

文章编号: 1000-7423 (2007) 03-0175-05

【论著】

# 日本血吸虫病常用诊断方法现场查病效果的评估

许静<sup>1</sup>, 陈年高<sup>2</sup>, 冯婷<sup>1</sup>, 王恩木<sup>3</sup>, 吴晓华<sup>1</sup>, 陈红根<sup>2</sup>, 汪天平<sup>3</sup>, 周晓农<sup>1</sup>, 郑江<sup>1</sup>

**【摘要】** 目的 评估几种常用血吸虫病诊断方法现场查病的效果。方法 2005 年 11 月, 选取江西省鄱阳湖沿岸 3 个血吸虫病流行村的 6~65 岁居民为调查对象, 用改良加藤厚涂片法 (Kato-Katz 法, 3 张涂片) 和尼龙绢集卵孵化法进行病原学检测的同时, 分别用胶体染料试纸条法 (DDIA)、快速酶联免疫吸附试验 (F-ELISA) 及 2 种间接红细胞凝集试验 (IHA-A 和 IHA-B) 进行血清学检测, 以评价该几种检测方法的效果。结果 3 村共检测居民 1 864 人, 平均粪检阳性率为 9.7%。改良加藤法在血吸虫病中度、重度流行区的漏检率相对稳定, 为 20.0%~27.8%; 尼龙绢集卵孵化法的漏检率在每克粪便虫卵数 (EPG) >100 时相对稳定 (约 25%)。DDIA、F-ELISA、IHA-A 和 IHA-B 的平均阳性率分别为 47.8%、50.0%、66.3% 和 40.1%。以病原学检测结果为金标准, DDIA、F-ELISA、IHA-A 和 IHA-B 的敏感性分别为 75.3%、65.8%、85.6% 和 76.0%; 特异性为 55.1%、51.7%、35.7% 和 63.6%。与其他几种免疫血清学诊断方法相比, IHA-B 试剂的特异性、Youden 指数、阳性似然比及粪检符合率最高。DDIA 法与 IHA-B 法的符合率最高 (77.3%), 而 F-ELISA 和 IHA-A 的符合率最低 (61.5%)。结论 在血吸虫病中、重度流行区, 改良加藤法虫卵检出率和稳定性均优于尼龙绢集卵孵化法; IHA-A 的敏感性最高, IHA-B 的 4 个指标最高, 具有较高的现场使用价值, 但需进一步提高其敏感性。

**【关键词】** 日本血吸虫病; 改良加藤厚涂片法; 尼龙绢集卵孵化法; 胶体染料试纸条法 (DDIA); F-ELISA; 间接红细胞凝集试验 (IHA)

中图分类号: R532.21

文献标识码: A

## Effectiveness of Routinely Used Assays for the Diagnosis of Schistosomiasis japonica in the Field

XU Jing<sup>1</sup>, CHEN Nian-gao<sup>2</sup>, FENG Ting<sup>1</sup>, WANG En-mu<sup>3</sup>, WU Xiao-hua<sup>1</sup>,  
CHEN Hong-gen<sup>2</sup>, WANG Tian-ping<sup>3</sup>, ZHOU Xiao-nong<sup>1</sup>, ZHENG Jiang<sup>1</sup>

(1 National Institute of Parasitic Diseases, Chinese Center for Disease Control and Prevention, WHO Collaborating Centre for Malaria, Schistosomiasis and Filariasis, Shanghai 200025, China; 2 Jiangxi Provincial Institute of Parasitic Diseases, Nanchang 330046, China; 3 Anhui Institute of Schistosomiasis Control, Wuhu 241000, China)

**【Abstract】** Objective To evaluate the effectiveness of routinely used assays for schistosomiasis diagnosis in the field. Methods From late November to early December 2005, 6-65 years old inhabitants from 3 endemic villages were examined by Kato-Katz technique (3 thick smears) and nylon bag sedimentation/hatching method. At the same time, dipstick dye immunoassay (DDIA), fast enzyme linked immunosorbent assay (F-ELISA), indirect haemagglutination test A (IHA-A) and B (IHA-B) were carried out in parallel. Results 1864 people were examined by stool examination with an average positive rate of 9.7%. The missing rate of DDIA was relatively stable in medium and heavily endemic areas of schistosomiasis. The missing rate of nylon bag sedimentation/hatching method was 25% and relatively stable when the number of eggs per gram of feces (EPG) was larger than 100. The average positive rate of DDIA, F-ELISA, IHA-A and IHA-B was 47.8%, 50.0%, 66.3% and 40.1% respectively. Using stool examination as the gold standard, the sensitivity of DDIA, F-ELISA, IHA-A and IHA-B was 75.3%, 65.8%, 85.6% and 76.0%; and the specificity was 55.1%, 51.7%, 35.7% and 63.6%, respectively. Among the four sero-diagnostics, the specificity, Youden index, positive likelihood rate and coincidence of IHA-B were the highest. Conclusion Kato-Katz method is more stable and effective than nylon bag sedimentation/hatching method in medium and heavily endemic areas of schistosomiasis japonica. The sensitivity and specificity of these four diagnosis kits are lower than 90%.

**【Key words】** Schistosomiasis japonica; Kato-Katz technique; Hatching; DDIA; F-ELISA; IHA

Supported by the Key Project of Science and Technology in the National Tenth Five-year Plan (No. 2004BA718B12)

基金项目: 国家“十五”攻关项目 (No. 2004BA718B12)

作者单位: 1 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所, 上海 200025; 2 江西省寄生虫病防治研究所, 南昌 330046

3 安徽省血吸虫病防治研究所, 芜湖 241000

快速、准确的早期诊断和治疗不仅能够防止患者病情迁延,且能够防止传染病的进一步扩散<sup>[1]</sup>。在我国,血吸虫病仍是重要的公共卫生问题,常用的诊断方法可分为病原学诊断和血清学免疫诊断方法两大类,其中改良加藤厚涂片法(Kato-Katz法)和尼龙绢集卵孵化法是最常用的日本血吸虫病病原学诊断方法。而间接红细胞凝集试验(IHA)、胶体染料试纸条法(DDIA)和酶联免疫吸附试验(ELISA)等则是常用的血清学诊断方法,已被广泛用于筛查、流行病学调查以及疾病监测等方面。2005年曾对目前现场常用的几种诊断方法进行了实验室检测,结果表明大部分诊断方法具较高的敏感性和特异性,能够达到现场使用的要求<sup>[2]</sup>。本研究为进一步分析Kato-Katz法、尼龙绢集卵孵化法及几种常用的血清学诊断方法在血吸虫病流行区现场查病的效果,选取了3个湖沼型血吸虫病流行村进行现场应用研究。

## 材料与方法

### 1 试验现场和标本采集

2005年11月底至12月初,选取江西省鄱阳湖东南岸鄱阳县莲湖村、北岸都昌县柴棚村和南岸余干县富裕村等3个血吸虫病流行中度和重度流行村。以6~65岁常住居民1864人为调查对象。收集调查对象粪便1次,分别用尼龙绢集卵孵化法和Kato-Katz法进行病原学平行检测;同时静脉采血,离心后获得血清,用胶体染料试纸条法(DDIA,江苏省血吸虫病防治研究所研制)、快速酶联免疫吸附试验(F-ELISA,中国CDC寄生虫病所研制)及2种间接红细胞凝集试验(IHA-A,江西省寄生虫病防治研究所研制;IHA-B安徽省寄生虫病防治研究所研制)进行血清学平行检测。对尼龙绢集卵孵化法和/或Kato-Katz法粪检阳性者,均进行吡喹酮治疗(40 mg/kg,顿服)。

### 2 病原学检测方法

2.1 尼龙绢集卵孵化法 根据参考文献[3]要求进行,同时加做沉渣镜检,每份粪样做3张涂片,以提高检出率。计算尼龙绢集卵孵化法的阳性率。

2.2 Kato-Katz法 根据参考文献[3],每份粪样做3张涂片,任何1张涂片上查到血吸虫虫卵即可判为阳性,感染度以每克粪虫卵数(EPG)表示,EPG=(3张涂片合计虫卵数)×8。

2.3 结果判断 Kato-Katz法和/或尼龙绢集卵孵化法检测结果为阳性者,即判为病原学检测阳性。

### 3 血清学检测方法

3.1 DDIA 取待检血清10 μl置检测小杯中,加入50 μl标记染料的抗原液,轻轻混匀后,插入试纸条。待对照带显色,杯内液体基本吸光时即可判断结果。以检测带和对照带均显蓝色的沉淀带为阳性反应,仅对照带显色而检测带不显色,则判为阴性反应。

3.2 F-ELISA 待检血清用PBS按1:100稀释,加稀释血清100 μl后,将反应板放入37℃恒温箱。每板设置阴性对照和阳性对照。30 min后取出反应板,甩掉孔内液体,用PBST洗涤,每次加满后静置30 s,然后甩去液体,重复洗涤3次,拍干。每孔加入酶标记物100 μl,将反应板放入37℃恒温箱30 min。取出反应板,同上洗涤,重复洗涤3次,拍干。每孔加入底物3,3',5,5'-四甲基联苯胺(TMB)和显色液双氧水各50 μl,37℃恒温箱避光反应,至阴性对照无色或浅蓝色而阳性对照呈蓝色时取出,观察结果。样品孔呈无色或浅于阴性对照孔颜色判为阴性反应,样品孔蓝色深于阴性对照孔则判为阳性。注意观察要快速完成,忌反复观察。

3.3 IHA-A 每支安瓿中加入2.5 ml蒸馏水,制成2%的红细胞悬液,用前摇匀。U型微量反应板第1孔中加入100 μl生理盐水,第2、3和4孔中各加25 μl生理盐水。取待检血清25 μl于第1孔中进行倍比稀释,第1、2、3、4孔的血清稀释度依次为1:5、1:10、1:20和1:40。每孔加入25 μl摇匀的红细胞悬液,旋转振摇,室温30 min后观察结果。受检血清稀释度1:10出现凝集反应,即可判断为阳性反应。

3.4 IHA-B 每支安瓿中加入1 ml蒸馏水,加样微量反应板为V型孔,其他操作步骤和判断结果同IHA-A。

### 4 试验原则与统计学分析

待检样品均严格遵守单盲试验原则进行检测,检测结果使用SPSS12.0软件进行统计分析。

## 结 果

### 1 病原学诊断方法的检测结果

1.1 两种病原学诊断方法的检测结果 3个流行村分别用Kato-Katz法和尼龙绢集卵孵化法平行检测居民共1864人,粪检阳性者180例。莲湖村的粪检阳性率为12.0%,显著高于其他两个村( $\chi^2=12.90$ ,  $P<0.05$ ),为重度流行村;柴棚村和富裕村的粪检阳性率分别为6.2%和8.0%,差异无统计学意义( $\chi^2=1.0$ ,  $P>0.05$ ),属中度流行村。除柴棚村尼龙绢集卵孵化法的阳性率显著低于改良加藤法外( $\chi^2=17.03$ ,  $P<0.05$ ),其他2个

村的尼龙绢集卵孵化法阳性率略高于改良加藤法,但差异无统计学意义 ( $\chi^2_{\text{莲湖}}=351.03$ ,  $\chi^2_{\text{富裕}}=362.81$ ,  $P>0.05$ )。

1.2 病原学诊断方法漏检情况 在重度流行区的莲湖村 115 例粪检阳性者中,改良加藤法检出阳性者 83 例,尼龙绢集卵孵化法检出阳性者 86 例 (表 1),两者的漏检率分别为 27.8%和 25.2%,两者差异无统计学意义 ( $\chi^2=0.06$ ,  $P>0.05$ )。在两个中度流行村,富裕村改良加藤法检出阳性者 32 例,漏检率为 20.0%,尼龙绢集卵孵化法检出阳性者 38 例,漏检率为 5.0%;柴棚村粪检阳性者 25 例,均被改良加藤法查出,而尼龙绢集卵孵化法仅检出其中的 6 例,其漏检率高达 76.0% (图 1)。

3 个流行村用改良加藤法共检出阳性者 140 例,

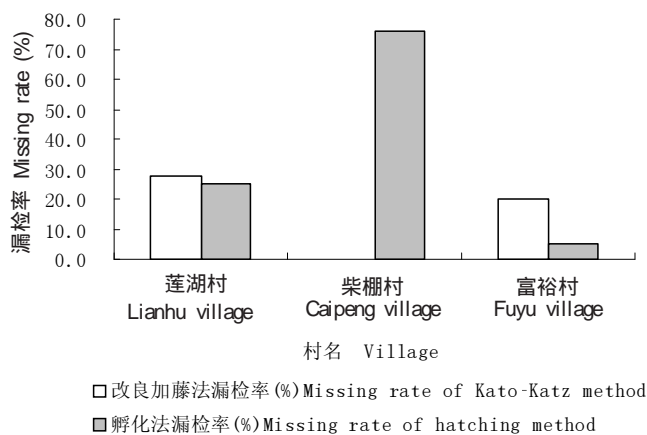


图 1 各流行村改良加藤法和尼龙绢集卵孵化法漏检情况  
Fig.1 Missing rate of Kato-Katz technique and hatching method in three villages

表 1 改良加藤法和尼龙绢集卵孵化法对各村粪检结果

Table 1 Result of stool examination in three villages

村名 Village	粪检人数 No. exam d	改良加藤法 (Kato-Katz)		尼龙绢集卵孵化法 (Hatching)		粪检合计 Total	
		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
莲湖村 Lianhu village	961	83	8.6	86	9.0	115	12.0
柴棚村 Chaipeng village	401	25	6.2	6	1.5	25	6.2
富裕村 Fuyu village	502	32	6.4	38	7.6	40	8.0
合计 Total	1 864	140	7.5	130	7.0	180	9.7

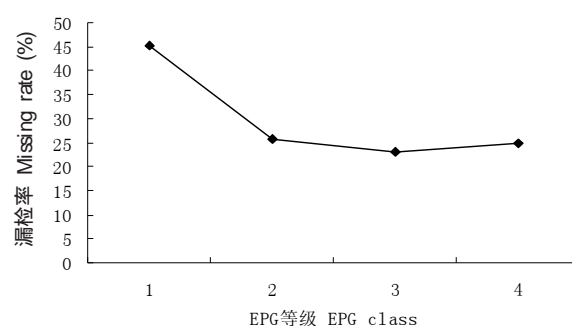
其中 49 例尼龙绢集卵孵化法检测为阴性。改良加藤法阳性者感染度根据 EPG 分为 40, 41 ~100, 101 ~400, >400 等 4 个等级组,各组间尼龙绢集卵孵化法的漏检率差异无统计学意义 ( $\chi^2=6.21$ ,  $P>0.05$ )。当 EPG>100 时,尼龙绢集卵孵化法的漏检率约 25%,处于相对稳定的水平 (图 2)。

## 2 血清学检测结果

受现场条件和时间的制约,3 个血吸虫病流行村接受粪检的 1 864 人中,1 559 人同时进行了 4 种血清学诊断方法的检测。DDIA、F-ELISA、IHA-A 和 IHA-B 的平均阳性率分别为 47.8%、50.0%、66.3%和 40.1%,均显著高于粪检阳性率 9.4% ( $\chi^2=31.09$ ,  $P<0.05$ ),其中以 IHA-A 试剂的阳性率最高 (表 2)。

4 种血清诊断试验的检测结果进行符合率分析,

两两之间的符合率为 61.5% ~77.3%。其中 DDIA 法与 IHA-B 法检测结果的符合率最高 (77.3%),受检的 1 559 人中,均为阳性者 508 例,均为阴性者 697 例,两法检测结果的差异有统计学意义 ( $\chi^2=469.03$ ,  $P<0.01$ )。



1: 40, 2: 41 ~100, 3: 101 ~400, 4: >400

图 2 尼龙绢集卵孵化法漏检率与 EPG 等级关系

Fig.2 Relationship between the missing rate of hatching method and of the intensity of infection (EPG)

表 2 4 种血清学诊断试验对各村血吸虫抗体阳性检出率

Table 2 Comparison of the positive rate of different techniques in three villages

村名 Village	检查人数 No. exam d	粪便检查 Stool exam d		DDIA		F-ELISA		IHA-A		IHA-B	
		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 (%)	阳性数 No. positives	阳性率 Positive rate (%)
莲湖村 Lianhu village	873	91	10.4	492	56.4	466	53.4	706	80.9	390	44.7
柴棚村 Chaipeng village	243	16	6.6	126	51.9	130	53.5	147	60.5	90	37.0
富裕村 Fuyu village	443	39	8.8	127	28.7	183	41.3	181	40.9	145	32.7
合计 Total	1 559	146	9.4	745	47.8	779	50.0	1 034	66.3	625	40.1



F-ELISA 法与 IHA-A 法检测结果的符合率最低 (61.5%), 其中均为阳性者 608 例, 均为阴性者 352 例, 两法检测结果的差异有统计学意义 ( $\chi^2=91.67$ ,  $P<0.01$ )。

用粪检结果作为金标准, 评估 4 种血清学诊断方

法的真实性。以 IHA-A 试剂敏感性最高 (85.6%), 但其特异性、阳性似然比及与粪便检测结果的符合率最低, 分别为 35.7%、1.33% 和 40.4%。IHA-B 法特异性、Youden 指数、阳性似然比及与病原学检测结果符合率均最高, 分别为 63.6%、0.40%、2.09% 和 64.8% (表 3)。

表 3 各种血清学免疫诊断方法的检测真实性比较  
Table 3 Veracity of the immunological tests

检测方法 Method of examination	敏感性 Sensitivity(%)	特异性 Specificity(%)	Youden 指数 Youden's index	与粪检结果的符合率 Coincidence to stool examination(%)	阳性似然比 Positive likelihood ratio
DDIA	75.3	55.1	0.30	57.0	1.68
F-ELISA	65.8	51.7	0.17	56.2	1.36
IHA-A	85.6	35.7	0.21	40.4	1.33
IHA-B	76.0	63.6	0.40	64.8	2.09

## 讨 论

理想的诊断方法应具备敏感性高、特异性强、操作简单快速、便于运输和储存, 且尽量无创伤性等特点, 可用于病例诊断或筛查、流行病学调查、疾病监测以及抗药性监测等<sup>[4]</sup>。改良加藤法是 WHO 推荐使用的血吸虫病病原学检测方法<sup>[5]</sup>, 因粪涂片中的血吸虫虫卵在显微镜下的特征明显、易于识别, 因此结果判断比较可靠、稳定性强, 且其操作简便、所需器材少, 在粪检任务重、工作量大的地区, 常用该法进行血吸虫病普查。本研究发现在莲湖村和富裕村, 改良加藤法的漏检率分别为 20.0% 和 27.83%, 表明在感染率较高的地区, 用改良加藤法粪检漏检率较低, 与祝红庆等<sup>[6]</sup> (2005) 的研究结果相一致。因此, 在新修订的血吸虫病消除标准中提出在计划达到疫情控制的地区, 在传播季节结束后可采用改良加藤法对居民进行病原学检测。另一种在我国较为常用的病原学检测方法为尼龙绢集卵孵化法。本研究结果显示, 尼龙绢集卵孵化法的漏检率在同为血吸虫病中度流行区的柴棚村 (76%) 和富裕村 (5%) 差异极大, 可能与现场条件较差、操作技术的差异以及孵化温度偏低等影响因素有关。余金明等<sup>[7]</sup> (2001) 在江西和湖北两个试点同时用尼龙绢集卵孵化法和改良加藤法进行检测, 发现检测结果不同: 在湖北试点, 尼龙绢集卵孵化法的阳性检出率为 31.3%, 高于改良加藤法 (24.4%, 单次); 而在江西试点, 尼龙绢集卵孵化法的阳性检出率为 22.5%, 远低于改良加藤法 (46.4%, 单次), 其漏检主要出现在低感染度人群中。进一步印证, 在现场因受温度、水质或操作技术等方面的影响, 尼龙绢集卵孵化法具有一定的不稳定性。本研究结果显示, 尼龙绢集卵孵化法的漏检率与粪便中虫卵数量有关, 当 EPG>100 时, 漏检率基本维持在 25% 左右。由于改

良加藤法对器材和现场条件的限制较少, 结果相对稳定, 漏检率可以校正。在湖沼型血吸虫病中、重度流行区进行病原学检测时, 改良加藤法通常会优于尼龙绢集卵孵化法。

随着防治工作的进展和居民感染率、感染度的下降, 病原学检测由于操作相对烦琐, 漏检情况严重以及群众依从性显著降低而受到限制。血清学诊断方法则因其快速简便而被广泛应用于血吸虫病现场防治工作中。本研究以病原学检测结果为金标准, 评估了常用的 4 种血清学诊断方法在现场应用的效果, 研究结果显示, 这 4 种血清学诊断方法的阳性率均显著高于病原学检测结果, 但特异性较低。造成这一结果的原因可能与病原学检测方法存在漏检情况有关, 部分病原学漏检的感染者, 血清学检测则为阳性; 另外, 可能与血吸虫感染者的抗体转阴有关, 一般治愈后抗体消失需要 2 年以上, 因此血清学诊断方法常不能有效排除既往感染者。

血清学诊断方法的质量评价指标, 包括敏感性、特异性、Youden 指数、符合率和阳性似然比。《血吸虫病预防控制规范》要求, 在血吸虫病二、三类流行区进行血清学检查, 阳性者给予药物治疗; 在四、五类流行区采用血清学筛查, 阳性者再进行病原学检测。本研究结果显示, 4 种诊断方法中, IHA-A 法敏感性最高 (达 85.6%), 在血吸虫病重度流行区用于药物治疗对象的筛选可以发挥一定的作用, 但其特异性较差, 因此, 为减少流行区居民的负担, 减缓吡喹酮抗药性的产生, 还需进一步提高试剂的特异性, 以区分现症感染和既往感染。与其他几种血清学诊断方法相比, IHA-B 法的 4 个评价指标均最高, 似具有较高的现场应用价值。但由于其敏感性相对较低, 仅为 76.03%, 因此若要将其用于筛查病人, 还需提高其敏感性。而 DDIA 因其操作简便快速, 对技术人员的要求

求较低, 因而在今后的血防工作中可能具有较好的应用前景。本研究中 4 种血清诊断方法的敏感性和特异性均低于 90%, 这与管晓虹等<sup>[3]</sup> (1996)、冯正等<sup>[1]</sup> (1998)、许静等<sup>[2]</sup> (2005) 对我国已有的血吸虫病诊断试方法比较研究得出的结果有一定的差异, 提示我国现有血吸虫病诊断方法在现场应用时, 检测结果除与试剂盒本身的质量有关外, 还受到现场条件、检测人员的操作规范以及试剂盒运输和保存等因素的影响。因此为提高血清诊断方法现场筛查的检测效果, 应该提高试剂盒的疗效考核价值, 进行标准化生产, 并规范现场检测人员的操作, 以进一步提高试剂检测的准确性和稳定性。

### 参 考 文 献

- [1] Peeling RW, Smith PG, Bossuyt PMM. A guide for diagnostic evaluations [J]. Nat Rev Microbiol, 2006, 4 (12 Suppl): S2-S6.
- [2] 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: 116-119. (in Chinese) (许静, 冯婷, 郭家钢, 等. 我国几种日本血吸虫免疫诊断试剂的综合测评 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2005, 17: 116-119.)
- [3] Bureau of Disease Control, Ministry of Health. Manual of Schistosomiasis Control and Prevention [M]. 3rd Ed. Shanghai: Shanghai Scientific & Technical Publishers, 2000. 72-76. (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. 72-76.)
- [4] Banoo S, Bell D, Bossuyt P, et al. The TDR Diagnostics Evaluation Expert Panel. Evaluation of diagnostic tests for infectious diseases: general principles [J]. Nat Rev Microbiol, 2006, 4 (9 Suppl): 21-31.
- [5] WHO. The Control of schistosomiasis [R]. Report of a WHO Expert Committee. Geneva, World Health Organization, WHO Technical Report Series No. 728, 1985.
- [6] 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: 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: 273-277.)
- [7] Yu JM, Yuan HC, Yang QJ, et al. Comparison of common methods in field diagnosis of Schistosoma japonicum infection [J]. J Tongji Univ, 2001, 22: 1-4. (in Chinese) (余金明, 袁鸿昌, 杨求吉, 等. 现场诊断日本血吸虫感染常用方法比较 [J]. 同济大学学报, 2001, 22: 1-4.)
- [8] Guan XH, Shi YE. Collaborative study on the comment of immunodiagnostic assays for the evaluation of treatment effects in schistosomiasis japonica [J]. Chin J Schisto Control, 1996, 8: 72-78. (in Chinese) (管晓虹, 石佑恩. 评估日本血吸虫免疫诊断方法疗效考核价值的合作研究 [J]. 中国血吸虫病防治杂志, 1996, 8: 72-78.)
- [9] Feng Z, Qiu LS, Chen MG, et al. Situation of assays for the diagnosis of schistosomiasis japonica by examination and surveillance in parallel [J]. Chin J Parasitol Parasit Dis, 1998, 16: 321-325. (in Chinese) (冯正, 裴丽妹, 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: 321-325.)

(收稿日期 2006-12-26 编辑 盛慧锋)

(上接第 174 页)

汁抗体水平能持续较长时间, 动物死亡或屠宰后其胴体在 -20℃ 保存 20 周仍可取肉汁进行旋毛虫抗体检测。Vercammen 等<sup>[11]</sup>对猎杀后的狐胴体在 -80℃ 保存数周后采集肉汁, 应用 ELISA 进行抗旋毛虫抗体的检测, 发现抗体阳性率为 18.8% (90/478)。结果表明肉汁中抗旋毛虫抗体的检测不仅适合于新鲜肉, 也可用于冷藏肉及冷冻肉。

### 参 考 文 献

- [1] Wang ZQ, Cui J. The quarantine methods of Trichinella spiralis in meat and its products [J]. Food Sci, 2003, 24: 105-109. (in Chinese) (王中全, 崔晶. 肉类及肉制品中旋毛虫检疫方法的研究 [J]. 食品科学, 2003, 24: 105-109.)
- [2] Gamble HR, Bessonov AS, Cuperlovic K, et al. International Commission on Trichinellosis: recommendations on methods for the control of Trichinella in domestic and wild animals intended for human consumption [J]. Vet Parasitol, 2000, 93: 393-408.
- [3] Cui J, Wang ZQ. Quarantine techniques of Trichinella larvae and safely processing methods of meat [J]. Chin J Zoonoses, 2006, 22 (9): 59-63. (in Chinese) (崔晶, 王中全. 旋毛虫检疫技术及肉类的安全加工方法 [J]. 中国人兽共患病学, 2006, 22 (9): 59-63.)
- [4] Kapel CM, Webster P, Lind P, et al. Trichinella spiralis, T. britovi, and T. nativa: infectivity, larval distribution in muscle, and antibody response after experimental infection of pigs [J]. Parasitol Res, 1998, 84: 264-271.
- [5] Wang ZQ, Cui J, Jin XX. Studies on collecting methods of Trichinella spiralis muscle larvae [J]. Henan Med Res, 1993, 2: 65-66. (in Chinese) (王中全, 崔晶, 晋雪香. 旋毛虫幼虫收集方法的探讨 [J]. 河南医学研究, 1993, 2: 65-66.)
- [6] Cui J, Wang ZQ, Zhang D. Study on specific diagnostic antigens in excretory-secretory products from muscle larvae of Trichinella spiralis [J]. Chin J Parasitol Parasit Dis, 2003, 21: 268-271. (in Chinese) (崔晶, 王中全, 张灯. 旋毛虫肌幼虫排泄分泌物中特异性诊断抗原的研究 [J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2003, 21: 268-271.)
- [7] Huang Y, Gu QM, He SY. Studies on the dynamics of antibodies in rabbits infected Trichinella spiralis [J]. Chin J Parasitol Parasit Dis, 1995, 3: 181-183. (in Chinese) (黄勇, 古钦民, 何深一. 旋毛虫感染兔抗体动态研究 [J]. 中国寄生虫病防治杂志, 1995, 3: 181-183.)
- [8] Gamble HR. Sensitivity of artificial digestion and enzyme immunoassay methods of inspection for Trichinella in pigs [J]. J Food Prot, 1998, 61: 339-343.
- [9] Haralabidis ST, Frydas SI, Himonas CA. Latex agglutination test for detecting Trichinella spiralis infections in pigs using muscle extract [J]. Vet Parasitol, 1989, 34: 191-201.
- [10] Nockler K, Serrano FJ, Boireau P, et al. Experimental studies in pigs on Trichinella detection in different diagnostic matrices [J]. Vet Parasitol, 2005, 132: 85-90.
- [11] Vercammen F, Vervaeke M, Dorny P, et al. Survey for Trichinella spp. in red foxes (Vulpes vulpes) in Belgium [J]. Vet Parasitol, 2002, 103: 83-88.

(收稿日期 2006-09-07 编辑 盛慧锋)