

2010–2015年江苏省血吸虫病防治规划实施效果评估

施亮¹, 张键锋¹, 黄轶昕¹, 杭德荣¹, 闵捷², 葛均², 谢朝勇³, 张联恒⁴, 王琳⁴, 左引萍⁵, 周靖⁶,
张轩⁷, 谢轶青⁸, 孙伯超⁹, 丁桂生¹⁰, 陈剑峰¹¹, 孙道宽¹², 李伟^{1*}, 杨坤^{1*}

[摘要] **目的** 评估《江苏省血吸虫病防治规划纲要(2010–2015年)》实施效果。**方法** 选择江苏省10个设区市的67个血吸虫病流行县(市、区),采取回顾性调查方法,以县(市、区)为单位收集2010–2015年血吸虫病疫情和防治工作等资料建立数据库,并对防治效果进行评估。**结果** 2010–2015年,江苏省累计完成人群血吸虫病查病2 465 911人·次,累计查出血检阳性16 974人·次、粪检阳性8人,治疗晚期血吸虫病5 145人·次,扩大化疗40 460人·次;开展家畜查病127 636头·次,家畜扩大化疗51 619头·次;开展药物灭螺18 604.84 hm²。至2015年底,全省已连续5年未发现血吸虫感染性钉螺和家畜血吸虫感染,连续6年未发生本地感染急性血吸虫病;钉螺分布面积下降至1 977.18 hm²,较2010年下降了55.24%。**结论** 《江苏省血吸虫病防治规划纲要(2010–2015年)》实施后,全省血吸虫病防治工作取得了显著成效,实现了各项防治规划的目标。

[关键词] 血吸虫病;综合治理;效果评估;江苏省

[中图分类号] R532.21 **[文献标识码]** A

Evaluation of implementation effect of schistosomiasis control program in Jiangsu Province from 2010 to 2015

SHI Liang¹, ZHANG Jian-Feng¹, HUANG Yi-Xin¹, HANG De-Rong¹, MIN Jie², GE Jun², XIE Chao-Yong³, ZHANG Lian-Heng⁴, WANG Lin⁴, ZUO Yin-Ping⁵, ZHOU Jing⁶, ZHANG Xuan⁷, XIE Yi-Qing⁸, SUN Bo-Chao⁹, DING Gui-Sheng¹⁰, CHEN Jian-Feng¹¹, SUN Dao-Kuan¹², LI Wei^{1*}, YANG Kun^{1*}

1 Key Laboratory of National Health Commission on Parasitic Disease Control and Prevention, Jiangsu Provincial Key Laboratory on Parasite and Vector Control Technology, Jiangsu Institute of Parasitic Diseases, Public Health Research Center at Jiangnan University, Wuxi 214064, China; 2 Jiangsu Provincial Office of Leading Group for Schistosomiasis and Other Endemic Diseases Control, China; 3 Nanjing Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Province, China; 4 Zhenjiang Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Province, China; 5 Yangzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Province, China; 6 Suzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Province, China; 7 Wuxi Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Province, China; 8 Changzhou Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Province, China; 9 Yancheng Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Province, China; 10 Nantong Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Province, China; 11 Taizhou Municipal Center for Disease Control and Prevention, Jiangsu Province, China; 12 Jinhu County Schistosomiasis Control Station, Huai'an, Jiangsu Province, China

* Corresponding authors

[Abstract] **Objective** To evaluate the actual effect of the schistosomiasis control program in Jiangsu Province from 2010 to 2015. **Methods** A total of 67 schistosomiasis-endemic counties in 10 cities were selected, and a combination of retrospective

[基金项目] 江苏省卫生计生委医学科研课题(X201505、ZDRCA2016056);江苏省预防医学科研课题(Y2015071);江苏省青年医学人才项目;江苏省血地寄防应用性科研课题(X201805);江苏省无锡市卫生和计划生育委员会卫生科研项目(Q201637);江南大学公共卫生研究中心课题(BM2015024)

[作者单位] 1江苏省血吸虫病防治研究所、国家卫生健康委员会寄生虫病预防与控制技术重点实验室、江苏省寄生虫与媒介控制技术重点实验室、江南大学公共卫生研究中心(无锡214064);2江苏省人民政府血吸虫病地方病防治工作领导小组办公室;3江苏省南京市疾病预防控制中心;4江苏省镇江市疾病预防控制中心;5江苏省扬州市疾病预防控制中心;6江苏省苏州市疾病预防控制中心;7江苏省无锡市疾病预防控制中心;8江苏省常州市疾病预防控制中心;9江苏省盐城市疾病预防控制中心;10江苏省南通市疾病预防控制中心;11江苏省泰州市疾病预防控制中心;12江苏省金湖县血吸虫病防治站

[作者简介] 施亮,男,硕士,主管医师。研究方向:血吸虫病流行病学

* 通信作者 E-mail: yangkun@jipd.com; liwei@jipd.com

[数字出版日期] 2019-01-17 11:11

[数字出版网址] <http://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1374.R.20190116.1356.001.html>

investigation and on-site investigation was adopted to collect and record the epidemic data of the counties from 2010 to 2015, and a retrospective survey database of epidemic situation was established. The effects of integrated control strategies with both *Oncomelania hupensis* snail control and infection source control were evaluated. **Results** From 2010 to 2015, 2 465 911 persons who lived in endemic areas were detected for schistosomiasis, with 16 974 positive cases of blood examinations, and 8 positive cases of fecal examinations. Totally 5 145 people with advanced schistosomiasis were treated and 40 460 people with the history of schistosome cercarial-infested water contact received the expanded chemotherapy. A total of 127 636 cattle raised in the endemic areas were detected, and 51 619 cattle (head-times) with the history of cercarial-infested water contact also received the expanded chemotherapy. The area with snails control by molluscicides was 18 604.84 hm². By the end of 2015, schistosome-infected snails had not been found and there was no zoological schistosome infection for 5 consecutive years, and in addition, there had been no acute schistosome-infected persons for 6 consecutive years in the whole province. The area with snails dropped to 1 977.18 hm², with a decreasing rate of 55.24% compared with that in 2010. **Conclusion** After the implementation of the plan for the prevention and control of schistosomiasis in Jiangsu Province (2010–2015), the prevention and control of schistosomiasis has achieved remarkable effects and realized the goal of the plan.

[Key words] Schistosomiasis; Integrated control; Effect evaluation; Jiangsu Province

江苏省历史上是血吸虫病重度流行区之一。经过多年积极综合防控,血吸虫病防治工作取得了显著成绩^[1]。由于江苏省地处长江流域下游,血吸虫病流行因素复杂、沿江钉螺分布形势严峻、控制钉螺难度较大、水上流动传染源和外来输入性传染源等防控任务艰巨、已达标地区的历史有螺环境尚未得到全面彻底改造,因此依然存在血吸虫病疫情反复的隐患^[2]。2010年,原江苏省卫生厅联合江苏省发展和改革委员会等部门联合制定了《江苏省血吸虫病防治规划纲要(2010–2015年)》。为评估该防治规划实施效果,总结经验及存在的问题,对全省2010–2015年血吸虫病防控效果进行评估。

内容与方法

1 评估方法

采用回顾性调查方法,以县(市、区)为单位,收集2010–2015年江苏省血吸虫病疫情资料,以及卫生、农业、水利、林业、国土等部门综合防治投入情况等。

2 评估内容

2.1 传染源控制

2.1.1 传染源控制措施落实情况调查 包括对易感人群强化查治病和预防性服药等措施,对晚期血吸病人开展救治工作等;水上作业人员集散地和渡口码头的无害化公共厕所修建、防护用品发放等;血吸虫病防治重点地区家畜圈养、病畜查治、淘汰耕牛和以机代牛等措施实施情况。

2.1.2 评估指标 收集流行区逐年居民和家畜血吸虫病筛查等资料,包括居民血清学筛查、粪便病原学检查等数据,家畜感染血吸虫数据,以及急性血吸虫病病例资料等。分别计算居民血吸虫血检阳性率和

感染率、家畜血吸虫感染率、家畜圈养率等指标,统计急性血吸虫病发病情况。

2.2 钉螺控制

2.2.1 钉螺控制措施落实情况调查 卫生项目包括每年对有钉螺孳生的环境,特别是有感染性钉螺存在的易感地带实施药物灭螺,或采用环境改造方法进行灭螺情况;对近3~5年内的历史有螺环境进行巩固性灭螺情况。农业、水利、林业和国土项目包括水改旱或水旱轮作、养殖灭螺、硬化护坡、种植抑螺防病林、土地整治、修建田间道路、修建灌排(渠、管道)、土地平整等改变钉螺孳生环境、阻止钉螺扩散与孳生繁殖措施落实情况。

2.2.2 评估指标 收集2010–2015年卫生血防项目的查螺、灭螺资料,以及农业、水利、林业和国土项目综合治理措施有关资料。分别计算钉螺调查面积、药物灭螺面积、有螺面积、新发现钉螺面积等螺情指标,以及水改旱或水旱轮作、养鱼灭螺、河流治理工程、硬化护坡、抑螺防病林、土地整治、修建田间道路、修建排灌(渠、管道)、土地平整情况等综合治理措施指标。

3 数据处理

所有数据资料采用Excel 2010建立数据库,应用SPSS 20.0进行统计学处理。对实施策略前后的血吸虫病疫情指标进行分析比较,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。采用ArcGIS 10.2软件绘制相关疫情变化图。

结 果

1 基本情况

2010年,江苏省共有67个血吸虫病流行县(市、区)、4 161个流行村;历史累计有螺面积147 180.26 hm²,累

计血吸虫病253.01万例。全省所有流行县(市、区)均已达到血吸虫病传播控制标准,其中53个流行县(市、区)达到传播阻断标准,占全部流行县(市、区)的74.65%。

2 传染源控制措施落实情况

2010–2015年,江苏省实施了多种传染源控制措施。全省5年累计完成人群查病2 465 911人·次,其中血检查病2 234 693人·次、粪检查病482 098人·次;完成人群扩大化疗40 460人·次,晚期血吸虫病患者救治5 145人·次;建造无害化户厕189 235户、无害化公厕9 336座,在水上人员集散地和渡口码头建造无害化厕所258座;家畜圈养39 643 597头,家畜圈养率为92.50%,淘汰耕牛199头,以机代牛63台(套);完成家畜查病127 636头·次,家畜治疗与扩大化疗51 619头·次。

3 钉螺控制措施落实情况

2010–2015年,江苏省卫生、农业、水利、林业和国土等5个部门对钉螺孳生环境实施了一系列综合治理措施。其中卫生项目累计完成查螺452 263.77 hm^2 ,药物灭螺18 604.84 hm^2 ;农业项目完成水改旱或水旱轮作2 508.91 hm^2 ,蓄水养殖灭螺2 380.15 hm^2 ;水利项目完成河流治理工程2 948处,河道硬化259.11 km;林业项目完成抑螺防病林建设3 681.67 hm^2 ;国土项目完成土地整治37 435.93 hm^2 ,修建田间道路2 277.34 km,修建灌排(渠、管道)5 650.71 km,土地平整14 815.93 hm^2 。

4 防治效果

4.1 人畜血吸虫病控制效果 2010–2015年,江苏省人群血检阳性率从2010年的0.84%降至2015年的0.59%,总体呈下降趋势($\chi^2 = 227.783, P < 0.05$)。2010–2012年累计查出粪检血吸虫感染阳性8例,逐年居民血吸虫感染率分别为0.002%、0.001%和0.009%;2013年后未再发现本地感染血吸虫病病例。2010年和2012年分别发现2例和3例急性血吸虫病病例,均为输入性病例。2010–2015年,全省流行村存栏耕牛数累计为21 393头,从2010年的4 203头降至2015年的3 995头;累计开展耕牛查病10 199头·次,未发现血吸虫感染耕牛。

4.2 钉螺控制效果 2010–2015年,全省逐年实有钉螺面积为4 417.52 ~ 20 066.54 hm^2 ,其中2015年为1 977.18 hm^2 ,较2010年下降了55.24%;累计新发现有螺面积67.64 hm^2 ;2010–2015年未发现血吸虫感染性钉螺(图1)。



图1 2010–2015年江苏省螺情变化

Fig. 1 Changes of *O. hupensis* snail situation in Jiangsu Province from 2010 to 2015

4.3 防治目标实现情况 截至2015年,江苏省已连续5年未发现血吸虫感染性钉螺和家畜血吸虫感染,连续6年未发现本地感染急性血吸虫病病例。全省67个血吸虫病流行县(市、区)中,除7个县(市、区)维持血吸虫病传播控制状态外,其余均已达到血吸虫病传播阻断标准,占全部流行县(市、区)的89.55%(图2)。

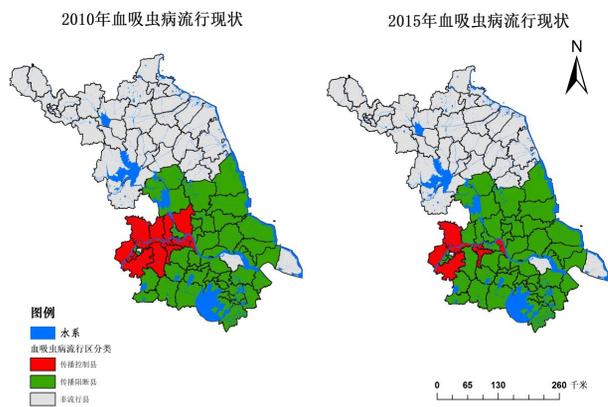


图2 2010年和2015年江苏省血吸虫病流行情况

Fig. 2 Status of schistosomiasis in Jiangsu Province in 2010 and 2015

讨 论

江苏省曾是我国血吸虫病流行最严重的省份之一^[3]。全省历史血吸虫病流行区人口曾达1 123.11万人,历史累计病人达253.07万人,累计有螺面积14.7亿 m^2 ^[4]。经过60多年的积极防治,江苏省血吸虫病防治工作取得了巨大成就^[4]。截至2009年底,全省75%的流行县(市、区)达到了血吸虫病传播阻断标准,居民和家畜血吸虫感染率控制在1%以内^[5]。然

而,由于血吸虫生活史环节复杂,而影响血吸虫病流行与传播的因素更是涉及了社会经济、自然生态等诸多因素^[6]。在江苏省则主要表现在沿江地区螺情形势严峻,达到传播控制和传播阻断标准地区仍有许多历史有螺或现有钉螺环境尚未彻底改变,存在疫情反复的隐患^[7]。长期的血吸虫病防治实践表明,自然界的钉螺生命力强、繁殖快,即使在一个阶段内将其中大部分杀灭,但残存的钉螺仍会迅速繁殖^[8]。

2010年以来,江苏省实施以钉螺控制和传染源控制并重的血吸虫病综合防治策略。截至2015年,全省67个血吸虫病流行县(市、区)中,除7个县(市、区)维持血吸虫病传播控制标准外,其余均已达到血吸虫病传播阻断标准,实现了防治规划目标。主要经验体现以下几个方面:①坚持依法防治,加强组织领导,深入贯彻实施《血吸虫病防治条例》;加大经费投入,除中央转移支付卫生专项经费1.26亿元外,省级及各地分级负担的卫生专项经费也达到了3.48亿元。②在继续加大查灭螺力度的同时,重点加强对传染源的控制,严控源头,标本兼治,开拓创新,推动血防工作可持续发展,努力控制和消除血吸虫病危害。如江苏省每年查螺面积约7亿m²,每年药物灭螺面积维持在1亿m²左右。③坚持预防为主,严格控制和消除传染源。加快血防改厕进程,新增无害化户厕18万户、无害化公厕9000余座;完善家畜圈养长效管理机制,全省家畜圈养率达到90%以上;精心组织查灭螺,扎实开展人畜查治病,加强渔船民血吸虫病查治。自2010年起,将渔船民等水上作业人员作为血吸虫病防治的重点人群,建立集散(停泊)地及渔船民信息档案,建设渔船民公厕258座,强化粪便管理^[9-11]。④坚持突出重点,大力实施钉螺综合治理项目。自2010年以来,实施水改旱、养殖灭螺、河流治理、抑螺防病林、土地整治、修建灌排等综合治理项目压缩钉螺面积达到了55.24%,收到了良好效果^[12]。⑤坚持开拓创新,发挥血防科研机构、高等院校的作用和人才优势,组织多部门、跨学科的联合攻关,开展查灭螺、查治病、监测预警、风险评估等与防治工作密切相关的研究^[13-15]。

本研究发现,2010-2015年全省每年均有新发现钉螺环境出现,其面积在2.85~14.88 hm²。既往研究表明,钉螺可以随芦苇等漂浮物或通过水利灌溉、养殖业等扩散^[16-17]。江苏省常州、苏州等水网型血吸虫病流行区具备钉螺生存条件,如外界钉螺迁入则有可能形成新的钉螺分布区。调查结果还发现,2010-2015年全省报告的8例病例中有5例为省外输入性

病例,这些来自于流行区或到流行区从事与农业生产有关的农民或经商、旅游等人员返回流行区,则会引起当地血吸虫病流行与传播的潜在危险性增加^[18]。

江苏省沿江地区90%以上的有螺环境分布在“冬陆夏水”、环境复杂的江湖洲滩,且山区和内陆地区尚有残存钉螺^[7],2010-2015年每年均有新发现有螺环境出现。虽已无本地感染病例,但仍有输入性血吸虫病病例发现,且这些流行区生态环境又适于钉螺生存和繁殖。因此,江苏省下一步应继续强化组织领导、加强区域联防联控、重视流动人口和钉螺扩散监测,针对不同类型流行区的风险因素加强精准监测,打造敏感高效的血吸虫病监测体系^[19]。

【参考文献】

- [1] 梁幼生,黄铁昕,洪青标,等.江苏省实现血吸虫病传播控制的新策略与新技术[J].中国血吸虫病防治杂志,2012,24(2):119-122.
- [2] 杨秀芹,张键锋.2005-2014年江苏省血吸虫病疫情分析[J].热带病与寄生虫学,2017,15(1):41-43.
- [3] Hong QB, Yang K, Huang YX, et al. Effectiveness of a comprehensive schistosomiasis japonica control program in Jiangsu province, China, from 2005 to 2008[J]. Acta Trop, 2011, 120(Suppl 1): S151-S157.
- [4] 孙乐平,梁幼生,黄铁昕,等.江苏省血吸虫病疫情控制效果与评估[J].中国血吸虫病防治杂志,2008,20(1):41-45.
- [5] 郝阳,郑浩,朱蓉,等.2009年全国血吸虫病疫情通报[J].中国血吸虫病防治杂志,2010,22(6):521-527.
- [6] 蒋明森,刘谿,赵琴平,等.关于血吸虫病的社会流行病学思考[J].中国血吸虫病防治杂志,2010,22(3):201-205.
- [7] 孙乐平,梁幼生,田增喜,等.2004-2008年江苏省钉螺分布动态分析[J].中国血吸虫病防治杂志,2010,22(1):26-30.
- [8] 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.
- [9] 魏德会.南京地区渔船民血防健康教育效果评估[J].现代预防医学,2014,41(2):277-278.
- [10] 高扬,孙乐平,左引萍,等.流动渔船民血吸虫病防治措施的研究Ⅲ 船员区域联动查治病机制的构建与应用[J].中国血吸虫病防治杂志,2011,23(5):535-540.
- [11] Sun LP, Wang W, Hong QB, et al. Approaches being used in the national schistosomiasis elimination programme in China: a review[J]. Infect Dis Poverty, 2017, 6(1): 55.
- [12] Sun LP, Wang W, Zuo YP, et al. An integrated environmental improvement of marshlands: impact on control and elimination of schistosomiasis in marshland regions along the Yangtze River, China[J]. Infect Dis Poverty, 2017, 6(1): 72.
- [13] He J, Li W, Bergquist R, et al. The spatio-temporal distribution of *Oncomelania hupensis* along Yangtze river in Jiangsu Province, China after implementation of a new, integrated schistosomiasis control strategy[J]. Geospat Health, 2016, 11(3): 480.

- [J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2015, 33(6): 412-417.
- [9] Sun LP, Wang W, Zuo YP, et al. An integrated environmental improvement of marshlands: impact on control and elimination of schistosomiasis in marshland regions along the Yangtze River, China[J]. Infect Dis Poverty, 2017, 6: 72.
- [10] Dai JR, Li YZ, Wang W, et al. Resistance to niclosamide in *Oncomelania hupensis*, the intermediate host of *Schistosoma japonicum*: should we be worried?[J]. Parasitology, 2015, 142(2): 332-340.
- [11] 汪天平, 操治国, 林丹丹, 等. “十二五”期间我国血吸虫病科学研究重点和方向[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2011, 23(2): 111-113.
- [12] 李华忠. 论药物灭螺引入市场机制[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(2): 81-82.
- [13] 贾铁武, 孙乐平, 洪青标, 等. “螺威”植物杀螺剂现场灭螺效果研究与示范 I 湖沼地区草洲喷洒灭螺效果观察[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2013, 25(2): 125-128.
- [14] 张正球, 马玉才, 孙乐平, 等. 江苏省血吸虫病监测预警关键技术研究及集成示范 II 5% 杀螺胺颗粒剂大现场示范灭螺效果[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2015, 27(4): 343-347, 352.
- [15] 黄铁昕, 孙乐平, 洪青标, 等. 强螺杀粉剂现场喷粉灭螺效果评价[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2003, 15(6): 434-438.
- [16] 邢云天, 戴建荣, 戴洋, 等. 5% 杀螺胺乙醇胺盐颗粒剂的制备及其杀螺效果[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2013, 25(5): 473-476.
- [17] 张利娟, 徐志敏, 钱颖骏, 等. 2015年全国血吸虫病疫情通报[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2016, 28(6): 611-617.
- [18] 洪青标, 闻礼永, 钟波, 等. 适宜技术: 消除血吸虫病进程中的推进器——2015年首届中国血吸虫病防治论坛述评[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2015, 27(5): 447-450.
- [19] 周晓农. 开展精准防治 实现消除血吸虫病的目标[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2016, 28(1): 1-4.
- [20] Sun LP, Wang W, Hong QB, et al. Approaches being used in the national schistosomiasis elimination programme in China: a review[J]. Infect Dis Poverty, 2017, 6(1): 55.
- [21] 王福彪, 马玉才, 孙乐平, 等. 江苏省血吸虫病监测预警关键技术研究及集成示范 III 机械化清障自动投药灭螺一体机的研制[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2016, 28(1): 5-10.
- [11] 周晓农, 姜庆五, 郭家钢, 等. 我国血吸虫病传播阻断实现路径的探讨[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2012, 24(1): 1-4.
- [23] 王加松, 何亮才, 荣先兵, 等. 荆岑 DY-1 型血防灭螺药液专用喷洒机研制与应用[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2016, 28(1): 75-78, 91.
- [24] 高扬, 孙乐平, 吴红辉, 等. 流动渔船民血吸虫病防治措施的研究 II 渔船民粪便管理为主的综合措施控制血吸虫病的效果[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(4): 262-266.
- [25] 孙乐平, 梁幼生, 戴建荣, 等. 江苏省血吸虫病监测预警关键技术研究及集成示范 I 监测预警示范点布局与效果[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2015, 27(3): 221-228.
- [26] 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.
- [27] 高扬, 孙乐平, 左引萍, 等. 药物灭螺工程化管理模式及其现场应用评价[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2012, 24(4): 376-381.
- [28] Yang GJ, Zhou XN, Sun LP, et al. Compensatory density feedback of *Oncomelania hupensis* populations in two different environmental settings in China[J]. Parasit Vectors, 2011, 4: 133.
- [29] 贾悦, 戴建荣. 氯硝柳胺的环境行为研究进展[J]. 中国人兽共患病学报, 2013, 29(12): 1203-1207, 1211.

[收稿日期] 2018-09-11 [编辑] 洪青标

(上接第 618 页)

- [14] Yang K, Sun LP, Liang YS, et al. *Schistosoma japonicum* risk in Jiangsu province, People's Republic of China: identification of a spatio-temporal risk pattern along the Yangtze River[J]. Geospat Health, 2013, 8(1): 133-142.
- [15] Yang K, Xu JF, Zhang JF, et al. Establishing and applying a schistosomiasis early warning index (SEWI) in the lower Yangtze River Region of Jiangsu Province, China[J]. PLoS One, 2014, 9(4): e94012.
- [16] 梁幼生, 汪伟, 李洪军, 等. 南水北调输水模式中相关因素对钉螺北移扩散的影响[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(4): 280-284.
- [17] 江涛, 王志坚, 朱涛, 等. 丹阳市钉螺消长与扩散趋势分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2013, 25(2): 129-132.
- [18] 闻礼永, 严晓岚, 张剑锋, 等. 当前我国传播阻断省份血吸虫病监测情况和巩固策略[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2011, 23(1): 18-21.
- [19] Feng Y, Liu L, Xia S, et al. Reaching the surveillance-response stage of schistosomiasis control in the People's Republic of China: A modelling approach[J]. Adv Parasitol, 2016, 92: 165-196.

[收稿日期] 2018-08-30 [编辑] 洪青标