

“十四五”期间我国血吸虫病防治重点及研究方向

许静¹, 胡薇², 杨坤³, 吕山¹, 李石柱¹, 周晓农^{1*}

[摘要] 血吸虫病曾流行于我国长江流域及其以南的12个省(直辖市、自治区),严重危害人民健康、阻碍社会经济发展。经过70年的努力,我国血吸虫病防控取得了显著成就;但要实现全面消除血吸虫病的目标,仍面临诸多挑战。本文就我国血吸虫病流行态势、面临的挑战以及“十四五”期间血吸虫病防治目标与重点等进行了分析与讨论,并就今后我国血吸虫病防治研究的重点方向提出了建议。

[关键词] 血吸虫病;消除;监测;挑战;中国

[中图分类号] R532.21 **[文献标识码]** A

Key points and research priorities of schistosomiasis control in China during the 14th Five-Year Plan Period

XU Jing¹, HU Wei², YANG Kun³, LÜ Shan¹, LI Shi-Zhu¹, ZHOU Xiao-Nong^{1*}

1 National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Chinese Center for Tropical Diseases Research, WHO Collaborating Center for Tropical Diseases, National Center for International Research on Tropical Diseases, Ministry of Science and Technology, Key Laboratory of Parasite and Vector Biology of National Health Commission, School of Global Health, Chinese Center for Tropical Diseases Research-Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China; 2 School of Life Sciences, Fudan University, China; 3 Jiangsu Institute for Parasitic Diseases, China

* Corresponding author

[Abstract] Schistosomiasis was once endemic in 12 provinces (municipalities, autonomous regions) along and south of the Yangtze River basin, which seriously damages human health and hinders socioeconomic developments in China. Following the concerted efforts for 70 years, remarkable achievements have been gained in the national schistosomiasis control program of China. However, there are still multiple challenges for elimination of schistosomiasis in the country. This paper describes the current status of schistosomiasis and the challenges during the progress towards the elimination of schistosomiasis, and proposes the goals, key points and research priorities of schistosomiasis control in China during the 14th Five-Year Plan Period.

[Keywords] Schistosomiasis; Elimination; Surveillance; Challenge; China

血吸虫病被WHO列为20种被忽视的热带病(neglected tropical diseases, NTDs)之一,流行于全球78

个国家和地区,受威胁人口达8亿^[1-2]。近10年来,随着WHO及公益组织对NTDs资助的增加和各国政府



周晓农,博士,二级研究员,博士生导师。现任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)所长、WHO热带病合作中心主任、上海交通大学-爱丁堡大学全健康研究中心主任,健康中国行动推进委员会专家咨询委员会委员,国家卫生健康委员会疾病控制专家委员会副主任委员、血吸虫病和寄生虫病分委会主任委员,国家卫生标准委员会寄生虫病分委会主任委员,WHO西太区被忽略热带病评估委员会主席,WHO疟疾根除顾问委员会委员,WHO热带病研究与培训特别规划署顾问委员会委员,《Infectious Diseases of Poverty》和《中国血吸虫病防治杂志》主编,《PLOS Neglected Tropical Diseases》等国际期刊编委;主持包括国家重点研发计划、国家科技重大专项、国家自然科学基金、国家自然科学基金委员会(NSFC)与美国国立卫生研究院(NIH)生物医学合作研究项目、中加卫生健康研究合作计划、WHO科研计划等科研项目30余项,获上海市科技进步一等奖、中华预防医学会科学技术奖一等奖、中华医学科技奖二等奖、华夏医学科技奖二等奖、江苏省科技进步二等奖等科技奖励10余项;在《New England Journal of Medicine》、《Lancet》、《Lancet Infectious Diseases》等国际同行评议期刊上发表论文200余篇,总被引频次8 000余次,h指数为50;主编学术专著10余部。

[基金项目] 国家自然科学基金(82073619);国家科技重大专项(2018ZX10101002-002)

[作者单位] 1 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、WHO热带病合作中心、科技部国家级热带病国际联合研究中心、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、上海交通大学医学院-国家热带病研究中心全球健康学院(上海200025);2 复旦大学生命科学学院;3 江苏省血吸虫病防治研究所

[作者简介] 许静,女,博士,研究员。研究方向:血吸虫病流行病学

* 通信作者 E-mail: zhouxn1@chinaacdc.cn; ORCID: 0000-0003-1417-8427

[数字出版日期] 2021-02-03 10:05:40

[数字出版网址] <https://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1374.r.20210202.1030.001.html>

投入意愿的加强,全球血吸虫病防治工作取得了显著成就,其中流行区学龄儿童化疗覆盖率达到68.8%,部分国家已经连续多年未发现本地新感染血吸虫病病例^[3-4]。鉴于多个国家在血吸虫病防控方面取得的显著成就,WHO认为血吸虫病是一种可以被消除的疾病,在2012年制定的《2001—2011年血吸虫病防控进展及2012—2020年战略计划》中提出了“2020年全球控制血吸虫病疫情;2025年全球消除血吸虫病公共卫生问题(重度感染者血吸虫感染率<1%),并在亚洲、地中海地区、南美洲以及非洲部分国家和地区阻断血吸虫病传播”的目标^[4]。然而,2020年召开的第73次世界卫生大会明确表示,受各种条件制约,WHO于2012年制定的战略计划目标并没有实现;但会议新通过的蓝图提出将需要接受NTDs治疗的人数降低90%的全球目标,其中对血吸虫病提出的目标是2030年全球消除血吸虫病公共卫生问题^[5]。事实上,中国已于2015年达到了血吸虫病传播控制标准(以流行村为单位,人、畜血吸虫感染率<1%),达到了WHO提出的消除血吸虫病公共卫生问题这一目标^[6]。

在“十三五”期间,我国把血吸虫病防控目标从传播控制转向传播阻断或消除,尤其是《“健康中国2030”规划纲要》中明确提出了“到2030年全国所有流行县达到消除血吸虫病标准”的目标^[7]。截至2019年底,全国450个血吸虫病流行县(市、区)中,已有301个达到消除标准、128个达到传播阻断标准、21个达到传播控制标准^[8],表明我国血吸虫病疫情已降至较低水平;但要在2030年如期实现消除血吸虫病这一宏伟目标,仍面临诸多挑战。本文就我国血吸虫病流行态势、面临的挑战以及“十四五”期间血吸虫病防治目标等进行了分析与讨论,并就今后我国血吸虫病防治研究的重点方向提出了建议。

1 我国血吸虫病流行态势

日本血吸虫病在我国流行至少已有2 000多年的历史。20世纪50年代初期流行病学调查显示,全国累计有血吸虫病患者1 160多万人、病牛120万头、钉螺分布面积148亿m²,该病是当时严重影响人民健康、阻碍社会发展的重要传染病之一^[9]。日本血吸虫病流行受生物、自然和社会等多重因素影响,且日本血吸虫生活史复杂、保虫宿主种类多,其防控工作是一项复杂的社会系统工程^[10]。自中华人民共和国成立以来,党中央和各届政府就十分重视血吸虫病防控工作。我国血吸虫病防治工作始终坚持“预防为主、标本兼治、分类指导、综合防治、联防联控”的原

则,先后实施了以钉螺控制为主的消灭策略、以化疗为主的病情控制策略以及以传染源控制为主的阻断传播策略^[11-12]。特别是进入21世纪以来,国家实施了《全国预防控制血吸虫病中长期规划纲要(2004—2015年)》,并于2008年全国实现血吸虫病疫情控制目标^[13]、2015年全国实现血吸虫病传播控制目标^[14],有力推动了我国血吸虫病防治工作进程。

《“十三五”全国血吸虫病防治规划》提出至2020年全国96.5%以上的血吸虫病流行县(市、区)达到传播阻断及以上标准、血吸虫病消除县(市、区)占全国流行县(市、区)总数75%以上的目标^[15]。截至2019年底,上海、浙江、广东、广西、福建等5个省(直辖市、自治区)通过血吸虫病消除复核确认;四川、江苏、云南、湖北等4个省的所有流行县(市、区)均达到了传播阻断或消除标准;安徽省和江西省分别有82.00%和71.79%的流行县(市、区)达到传播阻断或消除标准;湖南省除澧县外的其他流行县(市、区)均达到传播阻断或消除标准;2019年,全国现有晚期血吸虫病患者30 170例,仅查出血吸虫病病原学阳性5例(其中急性血吸虫病病例1例)、粪检阳性耕牛7头,提示全国血吸虫病疫情已处于极低水平^[8]。

当前,我国血吸虫病疫情呈现以下特征:① 现有血吸虫病病例以晚期血吸虫病患者为主,且每年均有数百例新发现或新诊断晚期血吸虫病患者,而慢性血吸虫病患者多呈低感染度的隐匿性表现^[8,16];② 急性血吸虫病病例数量急剧下降,以散发、输入性为主,且感染方式由生产性活动为主转变为以娱乐性活动为主^[17];③ 以牛为主的家畜传染源控制措施得到较好落实,但羊、狗、猪等其他家畜传染源管控力度相对较弱,且时有野生动物传染源发现^[18-20];④ 全国钉螺分布面积仍较广泛且主要分布在湖区5省,高危有螺环境由面状向点状和块状化分布转变,且易受自然灾害、生态环境改变等影响而扩散^[6,21-23]。

2 当前我国血吸虫病防治工作面临的挑战

虽然我国血吸虫病防治工作取得了巨大成就,但由于流行区分布广、环境复杂,部分地区血吸虫病流行因素依然存在。受当前检测和监测技术敏感性低、漏检率高等因素影响,我国血吸虫病实际流行水平可能被低估。因此,当前取得的血吸虫病防治成果还比较脆弱,需要进一步加强巩固。此外,受全球经济一体化、气候变暖、自然灾害频发、人口流动频繁、湿地生态恢复建设等自然和社会因素影响^[24-26],全国消除血吸虫病仍面临诸多挑战。

2.1 动物传染源种类繁多,源头管控存在薄弱环节

血吸虫病是一种自然疫源性疾病,牛、羊等40余种哺乳类动物均可作为日本血吸虫保虫宿主而传播血吸虫病。我国自实施以传染源控制为主的综合防治策略以来,各地结合人畜化疗、药物灭螺和健康教育等措施,因地制宜推广家畜圈养、以机代牛、淘汰耕牛、有螺地带禁牧等传染源防控措施,有效降低了人、畜血吸虫感染机会^[27-29]。但受流行区农业经济结构、自然环境条件等因素影响,牛羊养殖依然是部分流行区群众的重要经济来源;且由于缺少长效管理机制,部分地区淘汰耕牛、以机代牛、有螺地带禁牧、家畜圈养等传染源防控措施配套经费或服务未跟上,增加了家畜传染源控制难度,出现了家畜淘汰不彻底、淘汰后复养等现象,影响了以传染源控制为主的综合防治措施实施效果^[15, 19, 30-31]。此外,部分地区野生动物作为保虫宿主传播血吸虫病的风险也不容忽视^[18, 32-33],但目前我国尚未建立对野生动物传染源的监测及管理工作机制。

2.2 残存钉螺孳生环境复杂,持续压缩有螺面积难度大 日本血吸虫病地理分布与钉螺分布高度一致;因此,钉螺控制是血吸虫病防控的一项重要措施。尽管我国血吸虫病流行区钉螺分布面积已从中华人民共和国成立初期的148亿m²减少至2019年的36.24亿m²,但目前残存钉螺主要分布在植被茂盛且水位难以控制的洞庭湖、鄱阳湖以及长江流域洲滩,而山区钉螺多呈点状分布且环境复杂、控制难度较大^[21, 34]。因此,近年来有螺面积压缩效果不明显。受综合治理控制钉螺项目减少、洪涝灾害频发、生态恢复工程增加等多种因素影响,自2016年以来全国累计新发现钉螺面积1 686.63 hm²、复现钉螺面积15 254.87 hm²。2017年江西省赣江流域南昌段历史无螺区发现了钉螺^[35];2018年上海市松江区黄浦江涵养林发现了大面积有螺环境^[36];2019年广东省在韶关市和清远市发现了大面积有螺环境,打破了连续30年未发现钉螺的纪录^[8]。此外,2020年长江流域遭受严重洪涝灾害,长江、鄱阳湖、洞庭湖水位持续上涨,导致33.41亿m²现有螺面积受淹,占湖区5省总现有螺面积的94.85%(内部资料,尚未发表),其对血吸虫病传播特别是钉螺分布的影响有待于进一步评价。

2.3 监测预警体系和技术不够完善,不能满足防治工作需求 当前我国血吸虫病疫情已呈低流行状态,但部分流行区甚至一些已达到传播阻断或消除地区的防治成果基础不稳,防控工作仍存在薄弱环节。自2016年以来,国家卫生行政部门多次组织开展暗访和风险评估,借助分子生物学等手段仍能发现风险环

境,提示血吸虫病防治工作一旦放松、疫情极易反弹。而随着从传播控制向传播阻断乃至消除阶段推进,我国血吸虫病防控正从粗放式向精准化转变,因此需要更加高效、精准的防治技术和措施,如更加敏感、有效的风险监测和预警技术等^[37]。但现有查病、钉螺控制、风险监测与预警等技术难以满足消除血吸虫病的防治需求,因此迫切需要更多的先进适宜技术和措施应用于消除血吸虫病工作。

2.4 防治工作保障体系仍有不足,影响综合治理能力可持续提升 随着我国血吸虫病防治工作划归中央财政事权的政策调整,各流行区地方财政逐步减少甚至停止对血吸虫病防治工作的经费投入,甚至部分流行省省级血吸虫病防治工作经费被完全消减;而中央财政虽然保持了经费支持,但中央转移支付卫生血防项目经费仅列支了查治病、查灭螺和监测等项目工作经费,未能全面覆盖防治工作项目,且因物价和劳动力成本上涨等因素影响,造成各地防治经费缺口较大,难以保障和提升血吸虫病综合治理能力。此外,由于血吸虫病流行水平大幅度下降,从中央到地方各级财政对血吸虫病研究特别是应用基础性、应用性研究经费资助力度大幅下降,影响了防治技术的创新研究和突破,增加了先进技术在防治工作中应用的难度。

3 “十四五”期间我国血吸虫病防治工作重点

“十四五”时期是我国实现全面建成小康社会第一个百年奋斗目标后,向全面建设社会主义现代化国家的第二个百年奋斗目标进军新征程的重要阶段,也是实现《“健康中国2030”规划纲要》设定的至2030年底全国所有血吸虫病流行县均实现消除目标的重要阶段。因此,“十四五”期间我国血吸虫病防治工作重点应该是基于客观、科学的疫情形势,分类指导、因地制宜地开展血吸虫病防控工作,在巩固“十三五”期间取得的防治成果基础上,持续推进全国血吸虫病消除工作。

3.1 传播控制地区 2019年全国血吸虫病疫情通报显示,全国尚有21个流行县(市、区)处于传播控制阶段。这些县(市、区)虽然仅占全国血吸虫病流行县(市、区)总数的4.67%(21/450),但均分布于江西、安徽、湖南省的湖沼型和山丘型流行区,且有螺面积占全国实有钉螺面积的28.23%(10.23亿m²/36.24亿m²),血吸虫病流行因素复杂,流动人群、家畜和野生动物传染源难以控制,经济相对落后,阻断血吸虫病传播难度相对较大。因此,需在继续坚持以传染源控制为主的综合防治策略前提下,加强部门协作和资源整

合,充分利用长江经济带建设、长江全面禁渔、长江沿岸一公里禁牧、湿地生态保护等国家政策^[25,38],积极探索和研究针对性更强、效果更好的传染源控制措施,推进消除工作进程。

3.2 传播阻断地区 根据我国《血吸虫病控制和消除(GB 15976—2015)》要求,达到传播阻断标准的地区至少已连续5年未发现本地感染的血吸虫病病例、病畜和感染性钉螺,且建有敏感有效的监测体系^[39]。2016—2019年,全国先后有88个流行县(市、区)新达到血吸虫病传播阻断标准。虽然这些地区血吸虫病流行水平已较低,但部分地区可能存在达标进程过快、达标基础不稳定等现象。原卫生部血吸虫病专家咨询委员会组织开展的全国血吸虫病疫情资料回顾性调查结果显示,达到传播阻断标准后又出现疫情回升的地区,普遍存在螺情回升早于病情回升的规律^[40]。因此,肃清残存传染源、结合环境改造工程彻底改变钉螺孳生环境、持续做好疫情监测、及时发现并有效处置残存疫点或传播风险,是巩固血吸虫病传播阻断成果的必要措施。

3.3 消除地区 根据我国《血吸虫病控制和消除(GB 15976—2015)》要求,在传播阻断达标后连续5年以上未发现本地感染的血吸虫病病例、病畜和感染性钉螺方能达到消除标准^[39]。理论上,达到消除标准的地区至少已连续10年无本地血吸虫感染病例、病畜和钉螺,防治成果的巩固基础比较稳定。在我国,已达到消除标准的流行区主要集中在上海、福建、广东、广西、浙江等5个省(直辖市、自治区),以及其他经济相对发达、水位比较容易控制的流行区。但这些地区中仍有部分环境存在残存钉螺和输入性传染源等传播风险因素。因此,应继续维持敏感有效的监测体系,持续开展各类血吸虫病流行因素监测,在有螺地区重点加强螺情扩散和传染源输入性等监测、无螺地区重点加强钉螺输入等监测。

4 “十四五”期间我国血吸虫病防治研究重点与方向

“群策群力、科学防治、甘于奉献、誓送瘟神”的新时期血防精神,是我国70年血防历程的经验总结,而在“科学防治”精神指引下取得的科学研究成果,始终是不同防治阶段防控策略制定、干预措施调整和实施的理论依据与技术支持^[12,41-42]。在迈向血吸虫病消除的进程中,更需要依靠科技创新与突破,为精准防控提供支撑。根据我国当前血吸虫病防治薄弱环节及实际工作需求,应将血吸虫病消除关键技术、敏感高效的血吸虫病风险评估和监测预警技术、安全高效的钉螺控制技术、更为精准的动物传染源防控技

术等作为今后血吸虫病防治科学研究的重点方向,为推进全国血吸虫病消除进程提供技术支撑。

4.1 血吸虫病消除关键技术研究 随着全国血吸虫病消除进程的推进,针对各地血吸虫病流行因素与流行水平差异性大、传播风险隐匿性强、疫情多呈点状散发等特点,应及时、科学研判疫情趋势,精准把握不同地区流行特点和防治瓶颈,进一步组织与加强多部门、多学科联合攻关,综合传统防治技术和最新研究成果,优化组合消除血吸虫病综合防治策略与措施,建立实施效果评价的数学模型和综合指标体系,并进行综合示范与效果评价。针对当前血吸虫病病例多呈隐匿性、低感染度的特点^[6,43],应及时开展粪卵快速分离检测技术、无创伤性循环抗原检测技术等研发;结合最新分子生物学技术,探索可用于早期和低度感染者并具有现场可操作性强、敏感性高的诊断新技术和新方法。

4.2 血吸虫病监测预警体系研究 在当前我国血吸虫病持续呈低度流行的态势下,现有血吸虫病风险监测预警技术与体系已不能适应与满足血吸虫病消除进程需求。因此,亟需研发更为敏感有效的监测与检测技术,全面提升我国血吸虫病监测系统的敏感性和时效性。要加强血吸虫病防治信息化建设,围绕“数据实时采集分析”、“疫情智能监测预警”、“多点触发预警”、“应急处置信息化管理”等内容,建立基于最新大数据技术的新型血吸虫病监测网络,综合收集病例、传染源、媒介、易感人群暴露、防治工作情况,以及社会、经济和自然因素变化等信息数据,并探索建立高效、适宜的预警模型。同时,要采用传统技术改进与研究创新相结合的方式,提高现场适宜防治技术水平,并重点加强以下技术研发。一是基于免疫学、分子生物学技术建立并完善境外输入性血吸虫病检测方法,改进现有哨鼠、哨螺等传统监测技术,建立敏感高效的风险环境监测技术,提升监测技术的时效性;二是开发新的监测技术,如水体尾蚴富集检测技术、快速高效查螺技术、早期感染性钉螺检测技术等,并进行多中心现场验证和评价,制定优化操作规程,提高监测工作的敏感性;三是建立基于螺情的实时预警技术,通过引入空间信息评价等方法,提出针对不同流行类型地区的残存钉螺分布模型和残存钉螺控制阈值,探索建立钉螺孳生地风险监测和预警模型或技术规范。

4.3 钉螺监测和控制技术研究 当前,我国钉螺控制工作进入了瓶颈时期。针对现存的钉螺孳生环境难以彻底消除这一现实情况,应加强钉螺检测与控制

技术研发,以满足血吸虫病消除工作需求。一是研制开发针对血吸虫尾蚴和感染性钉螺检测、钉螺调查的新技术和新方法,提高钉螺监测调查效率。二是建立高通量药物筛选及评价平台,研发新型环保灭螺药;并对现有和新研发的灭螺药物效果及对环境影响开展多中心评价,建立药物灭螺技术及效果评价规范;建立灭螺药残留量和毒性等检测技术,构建灭螺药安全性评估体系。三是探索新型钉螺生态控制方法,基于现代生态学理论研究环境因素对钉螺和感染性钉螺种群密度的时空动态影响,探索环境改变(如水利工程、阻螺设施等)或生物学技术(如钉螺抗血吸虫感染基因等)控制钉螺传播血吸虫病的新方法。

4.4 动物传染源管控技术和措施研究 鉴于血吸虫病自然疫源性和人兽共患性,为实现消除血吸虫病目标,在动物传染源管控方面尚需重点开展以下研究:一是利用基因组学、蛋白组学、药物筛选平台等各种技术和方法,研发敏感有效的动物传染源监测和检测技术及快捷高效的预防药物或产品,以提高血吸虫病监测工作的敏感性和防控工作的精准性;二是开展动物传染源流行病学和传播动力学研究,精准掌握各地血吸虫病动物传染源变化趋势和传播能量,为动物传染源精准防控提供科学依据;三是加强跨专业、跨部门的合作研究团队建设,筛选有效疫苗候选分子、探索合理高效的疫苗策略、研究家畜血吸虫病疫苗评价指标、构建家畜血吸虫病疫苗评价平台、推进家畜疫苗生产标准化和规范化,促进疫苗生产和使用的合法化进程。

4.5 致病机制及其他基础性研究 鉴于每年全国仍有1 000例左右新发展或新发现的晚期血吸虫病病例,加强血吸虫病肝纤维化机制及免疫调节机制研究,将有利于晚期血吸虫病精准预防和控制。应基于基因组学、蛋白组学探索新发展晚期血吸虫病的成因及其免疫调节机制;通过动物模型,掌握晚期血吸虫病发展的分子标志物动态变化,探索新发展晚期血吸虫病诊断技术;完善晚期血吸虫病病例救治体系,并探索病情控制的新方法。此外,应继续开展吡喹酮抗药性研究,评价基因芯片技术、蛋白质谱技术等先进方法分析吡喹酮加压治疗后血吸虫对吡喹酮产生抗性的可能性,为发展治疗血吸虫病的新型化合物研制提供科学数据。还应建立并完善药物筛选平台,采用高通量等技术进行抗血吸虫新药筛选。

5 结语

一种疾病的消除是复杂的系统工程。血吸虫病作为一种古老且具有人兽共患和自然疫源性的重要

传染病,其防治工作具有长期性、艰巨性和反复性。在当前我国血吸虫病工作取得巨大成就,并正在进一步向全面消除阶段推进的新时期,更需要精准把握防治工作中出现的瓶颈与难点问题,通过加强科学研究和技术创新,掌握防治关键技术和措施,为进一步巩固防治成果、加快推进全国血吸虫病消除进程提供强大的科学技术支撑。

[参考文献]

- [1] Ross AG, Bartley P, Sleight A, et al. Schistosomiasis[J]. N Engl J Med, 2002, 346(16): 1212-1220.
- [2] Gryseels B, Polman K, Clerinx J, et al. Human schistosomiasis[J]. Lancet, 2006, 368(9541): 1106-1118.
- [3] Anon. Schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: number of People treated in 2015[J]. Wkly Epidemiol Rec, 2016, 91(49-50): 585-595.
- [4] WHO. Schistosomiasis: progress report 2001—2011 and strategic plan 2012—2020[R]. Geneva: WHO, 2013: 17-31.
- [5] WHO. Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals: A road map for neglected tropical diseases 2021—2030 [EB/OL]. (2020-01-01)[2020-01-20]. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332094/WHO-UCN-NTD-2020.01-eng.pdf?ua=1>.
- [6] Xu J, Li SZ, Zhang LJ, et al. Surveillance-based evidence: elimination of schistosomiasis as a public health problem in the Peoples' Republic of China[J]. Infect Dis Poverty, 2020, 9(1): 63.
- [7] 中华人民共和国国务院. “健康中国2030”规划纲要[EB/OL]. (2016-10-25)[2020-01-20]. http://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm.
- [8] 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.
- [9] Zhou XN, Wang LY, Chen MG, et al. The public health significance and control of schistosomiasis in China—then and now[J]. Acta Trop, 2005, 96(2-3): 97-105.
- [10] 郑江. 我国血吸虫病防治的成就及面临的问题[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2009, 27(5): 398-401.
- [11] Xu J, Xu JF, Li SZ, et al. Integrated control programmes for schistosomiasis and other helminth infections in P. R. China [J]. Acta Trop, 2015, 141(Pt B): 332-341.
- [12] Collins C, Xu J, Tang S. Schistosomiasis control and the health system in P.R. China[J]. Infect Dis Poverty, 2012, 1(1): 8.
- [13] 郝阳, 郑浩, 朱蓉, 等. 2008年全国血吸虫病疫情通报[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(6): 451-456.
- [14] 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.
- [15] 许静, 吕山, 曹淳力, 等. 我国血吸虫病消除工作进展及面临的挑战[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2018, 30(6): 605-609.
- [16] 张奕, 张宇, 徐佳, 等. 四川省血吸虫病现症病人调查[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2019, 31(3): 264-268.
- [17] 李宜锋, 林丹丹. 控制急性血吸虫病在推进我国消除血吸虫病进程中的作用[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2019, 31(6): 596-

- 598.
- [18] 吕尚标, 陈年高, 刘跃民, 等. 江西省山丘型血吸虫病传播控制地区野生动物血吸虫感染调查[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2019, 31(5): 463-467.
- [19] 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.
- [20] 张云, 杜春红, 邵宗体, 等. 云南省洱源县传播控制阶段血吸虫病传染源控制效果[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2019, 31(3): 275-279.
- [21] Dai SM, Edwards J, Guan Z, et al. Change patterns of *Oncomelania* snail burden in areas within the Yangtze River drainage after the three gorges dam operated[J]. Infect Dis Poverty, 2019, 8(1): 48.
- [22] 徐佳, 钟波, 刘阳, 等. 地震灾害对四川省血吸虫病传播的影响及应急防控探讨[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2019, 31(3): 333-336.
- [23] 张利娟, 祝红庆, 王强, 等. 2020年长江流域洪涝灾害后血吸虫病传播风险分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2020, 32(5): 464-468.
- [24] 关周, 吕山, 李石柱, 等. 我国流动人口血吸虫病流行现状及防控挑战[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2017, 35(6): 598-603.
- [25] 王盛琳, 李银龙, 张利娟, 等. 长江经济带建设战略下血吸虫病防治工作思考[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2019, 31(5): 459-462, 473.
- [26] 谢娟, 闻礼永. 生态环境改变新态势对钉螺生长繁殖和扩散的影响[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2016, 28(2): 225-228.
- [27] 许静, 张险峰, 高婧, 等. 湖北省省部联防联控防治血吸虫病成效分析[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2014, 32(3): 180-185.
- [28] 曾小军, 陈红根, 洪献林, 等. 鄱阳湖地区以传染源控制为主的血吸虫病综合防治策略中期效果评价[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2012, 24(4): 382-386.
- [29] 张世清, 何家昶, 汪天平, 等. 血吸虫病传染源控制策略优化组合模式及效果评估的研究[J]. 中国科技成果, 2013, 15(17): 67-68, 71.
- [30] 杜春红, 杨慧, 杨猛贤, 等. 2019年云南省南涧县血吸虫病传播风险评估分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2020, 32(5): 531-533.
- [31] 吕超, 周理源, 幸小英, 等. 山丘型血吸虫病传播阻断示范区血吸虫病传播高危风险因素分析[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2018, 36(4): 333-339.
- [32] 李凯杰, 蔡顺祥, 唐丽, 等. 湖北省达传播控制标准后血吸虫病流行因素[J]. 公共卫生与预防医学, 2018, 29(3): 117-120.
- [33] 刘效萍, 汪天平, 汪奇志, 等. 湖沼地区、山丘地区血吸虫病传染源感染现状调查[J]. 中国病原生物学杂志, 2013, 8(5): 445-447, 410.
- [34] Zhang LJ, Dai SM, Xue JB, et al. The epidemiological status of schistosomiasis in P. R. China after the World Bank Loan Project, 2002—2017[J]. Acta Trop, 2019, 195: 135-141.
- [35] 李宜锋, 林丹丹, 辜小南, 等. 南昌市中心城区一起血吸虫病突发疫情的处置及启示[J]. 江西医药, 2018, 53(9): 1008-1010.
- [36] 孙彩英, 陆雪辉, 靳艳军, 等. 上海市松江区血吸虫病传播阻断后34年监测结果分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2019, 31(4): 434-435, 455.
- [37] 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.
- [38] 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.
- [39] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 血吸虫病控制和消除(GB15976—2015)[S]. 北京: 中国标准出版社, 2015: 1-5.
- [40] 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.
- [41] 周晓农, 许静, 吕山, 等. 中国消除血吸虫病的进程与科技成果[J]. 中华疾病控制杂志, 2019, 23(7): 749-753.
- [42] 李石柱, 许静, 汪天平, 等. 弘扬新时期血防精神 推进血吸虫病消除进程[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2019, 31(1): 1-13.
- [43] Zhou XN, Xu J, Chen HG, et al. Tools to support policy decisions related to treatment strategies and surveillance of *Schistosomiasis japonica* towards elimination[J]. PLoS Negl Trop Dis, 2011, 5(12): e1408.

[收稿日期] 2020-12-28 [编辑] 洪青标

《中国血吸虫病防治杂志》
编辑部恭祝广大作者、读者
新年快乐! 牛年大吉!