

# 《野鼠血吸虫感染情况监测工作方案 (2024年版)》解读

吕超<sup>1</sup>, 许晓娟<sup>2</sup>, 杜春红<sup>3</sup>, 张键锋<sup>4</sup>, 李宜锋<sup>5</sup>, 邓王平<sup>1</sup>, 秦志强<sup>1</sup>, 李石柱<sup>1</sup>, 张世清<sup>2</sup>, 许静<sup>1</sup>

1. 传染病溯源预警与智能决策全国重点实验室, 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, 科技部国家级热带病国际联合研究中心, 上海 200025; 2. 安徽省血吸虫病防治研究所; 3. 云南省地方病防治所; 4. 江苏省寄生虫病防治研究所; 5. 江西省寄生虫病防治研究所

**摘要:** 2024年4月7日, 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)下发了《野鼠血吸虫感染情况监测工作方案(2024年版)》。该方案是国家疾病预防控制局联合多部门于2023年6月印发的《加快实现血吸虫病消除目标行动方案(2023—2030年)》的配套技术方案之一, 其目的是将上述行动方案提出的“监测预警响应行动”中的野生动物传染源监测内容具体化, 以指导流行区各级血吸虫病防治机构科学、规范地开展该项工作内容。本文就该方案制定的背景与目的、内容与方法以及数据的管理等核心内容进行解读。

**关键词:** 血吸虫病; 监测; 野鼠; 感染; 方案解读

**中图分类号:** R532.21 **文献标识码:** A **文章编号:** 1672-2302(2024)04-0193-06

**DOI:** 10.20199/j.issn.1672-2302.2024.04.001

## Interpretation of the Surveillance Plan for *Schistosoma japonicum* Infection in Wild Rats (2024 Edition)

LÜ Chao<sup>1</sup>, XU Xiaojuan<sup>2</sup>, DU Chunhong<sup>3</sup>, ZHANG Jianfeng<sup>4</sup>, LI Yifeng<sup>5</sup>, DENG Wangping<sup>1</sup>, QIN Zhiqiang<sup>1</sup>, LI Shizhu<sup>1</sup>, ZHANG Shiqing<sup>2</sup>, XU Jing<sup>1</sup>

1. National Key Laboratory of Intelligent Tracking and Forecasting for Infectious Diseases; National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention (Chinese Center for Tropical Diseases Research); National Health Commission Key Laboratory of Parasite and Vector Biology; WHO Collaborating Centre for Tropical Diseases; National Center for International Research on Tropical Diseases, Ministry of Science and Technology, Shanghai 200025, China; 2. Anhui Provincial Institute of Schistosomiasis Control; 3. Yunnan Institute of Endemic Disease Control and Prevention; 4. Jiangsu Institute of Parasitic Diseases; 5. Jiangxi Institute of Parasitic Diseases

Corresponding authors: ZHANG Shiqing, E-mail: zhangsq2820@163.com; XU Jing, E-mail: xujing@nipd.chinacdc.cn

**Abstract:** On April 7, 2024, National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention (Chinese Center for Tropical Diseases Research) released the Surveillance Plan for *Schistosoma japonicum* Infection in Wild Rats (2024 Edition). This plan serves as a follow-up technical document to the Actions for Accelerating the Progress towards Elimination of Schistosomiasis in China (2023-2030) jointly issued by multiple government sections in June 2023. The plan attempts to specify the surveillance content of wildlife infection sources from *Schistosoma japonicum* in the national surveillance and early warning response actions, and aims at guiding the schistosomiasis control sections at all levels in endemic areas to scientifically and systematically conduct the monitoring tasks. In this paper, we interpreted the background and purpose, surveillance content and methods, and data management of the plan.

**Keywords:** Schistosomiasis; Surveillance; Wild rats; Infection; National plan interpretation

血吸虫病是一种人兽共患性、自然疫源性寄生虫病, 严重威胁流行区人民群众健康和经济社会发展。全球共有78个国家和地区流行血吸虫病, 据

世界卫生组织(WHO)估计2021年全球约有2.51亿人需要获得血吸虫病预防性治疗; 每年估计因血吸虫病死亡的人数为11 792人<sup>[1-2]</sup>。2020年, 世界

基金项目: 上海市卫生健康委员会科研项目(20204Y0050)

作者简介: 吕超, 博士在读, 副研究员, 研究方向: 血吸虫病预防控制。E-mail: lvchao@nipd.chinacdc.cn

通信作者: 张世清, E-mail: zhangsq2820@163.com; 许静, E-mail: xujing@nipd.chinacdc.cn

卫生大会通过《结束忽视,实现可持续发展目标:2021—2030年被忽视的热带病路线图》,提出到2030年所有流行国家消除血吸虫病这一公共卫生问题和部分国家实现无人感染的全球目标<sup>[3-4]</sup>。在全球6种可寄生人体的血吸虫中,日本血吸虫感染引起的日本血吸虫病流行于中国、菲律宾和印度尼西亚等国家<sup>[1-2]</sup>。2015年,我国所有流行县(市、区)达到血吸虫病传播控制标准(人、畜感染率<1%,无本地急性感染病例,连续两年无感染性钉螺)的目标后,消除血吸虫病成为我国下一阶段血吸虫病防治的目标<sup>[5-6]</sup>。2016年,中共中央、国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》,正式将消除血吸虫病写入国家战略规划<sup>[7]</sup>。经过不懈努力,至2023年底,全国451个血吸虫病流行县(市、区)中,354个(占78.49%)达到血吸虫病消除标准,97个(占21.51%)达到传播阻断标准<sup>[8]</sup>。现今,全国血吸虫病疫情处于极低流行水平,建立健全监测预警体系,及早发现并有效处置疫点,对于巩固防治成果、持续推进消除进程至关重要<sup>[9-10]</sup>。

日本血吸虫可感染包括啮齿类动物在内的40多种哺乳动物<sup>[11]</sup>。既往研究表明,牛、羊等大型家畜在血吸虫病传播中发挥重要作用,是日本血吸虫病最主要的传染源<sup>[12-13]</sup>。因此,步入21世纪后,流行区内的传染源控制措施如以机代牛、耕牛淘汰、封洲禁牧等,多是围绕大型家畜开展<sup>[14-15]</sup>。随着防治措施的持续实施,牛、羊等家畜的感染率持续降低<sup>[8]</sup>。同时,随着生态保护意识的提升,各地生态环境向好,野生动物种群恢复或增长,其在血吸虫病传播中的作用再次引起关注<sup>[16]</sup>。2023年6月,国家疾病预防控制局联合多部门出台了《加快实现血吸虫病消除目标行动方案(2023—2030年)》,并在其“六大行动”之一的“监测预警响应行动”中明确提出开展野生动物传染源监测<sup>[17]</sup>。因此,在既往研究工作的基础上,中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所迅速组织专家起草并于2024年4月份下发了《野鼠血吸虫感染情况监测工作方案(2024年版)》。为指导有关部门和机构科学、规范地开展此项工作,本文就该方案制定的背景和目的、内容与方法、数据的管理以及相应的注意事项进行解读。

## 1 制定背景与目的

作为《加快实现血吸虫病消除目标行动方案(2023—2030年)》的配套技术方案之一,该方案的制定主要基于以下几个方面的背景。

### 1.1 适应防治工作的实际需求 日本血吸虫病的

传染源种类繁多,在既往疫情较重的防治阶段,虽然各地主要的传染源种类有所差异,但主要以人和牛、羊、猪、狗等大型动物为主<sup>[12-13]</sup>。随着针对人、畜等传染源管控措施的持续深入实施,人、畜的感染率持续下降,已连续多年未发现新感染的本地患者和病畜,但风险监测显示不少地区仍能发现血吸虫核酸阳性的钉螺或阳性野粪,提示局部地区血吸虫病传播链条依然完整<sup>[18-19]</sup>。部分流行区在近年开展的野生动物调查中,发现野鼠中存在较高的血吸虫感染率:2013—2016年武汉市江岸区和江陵县3个调查点的野鼠平均感染率为4.08%(2/49)<sup>[20]</sup>;2018年江西省瑞昌市和彭泽县5个调查村的野鼠平均感染率为2.91%(5/172)<sup>[21]</sup>;2016—2020年江苏省扬州市江都区大桥镇江滩监测点的野鼠平均感染率为6.51%(14/215),部分江滩的感染率高达55.56%(5/9)<sup>[22]</sup>。安徽省开展了较为系统的野鼠感染情况调查:2018年石台县3个调查村的野鼠平均感染率为24.20%(91/376)<sup>[23]</sup>;2020—2022年池州市贵池区46个调查村的野鼠平均感染率为13.02%(120/922)<sup>[24]</sup>;2021—2022年马鞍山市当涂县2个乡镇调查点的野鼠平均感染率分别为18.57%(26/140)和13.16%(10/76)<sup>[25]</sup>;2022年安徽省对全省25个血吸虫病流行县(市、区)、50个行政村有螺环境的野鼠感染情况调查显示,全省野鼠平均感染率为21.49%(366/1703)<sup>[26]</sup>。另外,一项野鼠血吸虫感染情况的系统综述显示,1980—2020年我国野鼠血吸虫感染率为3.86%[95% CI: (2.16%, 5.93%)],总体感染率在1980—2003年和2004—2020年两个阶段并无明显差异,且山丘型流行区野鼠感染率呈现明显上升趋势<sup>[27]</sup>。以上结果提示,野鼠可能在部分流行区血吸虫病传播中具有一定作用,是全面实现血吸虫病消除目标的隐患,应加强对野生动物血吸虫感染情况的调查和干预,以巩固防治成果、防止疫情反弹。

**1.2 监测预警工作的补充内容** 啮齿类动物特别是野鼠因粪量小、流动性大、不易监管等,其在血吸虫病传播中的作用一直未受重视,全国亦未系统组织开展过此方面的调查和监测工作。正在实施的《全国血吸虫病监测方案(2020年版)》中,监测范围、内容、技术均较《全国血吸虫病监测方案(2014年版)》有所调整,但在传染源监测内容中仍主要是针对人、家畜等传染源,未纳入野鼠等啮齿类动物<sup>[28-29]</sup>。鉴于全国消除血吸虫病工作的迫切需求及疫情现状,《加快实现血吸虫病消除目标行动方案(2023—2030年)》中的“监测预警响应行动”将野生动物传染源监测纳入流行因素监测范畴,扩大

了传染源监测的范围,更加有利于发现危险因素和传播风险,是现今监测预警工作的重要补充内容。相比其他野生动物,以野鼠为代表的啮齿类动物与人类和大型家畜关系更密切、接触更频繁,其在血吸虫病的传播作用更受关注<sup>[16,30]</sup>。因此,作为首个全国性的野鼠血吸虫感染监测技术方案,其出台可用于指导各流行区科学、规范地开展野鼠血吸虫感染情况调查,以及早发现危险因素或风险环境,实施精准防控。

**1.3 中央转移支付项目的资金支持** 自2004年起国家设立中央转移支付血吸虫病防治项目(以下简称中转项目)起,中转项目成为我国血吸虫病防治最主要的资金来源。根据疫情形势变化和防治工作需求,中转项目也会适时调整支持的具体防治事项。2024年,以《加快实现血吸虫病消除目标行动方案(2023—2030年)》为依据,中转项目中安排了野鼠监测项目资金,在全国重点流行省份开展野鼠血吸虫病感染情况监测。2024年上半年及时出台的《野鼠血吸虫感染情况监测工作方案(2024年版)》,为中转项目中该防治内容的顺利实施提供了强有力的技术支撑。

## 2 工作内容与方法

《野鼠血吸虫感染情况监测工作方案(2024年版)》主要在江苏、浙江、安徽、江西、湖北、湖南、四川、云南等8个省份实施,以行政村为单位开展野鼠感染情况调查或监测。浙江省开展野鼠监测工作的区域主要位于浙江省与江西省交界处,该区域仍分布钉螺且有较多的流动人员和家畜来自流行区<sup>[31-32]</sup>。其他省份均是现阶段我国血吸虫病防治从传播阻断阶段向消除阶段迈进的重点省份。该方案中的工作内容根据实际情况分为现场调查(野鼠捕捉)和实验室检测两部分。

**2.1 现场调查** 现场调查中的调查时间、调查地点和调查方法等关键问题需要明确。在该方案中调查时间和地点的确定遵循了两个原则:①尽可能地多捕获野鼠;②尽可能地捕获到阳性野鼠。由于各地鼠种存在差异,该方案未硬性规定统一的调查时间,提出各地可视当地气候条件、生态环境及野鼠习性等,每年选择合适的季节(春季或秋季)至少开展1次调查。该方案同时明确了优先调查的环境:①历史疫情较重或有所回升,如上一年的新发有螺环境、有血吸虫病传播风险的环境、钉螺面积与密度回升的环境、人与畜血吸虫感染率或抗体阳性率较高的地区;②水灾、地震等自然灾害导致变化的环境;③大型水利、交通等工程建设引起变化

的环境;④大规模人群迁徙或流动可能导致出现血吸虫病疫情的环境。

野鼠现场调查的方法主要参考了《病媒生物密度监测方法 鼠类》(GB/T 23798—2009)<sup>[33]</sup>和《病媒生物感染病原体采样规程 鼠类》(GB/T 28940—2012)<sup>[34]</sup>。上述2个标准中规定了5种鼠类捕捉方法(粘鼠板法、夹夜法、粉迹法、盗食法和鼠迹法),并提供了鼠密度计算公式。根据血吸虫病流行区以往野鼠调查的实践经验及调查目的,该方案推荐夹夜法作为统一的调查方法。为了保证一定的野鼠捕获数量以尽可能发现风险,该方案规定了放置鼠夹(笼)数量(不少于500个)并提出了具体的布夹要求,如在选定的环境中沿直线或田埂、沟渠等自然地形按每5~10 m布放1个,行间距20~50 m,在相同的环境中连续捕捉2~3 d。夹夜法的鼠密度计算公式为:鼠密度(捕获率)=[捕获鼠的鼠夹(笼)数/有效鼠夹(笼)数]×100%。该方案中鼠夹(笼)的规格与《全国病媒监测实施方案》(国卫办疾控函[2016]215号)相同,核心目的是为了保证鼠夹(笼)的质量。为了便于后续的数据分析,该方案要求记录捕获野鼠的经纬度等关键位置信息以及野鼠的初步外观状态(存活、死亡、是否腐败等)。

**2.2 实验室检测** 由于野鼠是多种人兽共患病原体的携带者,因此野鼠的解剖应至少在二级生物安全实验室进行操作。如果在鼠疫的流行区,还应该严格按照鼠疫监测要求执行。实验室操作的第一步是麻醉鼠类和鼠体表寄生虫,在《病媒生物感染病原体采样规程 鼠类》(GB/T 28940—2012)中并未提到具体的麻醉剂,经专家咨询和文献查阅,该方案提出推荐使用乙醚作为麻醉剂。具体操作为:将装有野鼠的鼠布袋装入大的密封容器中,加入适量乙醚,密闭10 min左右。在通风处打开容器,取出鼠布袋,散去乙醚,拣出寄生虫后进行后续相关操作。

不同鼠种对血吸虫的易感性是否存在差异仍是一个有待探究的科学问题<sup>[35]</sup>,尤其是在现今极低流行水平的背景下。因此,该方案要求对野鼠种类进行鉴别,收集并登记捕获野鼠的重量、性别、体长、尾长和耳长等关键信息。对于长期从事鼠类调查的人员来说,通过鼠类外形可快速鉴定鼠种,但对于罕见鼠种或新从事野鼠调查工作的人员可能存在一定的困难。故该方案在附件中提供了野外常见鼠种的形态特征、生活习性等内容以便调查人员进行形态学鉴定,同时附件中还提供了分子生物学鉴定的参考方法,以辅助调查人员对难以确定的鼠种进行鉴别。

捕获野鼠后,需要开展实验室检测掌握血吸虫感染情况。目前,我国开展野鼠血吸虫感染检测方法较单一,主要采用解剖镜检法、改良加藤厚涂片法(Kato-Katz法)或粪便毛蚴孵化法。许晓娟等<sup>[26]</sup>采用肝脏组织压片镜检法、肠系膜组织镜检法、肝脏组织匀浆镜检法、肝脏组织匀浆孵化法、Kato-Katz法和粪便毛蚴孵化法等6种方法单独或联合应用检测野鼠日本血吸虫感染情况,结果显示联合使用2种及以上检测方法的检出率显著高于单独使用1种检测方法。结合现场样本可获得难易程度,该方案规定采用肝脏虫卵结节观察结合肝脏组织压片镜检、肝脏组织匀浆镜检和肝脏组织匀浆孵化3种方法平行进行检测,镜检发现虫卵或孵化发现毛蚴即判为阳性。肠系膜组织镜检法、Kato-Katz法和直肠粪便毛蚴孵化法可作为选做的病原学方法。为提高检测的敏感性,该方案还提供了以日本血吸虫18S小亚基单位核糖体核酸(18S-rRNA)(基因序列号: DQ442999)为靶基因(大小469 bp)的常规PCR检测方法供基层参考。实验室检测的统计指标为:感染率(阳性率)=(某种检测方法阳性的野鼠只数/检测的野鼠总只数)×100%。

### 3 数据管理和利用

作为中转项目经费支持的工作内容之一,野鼠血吸虫感染情况监测工作具有一定的强制性,各省必须在规定的时间内保质保量完成,并及时进行数据的汇总、分析和上报,以便为制定、调整防治对策提供参考。县级疾病预防控制中心或血吸虫病防治机构(简称县级专业机构)是野鼠血吸虫感染情况调查的执行主体,应妥善保存原始资料并进行整理和分析,撰写的监测或调查报告及建立的电子数据库应一同报送省级疾病预防控制中心或血吸虫病防治机构(简称省级专业机构)。省级专业机构负责本省内野鼠血吸虫感染情况的数据收集、汇总、审核和分析工作,除撰写年度的监测报告或调查报告外,还应研判风险并提出防治工作建议,最后将数据库和报告报送至中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所。该机构负责全国数据收集、整理、审核、汇总和分析工作,形成全国年度监测报告,研判疫情形势及传播风险并适时提供合理建议。除逐级上报外,各级专业机构还应对调查数据和结果进行深入分析,并及时向行政主管部门报告,为当地有关部门或政府作出科学决策提供参考。

### 4 注意事项

目前,全国大部分血吸虫病流行区尚未系统地

开展过野鼠血吸虫感染情况调查工作,如何保证该项工作顺利开展、如何利用野鼠调查有效发现传播风险、如何保障野鼠调查人员的安全等至关重要。为此,该方案强调了以下几个方面的注意事项。

**4.1 调查工作培训** 作为一项新增的监测或调查工作,调查前开展培训不仅可以保障调查工作顺利,还可以显著提升调查质量。该方案在质量控制部分对各级专业机构的培训职责和培训内容进行了规定。中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所负责对省级专业机构进行野鼠血吸虫感染情况监测工作的师资培训,并适时对各省份组织开展质量评价或技术指导;省、市级专业机构对辖区内县级野鼠血吸虫感染情况调查工作进行培训和技术指导,重点关注调查过程生物安全以及调查和检测操作规程等事项;县级专业机构在调查开始前,对参与现场调查和实验室检测的人员进行培训,包括生物安全培训和操作规程培训,确保培训合格后再开展调查工作。

**4.2 保证野鼠捕捉数量和数据真实性** 合理的样本量是开展流行病学调查进而得出科学、可靠结论的根本。该方案质量控制部分再次强调了“应提前了解野鼠的生活习性、活动轨迹和规律,保证一定的野鼠捕捉数量”。尽管野鼠血吸虫感染情况监测不作为血吸虫病达标考核的任何指标,但基层对“病原学阳性”的过于敏感有可能导致瞒报、不报或虚报等情况发生。因此,在质量控制部分,该方案强调了保留部分样本和相应环节工作人员负责制。

**4.3 注意生物安全** 研究认为,啮齿类动物、蝙蝠和灵长类动物携带了目前大多数的人兽共患病病原体,特别是与人类接触更为密切的啮齿动物,如黑家鼠(*Rattus rattus*)、棕色鼠(*Rattus norvegicus*)和小家鼠(*Mus musculus*)等,更是与多种重要人兽共患病的发生密切相关<sup>[36-37]</sup>。目前已知的282种啮齿类动物中携带了95种已知人兽共患病病原体,包括34种病毒、26种细菌、17种蠕虫、12种原虫和6种真菌<sup>[38]</sup>。这些研究表明在开展野鼠血吸虫感染监测过程中生物安全的重要性。调查前培训可使参与人员充分意识到生物安全的重要性,从而保证自身安全和公共卫生安全。该方案涉及生物安全时强调要按照相应流程操作,尤其是强调了在鼠疫流行区必须严格按照鼠疫监测的标准和流程执行。此外,现场调查、野鼠样本采集以及野鼠样本保存均应按照相应的标准执行。

### 5 结语

血吸虫病的人兽共患性、自然疫源性决定了血

吸虫病传播风险将在我国长期存在。在我国全面推进实现血吸虫病消除目标的进程中,建立多点触发的监测预警机制,完善敏感、有效的监测体系,对于及时发现血吸虫病传播风险并精准有效干预至关重要。野鼠血吸虫感染情况监测可以作为现有监测预警工作内容的补充,有助于及时发现传播风险环境和疫点。中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所组织专家起草并下发的《野鼠血吸虫感染情况监测工作方案(2024年版)》,对野鼠血吸虫感染情况监测的时间、范围、方法、数据管理以及注意事项进行了明确的规定,可指导全国统一、科学、规范地开展野鼠调查,为进一步分析极低疫情态势下野生动物特别是野鼠在血吸虫病传播中的作用提供数据基础,并为各地精准识别风险环境、及早精准干预提供科学依据,有助于巩固防控成果,推动血吸虫病消除进程。

**利益冲突声明** 全部作者声明无利益冲突

**作者贡献声明** 吕超负责论点分析、论文构思与撰写;许晓娟负责文献检索、参与论文撰写;杜春红、张键锋、李宜锋、邓王平、秦志强、李石柱参与论文讨论、修改;张世清、许静负责论文审核、修改、定稿

#### 参考文献

- [1] McManus DP, Dunne DW, Sacko M, et al. Schistosomiasis [J]. Nat Rev Dis Primers, 2018, 4: 13.
- [2] World Health Organization. Schistosomiasis and soil-transmitted helminthiasis: progress report, 2021 [J]. Wkly Epidemiol Rec, 2022, 97(48): 621-632.
- [3] World Health Organization. Ending the neglect to attain the Sustainable Development Goals: A road map for neglected tropical diseases 2021-2030 [M]. Geneva: World Health Organization, 2021.
- [4] Ally O, Kanoi BN, Ochola L, et al. Schistosomiasis diagnosis: challenges and opportunities for elimination [J]. PLoS Negl Trop Dis, 2024, 18(7): e0012282.
- [5] 许静,王强,杨坤,等. 高质量推进血吸虫病消除进程 助力健康中国建设[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2024, 36(1): 1-6.
- [6] 雷正龙,周晓农. 消除血吸虫病——我国血吸虫病防治工作的新目标与新任务[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2015, 27(1): 1-4.
- [7] 中华人民共和国中央人民政府. 中共中央 国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》[A/OL]. (2016-10-25) [2024-07-29]. [https://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content\\_5124174.htm](https://www.gov.cn/zhengce/2016-10/25/content_5124174.htm).
- [8] 张利娟,何君逸,杨帆,等. 2023年全国血吸虫病防治进展[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2024, 36(3): 221-227.
- [9] 操治国. 我国血吸虫病防治的进展、挑战与对策[J]. 热带病

与寄生虫学, 2022, 20(3): 130-135.

- [10] 许静,曹淳力,吕山,等. 血吸虫病防治这10年:进展与挑战[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2022, 34(6): 559-565, 579.
- [11] 郑江,郭家钢. 动物宿主在中国血吸虫病传播中的地位[J]. 中国人兽共患病杂志, 2000, 16(6): 87-88.
- [12] Grover E, Paull S, Kechris K, et al. Predictors of bovine *Schistosoma japonicum* infection in rural Sichuan, China [J]. Int J Parasitol, 2022, 52(8): 485-496.
- [13] Li YS, McManus DP, Lin DD, et al. The *Schistosoma japonicum* self-cure phenomenon in water buffaloes: potential impact on the control and elimination of schistosomiasis in China [J]. Int J Parasitol, 2014, 44(3/4): 167-171.
- [14] 张瑕,刘雄,张华明,等. 湖北江陵县“以机代牛”防治血吸虫病综合治理的影响因素[J]. 公共卫生与预防医学, 2013, 24(4): 51-53.
- [15] 曹淳力,鲍子平,杨鹏成,等. 湖沼型血吸虫病流行区实施以机代牛和封洲禁牧措施效果[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2014, 26(6): 602-607.
- [16] 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.
- [17] 周晓农,朱泽林,涂宏,等. 《加快实现消除血吸虫病目标行动方案(2023—2030年)》解读[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2024, 36(1): 7-12.
- [18] 苏婉婷,陈艳艳,王晖,等. 湖北省2015—2022年血吸虫病风险监测结果分析[J]. 中国热带医学, 2024, 24(5): 526-531.
- [19] 王楠楠,张宇,徐亮,等. 2021年四川省血吸虫病传播风险分析[J]. 寄生虫病与感染性疾病, 2023, 21(3): 167-171.
- [20] 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.
- [21] 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.
- [22] 朱锡广,汤洪萍,郑亚明,等. 2016—2020年扬州市江都区江滩野鼠及野粪血吸虫感染监测[J]. 实用预防医学, 2022, 29(10): 1219-1222.
- [23] 何家昶,陈雪峰,汪天平,等. 2018年安徽省石台县野鼠血吸虫感染调查[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2022, 34(6): 622-625.
- [24] 戴建军,刘泽祥,陈县,等. 2020—2022年池州市贵池区野鼠血吸虫感染调查结果分析[J]. 热带病与寄生虫学, 2023, 21(4): 228-231.
- [25] 范泽涵,汪为春,詹惕,等. 马鞍山市野鼠血吸虫感染情况调查[J]. 热带病与寄生虫学, 2023, 21(6): 349-352.
- [26] 许晓娟,陈雪峰,吴凡,等. 不同病原学方法检测野鼠日本血吸虫感染效果比较[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2023, 35(6): 573-582, 589.
- [27] Zou HY, Yu QF, Qiu C, et al. Meta-analyses of *Schistosoma japonicum* infections in wild rodents across China over time indicates a potential challenge to the 2030 elimination targets [J]. PLoS Negl Trop Dis, 2020, 14(9): e0008652.

(下转第216页)

- [6] Huy BV, Thuy DT. Prevalence, characteristics, and factors associated with acute kidney injury among adult dengue patients in Vietnam [J]. *Am J Trop Med Hyg*, 2020, 104(3): 1067-1071.
- [7] 贾文爽, 李曼, 沈加员, 等. 571例登革热病例不同年龄组临床特征分析[J]. *热带病与寄生虫学*, 2021, 19(1): 28-31.
- [8] Rowe EK, Leo YS, Wong JG, et al. Challenges in dengue fever in the elderly: atypical presentation and risk of severe dengue and hospital-acquired infection [J]. *PLoS Negl Trop Dis*, 2014, 8(4): e2777.
- [9] 中华医学会感染病学分会, 中华医学会热带病与寄生虫学分会, 中华中医药学会急诊分会. 中国登革热临床诊断和治疗指南[J]. *中华传染病杂志*, 2018, 36(9): 513-520.
- [10] Charlson ME, Pompei P, Ales KL, et al. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies: development and validation [J]. *J Chronic Dis*, 1987, 40(5): 373-383.
- [11] Diptyanusa A, Phumratanapapin W, Phonrat B, et al. Characteristics and associated factors of acute kidney injury among adult dengue patients: a retrospective single-center study [J]. *PLoS One*, 2019, 14(1): e0210360.
- [12] Mallhi TH, Khan AH, Sarriif A, et al. Defining acute kidney injury in dengue viral infection by conventional and novel classification systems (AKIN and RIFLE): a comparative analysis [J]. *Postgrad Med J*, 2016, 92(1084): 78-86.
- [13] Lee IK, Liu JW, Yang KD. Clinical characteristics, risk factors, and outcomes in adults experiencing dengue hemorrhagic fever complicated with acute renal failure [J]. *Am J Trop Med Hyg*, 2009, 80(4): 651-655.
- [14] Vilhonen J, Koivuviita N, Vahlberg T, et al. Acute kidney injury in group A streptococcal bacteraemia: incidence, outcome and predictive value of C-reactive protein [J]. *Infect Dis (Lond)*, 2022, 54(12): 852-860.
- [15] Iam-Arunthai K, Chamnanchanunt S, Thungthong P, et al. COVID-19 with high-sensitivity CRP associated with worse dynamic clinical parameters and outcomes. *Front Med (Lausanne)*, 2024, 11: 1346646.
- [16] Vuong NL, Le Duyen HT, Lam PK, et al. C-reactive protein as a potential biomarker for disease progression in dengue: a multi-country observational study [J]. *BMC Med*, 2020, 18(1): 35.
- [17] Medagama A, Dalugama C, Meiyalakan G, et al. Risk factors associated with fatal dengue hemorrhagic fever in adults: a case control study [J]. *Can J Infect Dis Med Microbiol*, 2020, 2020: 1042976.
- [18] 南富耀, 吴彩军, 苏家卉, 等. 年龄校正查尔森合并症指数对脓毒性休克老年患者预后及参附注射液治疗时机的评估 [J]. *中华急诊医学杂志*, 2023, 32(4): 546-551.
- [19] Surasombatpattana S, Sangthawan P, Hortiwakul T, et al. Characteristics and outcomes of adults hospitalized with dengue viral infection and acute kidney injury in Southern Thailand [J]. *Am J Trop Med Hyg*, 2021, 105(2): 425-434.
- [20] Diptyanusa A, Phumratanapapin W. Predictors and outcomes of dengue-associated acute kidney injury [J]. *Am J Trop Med Hyg*, 2021, 105(1): 24-30.
- [21] Thacker JP, Nimbalkar S, Chaudhari AJ. Severe rhabdomyolysis leading to acute kidney injury in a case of dengue fever [J]. *Saudi J Kidney Dis Transpl*, 2022, 33(1): 189-192.
- [22] Rasinhas ADC, Jácome FC, Caldas GC, et al. Primary infection of BALB/c mice with a dengue virus type 4 strain leads to kidney injury [J]. *Mem Inst Oswaldo Cruz*, 2023, 118: e220255.

收稿日期: 2024-03-07 本文编辑: 李婷婷

### (上接第 197 页)

- [28] 党辉, 李银龙, 吕山, 等. 《全国血吸虫病监测方案(2020年版)》释义 [J]. *热带病与寄生虫学*, 2020, 18(3): 133-137.
- [29] 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.
- [30] 杨坤. 长江大保护政策下血吸虫病防治工作思路 [J]. *南京医科大学学报(社会科学版)*, 2022, 22(2): 101-105.
- [31] 张剑锋, 严晓岚, 闻礼永, 等. 1996—2017年浙江省输入性血吸虫病病例的流行病学调查分析 [J]. *中国寄生虫学与寄生虫病杂志*, 2018, 36(6): 586-592.
- [32] 程茜, 高雨, 丁丰, 等. 海宁市流动人口血吸虫病监测与社会学因素分析 [J]. *中国血吸虫病防治杂志*, 2019, 31(5): 541-542.
- [33] 国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 病媒生物密度监测方法 鼠类: GB/T 23798—2009 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2009.
- [34] 国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 病媒生物感染病原体采样规程 鼠类: GB/T 28940—2012 [S]. 北京: 中国标准出版社, 2013.
- [35] 杨健美, 苑纯秀, 冯新港, 等. 日本血吸虫感染不同相容性动物宿主的比较研究 [J]. *中国人兽共患病学报*, 2012, 28(12): 1207-1211.
- [36] Olival KJ, Hosseini PR, Zambrana-Torrel C, et al. Host and viral traits predict zoonotic spillover from mammals [J]. *Nature*, 2017, 546: 646-650.
- [37] Han BA, Kramer AM, Drake JM. Global patterns of zoonotic disease in mammals [J]. *Trends Parasitol*, 2016, 32(7): 565-577.
- [38] Ecke F, Han BA, Hörnfeldt B, et al. Population fluctuations and synanthropy explain transmission risk in rodent-borne zoonoses [J]. *Nat Commun*, 2022, 13(1): 7532.

收稿日期: 2024-07-29 本文编辑: 张光明