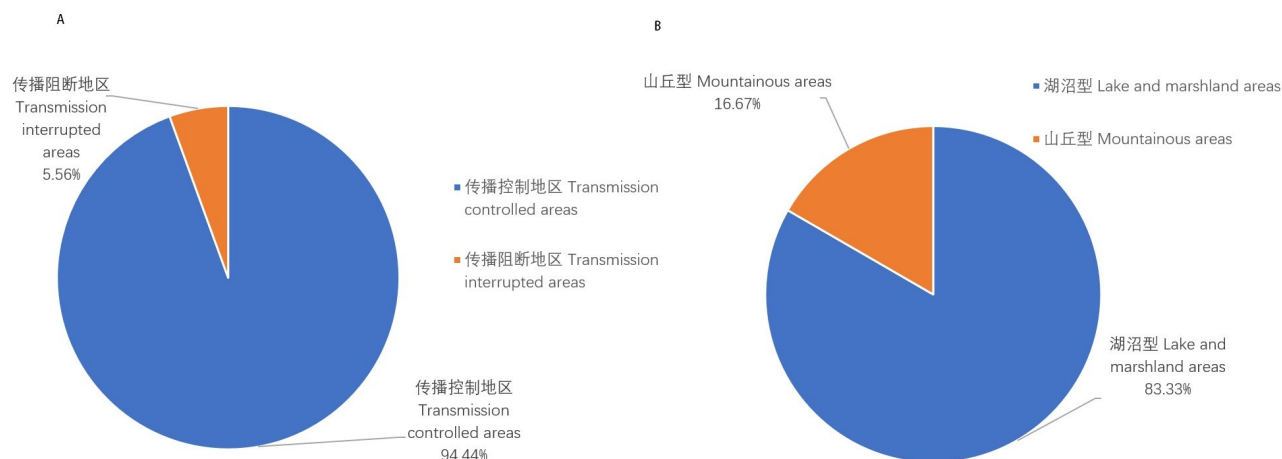
图2 2015—2019年全国血吸虫病监测点钉螺有螺框出现率

Fig. 2 The occurrence of frames with *Oncomelania* snails in national schistosomiasis surveillance sites of China from 2015 to 2019

3 钉螺感染情况

2015—2019年,全国血吸虫病监测点累计捕获活螺997 408只,逐年捕获活螺数分别为211 545、222 921、272 273、151 968只和138 701只,年均捕获活螺数为199 482只,经解剖镜检,未发现血吸虫感染性钉螺;经LAMP法检测,累计发现血吸虫核酸阳性

混合钉螺样本18个,逐年核酸阳性混合样本分别为8、0、7、2个和1个,年均阳性混合样本3.6个。发现核酸阳性混合样本的监测地区中,94.44%(17/18)为传播控制地区(图3A),消除地区未发现阳性样本;83.33%(15/18)为湖沼型地区(图3B),水网型地区未发现阳性样本。



注:A 不同流行水平;B 不同流行类型。

Note: A Different epidemic levels; B Different epidemic types.

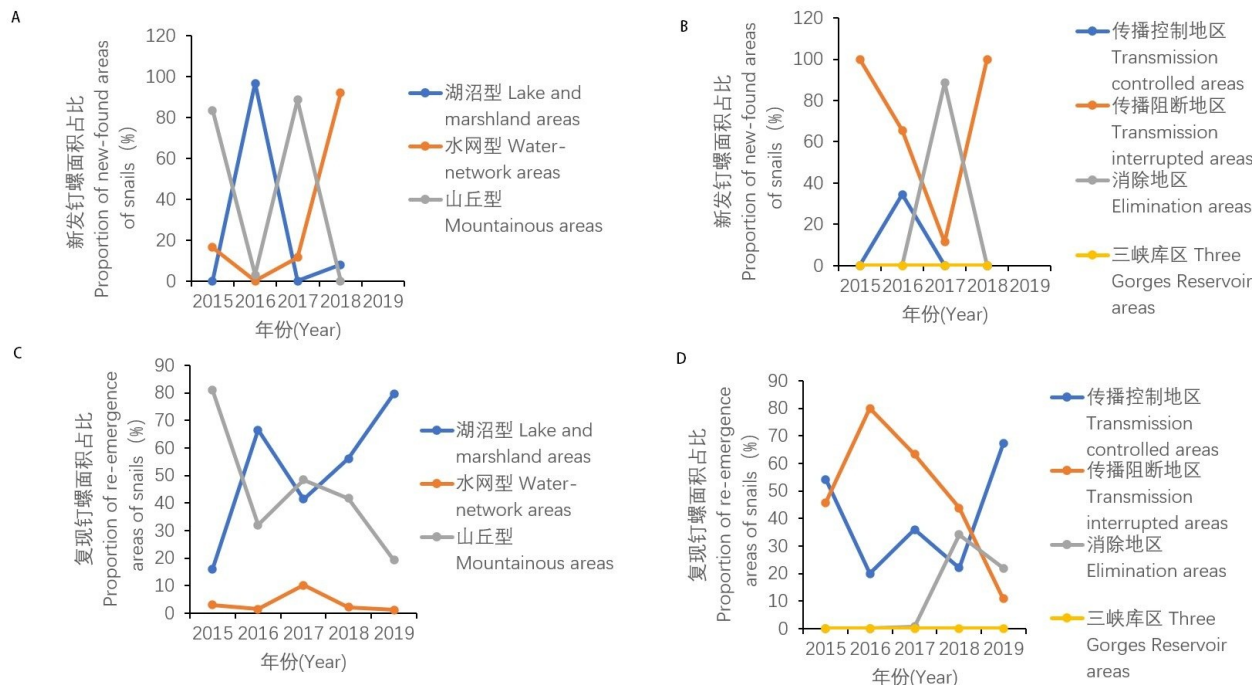
图3 2015—2019年全国血吸虫病监测点血吸虫核酸阳性钉螺样本分布

Fig. 3 Distribution of *Oncomelania* snail samples positive for *Schistosoma japonicum* nucleic acid in national schistosomiasis surveillance sites of China from 2015 to 2019

4 钉螺新现和复现情况

4.1 钉螺新现情况 2015—2019年,全国血吸虫病监测点累计新发现有螺面积147.2 hm²,每年新发现有螺面积分别为3.47、136.80、1.89、5.04 hm²和0 hm²,年均新发现有螺面积29.44 hm²。不同流行类型地区中,水网型地区新发现有螺面积占比(0.12%~92.00%)整体呈上升趋势,湖沼型地区(0~96.72%)呈先上升后下降趋势,其中2016年达最高;山丘型地区(0~88.49%)各年波动幅度较大,其中2017年达最高,2018、2019年均为0(图4A)。不同流行程度地区中,传播控制和消除地区仅分别在2016、2017年新发现有螺面积,新发现钉螺面积占比分别为34.45%和88.49%;传播阻断地区新发现有螺面积占比(0~100%)整体则呈先下降后上升趋势(图4B)。

4.2 钉螺复现情况 2015—2019年,全国血吸虫病监测点累计复现钉螺面积831.10 hm²,各年复现钉螺面积分别为82.22、139.18、154.11、175.55 hm²和280.04 hm²,年均复现钉螺面积166.22 hm²。不同流行类型地区中,湖沼型地区复现钉螺面积占比(16.05%~79.66%)整体呈上升趋势,2019年达最高;山丘型地区(19.25%~81.00%)整体呈下降趋势,2019年达最低;水网型地区(1.10%~10.14%)低于上述两类地区,变化幅度较小(图4C)。不同流行程度地区中,传播阻断地区复现钉螺面积占比(10.87%~79.97%)呈先上升后下降趋势,2016年达最高;传播控制地区(20.03%~67.24%)各年波动幅度较大,2019年达最高;消除地区(0~34.11%)呈小幅度波动,2018年上升至最高,2019年有所下降(图4D)。



注:A 不同流行类型地区新发现有螺面积占比;B 不同流行水平地区新发现有螺面积占比;C 不同流行类型地区复现钉螺面积占比;D 不同流行水平地区复现钉螺面积占比。

Note: A Proportion of areas of emerging *Oncomelania* snail habitats in regions with different epidemic types; B Proportion of areas of emerging *Oncomelania* snail habitats in regions with different epidemic levels; C Proportion of areas of re-emerging *Oncomelania* snail habitats in regions with different epidemic types; D Proportion of areas of re-emerging *Oncomelania* snail habitats in regions with different epidemic levels.

图4 2015—2019年全国血吸虫病监测点钉螺复现和新现面积变化

Fig. 4 Changes of re-emerging and emerging *Oncomelania* snail habitats in national schistosomiasis surveillance sites of China from 2015 to 2019

5 三峡库区螺情

2015—2019年,三峡库区4个血吸虫病监测点累计打捞漂浮物48 656 kg,逐年分别为2 652、21 392、17 875、3 523、3 214 kg,年均打捞漂浮物9 731.20 kg;累计捕获螺类2 204只,年均捕获螺类440.08只,未发现钉螺。

讨 论

2015—2019年全国血吸虫病监测点钉螺监测结果表明,钉螺调查面积维持在23 000 hm²左右,有螺面积在7 000 hm²上下波动;虽然新发现有螺面积未见明显增加,但钉螺复现面积逐年增多。5年内未查到血吸虫感染性钉螺,但LAMP检测发现血吸虫核酸阳性混合钉螺样本。以上结果提示,当前我国钉螺控制形势不容乐观。

2015—2019年,虽然全国血吸虫病监测点各年有螺面积百分比稳定在30%左右,但不同流行程度和类型地区有螺框出现率差异较大,其中传播控制地区、传播阻断地区有螺框出现率整体呈上升趋势且高

于相同年份消除地区,这可能与不同地区基于疫情的钉螺控制力度以及当地钉螺分布、密度等不同有关。湖沼型地区有螺框出现率高于山丘型和水网型地区,这可能与湖沼型地区易受洪涝灾害影响而导致钉螺扩散有关^[7]。

2015—2019年,全国血吸虫病监测点内均未发现血吸虫感染性钉螺;除2016年外,每年均发现血吸虫核酸阳性混合钉螺样本,表明仍存在血吸虫病传播风险,传播控制地区和湖沼型地区尤为严重。湖南、湖北、安徽、江西和江苏5省江湖洲滩钉螺分布面积大、环境复杂,传染源控制难度大,故在此类地区应进一步加大钉螺监测力度,确保及时发现和处置传播风险点。

2015—2019年,全国血吸虫病监测点各年新发现有螺面积在0~136.80 hm²,水网型地区新发钉螺面积占比整体呈上升趋势,湖沼型地区呈先上升后下降趋势,山丘型地区波动幅度较大;不同流行水平地区亦呈不同波动趋势,传播阻断地区呈现先下降后上升趋势,而传播控制地区和消除地区分别在2016年和2017年新发现钉螺,提示钉螺扩散受自然环境、社会

环境和经济状况等多种因素影响而存在不确定性^[8]。2016年全国新发有螺面积积达136.80 hm²,远高于其他年份;提示钉螺监测采取的“轮查”和“抽查”等方式存在遗漏环节,无法全面覆盖历史有螺区。

2015—2019年,全国血吸虫病监测点钉螺复现面积呈逐年上升趋势,从2015年的82.00 hm²上升至2019年的280.00 hm²;进一步分析发现,湖沼型和山丘型地区钉螺复现面积占比较大,可能与湖沼型地区洲滩面积大、洪涝灾害频发,山丘型地区灭螺效果不佳以及流行区土地大面积抛荒等因素有关^[9-10]。

2015—2019年三峡库区螺情监测结果显示,该地区未查到钉螺输入。但鉴于连续20余年未查获活螺的广东省于2019年在英德、韶关等地发现钉螺面积回升^[11],提示无螺地区仍需加强钉螺监测,以尽早发现螺情变化并采取处置措施,避免造成钉螺扩散^[12]。

近年来,我国通过实施以传染源控制为主的综合防治措施^[13-16],疫情持续下降至历史最低水平,但有螺面积分布广、新发和复发面积不断,血吸虫病传播风险仍然存在。尤其是在当前长江大保护等生态保护和恢复背景下,大规模药物灭螺难以实施、环境改造灭螺工程难以为继,流行区钉螺复现、扩散风险增大^[2,11],加强钉螺监测与控制迫在眉睫。建议今后应继续加强钉螺监测力度、扩大监测范围、增加检测样本,以及时发现钉螺新发和复现,控制钉螺扩散、消除传播风险。无螺地区应加强钉螺输入监测、提高监测频度,对于苗木交易场所等应定期开展监测,以防钉螺输入。通过实施钉螺精准监测与防控^[17],以实时掌握钉螺分布和风险情况,并及时采取响应处置,为消除血吸虫病危害和“健康中国2030”提供保障。

[参考文献]

[1] 刘敏锋,吴明煜,吴长春,等.一种快速鉴别湖北钉螺(*Oncomelania hupensis*)雌雄性的方法[J].湖北大学学报:自然科学版,

2021, 43(1): 28-32.

- [2] 吕山,吕超,李银龙,等.阻断血吸虫病传播策略与措施专家共识[J].中国血吸虫病防治杂志,2021,33(1): 10-14.
- [3] 张利娟,徐志敏,党辉,等.2019年全国血吸虫病疫情通报[J].中国血吸虫病防治杂志,2020,32(6): 551-558.
- [4] Li ZJ, Ge J, Dai JR, et al. Biology and control of snail intermediate host of *Schistosoma japonicum* in the People's republic of China [J]. Adv Parasitol, 2016, 92: 197-236.
- [5] 雷正龙,张利娟,徐志敏,等.2014年全国血吸虫病疫情通报[J].中国血吸虫病防治杂志,2015,27(6): 563-569.
- [6] 李华忠.全国血吸虫病监测方案(2014年版)解析[J].热带病与寄生虫学,2015,13(1): 1-3.
- [7] 曹淳力,李石柱,周晓农.特大洪涝灾害对我国血吸虫病传播的影响及应急处置[J].中国血吸虫病防治杂志,2016,28(6): 618-623.
- [8] 董筱华,姜红,顾石林,等.2000~2008年江西九江市钉螺新发现与复现情况[J].热带病与寄生虫学,2010,8(1): 28-29.
- [9] 许静,林丹丹,吴晓华,等.全国血吸虫病疫情资料回顾性调查Ⅲ传播控制和传播阻断后疫情回升地区疫情变化分析[J].中国血吸虫病防治杂志,2011,23(4): 350-357.
- [10] 刘和香,张仪,胡铃,等.血吸虫病传播阻断地区钉螺复现状况调查分析[J].中国病原生物学杂志,2008,3(6): 440-442, 446.
- [11] 张世清.我国血吸虫病传播阻断后流行特征及防控策略思考[J].热带病与寄生虫学,2020,18(2): 70-74.
- [12] 蒋甜甜,杨坤.钉螺扩散规律与监测方法研究进展[J].中国血吸虫病防治杂志,2020,32(2): 208-212.
- [13] 林丹丹,吴晓华,姜庆五,等.我国血吸虫病防治研究的战略重点思考[J].中国血吸虫病防治杂志,2009,21(1): 1-5.
- [14] 王陇德.中国控制血吸虫病流行的关键是管理好人畜粪便[J].中华流行病学杂志,2005,26(12): 929-930.
- [15] 陈红根,曾小军,熊继杰,等.鄱阳湖区以传染源控制为主的血吸虫病综合防治策略研究[J].中国血吸虫病防治杂志,2009,21(4): 243-249.
- [16] 周晓农,汪天平,林丹丹,等.我国血吸虫病的防治策略及其效果[J].国际医学寄生虫病杂志,2009,36(5): 266-273.
- [17] 汪天平.迈向消除血吸虫病阶段的防控策略与思考[J].中国血吸虫病防治杂志,2019,31(4): 358-361.

[收稿日期] 2020-12-18 [编辑] 邓瑶

•信息•

本刊入选中国科学引文数据库(CSCD)核心库

近日,中国科学院文献情报中心公布了2021—2022年中国科学引文数据库(CSCD)来源期刊。《中国血吸虫病防治杂志》入选2021—2022年CSCD核心库。

《中国血吸虫病防治杂志》编辑部