

文章编号:1000-7423(2010)-06-0439-05

日本血吸虫抗体检测试剂盒在鄱阳湖区现场应用分析

林丹丹¹, 许静², 刘红云¹, 曾小军¹, 刘跃民¹, 谢曙英¹,
胡飞¹, 李剑瑛¹, 黄美娇¹, 陈红根¹, 周晓农²

【摘要】 目的 分析常用的日本血吸虫抗体检测试剂盒在鄱阳湖区日本血吸虫病流行区人群的应用价值。**方法** 在鄱阳湖区 3 个日本血吸虫病不同流行程度的行政村（新建县曹会村、都昌县井头村和星子县新华村），对 5 岁以上的常住居民同时采用日本血吸虫感染的病原学（Kato-Katz 法和尼龙绢集卵孵化法）检查方法和常用 5 种抗体检测试剂盒检查人群日本血吸虫感染情况。**结果** 3 个调查点人群的 5 种常用免疫诊断试剂盒检测的抗体阳性率（33.1%~57.1%）均显著高于粪检阳性率（5.0%~8.2%）（ $P<0.05$ ）。抗体阳性率的年龄分布趋势与粪检结果一致，人群粪检阳性率、抗体阳性率高峰均出现在 40~49 岁组人群。不同免疫诊断试剂盒的抗体阳性率随着感染度的增加而增高，敏感性为 81.2%~94.5%，其中 ELISA 检测试剂盒敏感性最高；但粪检阴性者中仍有约 26.9%~46.1% 为抗体阳性。粪检阳性者中，仍有 5.5%~18.8% 为抗体阴性。**结论** 5 种免疫诊断试剂盒均可用于流行区群体水平的血吸虫病流行病学调查，其中 ELISA 诊断试剂敏感性最高，且在不同感染度水平间无显著性差异。

【关键词】 日本血吸虫病；抗体检测；敏感性；筛查

中图分类号: R532.21

文献标识码: A

Comparative Evaluation of Five Test Kits for Antibody Detection in *Schistosoma japonicum* Endemic Areas of Poyang Lake Region

LIN Dan-dan¹, XU Jing², LIU Hong-yun¹, ZENG Xiao-jun¹, LIU Yue-min¹, XIE Shu-ying¹,
HU Fei¹, LI Jian-ying¹, HUANG Mei-jiao¹, CHEN Hong-gen¹, ZHOU Xiao-nong²

(¹ Jiangxi Institute of Parasitic Diseases, Nanchang 330046, China; ² National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention; WHO Collaborating Centre for Malaria, Schistosomiasis and Filariasis, Shanghai 200025, China)

【Abstract】 Objective To evaluate the efficacy of five diagnostic test kits for the detection of antibodies to *Schistosoma japonicum* in endemic areas of Poyang Lake. **Methods** Residents over 5 years old in three schistosomiasis-endemic administrative villages in the lake region were simultaneously examined by modified Kato-Katz thick smears and nylon bag sedimentation/hatching method. At the same time, five sero-diagnostic test kits for detection of IgG antibody against soluble egg antigen of *S. japonicum* were carried out. **Results** The distribution of seropositive rates of *S. japonicum* IgG antibodies determined by sero-diagnostic tests showed similar trends with that of egg positive rates in different age groups, but the seropositive rate (33.1%~57.1%) was significantly higher than that of egg positive rate (5.0%~8.2%), both reached a peak in 40~49-year-old group. The antibody positive rates determined by each test increased with the infection intensity. The sensitivity of the evaluated test kits ranged from 81.2%~94.5%. 26.9% to 46.1% among those egg negatives were antibody positive by the kits. Furthermore, 5.5%~18.8% of the egg positives were antibody negative by the kits. **Conclusion** The five sero-diagnostic kits can be used for epidemiological survey in schistosomiasis endemic areas at community level. Among them, enzyme-linked immunosorbent assay shows higher sensitivity.

【Key words】 Schistosomiasis japonica; Antibody detection; Sensitivity; Screening

Supported by Jiangxi Science and Technology Project (No. 2007BS22501), the Science and Technology Project of Jiangxi Provincial Health Department (No. 20072002), TDR supported project (No. TDA70350), the National Special Science and Technology Project for Major Infectious Diseases of China (No. 2008ZX10004-11)

基金项目: 江西省科技支撑项目 (No. 2007BS22501); 江西省卫生厅科技计划项目 (No. 20072002); TDR 资助项目 (No. TDA70350); 国家传染病科技重大专项 (No. 2008ZX10004-11)

作者单位: 1 江西省寄生虫病防治研究所, 南昌 330046;
2 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所, 世界卫生组织疟疾、血吸虫病和丝虫病合作中心, 上海 200025

免疫诊断因其快捷、简便和依从性高等诸多优点,广泛应用于日本血吸虫病流行病学抽样调查、疫区化疗对象筛查、人群疫情监测以及防治效果评价等各方面^[1-4]。目前我国现场应用的免疫诊断方法是以日本血吸虫可溶性虫卵抗原(soluble egg antigen, SEA)为诊断抗原的抗体检测,较常用的检测方法包括间接红细胞凝集试验(indirect haemagglutination assay, IHA)、酶联免疫吸附试验(enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA)、胶体染料试纸条法(dipstick dye immunoassay, DDIA)和斑点金免疫渗滤法(dot immunogold filtration assay, DIGFA)^[23]。本研究在江西省鄱阳湖日本血吸虫病流行区选择 3 个流行村开展现场调查,探讨我国常用 5 种抗体检测试剂盒在鄱阳湖区的应用价值。

调查对象与方法

1 调查点与调查对象

在江西省日本血吸虫病流行区鄱阳湖的上、中、下游各选择 1 个疫情较重的行政村为调查点,即新建县曹会村、都昌县井头村和星子县新华村。3 个调查点均为日本血吸虫病历史流行区,居民生产以农业为主,捕鱼为辅;接触疫水方式主要为捕鱼、洗衣服等。居民每年接受日本血吸虫病检查和化疗(IHA 检查,阳性者化疗)。

以调查点 5 岁以上的常住居民为调查对象,同时开展血清学和病原学检查,另外收集调查对象的基本信息,包括性别、年龄、职业、文化程度、日本血吸虫感染史、日本血吸虫病治疗史和疫水接触史等。

2 病原学检查

收集调查对象的粪样 1 次,同时采用 Kato-Katz 法一粪三检和尼龙绢集卵孵化法进行粪检。Kato-Katz 粪样镜检时,每份粪样的 3 张 Kato-Katz 片由 3 名有长期阅片经验的专业人员盲法阅片。阳性 Kato-Katz 片需经 2 人共同判定,同时进行日本血吸虫卵计数,感染度以每克粪便虫卵数(egg per gram, EPG)表示。尼龙绢集卵孵化法则分别在孵化后 4、8 和 12 h 各观察 1 次,3 次观察均为阴性判为孵化阴性^[5]。上述两种方法中任一检测结果为阳性者判定为病原学阳性,两种方法检测结果均为阴性者则判为病原学阴性。采用 Kato-Katz 法检查时,在观察、记录日本血吸虫虫卵的同时,记录其他土源性线虫的感染情况。病原学阳性者采用吡喹酮治疗(60 mg/kg, 2 日疗法)。

3 免疫学检查

所有调查对象在知情同意的情况下,静脉采血 5 ml,分离血清。每份血清样本同时采用 5 种试剂盒进行平行检测。这 5 种试剂盒均为抗体检测法,即以 SEA 检测探针检测血清中抗 SEA 抗体,分别为斑点金免疫渗滤法试剂盒(上海疾控生物科技有限公司产品,批号为 20081114,编号为 M1)、胶体染料层析法试剂盒(无锡赛德科技开发有限公司产品,批号为 0809101,编号为 M2)、酶联免疫吸附法试剂盒(深圳市康百得生物科技有限公司产品,批号为 20081120,编号为 M3)、间接血凝法试剂盒(安徽安吉医药科技有限公司产品,批号为 20080802,编号为 M4)和间接血凝法试剂盒(江西环鄱科技发展有限公司产品,批号为 2008-1101,编号为 M5)。

所有试剂盒检测方法和结果判读按说明书操作,检测时设空白、阴性和阳性对照。检测结果判断除 3 号试剂盒需采用仪器测定和记录,其他 4 种均通过目测实现。

4 试剂盒操作性能调查

对使用免疫诊断试剂盒检测的所有操作人员包括现场和实验室操作人员进行问卷调查,包括每种试剂盒的说明书易懂性、操作繁简程度和结果判读难易等。

5 统计学分析

现场采集和实验室检测的数据通过 EPI DATA 软件,由 2 人分别独立输入计算机,并对所有资料进行核对、逻辑检查等,发现错误,溯源并及时更正。以同时接受粪检和血样采集的调查对象为有效人群,使用 SPSS13.0 软件进行统计学分析。

结 果

1 调查人群一般情况

3 个调查点同时接受粪检(Kato-Katz 法和尼龙绢孵化法)和免疫学检测的有效调查对象共 2 732 人,人群年龄为 5~76 岁,平均 36.9 岁;男女比例约为 1:1(1 345/1 387),差异无统计学意义($P>0.05$)。

2 病原学检查结果

人群粪检总阳性率为 6.6%(181/2 732),曹会、井头和新华村的粪检阳性率分别为 6.7%(59/883)、8.2%(76/927)和 5.0%(46/922)(表 1)。除井头村的粪检阳性率显著高于新华村外($P<0.05$),其他调查点间的差异无统计学意义($P>0.05$)。各年龄组间人群平均粪检阳性率差异有统计学意义($P<0.05$),粪检阳性人群

主要分布在 30~39 岁和 40~49 岁两组人群 (图 1)。男性感染率高于女性, 曹会、井头和新华的男性 and 女性阳性率分别 9.7%(43/445)和 3.8%(16/438)、11.5%(51/443) 和 5.2%(25/484)、7.0%(32/457) 和 3.0%(16/465), 差异有统计学意义($P<0.05$)。

日本血吸虫感染者平均感染度(EPG 几何均数)较低, 为 30.29 ± 4.99 。但粪检阳性者个体间虫荷差异较大(EPG: 8~2 512), 其中, 低感染度者($EPG\leq40$)在阳性人群中占绝大多数, 为 60.2%, 而重度感染者($EPG>400$)比例小, 为 5.5%。

表 1 病原学检查结果
Table 1 Results of stool examination

村名 Village	检查人数 No. examined	改良加藤法 Modified Kato-Katz method		尼龙绢孵化法 Miracidia hatching technique		病原学合计 Kato-Katz+hatching		感染者 EPG 几何均数 Geometric mean of EPG among infected cases
		阳性人数 No. positives	阳性率(%) Positive rate	阳性人数 No. positives	阳性率(%) Positive rate	阳性人数 No. positives	阳性率(%) Positive rate	
曹会 Caohui	883	55	6.2	55	6.2	59	6.7	20.43±3.69
井头 Jingtou	927	73	7.9	67	7.2	76	8.2	45.04±4.98
新华 Xinhua	922	40	4.3	25	2.7	46	5.0	26.05±6.24
合计 Total	2 732	168	6.2	147	5.4	181	6.6	30.29±4.99

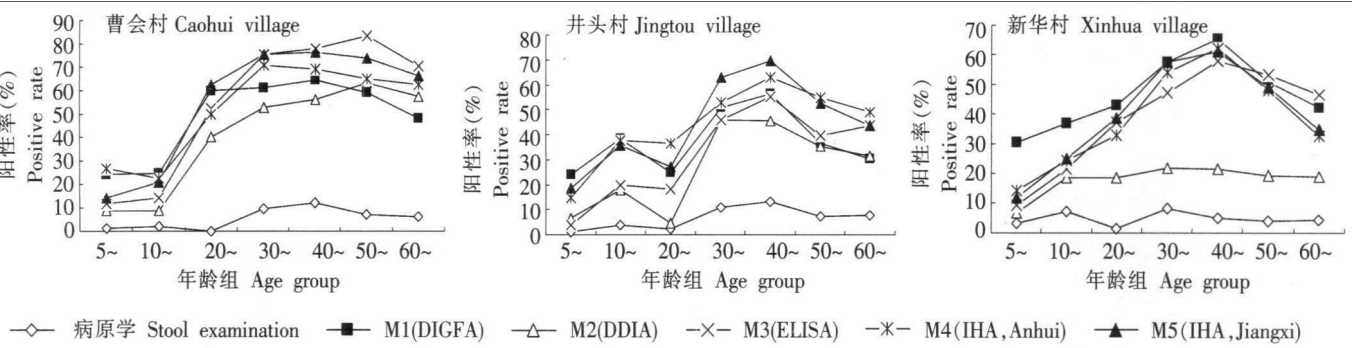


图 1 不同试剂盒在不同年龄组人群的检测结果
Fig.1 Positive rate of different tests among age groups

3 免疫学检测结果

调查人群的抗体检测结果见表 2。M1~M5 试剂盒检测的抗体阳性率分别为 45.4%、30.8%、44.6%、47.2%和 48.9%, 统计学分析显示, 5 种试剂盒检测阳性率均显著高于粪检阳性率。各调查村不同年龄组的抗体检测结果见图 1, 各试剂盒检测的抗体阳性率的年龄分布趋势均与粪检结果一致, 人群抗体阳性率最高的是 40~49 岁组人群, 不同年龄组的抗体阳性率间的差异均有统计学意义($P<0.01$)。

表 2 5 种检测试剂盒对各村日本血吸虫抗体阳性检出率
Table 2 Comparison of the positive rate of different test kits in three villages

村名 Village	抗体阳性率(%, 阳性人数/检查人数) Antibody positive rate(% , No. positive/No. examined)				
	M1	M2	M3	M4	M5
曹会	49.2	41.8	57.1	53.8	57.0
Caohui	(434/883)	(369/883)	(504/883)	(475/883)	(503/883)
井头	41.3	33.1	38.6	50.2	51.4
Jingtou	(383/927)	(307/927)	(358/927)	(465/927)	(476/927)
新华	46.0	18.0	38.5	38.0	38.8
Xinhua	(424/922)	(166/922)	(355/922)	(350/922)	(358/922)
合计	45.4	30.8	44.6	47.2	48.9
Total	(1 241/2 732)	(842/2 732)	(1 217/2 732)	(1 290/2 732)	(1 337/2 732)

4 各免疫诊断试剂盒与病原学检测结果间的比较

4.1 病原学检测与免疫学诊断的一致性 在 181 例病原学阳性者中, 各种试剂盒的阳性检出率 (即敏感性)为 81.2%~94.5%, M3 法最高, M4 法最低。而在病原学检测为阴性的 2 551 例调查对象中, 被各试剂盒检测为抗体阴性者占 53.9%~73.1% (表 3)。

以 Kappa 值表示各试剂盒与粪检结果的一致性, 结果显示, Kappa 值均 <0.2 , 显示各试剂盒与粪检结果的一致性均较差 (表 3)。

4.2 EPG 水平与抗体阳性率 将所有调查对象按 EPG 大小分为 5 组: $EPG=0$ 、 ≤40 (Kato-Katz 检测为阴性但孵化法检测为阳性者归入该组)、 $41\sim100$ 、 $101\sim400$ 和 >400 , 分析各组抗体阳性率, 结果显示, 不同试剂盒的抗体阳性率随着感染度的增加而增高。

粪检阴性者中, 有 26.9%~46.1%为抗体阳性, 而粪检阳性者中亦有 5.5%~18.8%的假阴性。但不同感染度人群之间(≤40 、 $41\sim100$ 、 $101\sim400$ 和 >400)除 M1 法检测的抗体阳性率之间的差异有统计学意义 ($P<0.01$)外, 其余各种试剂盒的抗体阳性率的差异均无统计学意义 ($P>0.05$) (表 4)。

表 3 不同免疫诊断方法与病原学检测结果比较

Table 3 Comparison of the results determined by sero-tests and stool examination

试剂盒 Test kit	粪检阳性者(n=181) Positive on stool examination			粪检阴性(n=2 551) Negative on stool examination			Kappa 值 Kappa value
	抗体阳性 No. antibody positive	抗体阴性 No. antibody negative	阳性检出率 Positive rate (%)	抗体阳性 No. antibody positive	抗体阴性 No. antibody negative	阴性检出率 Negative rate(%)	
M1	161	20	88.9	1 080	1 471	57.7	0.13
M2	156	25	86.2	686	1 865	73.1	0.22
M3	171	10	94.5	1 046	1 505	59.0	0.15
M4	147	34	81.2	1 143	1 408	55.2	0.09
M5	161	20	89.0	1 176	1 375	53.9	0.11

表 4 EPG 水平与免疫诊断结果

Table 4 Relationship between EPG level and the results of sero-diagnosis

粪检结果 Stool examination	EPG 分级 EPG class	调查人数 No. examined	抗体阳性率(%) Antibody-positive rate (%)				
			M1	M2	M3	M4	M5
阴性 Negative	0	2 551	42.3	26.9	41.0	44.8	46.1
阳性 Positive	<40	109	84.4	84.4	92.7	78.9	87.2
	>40	36	97.2	88.9	94.4	80.6	91.7
	>100	26	92.3	84.6	100.0	88.5	88.5
	>400	10	100.0	100.0	100.0	90.0	100.0
小计 Subtotal		181	89.0	86.2	94.5	81.2	89.0
合计 Total		2 732	45.4	30.8	44.6	47.2	49.0

4.3 其他寄生虫感染与抗体检测结果 在调查的 2 732 人中,共发现 271 例土源性线虫感染者,其中有 20 例合并感染日本血吸虫。各试剂盒对 251 例单纯土源性线虫感染者与 2 300 例日本血吸虫和土源性线虫的粪检阴性者的的抗体检测结果见表 5。结果表明,除 M2 检测的单纯土源性线虫感染者、土源性线虫和日本血吸虫粪检阴性者的日本血吸虫抗体阳性率间有统计学意义($\chi^2=14.15$, $P<0.01$),其他试剂盒检测的抗体阳性率间的差异均无统计学意义。

表 5 土源性线虫感染对试剂盒抗体检测结果的影响

Table 5 The effect of soil-transmitted nematode infection on antibody detection

试剂盒 Test kit	单纯土源性线虫 感染者(n=251) Patients infected only with soil-transmitted nematodes		日本血吸虫、土源性线虫 粪检阴性者(n=2 300) Stool negatives for schistosome and soil-transmitted nematodes	
	阳性数 No. positives	抗体阳性率(%) Antibody positive rate (%)	阳性数 No. positives	抗体阳性率(%) Antibody positive rate (%)
M1	93	37.1	987	42.9
M2	107	42.6	579	25.2
M3	113	45.0	933	40.6
M4	127	50.6	1 016	44.2
M5	122	48.6	1 054	45.8

5 免疫诊断试剂盒的操作性能

对操作人员的问卷调查结果显示, M1 法操作简单,现场易于接受,但无准确统一的阳性判定标准,

主观因素对结果影响大。M2 法操作步骤最简单,但对操作时限要求高,同时进行多人检测时结果的准确性易受到影响,无准确的阳性判定标准,结果判读受主观因素影响很大;试剂盒质量不稳定,多次出现无阳性参照的情况。M3 法结果判断客观,但操作最繁琐,对现场设备和人员有一定要求。M4 和 M5 法技术成熟,操作相对简便,结果直观易于判读,试剂盒有批次间差异。

讨 论

作为目前现场惟一的日本血吸虫病确诊手段,粪检方法仍有其不可替代的诊断价值。然而,该方法应用于流行区特别是日本血吸虫病低感染率和(或)低感染度地区的现场检查时,受检率较低,操作费时费力,且漏检率较高^[6,9]。而免疫诊断试剂操作简便、敏感性高,已广泛应用于我国日本血吸虫病化疗对象筛查、流行病学调查、疫情监测和防治效果评估等^[1,4]。本研究以 Kato-Katz 法(一粪三检)联合尼龙绢孵化法的检测结果为金标准,探索现场常用的 5 种日本血吸虫抗体检测试剂盒在鄱阳湖区的应用价值。

粪检方法中, Kato-Katz 法具有较高的特异性,但敏感性较差,而尼龙绢孵化法的检测结果易受温度、水质或操作技术等方面的影响。以往研究表明在感染度 EPG<100 时,现场常用的改良加藤法(一粪三检)的漏检率可高达 30%~50%,尼龙绢孵化法(一粪一检)的漏检率亦在 25%以上^[7,10]。本研究中,以 Kato-Katz 法联合尼龙绢孵化法检测 1 次粪样的结果计算感染率,显示 3 个行政村的病原学阳性率为 5.0%~8.2%,而 60%以上的感染者中 EPG 均<40,提示以一次粪样开展的病原学检查结果估算感染率将低估该地区的日本血吸虫病流行程度。

本研究中各检测试剂盒的抗体阳性率均显著高于粪检阳性率(高于粪检结果的 5~7 倍),在于粪检阴性者有较高的比例被诊断为抗体阳性,其原因可能包括:①日本血吸虫感染,但病原学检查漏检;②感

染后被治愈,但日本血吸虫特异性抗体在化疗后尚未消失;③与日本血吸虫病抗体存在交叉反应而被检测试剂盒误诊的假阳性者^[11]。本研究未发现与这些试剂盒存在较大交叉反应的并殖吸虫病、旋毛虫病患者,而本研究中检测的土源性线虫感染者除对 M3 的抗体检测结果造成影响外,对其他试剂盒无影响,提示造成粪检阴性而抗体检测为阳性的原因主要是前两个原因。

本研究中各调查点人群的抗体阳性率的年龄分布趋势与粪检结果一致。人群抗体阳性率随着人群感染度增加而增高,提示可通过抗体阳性率的年龄分布趋势掌握流行区人群感染的年龄分布,以加强对重点人群的监测和防治。181 例病原学阳性者中,各试剂盒的检出率为 81.2%~94.5%,表明以这些方法的定性结果(抗体阳性)用于流行区现场筛选化疗对象,应可将大部分患者覆盖,提示本研究中的检测试剂盒在鄱阳湖区可作为化疗对象筛查的工具。但现场应用提示,单一采用某一诊断试剂作为“筛查”工具,虽能检出大多数感染者,但抗体检测结果与粪检结果一致性差, Kappa 值 $<0.2(0.09\sim0.22)$;假阳性率较高;以“一粪三检”、Kato-Katz 法联合尼龙绢孵化法检测结果为金标准时,粪检阴性者中(EPG=0)有 26.9%~46.1%为抗体阳性。此外,粪检阳性者中有 5.5%~18.8%被各免疫诊断试剂盒检测为阴性,提示这些免疫诊断试剂盒在日本血吸虫病流行区现场应用时,存在感染者漏检。目前我国正处于努力实现日本血吸虫病传播控制/传播阻断的“达标”进程中,现场应用免疫诊断方法时更应谨防其“假阴性”的出现,应探索研发更加敏感的试剂。

本研究结果提示,现场如仅采用基于检测抗体的“筛查法”时,同时存在“扩大化疗对象”和“漏检传染源”的问题。经济、有效的现场筛查“组合方案”有待进一步探讨和研究。

致谢 参与现场调查工作的还有高祖碌、姜唯声、徐晶、李宜锋、兰炜明、吕尚标、高晓辉和衣方誉等同志,特此一并致谢!

参 考 文 献

- [1] Zhou XN, Guo JG, Wu XH, *et al.* Epidemiology of schistosomiasis in the People's Republic of China, 2004[J]. Emerg Infect Dis, 2007, 13(10): 1470-1476.
- [2] Wu GL Immunodiagnosis of *Schistosoma japonicum* infection in China: review and prospects[J]. Chin J Parasitol Parasit Dis, 2005, 23(5 Supple): 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]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2005, 23(5 增刊): 323-327.)
- [3] Zhu YC. Immunodiagnosis and its role in schistosomiasis control in China: a review[J]. Acta Trop, 2005, 96(2-3): 130-136.
- [4] 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.)
- [5] Bureau of Disease Control, Ministry of Health. Manual of Schistosomiasis Control and Prevention[M]. 3rd ed. Shanghai: Shanghai Scientific & Technical Publishers, 2000: 77-78. (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]. 第 3 版. 上海: 上海科学技术出版社, 2000: 77-78.)
- [6] De Vlas SJ, Gryseels B. Underestimation of *Schistosoma mansoni* prevalences[J]. Parasitol Today, 1992, 8(8): 274-277.
- [7] Zhu HQ, Cao CL, Gao FH, *et al.* Evaluation of effectiveness of modified Kato-Katz technique for diagnosis of schistosomiasis japonica [J]. Chin J Schisto Control, 2005, 17(4): 273-277. (in Chinese)
(祝红庆, 曹淳力, 高风华, 等. 改良加藤法普查日本血吸虫病的效果评价[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2005, 17(4): 273-277.)
- [8] Lin DD, Liu JX, Liu YM, *et al.* Routine Kato-Katz technique underestimates the prevalence of *Schistosoma japonicum*: A case study in an endemic area of the People's Republic of China[J]. Parasit Int, 2008, 57(3): 281-286.
- [9] Fang RL, Fang WX, Hu Y, *et al.* Study on diagnostic values of IHA in transmission interruption areas of schistosomiasis[J]. J Trop Dis Parasitol, 2006, 5(1): 55. (in Chinese)
(方荣乐, 方卫星, 胡影, 等. 血吸虫病传播阻断地区 IHA 诊断价值的研究[J]. 热带病与寄生虫学, 2007, 5(1): 55.)
- [10] Xu J, Chen NG, Feng T, *et al.* Effectiveness of routinely used assays for the diagnosis of schistosomiasis japonica in the field[J]. Chin J Parasitol Parasit Dis, 2007, 25(3): 175-179. (in Chinese)
(许静, 陈年高, 冯婷, 等. 日本血吸虫病常用诊断方法现场查病效果的评估[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2007, 25(3): 175-179.)
- [11] Xiao X, Wang TP, Ye HZ, *et al.* Field evaluation of a rapid, visually-read colloidal dye immunofiltration assay for *Schistosoma japonicum* for screening in areas of low transmission[J]. Bull WHO, 2005, 83(7): 26-533.

(收稿日期: 2010-07-14 编辑: 杨频)