

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

曹淳力¹, 鲍子平¹, 杨鹏成², 陈朝², 严俊², 任光辉³, 李以义³,
蔡顺祥⁴, 刘建兵⁴, 许静¹, 李石柱^{1*}, 郭家钢¹, 周晓农¹

[摘要] **目的** 分析以机代牛和封洲禁牧措施在湖沼型血吸虫病流行区的防治效果。**方法** 选择实施以机代牛措施为主的湖北省江陵县和公安县、实施封洲禁牧措施为主的湖南省沅江市和华容县,采用回顾性调查和现场调查方法,对2007-2013年人群、耕牛、野粪和钉螺感染血吸虫情况进行分析,比较措施实施前后的防治效果。**结果** 湖北省6个行政村实施以机代牛为主措施,湖南省7个行政村实施封洲禁牧为主措施。2007-2013年调查村人群血吸虫感染率呈整体下降趋势,从3.95%下降至0.69%,下降了82.53%,差异有统计学意义($\chi^2 = 128.376, P < 0.05$);以机代牛和封洲禁牧2组村人群血吸虫感染率下降幅度分别为83.08%和81.62%,差异无统计学意义($\chi^2 = 0.132, P > 0.05$)。耕牛血吸虫感染率从3.66%降至0.65%,下降了82.24%,差异有统计学意义($\chi^2 = 13.692, P < 0.05$)。2013年13个村有螺环境野粪调查157.44 hm²,检获野粪625份,均为牛粪,平均密度为3.97份/hm²,血吸虫卵阳性7份,阳性率为1.12%。2007年后,13个村钉螺血吸虫感染率和感染性钉螺密度均逐步下降,2011-2013年均未查到感染性钉螺。**结论** 湖沼型血吸虫病流行区实施以机代牛和封洲禁牧措施控制血吸虫病效果明显。

[关键词] 血吸虫病;以机代牛;封洲禁牧;湖沼地区

[中图分类号] R532.21 **[文献标识码]** A

Schistosomiasis control effect of measures of replacing cattle with machine for cultivation and forbidding depasture of livestock on marshlands in marshland and lake regions

CAO Chun-li¹, BAO Zi-ping¹, YANG Peng-cheng², CHEN Zhao², YAN Jun², REN Guang-hui³, LI Yi-yi³, CAI Shun-xiang⁴, LIU Jian-bing⁴, XU Jing¹, LI Shi-zhu^{1*}, GUO Jia-gang¹, ZHOU Xiao-nong¹

1 National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention, Key Laboratory on Parasite and Vector Biology, Ministry of Health, WHO Collaborating Center for Malaria, Schistosomiasis and Filariasis, Shanghai 200025, China; 2 Bureau of Disease Prevention and Control, National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China, China; 3 Hunan Institute of Schistosomiasis Control, China; 4 Institute of Schistosomiasis Control, Hubei Provincial Center for Disease Control and Prevention, China;

* Corresponding author

[Abstract] **Objective** To evaluate the schistosomiasis control effect of the measures of replacing cattle with machine for cultivation and forbidding depasture of livestock on marshlands in marshland and lake regions. **Methods** The retrospective review and field survey were implemented in the Jiangling and Gongan counties of Hubei Province where were implemented with the measure of replacing cattle with machine for cultivation, and Yuanjiang and Huarong counties of Hunan Province where were implemented with the measure of forbidding the depasture of livestock on marshlands. The schistosome infection status of human, cattle, and *Oncomelania hupensis* snails, and schistosome-infested field excreta were surveyed from 2007 to 2013. The effects of the interventions were compared before and after their implementations. **Results** The 6 villages of Hubei Province were implemented with the measure of replacing cattle with machine for cultivation, and 7 villages of Hunan Province were imple-

[基金项目] 国家科技重大专项(2008ZX10004-11、2012ZX10004220、2012ZX10004-201);上海市卫生局科研计划课题(20124405)

[作者单位] 1 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所,卫生部寄生虫病原与媒介生物学重点实验室,世界卫生组织疟疾、血吸虫病和丝虫病合作中心(上海 200025);2 国家卫生和计划生育委员会疾病预防控制中心;3 湖南省血吸虫病防治所;4 湖北省疾病预防控制中心血吸虫病防治研究所

[作者简介] 曹淳力,男,副主任技师。研究方向:流行病学与血吸虫病防治

* 通信作者 E-mail:stoneli1130@126.com

mented with the measure of forbidding the depasture of livestock on marshlands. From 2007 to 2013, the schistosome infection rates of residents declined from 3.95% to 0.70% ($\chi^2 = 128.376$, $P < 0.05$), with the descend range of 82.53%. The descend ranges of the measures of replacing cattle with machine for cultivation and forbidding the depasture of livestock on marshlands were 83.081% and 81.62% respectively, and there was no significant difference between the two measures ($\chi^2 = 0.132$, $P > 0.05$). The infection rate of cattle decreased from 3.66% in 2007 to 0.65% in 2013, and the descend range was 82.24% ($\chi^2 = 13.692$, $P < 0.05$). The field excreta was surveyed in the snail breeding place in 2013. The investigated area was 157.435 hm^2 , and 625 samples of field feces of cattle were collected with the density of field excreta of 3.97/ hm^2 , and the positive rate was 1.12% (7/625). The schistosome infection rate of snails and the density of infected snails decreased successively from 2007, and no infected snails were detected from 2011 to 2013. **Conclusions** The schistosomiasis endemic situation are decreased significantly after the interventions of replacing cattle with machine for cultivation and forbidding the depasture of livestock on marshlands. Therefore, schistosomiasis control effect of these measures is notable in the marshland and lake regions.

[Key words] Schistosomiasis; Replacing cattle with machine for cultivation; Forbidding depasture of livestock on marshland; Marshland and lake region

耕牛是日本血吸虫病的主要传染源。血吸虫病流行区居民有敞放耕牛的习惯,由于耕牛反复感染血吸虫,其体内虫负荷大,排粪量又多,对血吸虫病的传播贡献率可达80%^[1-3]。传染源控制为主的综合治理血吸虫病策略和措施是以控制传染源作为切入点,达到阻断传播途径,降低人、畜血吸虫感染率,控制疫情的目的^[4-5]。因此,在血吸虫病流行区实施以机械化耕作替代耕牛耕作(以机代牛),在有钉螺孳生的洲滩设置围栏防止耕牛进入洲滩,阻断耕牛-钉螺的传播循环(封洲禁牧),是减少和控制耕牛为传染源的有效、可行的重要措施^[6-7]。为评价以机代牛和封洲禁牧措施防治血吸虫病的效果,于2013年在湖北省和湖南省实施以机代牛和封洲禁牧等传染源综合治理措施地区,开展相应防治措施的效果调查。

内容与方法

1 调查村选择

在湖沼型血吸虫病流行类型的湖北省和湖南省,选择2010年开始实施以机代牛或封洲禁牧传染源控制措施且2013年尚未开展整村查病的流行村为本次调查村。湖北省江陵县马家寨乡金旗村和资市镇玉古村,公安县埠河镇杨谭村和车市村、章庄镇章兴村和毛家坪村等6个行政村实施以机代牛为主要措施;湖南省沅江市泗湖山镇冯家湾村、西河口村和南大镇五门闸村,华容县东山镇长宁村、小渡口村、新江村和白水湖村等7个行政村实施封洲禁牧为主要措施。

2 调查内容

2.1 回顾性调查 采用回顾性调查方法,收集13个村2007-2012年的人群病情、家畜病情和钉螺资料。

2.2 人群感染现况调查 每村调查人数>300人。对6~65岁常住人口采用间接血凝试验(IHA)筛查,IHA

阳性者(>1:10)再采用改良Kato-Katz法(1粪3检)进行病原学检测,检出血吸虫卵者为感染者。

2.3 耕牛感染现况调查 采用塑料杯顶管孵化法(1粪3检)对全部耕牛进行病原学检测,检出毛蚴为血吸虫感染。

2.4 野粪现况调查 在钉螺调查的同一环境采集野粪。每处野粪采集>300g,记录野粪种类和调查面积。采用塑料杯顶管孵化法(1粪3检)对野粪进行病原学检测。

2.5 钉螺现况调查 采用系统抽样法查螺,洲滩环境框距为20m×20m,沟渠环境框距为10m×10m。检获框内所有钉螺并分框装袋,敲击法辨别钉螺死活,解剖活螺鉴定感染情况,发现血吸虫尾蚴或胞蚴即为感染性钉螺。

3 统计分析

所有数据均按统一设计的调查表收集整理。统计指标为居民推算感染率、耕牛感染率、野粪平均密度、阳性野粪率和钉螺感染率。采用Excel 2003建立数据库,SPSS 13.0软件 χ^2 检验分析措施实施前后人群、耕牛和钉螺的血吸虫感染变化情况。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1 防治措施实施

2007-2009年,13个调查村均开展了查灭钉螺、人畜查治病等常规防治措施。2010-2013年,湖北省6个调查村实施以机代牛为主要措施,逐步淘汰耕牛,对复养耕牛及时查病和处置,同时开展查灭钉螺、人群查治等防治措施。湖南省7个调查村实施封洲禁牧为主要措施,同时开展查灭钉螺、人畜查治等防治措施。

2 居民血吸虫感染情况

2007–2009年13个调查村逐年调查6 559、6 377、5 876、6 425、5 198、5 938、5 244人,人群血检阳性率和血吸虫感染率呈整体下降趋势,分别从2007年的14.80% (1 030/6 959) 和 3.95% (275/6 959) 下降至2013年的10.56% (554/5 244) 和 0.69% (36/5 244), 分

别下降了28.65%和82.53%。其中,以机代牛村人群感染率从2007年的3.90% (191/4 901) 降为2013年的0.69% (19/2 925)、下降了83.08%,封洲禁牧村从2007年的4.08% (84/2 058) 降为2013年的0.75% (17/2 319)、下降了81.62%,两者差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.132$, $P > 0.05$) (表1)。

表1 2007–2013年调查村人群血吸虫感染率
Table 1 Human schistosome infection in of investigated villages from 2007 to 2013 (%)

组别 Group	县 County	村 Village	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
以机代牛 Replacing cattle with machine for cultivation	江陵 Jiangling	金旗 Jinqi	1.51	2.58	1.87	2.11	0.67	0.78	0.00
		玉古 Yugu	4.08	4.37	2.59	2.22	1.91	0.38	0.36
	公安 Gong'an	杨谭 Yangtan	4.31	4.78	2.93	0.95	0.86	0.90	0.76
		马市 Mashi	3.52	4.78	2.92	1.83	1.66	1.30	0.86
		章兴 Zhangxing	4.37	4.01	2.92	2.00	1.78	1.25	0.80
		毛家坪 Maojiaping	4.43	4.43	2.93	1.97	1.78	1.26	0.78
		小计 Subtotal	3.90	4.28	2.76	1.87	1.53	0.99	0.66
		冯家湾 Fengjiawan	3.17	3.94	3.05	1.15	0.97	0.82	0.71
	沅江 Yuanjiang	西河口 Xihekou	5.45	4.61	4.72	1.85	1.06	0.68	0.62
		五门闸 Wumenzha	4.92	4.12	3.62	2.99	2.34	2.44	1.10
		长宁 Changning	3.57	2.79	2.42	1.91	2.00	0.91	0.67
封洲禁牧 Forbidding depasturage of livestock on marshland	华容 Huarong	小渡口 Xiaodukou	3.81	2.56	2.27	2.00	1.64	0.55	0.66
		新江 Xinjiang	3.98	2.66	2.35	1.91	1.67	0.86 ⁽¹⁾	0.66
		白水湖 Baishuihu	2.76	2.50	2.36	2.05	2.00	0.61	0.66
		小计 Subtotal	4.08	3.39	2.90	1.93	1.69	0.99	0.75
	合计 Total		3.95	3.95	2.81	1.90	1.60	0.99	0.69

(1) 当年查病轮空,根据邻村感染率推算。

(1) No examination was performed at that year, the prevalence was estimated by that of neighbour village.

3 耕牛血吸虫感染情况

2007年,13个村共有调查耕牛848头,血吸虫总感染率为3.66%,2013年降至0.65% (4/612),下降了82.24%,差异有统计学意义 ($\chi^2 = 13.692$, $P <$

0.05)。其中,以机代牛村和封洲禁牧村2007年的耕牛感染率分别为3.69%和3.64%,两组差异无统计学意义 ($\chi^2 = 0.002$, $P > 0.05$);2013年则分别降至0和0.69% (表2)。

表2 2007–2013年调查村耕牛血吸虫感染率
Table 2 Cattle schistosome infection in investigated villages from 2007 to 2013 [%,(n/N)]

组别 Group	县 County	村 Village	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
以机代牛 Replacing cattle with machine for cultivation	江陵 Jiangling	金旗 Jingqi	5.56 (2/36)	3.57 (1/28)	0.00 (0/15)	0.00 (0/18)	0.00 (0/1)	—	—
		玉古 Yugu	3.08 (2/65)	2.08 (1/48)	2.22 (1/45)	1.92 (1/52)	0.00 (0/0)	0.00 (0/4)	—
		杨谭 Yangtan	2.00 (1/50)	—	—	—	—	—	0.00 (0/4)
	公安 Gong'an	马市 Mashi	4.26 (2/47)	—	—	—	—	—	0.00 (0/5)
		章兴 Zhangxin	2.86 (1/35)	0.00 (0/13)	0.00 (0/5)	0.00 (0/12)	0.00 (0/12)	—	0.00 (0/14)
		毛家坪 Maojiaping	4.62 (3/65)	2.04 (1/49)	2.94 (1/34)	0.00 (0/29)	0.00 (0/25)	—	0.00 (0/8)
		小计 Subtotal	3.69 (11/298)	2.17 (3/138)	2.02 (2/99)	0.90 (1/111)	0.00 (0/38)	0.00 (0/4)	0.00 (0/31)
	沅江 Yuanjiang	冯家湾 Fengjiawan	4.90 (5/102)	1.10 (1/91)	2.00 (2/100)	1.98 (2/101)	—	0.00 (0/5)	0.00 (0/11)
		西河口 Xihekou	4.88 (2/41)	3.23 (1/31)	1.25 (1/80)	1.10 (1/91)	0.00 (0/0)	0.98 (1/102)	0.00 (0/11)
		五门闸 Wumenzha	5.08 (6/118)	4.26 (4/94)	4.05 (3/74)	3.95 (3/76)	3.53 (3/85)	2.22 (2/90)	1.11 (1/90)
		长宁 Changning	3.08 (2/65)	1.41 (1/71)	—	0.00 (0/60)	—	0.00 (0/38)	0.00 (0/114)
		小渡口 Xiaodukou	2.78 (2/72)	3.53 (3/85)	3.33 (3/90)	2.17 (2/92)	1.23 (1/81)	0.00 (0/82)	0.98 (1/102)
		新江 Xinjiang	1.35 (1/74)	2.53 (2/79)	—	1.67 (1/60)	—	0.00 (0/52)	0.76 (1/132)
		白水湖 Baishuihu	2.56 (2/78)	1.32 (1/76)	1.22 (1/82)	1.30 (1/77)	0.00 (0/62)	0.00 (0/62)	0.83 (1/121)
		小计 Subtotal	3.64 (20/550)	2.47 (13/527)	2.35 (10/426)	1.80 (10/557)	1.75 (4/228)	0.70 (3/431)	0.69 (4/581)
	封洲禁牧 Forbidding depasturage of livestock on marshland	合计 Total	3.66 (31/848)	2.41 (16/665)	2.29 (12/525)	1.65 (11/668)	1.50 (4/266)	0.69 (3/435)	0.65 (4/612)

4 有螺环境野粪调查

2013年13个村有螺环境野粪共调查157.44 hm²；检获野粪625份，均为牛粪，阳性7份，阳性率为1.12%，野粪平均密度为3.97份/hm²。以机代牛村调查133.69 hm²，检获野粪14份，野粪分布平均密度为0.10份/hm²，未发现阳性野粪。封洲禁牧村调查23.75 hm²，检获野粪611份，阳性7份，阳性率为1.15%，野粪平均密度为3.97份/hm²(表3)。

5 钉螺感染情况

2007年，以机代牛村和封洲禁牧村的感染性钉

螺密度分别为0.004 9只/0.1 m²(43/8 828)和0.000 2只/0.1 m²(3/12 175)，钉螺感染率分别为0.34%(43/12 821)和0.47%(3/635)，以后总体均呈逐年下降趋势，2011年起两村均未再查见感染性钉螺。2013年秋季13个村共查螺34 128框，所有村均有钉螺孳生，共查出有螺框5 344框，活螺17 889只，活螺平均密度为0.52只/0.1 m²，活螺框出现率为15.66%，无感染性钉螺；但调查发现螺情最重玉古村和章兴村活螺框出现率分别高达42.33%和30.48%。

表3 2013年调查村有螺环境野粪调查情况
Table 3 Field excreta situation in snail breeding places in investigated villages in 2013

组别 Group	县 County	村 Village	调查面积 Investigation area (hm ²)	野粪数量 No. field excreta	阳性野粪 No. positive excreta	阳性率 Positive rate(%)	野粪密度 Density of field excreta(No./hm ²)
以机代牛 Replacing cattle with machine for cultivation	江陵 Jiangling	金旗 Jingqi	15.07	0	0	0.00	0.00
		玉古 Yugu	1.32	0	0	0.00	0.00
	公安 Gong'an	杨谭 Yangtan	4.75	1	0	0.00	0.21
		马市 Mashi	12.11	3	0	0.00	0.25
		章兴 Zhangxin	49.74	7	0	0.00	0.14
		毛家坪 Maojiaping	50.70	3	0	0.00	0.06
	小计 Subtotal		133.69	14	0	0.00	0.10
封洲禁牧 Forbidding depasturage of livestock on marshland	沅江 Yuanjiang	冯家湾 Fengjiawan	6.00	19	1	5.26	0.17
		西河口 Xihekou	0.75	22	1	4.55	29.33
	华容 Huarong	五门闸 Wumenzha	10.00	142	2	1.41	14.20
		长宁 Changning	1.00	52	0	0.00	52.00
		小渡口 Xiaodukou	2.00	135	1	0.74	67.50
		新江 Xinjiang	2.00	123	1	0.81	61.50
		白水湖 Baishuihu	2.00	118	1	0.85	59.00
	小计 Subtotal		23.75	611	7	1.15	25.73
合计Total		157.44	625	7	1.12	3.97	

讨 论

目前,我国实施以传染源控制为主的综合治理血吸虫病策略及措施^[8]。新策略将防治重心前移,通过控制血吸虫病传染源,尤其是以耕牛为主的家畜,切断传染源传播,净化有螺环境以消除感染性钉螺,进而减少人畜感染,实现有效控制血吸虫病疫情^[9]。在湖沼型血吸虫病流行区,耕牛多在洲滩沟渠等钉螺孳生环境敞放,即便对耕牛采取强化治疗措施,仍难以控制耕牛的感染和再感染,无法阻断血吸虫病传播^[1,10-12],而推行机耕代替牛耕,禁止在有螺洲滩放牧,可有效消除牛粪及其他家畜粪便污染有螺洲滩草地^[13-14]。

因此,在血吸虫病重点防治地区推行以机代牛、封洲禁牧,实施家畜舍饲圈养,并对圈养家畜的粪便进行无害化处理,是减少和控制家畜传染源有效、可行的重要措施^[15],是实现《全国预防控制血吸虫病中长期规划纲要(2004-2015年)》目标的重要举措,以最终控制和阻断血吸虫病传播^[16-19]。

本次调查表明,实施以机代牛、封洲禁牧等传染源控制措施后,湖沼型血吸虫病流行区疫情得到有效控制,可使人群血吸虫感染率快速下降。实施措施6年后,13个村人群血吸虫感染率均大幅下降至1%以下。13个村2007年居民感染率>4%的占46.2%,

3%~4%的占38.5%, <3%占15.4%; 2012年,居民感染率均<3%,其中2%~3%的占7.7%,1%~2%的占23.1%, <1%的占69.2%; 2013年居民感染率均<1%。随着淘汰耕牛、封洲禁牧等措施强化落实,耕牛存栏数和感染率逐年下降。在实施以机代牛措施的6个调查村已经无存栏耕牛;实施封洲禁牧措施的调查村耕牛存栏数较稳定,由于加大了家畜检查和治疗力度,感染率也呈现出缓慢下降趋势。但由于农村种植结构和耕作方式等影响因素,存在耕牛复养的主客观条件,成为血吸虫病传播的重要潜在威胁^[20]。

13个村钉螺感染率也逐年下降,2011-2013年已查不到感染性钉螺。但2013年秋所有村均有钉螺孳生,而玉古村和章兴村活螺框出现率分别高达为42.33%和30.48%。因此,实施传染源控制措施的地区仍然需要加强钉螺监测和控制,以防传染源输入引起疫情反弹。

在湖沼地区通过实施以机代牛和封洲禁牧等传染源控制措施可有效、显著降低人群和耕牛的血吸虫感染率,以控制疫情。但湖沼地区的钉螺孳生环境未得到改变,螺情依然严重,耕牛复养现象时有发生,故应深入研究以机代牛和封洲禁牧措施的维持巩固对策;并采取快速评估的方法确定可疑环境中高危传播因素^[21-22],及时清除野粪等潜在高危传播因素;持续开展以传染源控制为主的综合治理血吸虫病策略的宣传,以强化血吸虫病流行区领导干部的血防意识,增强流行区群众对血吸虫病传染源控制策略认识的重要性和意义^[7,23-25]。本次评估为措施实施初期的调查结果,长期的防治效果有待进一步观察。

(志谢:感谢湖南省、湖北省卫生和计划生育委员会的现场调查支持。感谢湖南省华容县、沅江市血吸虫病地方病防治工作领导小组办公室,湖北省江陵县、公安县血吸虫病防治所等工作人员给予现场调查的技术支持和数据整理。)

【参考文献】

- [1] 郭家钢. 我国血吸虫病传染源控制策略的地位与作用[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2006, 18(3): 231-233.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] Wang LD, Utzinger J, Zhou XN. Schistosomiasis control experiences and lessons from China [J]. Lancet, 2008, 372 (9652): 1793-1795.
- [5] Wang LD, Chen HG, Guo JG, et al. A strategy to control transmission of *Schistosoma japonicum* in China [J]. N Eng J Med, 2009, 360(2): 121-128.
- [6] 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.
- [7] 曹淳力, 王婧, 鲍子平, 等. 血吸虫病流行区居民封洲禁牧依从性调查[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(6): 482-485.
- [8] 王陇德. 中国血吸虫病防治历程与展望[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 261-269.
- [9] 周晓农, 姜庆五, 吴晓华, 等. 我国控制和消灭血吸虫病标准的作用与演变[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2007, 19(1): 1-4.
- [10] 方金华, 喻华, 董长华, 等. 鄱阳湖区血吸虫病流行病学调查与疫情分析[J]. 中国兽医寄生虫病, 2005, 13(4): 33-35.
- [11] 刘心利, 李庆华, 汪世平. 湖区血吸虫病传染源现状分析与对策初探[J]. 中国人兽共患病学报, 2007, 23(7): 725-726.
- [12] 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治理策略研究[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(4): 243-249.
- [13] 林丹丹, 汪世平, 姜庆五, 等. 我国血吸虫病疫情控制标准技术指标的探讨[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2007, 19(1): 5-8.
- [14] 陈更新, 王明胜, 韩世明, 等. 湖沼型地区以机代牛改水改厕综合治理控制血吸虫病传播效果的观察[J]. 热带病与寄生虫学, 2004, 2(4): 219-222.
- [15] 雷正龙, 王立英. 全国重点寄生虫病防治形势与主要任务[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2012, 30(1): 1-5.
- [16] 王陇德. 认真贯彻条例, 促进我国血吸虫病防治策略的转变[J]. 中华预防医学杂志, 2006, 40(4): 219-220.
- [17] Zhou XN, Bergquist R, Leonardo L, et al. Schistosomiasis japonica control and research needs[J]. Adv Parasitol J, 2010, 72: 145-178.
- [18] 王加松, 何亮才, 荣先兵, 等. 湖沼型疫区不同血吸虫病传染源控制模式比较[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2011, 23(3): 262-267.
- [19] 胡明长, 赵春艳. 以机代牛防治血吸虫病效果分析[J]. 寄生虫病与感染性疾病, 2009, 7(2): 93-94.
- [20] 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.
- [21] 曹淳力, 徐俊芳, 许静, 等. 湖沼型血吸虫病流行区高危传播环境快速评估体系的构建和应用 I 应用德尔菲法建立指标体系[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2013, 25(3): 232-236.
- [22] 曹淳力, 鲍子平, 祝红庆, 等. 湖沼型血吸虫病流行区高危传播环境快速评估体系的构建和应用 II 现场调查方法的制定和应用[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2013, 25(5): 451-456.
- [23] 蔡顺祥, 朱惠国, 黄希宝, 等. 湖北省血吸虫病流行区以机代牛意愿调查分析[J]. 公共卫生与预防医学, 2010, 21(5): 30-32.
- [24] 彭孝武, 蔡顺祥, 荣先兵, 等. 血吸虫病重疫区以机代牛意向调查多重对应分析[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2010, 22(6): 601-605.
- [25] 林丹丹, 曾小军, 陈红根, 等. 鄱阳湖区以传染源控制为主的血吸虫病综合治理策略费用-效果/效益分析[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2009, 27(4): 297-302.

【收稿日期】 2014-08-06 【编辑】 杭盘宇