

血吸虫病低流行状态下抗体检测的现场应用价值

张晓冰¹, 胡飞², 谢曙英², 陶波³, 袁敏², 刘跃民², 李剑瑛², 李召军², 林丹丹^{2*}

【摘要】 目的 评价间接红细胞凝集试验 (IHA) 和 ELISA 在血吸虫病低流行状态下的现场应用价值。方法 于 2008 年和 2010 年同时采用改良加藤厚涂片法 (Kato-Katz 法)、IHA 和 ELISA 平行检测鄱阳湖区血吸虫病流行区新华村 728 人和 799 人, 并以三送二十七检 Kato-Katz 法结果为金标准对免疫诊断结果进行评估。结果 2008 年和 2010 年人群 Kato-Katz 法、IHA 和 ELISA 检出阳性率分别为 10.3% (75/728) 和 3.8% (30/799)、40.0% (291/728) 和 31.5% (252/799)、40.1% (292/728) 和 40.1% (320/799), 其中 Kato-Katz 法 ($\chi^2=26.92, P<0.05$) 和 IHA 阳性率 ($\chi^2=11.82, P<0.05$) 年间的差异均有统计学意义。IHA、ELISA 的诊断结果与粪检结果的一致性较差, Kappa 值均低于 0.2 (均 $P<0.01$)。IHA 或 ELISA 筛查阳性者再以 Kato-Katz's 法确诊, 结果表明粪检阳性检出率与送粪次数和检查片数呈正相关 ($r_{IHA2008}=0.922, r_{ELISA2008}=0.908, r_{IHA2010}=0.749, r_{ELISA2010}=0.798$; 均 $P<0.05$)。IHA 和 ELISA 阴性的粪检阳性者主要为低感染度患者, 每克粪虫卵数 (EPG) ≤ 40 时, IHA 抗体阳性率为 66.1% (39/59) ~87.0% (20/23), ELISA 抗体阳性率为 62.7% (37/59) ~100% (23/23); EPG >40 时, ELISA 均为阳性, 但 IHA 仍有呈阴性者。结论 为提高血吸虫病低流行状态下 IHA 和 ELISA 的诊断能力, 降低假阳性和假阴性, 建议人群化疗对象的确定采用血检过筛后 Kato-Katz 粪检, 由常规的“一送三检”改为“一送九检”。

【关键词】 血吸虫病; 低流行状态; 抗体诊断

中图分类号: R532.21 文献标识码: A

Field Application of Antibody Detection in a Low Transmission Area of *Schistosoma japonicum*

ZHANG Xiao-bing¹, HU Fei², XIE Shu-ying², Tao Bo³, YUAN Min², LIU Yue-min², LI Jiang-ying², LI Zhao-jun², LIN Dan-dan^{2*}

(1 Yugan County Station of Schistosomiasis Control, Jiangxi Province, Yugan 335100, China; 2 Jiangxi Provincial Institute of Parasitic Diseases, Nanchang 330046, China; 3 Xinzi County Station of Schistosomiasis Control, Jiangxi Province, Xinzi 332800, China)

【Abstract】 Objective To evaluate the field application of IHA and ELISA for schistosomiasis japonica detection at low transmission status. **Methods** 728 and 799 persons were examined by Kato-Katz's method, IHA and ELISA for schistosomiasis in an endemic village in the year of 2008 and 2010, respectively. The results of IHA and ELISA was evaluated in comparison to that of Kato-Katz (27 slides with 3 stool specimens) used as gold standard. **Results** The positive rate of Kato-Katz's method, IHA and ELISA were 10.3% (75/728), 40.0% (291/728) and 40.1% (292/728) in 2008, and 3.8% (30/799), 31.5% (252/799) and 40.1% (320/799) in 2010 respectively, in which significant difference was observed for the result between Kato-katz's method ($\chi^2=26.92, P<0.05$) and IHA ($\chi^2=11.82, P<0.05$). The consistence between the result of antibody detection and that of Kato-Katz's method was poor, lower than 0.2 ($P<0.01$). If routine screening diagnosis mode was adopted, namely, population screened with IHA or ELISA first and confirmed with Kato-Katz's method, correlation analysis showed that the positive rate of Kato-Katz's method increased with the number of stool specimens and slides ($r_{IHA2008}=0.922, r_{ELISA2008}=0.908, r_{IHA2010}=0.749, r_{ELISA2010}=0.798; P<0.05$). Those with egg positive but missed by IHA or ELISA mainly were cases with low infection intensity. When EPG ≤ 40 , the rate of detection ranged from 66.1% (39/59) to 87.0% (20/23) with IHA, and 62.7% (37/59) to 100% (23/23) with ELISA. When EPG >40 , however, all cases could be detected with ELISA, but some missed with IHA. **Conclusion** In low transmission areas, the determination of target population for chemotherapy should be based on the examination of nine slides per

基金项目: 国家自然科学基金 (No. 30960344); 国家科技支撑计划 (No. 2009BAI78B07); 江西省自然科学基金 (No. 20122BAB205045)
作者单位: 1 江西省余干县血吸虫病防治站, 余干 335100; 2 江西省寄生虫病防治研究所, 南昌 330046; 3 江西省星子县血吸虫病防治站, 星子 332800
* 通讯作者, E-mail: jxlindandan@163.com

stool specimen by Kato-Katz's method after serological screening.

[Key words] Schistosomiasis japonica; Low transmission; Antibody detection

Supported by the National Natural Science Foundation of China (No. 30960344), the National Project of Science and Technology (No. 2009BAI78B07) and the Provincial Natural Science Fund of Jiangxi (No. 20122BAB205045)

* Corresponding author, E-mail: jxlindandan@163.com

目前,血吸虫病血清学诊断抗原以可溶性虫卵抗原 (SEA) 为主,其中采用间接红细胞凝集试验 (IHA) 或 ELISA 进行血吸虫病抗体检测,成为现场筛选化疗对象或疗效评估的重要防治手段之一^[1-4]。2008 年我国血吸虫病在全国范围内达到“疫情控制”标准^[5,6]。为了解在低流行态势下血清学诊断工具的应用价值,本课题组于 2008 年和 2010 年对血吸虫病流行区人群同时采用病原学 (改良加藤厚涂片法,即 Kato-Katz 法) 和血清学方法 (IHA 和 ELISA) 检测,将结果进行纵向观察,分析 IHA 和 ELISA 在血吸虫病低流行状态下的现场应用价值,结果报告如下。

调查对象与方法

1 调查对象与地点

选择江西省鄱阳湖区湖沼型血吸虫病疫区星子县新华村作为研究现场。该村为历史疫区村,居民以种植水稻为主,兼以捕鱼等,主要感染方式为鄱阳湖区渔业生产、以及在村旁有螺环境洗衣、游泳等。于 2008 年和 2010 年秋季感染季节后对 5 岁以上常住居民 1 010 人和 1 035 人进行调查,其中有效对象为 728 人和 799 人,年龄 5~79 岁,平均年龄分别为 37.0 岁和 38.2 岁。

2 主要试剂

IHA 试剂盒由安徽省血吸虫病防治研究所研制并提供 (批号 20080802 和 20100918), ELISA 试剂盒由深圳康百得生物科技有限公司提供 (批号 20081120 和 20101015)。

3 方法

3.1 病原学检测 分别于 2008 年和 2010 年采用三送二十七检 Kato-Katz 法对试区常住对象进行病原学调查。即每个调查对象分别收集 3 次粪便,每次间隔 3~5 d,单次粪样按照刮片顺序依次涂作 9 张 Kato-Katz 厚涂片 (简称 Kato 片),并注明顺序号。阳性者虫卵计数,计算感染度,即每克粪虫卵数 (EPG=平均每片检出的虫卵数×24)^[7],并将感染度分 4 个等级,即轻度 (EPG≤40)、中轻度 (41≤EPG≤100)、中度 (101≤EPG≤400) 和重度 (EPG≥401)^[8]。对粪检阳

性者给予吡喹酮治疗 (60 mg/kg, 2 日疗法),并在服药后 1 个月进行复检,以确保血吸虫感染者治愈。

3.2 血清学检测 在开展病原学方法检查的同时,采集受检人群静脉血 2~3 ml,低速离心 10 min 后收集血清,采用 IHA 和 ELISA 进行检测。IHA 检测时,每份血样作 1:5 稀释,然后倍比稀释,以 1:10 为阳性判定阈值^[9]。每块间凝板设置阳性和阴性对照。ELISA 检测按操作说明进行。所有结果均由同一人判读。

4 质量控制

现场调查和实验室检测过程中均采用“血吸虫病现场数据管理系统”,以保证各个环节的质量。制片 24 h 后进行镜检,由 3 名有长期阅片经验的专业人员盲法阅片。阳性标本需经 2 人共同判定。

5 统计学分析

现场采集和检测的数据通过 Dbase 软件录入计算机,IBM SPSS Statistics (Version 19) 软件对数据进行统计学分析。

5.1 诊断效率的计算 以三送二十七检的粪检阳性率作为居民感染率。并以此结果为金标准,分别计算 IHA 和 ELISA 两种免疫学诊断方法的阳性检出率;同时分析两者检测结果的符合率。

5.2 一致性分析 采用加权 Kappa 一致性分析方法分别对粪检与 IHA 之间、粪检与 ELISA 之间的一致性进行分析。根据 Kappa 值大小判断其一致性程度的强弱。Kappa<0,一致性程度极差;0~0.2,微弱;0.21~0.4,弱;0.41~0.6,中度;0.61~0.8,高度;0.81~1.0,极佳^[10]。

结 果

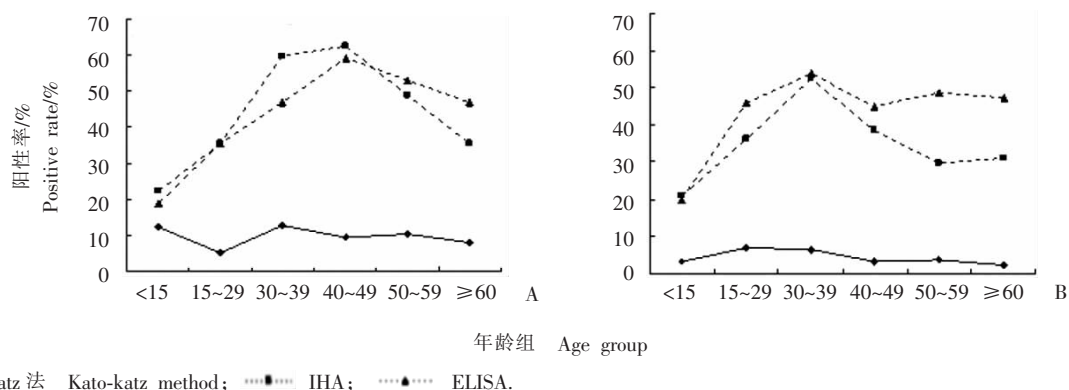
1 3 种方法的阳性率比较

结果显示,2008 年和 2010 年人群 Kato-Katz 粪检阳性率分别为 10.3% (75/728) 和 3.8% (30/799),后者较前者下降 63.6%,两者差异有统计学意义 ($\chi^2=26.92$, $P<0.05$); IHA 阳性率分别为 40.0% (291/728) 和 31.5% (252/799),两者差异有统计学意义 ($\chi^2=11.82$, $P<0.05$); ELISA 阳性率均为 40.1% (292/728, 320/799),两者差异无统计学意义 ($\chi^2=$

0.00, $P>0.05$)。

IHA 和 ELISA 的阳性率各年龄组之间分布趋势较为一致, 人群抗体阳性率的高峰分别分布在 40~49 岁 (2008 年) 和 30~39 岁 (2010 年) 人群 (图 1)。同一年居民的 IHA 和 ELISA 阳性率结果比较显示,

2008 年两者差异无统计学意义 ($\chi^2=0.00$, $P>0.05$), 2010 年两者差异有统计学意义 ($\chi^2=12.59$, $P<0.05$)。但两法阳性率均显著高于粪检阳性率 ($\chi^2_{IHA2008}=170.28$, $\chi^2_{IHA2010}=212.22$, $\chi^2_{ELISA2008}=171.55$, $\chi^2_{ELISA2010}=307.67$; 均 $P<0.01$)。



—●— Kato-katz 法 Kato-katz method; ■ IHA; ▲ ELISA.

A: 2008 年检测结果; B: 2010 年检测结果。

A: Result in 2008; B: Result in 2010.

图 1 3 种方法对不同年龄组人群检测结果的比较
Fig. 1 Comparison of three methods by age groups

2 IHA 法和 ELISA 法的检测结果比较

分别对 2008 年和 2010 年的 IHA 和 ELISA 检测结果进行卡方检验和一致性分析, 结果显示, 在同一人群中, 有 75% 以上 IHA 阳性者为 ELISA 阳性, 2008 年为 77.0% (224/291), 2010 年为 77.4% (195/252); 分别有 76.7% (224/292) 和 60.9% (195/320) 的

ELISA 阳性者为 IHA 阳性。卡方检验 ($\chi^2_{2008}=274.28$, $\chi^2_{2010}=213.65$, 均 $P<0.05$), 表明两者有关联 (表 1)。2008 年和 2010 年 Kappa 值分别为 0.61 (标准误 0.03) 和 0.51 (标准误 0.03), 显示两者结果一致性在中度以上。

表 1 IHA 与 ELISA 方法检测结果比较
Table 1 Comparison of IHA and ELISA

	ELISA					
	2008			2010 年		
	阳性人数 No. positives	阴性人数 No. negatives	合计 Total	阳性人数 No. positives	阴性人数 No. negatives	合计 Total
IHA	224	67	291	195	57	252
	68	369	437	125	422	547
合计 Total	292	436	728	320	479	799

3 IHA 和 ELISA 的诊断效能

3.1 抗体检测与病原学检测的一致性 以三送二十七检的粪检结果为金标准, 计算 IHA 和 ELISA 对粪检阳性者的检出率。结果显示, IHA 和 ELISA 对粪检阳性者的检出率在 70.7% (53/75) ~100% (30/30) 之间, 其中, 2008 年 IHA 和 ELISA 对粪检阳性者的检出率间差异无统计学意义 ($P>0.05$); 2010 年 ELISA 的则显著高于 IHA ($\chi^2_{2010}=4.29$, $P<0.05$)。此外, ELISA 对粪检阳性者的检出率, 2010 年的高于

2008 年 ($\chi^2_{ELISA}=11.13$, $P<0.05$); IHA 的则年间差异无统计学意义。

IHA 和 ELISA 的检测结果分别与粪检结果的一致性检验显示, IHA 和 ELISA 的检测结果与粪检结果的一致性较差, Kappa 值均低于 0.2 (均 $P<0.01$) (表 2)。

3.2 血清学过筛后不同粪检片数的阳性检出率 分别以 2008 年和 2010 年采用三送二十七检 Kato-Katz 法查出的 75 例和 30 例血吸虫病患者为金标准, 假设试

点区居民先采用血清学诊断方法筛查，阳性者再粪检确诊，分别计算不同 Kato-Katz 片数的血吸虫患者的检出率。结果表明，血检过筛后，如采用一送三检 Kato-Katz 法粪检，阳性检出率偏低，仅为 37.3% (28/75) ~63.3% (19/30)；粪检阳性检出率与粪检次数和检查粪涂片数呈正相关 ($r_{IHA2008}=0.922$, $r_{ELISA2008}=0.908$, $r_{IHA2010}=0.749$, $r_{ELISA2010}=0.798$ ；均 $P<0.05$) (表 3)。

3.3 感染度与抗体阳性的关系 将粪检阳性人群的 EPG 按 ≤ 40 、41~100、101~400 和 ≥ 401 分成 4 组，分别计算感染度与抗体阳性的符合率。结果显示，当 EPG ≤ 40 时，2008 年 IHA 与 ELISA 的阳性率分别为 66.1% (39/59) 和 62.7% (37/59)，2010 年分别为 87.0% (20/23) 和 100% (23/23)；当 EPG > 40 时，ELISA 均为阳性，但 IHA 仍有呈阴性者 (表 4)。

表 2 血清学检测结果与粪检结果的一致性分析
Table 2 Consistency on the results of antibody detection and egg examination

年份 Year	粪检阳性人数 No. egg-positives	IHA				ELISA			
		抗体阳性人数 No. positives	抗体阴性人数 No. negatives	阳性检出率/% positive rate/%	Kappa 值 Kappa value	抗体阳性人数 No. positives	抗体阴性人数 No. negatives	阳性检出率/% positive rate/%	Kappa 值 Kappa value
2008	75	54	21	72.0(54/75)	0.16	53	22	70.7(53/75)	0.15
2010	30	26	4	86.7(26/30)	0.13	30	0	100(30/30)	0.11

表 3 抗体阳性者不同粪检片数的虫卵检出率比较
Table 3 Egg positive rate of the antibody-positives with different number of slides by stool examination

粪检方法 No. slides by stool examination	2008				2010			
	IHA (n=291)		ELISA (n=292)		IHA (n=252)		ELISA (n=320)	
	过筛后粪 检阳性数 No. egg-positives	检出率/% Positive rate/%	过筛后粪 检阳性数 No. egg-positives	检出率/% Positive rate/%	过筛后粪 检阳性数 No. egg-positives	检出率/% Positive rate/%	过筛后粪 检阳性数 No. egg-positives	检出率/% Positive rate/%
一送三检 3 slides	28	37.3(28/75)	30	40.0(30/75)	17	56.7(17/30)	19	63.3(19/30)
一送六检 6 slides	37	49.3(37/75)	39	52.0(39/75)	20	66.7(20/30)	22	73.3(22/30)
二送九检 9 slides for 2 stool specimens	38	50.7(38/75)	39	52.0(39/75)	21	70.0(21/30)	24	80.0(24/30)
一送九检 9 slides	43	57.3(43/75)	44	58.7(44/75)	20	66.7(20/30)	22	73.3(22/30)
三送九检 9 slides for 3 stool specimens	43	57.3(43/75)	44	58.7(44/75)	26	86.7(26/30)	29	96.7(29/30)
二送十二检 12 slides for 2 stool specimens	45	60.0(45/75)	45	60.0(45/75)	23	76.7(23/30)	26	86.7(26/30)
二送十八检 18 slides for 2 stool specimens	50	66.7(50/75)	49	65.3(49/75)	23	76.7(23/30)	27	90.0(27/30)
三送十八检 18 slides for 3 stool specimens	49	65.3(49/75)	49	65.3(49/75)	26	86.7(26/30)	29	96.7(29/30)
三送二十七检 27 slides for 3 stool specimens	54	72.0(54/75)	53	70.7(53/75)	26	86.7(26/30)	30	100(30/30)

表 4 不同感染度的抗体检测结果
Table 4 Result of antibody detection with different infection intensity

感染程度 Infection intensity	2008 年/Year of 2008					2010 年/Year of 2008				
	样本数 No. exam'd	IHA		ELISA		样本数 No. exam'd	IHA		ELISA	
		阳性数 No. positives	阳性率/% Positive rate/%	阳性数 No. positives	阳性率/% Positive rate/%		阳性数 No. positives	阳性率/% Positive rate/%	阳性数 No. positives	阳性率/% Positive rate/%
≤ 40	59	39	66.1(39/59)	37	62.7(37/59)	23	20	87.0(20/23)	23	100(23/23)
41~100	7	7	100(7/7)	7	100(7/7)	3	3	100(3/3)	3	100(3/3)
101~400	7	6	85.7(6/7)	7	100(7/7)	3	2	66.7(2/3)	3	100(3/3)
≥ 401	2	2	100(2/2)	2	100(2/2)	1	1	100(1/1)	1	100(1/1)

4 联合诊断血吸虫病效果评价

假设试区采用并联检测或串联检测, 分析其联合诊断效能。串联检测是指采用多种检测方法同时检测, 其中任一种检测为阳性, 则判为阳性; 并联检测是指采用多种检测方法同时检测, 均为阳性时即判为阳性。IHA 和 ELISA 串联检测结果显示, 2008 年和 2010 年总抗体阳性率分别为 49.3% 和 47.2%, 均高于单种抗体检测的阳性率; 粪检阳性者的抗体阳性率分别为

76.0% 和 100%, 与单种方法相比, 除 2010 年 IHA 的结果有统计学意义外 ($\chi^2_{IHA2010 串}=4.29, P<0.05$), 余均无统计学意义。并联检测结果显示, 2008 年和 2010 年总抗体阳性率分别为 30.8% 和 24.4%, 均低于单种方法的阳性率; 粪检阳性者的抗体阳性检出率分别为 66.7% 和 86.7%, 与单种方法相比, 除 2010 年 ELISA 的有统计学意义外 ($\chi^2_{ELISA2010 并}=4.29, P<0.05$), 其它均无统计学意义 (表 5)。

表 5 IHA 和 ELISA 联合检测结果分析
Table 5 Result of combined tests of IHA and ELISA

年份 Year	串联试验 Series assay			并联试验 Parallel assay		
	阳性率/% Positive rate/%	粪检阳性者抗体阳性率/% Sero-positive rate in patients with eggs/%	Kappa 值 Kappa value	阳性率/% Positive rate/%	粪检阳性者抗体阳性率/% Sero-positive rate in patients with eggs/%	Kappa 值 Kappa value
2008	49.3(359/728)	76.0(57/75)	0.11	30.8(244/728)	66.7(50/75)	0.21
2010	47.2(377/799)	100(30/30)	0.08	24.4(195/799)	86.7(26/30)	0.18

讨 论

IHA 和 ELISA 因其操作简便易行、疫区群众依从性好, 在血吸虫病防治实践中广泛应用^[11-16]。本研究以粪检 Kato-Katz 法三送二十七检结果为“金标准”, 评价 IHA 和 ELISA 对疫情控制后血吸虫病流行区居民的诊断能力。人群追踪观察结果显示, 人群 IHA 和 ELISA 抗体阳性率均远高于粪检阳性率, 与粪检结果一致性较差。但 IHA 和 ELISA 两者检测结果一致性较好, 在中度以上。

进一步分析显示, 2008 年和 2010 年 IHA 对粪检阳性者的检测, 抗体阳性率分别为 72.0% 和 86.7%, ELISA 的抗体阳性率分别为 70.7% 和 100%。两种血清学筛查方法对粪检阳性者的检出率均低于许静等^[17]报道的实验室评比结果, 同时也低于林丹丹等^[18]报道的以“一送三检+尼龙绢集卵孵化法”为金标准的 5 种诊断试剂在现场应用的敏感度 (81.2%~94.5%), 原因可能是①“金标准”的选择不同, “一送三检+尼龙绢集卵孵化法”可能存在漏检情况; ②环境因素, 现场应用与实验室检测环境不一致, 或受检测条件、气温等影响。另外, 与人群较高感染率 (2008 年) 相比, 2010 年 IHA 和 ELISA 的抗体阳性率均有显著提高, 提示血吸虫病低流行状态下, 免疫学检测方法 (IHA 和 ELISA) 诊断能力相对提高, 这与王尚位等^[3]曾报道在血吸虫病重度流行区用 ELISA 检测抗体查病效果不如低度流行区的结果一致。ELISA 和 IHA 对不同感染度人群检出结果显示, 其检出率随着感染度的升高而提高, 与林丹丹等^[18]报道结果一致。

在中国的血吸虫病防治实践中, 血清学诊断方法往往用于初筛, 以节约人力物力。为此本研究评估了低流行状态下, IHA 和 ELISA 作为筛查工具对血吸虫患者的检测情况。结果表明, 流行区人群用 IHA 或 ELISA 法过筛后再粪检 (一送三检) 有 50% 以上的血吸虫病患者将被漏检, 提示在血吸虫病低流行状态下继续应用目前的筛查模式, 会造成较高的漏诊或误诊情况。抗体阳性者的检出率与粪检阅片数比较结果显示, 阅片超过 9 张的阳性检出率和 27 张的无显著性差异。基于目前尚无新的可应用的诊断技术, 兼顾诊断的准确性和受检对象的依从性等因素, 建议现场筛查模式将血检过筛后粪检, 由常规的“一送三检”改为“一送九检”。

血清学检测方法操作过程中的影响因素较多, 在现场检测中存在假阳性和假阴性现象^[15,18,19]。本研究发现, 并联检测的 Kappa 值明显优于单种方法检测。如何运用联合检测, 有效提高检测的敏感性和特异性, 更好地用于血吸虫病防治实践, 还有待于进一步探讨。

参 考 文 献

[1] Xu JF, Xu J, Yang GJ, et al. Risk factors of schistosomiasis transmission in marshland and lake regions in midstream of Yangtze River[J]. Chin J Schisto Control, 2011, 23(6): 634-641. (in Chinese)
(徐俊芳, 许静, 杨国静, 等. 长江中游湖沼型地区血吸虫病流行影响因素分析 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2011, 23(6): 634-641.)

[2] Wen LY, Lu SH, Chen JH, et al. Observation on the change of anti-*S. japonicum* antibody level in population migrated from outside embankment to new town [J]. Chin J Parasitol Parasit Dis, 2007, 25(2): 146-149. (in Chinese)

- (闻礼永, 陆绍红, 陈军虎, 等. 移民新建镇人群血吸虫抗体水平变化的观察 [J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2007, 25(2): 146-149.)
- [3] Wang SW, Yang Z, Yin GL, *et al.* The application value of ELISA for antibody detection in a heavy endemic area of *Schistosoma japonicum* [J]. Parasit Infect Dis, 2005, 3(2): 79-80. (in Chinese)
(王尚位, 杨忠, 殷关麟, 等. 检测抗体 ELISA 在血吸虫病重度流行区的应用价值 [J]. 寄生虫病与感染性疾病, 2005, 3(2): 79-80.)
- [4] Wang QZ, Zhang SQ, Lv DB, *et al.* The sero-epidemiological study of prevalence in a uncontrolled endemic area of *Schistosoma japonicum* [J]. Chinese J Zoonoses, 2009, 25(5): 488-490. (in Chinese)
(汪奇志, 张世清, 吕大兵, 等. 日本血吸虫病疫情未控制地区流行动态的血清流行病学研究 [J]. 中国人兽共患病学报, 2009, 25(5): 488-490.)
- [5] Hao Y, Yi DH, Zhang XF, *et al.* Assessment report on infection control of schistosomiasis in China, 2008 [J]. Chin J Schisto Control, 2009, 21(6): 457-463. (in Chinese)
(郝阳, 易冬华, 张险峰, 等. 2008 年全国血吸虫病疫情控制考核评估报告 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(6): 457-463.)
- [6] Hao Y, Zheng H, Zhu R, *et al.* Schistosomiasis status in the People's Republic of China in 2008 [J]. Chin J Schisto Control, 2009, 21(6): 451-456. (in Chinese)
(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.)
- [7] Bureau of Disease Control of Health Ministry, PR China. Handbook of Schistosomiasis Control [M]. 3rd ed. Shanghai: Science and Technology Publishing House of Shanghai, 2000: 77-79. (in Chinese)
(中华人民共和国卫生部疾病控制司. 血吸虫病防治手册 [M]. 3 版. 上海: 上海科学技术出版社, 2000: 77-79.)
- [8] WHO. The control of schistosomiasis: second report of the WHO expert committee. WHO Tech Rep Ser No. 830 [R], Geneva: WHO, 1993.
- [9] Bureau of Disease Control of Health Ministry, PRChina. Handbook of Schistosomiasis Control [M]. 3rd ed. ShangHai: Science and Technology Publishing House of Shanghai, 2000: 88-92. (in Chinese)
(中华人民共和国卫生部疾病控制司. 血吸虫病防治手册 [M]. 3 版. 上海: 上海科学技术出版社, 2000: 88-92.)
- [10] Li CB, He YL, Zhang MY. The rational application of consistency test [J]. Shanghai Arch Psy, 2000, 12(4): 228-232. (in Chinese)
(李春波, 何燕玲, 张明园. 一致性检验方法的合理应用 [J]. 上海精神医学, 2000, 12(4): 228-232.)
- [11] Yang Z, Chen DJ, Fan CZ, *et al.* The evaluation and application of screening methods for chemotherapy in a mountain type endemic area of schistosomiasis [J]. Chin J Schisto Control, 2001, 13(2): 106-107. (in Chinese)
(杨忠, 陈德基, 范崇正, 等. 大山区血吸虫病化疗对象筛查方法的应用与评价 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2001, 13(2): 106-107.)
- [12] Wu SW, Liu ZC, Yang GF. Reliability of application of IHA method to determine chemotherapy targets of schistosomiasis in moderately endemic areas of lake region [J]. Chin J Schisto Control, 2000, 12(1): 21-23. (in Chinese)
(吴昭武, 刘兆春, 阳桂芬. 采用间接血凝试验(IHA)确定湖区血吸虫病中度流行区化疗对象的可靠性分析 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2000, 12(1): 21-23.)
- [13] Zhang JJ, Ge QJ, Wang L. The evaluation of IHA for diagnosis and chemotherapy with schistosomiasis japonica [J]. Endem Dis Bull, 2000, 15(4): 20-22. (in Chinese)
(张经建, 葛琴娟, 王琳. 间接血球凝集试验用于日本血吸虫病诊断和扩大化疗的评估 [J]. 地方病通报, 2000, 15(4): 20-22.)
- [14] Wu GL. The retrospect and prospect of immuno-diagnosis of schistosomiasis in China [J]. Chin J Parasitol Parasit Dis, 2007, 23(5 suppl): 323-327. (in Chinese)
(吴观陵. 我国血吸虫病免疫诊断发展的回顾与展望 [J]. 中国寄生虫病与寄生虫学杂志, 2005, 23(5 增刊): 323-327.)
- [15] Lin DD, Liu YM, Hu F, *et al.* Evaluation on application of common diagnosis methods for schistosomiasis japonica in endemic areas of China I. Evaluation on estimation of prevalence of *Schistosoma japonicum* infection by IHA screening method [J]. Chin J Schisto Control, 2008, 20(3): 179-183. (in Chinese)
(林丹丹, 刘跃民, 胡飞, 等. 日本血吸虫病常用诊断方法应用价值的评估 I. IHA 筛查法对血吸虫病疫区感染率的评价 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2008, 20(3): 179-183.)
- [16] Zhu R, Dang H, Zhang LJ, *et al.* National surveillance of schistosomiasis in China, 2005-2008 [J]. Chin J Schisto Control, 2009, 21(5): 358-362. (in Chinese)
(朱蓉, 党辉, 张利娟, 等. 2005-2008 年全国血吸虫病疫情监测 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2009, 21(5): 358-362.)
- [17] Xu J, Feng T, Guo JG, *et al.* Comprehensive evaluation of several diagnosis agents of schistosomiasis japonica in China [J]. Chin J Schisto Control, 2005, 17(2): 116-119. (in Chinese)
(许静, 冯婷, 郭家钢, 等. 我国几种日本血吸虫病免疫诊断试剂的综合测评 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2005, 17(2): 116-119.)
- [18] Lin DD, Xu J, Liu HY, *et al.* Comparative evaluation of five test kits for antibody detection in *Schistosoma japonicum* endemic areas of Poyang Lake region [J]. Chin J Parasitol Parasit Dis, 2010, 28(6): 81-85. (in Chinese)
(林丹丹, 许静, 刘红云, 等. 日本血吸虫抗体检测试剂盒在鄱阳湖区现场应用分析 [J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2010, 28(6): 81-85.)
- [19] Feng Z, Qiu LS, Chen MG, *et al.* The present situation of reagents for schistosomiasis diagnosis from results of parallel detection and surveillance in China [J]. Chin J Parasitol Parasit Dis, 1998, 16(5): 321-325. (in Chinese)
(冯正, 裘丽妹, 陈名刚, 等. 从平行检测和监测结果分析我国血吸虫病诊断试剂的现状 [J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 1998, 16(5): 321-325.)

(收稿日期: 2012-09-03 编辑: 张争艳)

**感谢寄生虫病科研、防治、教学工作
多年来对本刊的大力支持！欢迎继续投稿！**