维普资讯 http://www.cqvip.com



# 我国斯氏并殖和两型卫氏并殖三种同工酶的板状电泳比较*

寄生虫学教研室 吴信忠 李树华

**提 要** 本文采用板状电泳(Vertical PAGE)对我国斯氏并殖与两型(2n和3n)卫氏并殖的LDH、MDH、EST同工酶进行了研究，酶谱相似系数分析后显示斯氏并殖与卫氏并殖间三种酶的同工酶有明显差异，实验结果进一步支持斯氏并殖为一独立虫种，而卫氏并殖两型间同工酶谱虽存在一定的差异，但在亲缘关系上较其与斯氏并殖为近

**关键词** 斯氏并殖吸虫；卫氏并殖吸虫；同工酶；乳酸脱氢酶；苹果酸脱氢酶；酯酶

我们在采用盘状聚丙烯酰胺凝胶电泳对斯氏并殖吸虫和卫氏并殖吸虫分别进行同工酶研究时，初步发现它们的LDH、MDH、EST同工酶谱存在明显差异(其结果另文报道)，因而在此基础上进一步采用垂直板状聚丙烯酰胺凝胶电泳，以便在同一胶板上进行同一条件下的对比分析，现总结于后：

## 材料与方法

斯氏并殖吸虫(P.s)裏蚴采自四川威远地区；卫氏并殖吸虫(P.w)(2n型)和(3n型)分别采自浙江松阳和辽宁宽甸夹皮沟地区。感染家猫后，斯氏并殖和卫氏并殖(2n型)于感染后4个月、卫氏并殖(3n型)于10个月解剖动物，获得成虫。酶匀浆制备LDH、EST按虫体湿重100mg加0.5ml缓冲液；MDH按虫体湿重100mg加0.75ml缓冲液制成。缓冲液：LDH，0.1M磷酸缓冲液，pH7.4；MDH，0.05M Tris-HCL，pH7.6；EST，0.05M Tris-HCL，pH7.2。

垂直板状聚丙烯酰胺凝胶电泳所用胶板长10cm，宽11cm，厚1.5mm，用大小7mm×5mm的加样梳制备凝胶样品池。凝胶浓度：浓缩胶2.5%，分离胶7.5%，电极缓冲液为Tris-甘氨酸，pH8.3，恒压电泳，浓缩胶为120v，分离胶在LDH为300v，其余为200v，冰箱中(4℃)进行。加样量LDH、MDH、EST分别为85μl、20μl和60ml。染色按常规方法进行，但染色时间LDH为8h，MDH、EST为1h，电泳扫描系用SL-TRFF型软激光扫描光密度计，透射式扫描，扫描样品波长：LDH、MDH为570nm，EST为675nm。

结果分析时，酶带的Rf（相对迁移率）值相差0.02以内的定为同一酶带[1]，并按下式计算同工酶谱的相似系数：

$$\text{酶谱相似系数} = \frac{\text{Rf值相同的酶带数}}{\text{Rf值相同与不同的酶带总数}} \times 100\%^{[2]}$$

## 结 果

### 1. 斯氏并殖及两型卫氏并殖的同工酶谱

（1）**LDH同工酶谱** 斯氏并殖存在6条酶带，从阳极至阴极依次为$LDH_1$～$LDH_6$，其中$LDH_4$存在双带，酶带扩散性，主带为$LDH_4$和$LDH_5$，其次为$LDH_1$。

卫氏并殖(2n)型存在8条同工酶带，从

* 国家自然科学基金研究项目(3880723)

维普资讯 http://www.cqvip.com

阳极至阴极可划分为6个区，即远趋阳极的一条带定为LDHa，其余依次为$LDH_1$～$LDH_6$，其中$LDH_2$和$LDH_4$分别为双带，主带为$LDH_1$、$LDH_4$和$LDH_6$。

卫氏并殖(3n型)存在7条同工酶带，从阳极至阴极依次为$LDH_1$～$LDH_5$，其中$LDH_3$和$LDH_4$存在双带，主带为$LDH_6$、$LDH_4$和$LDH_3$(图1、图2)。

(2) **MDH同工酶谱** 斯氏并殖存在3条主带及两条弱带，主带依次为$MDH_1$～

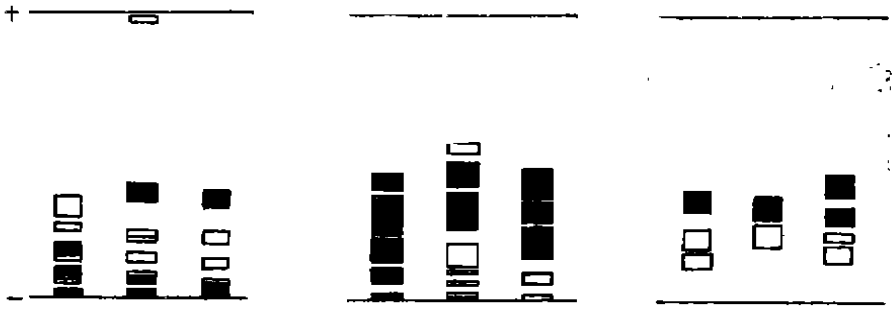



图1 斯氏并殖与卫氏并殖(2n型和3n型)LDH、MDH、EST同工酶谱

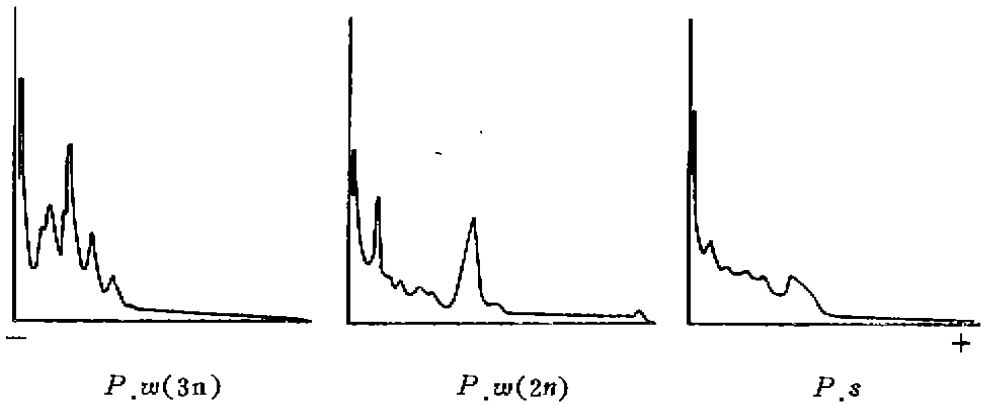



图2 斯氏并殖与卫氏并殖(2n型和3n型)LDH同工酶谱扫描图

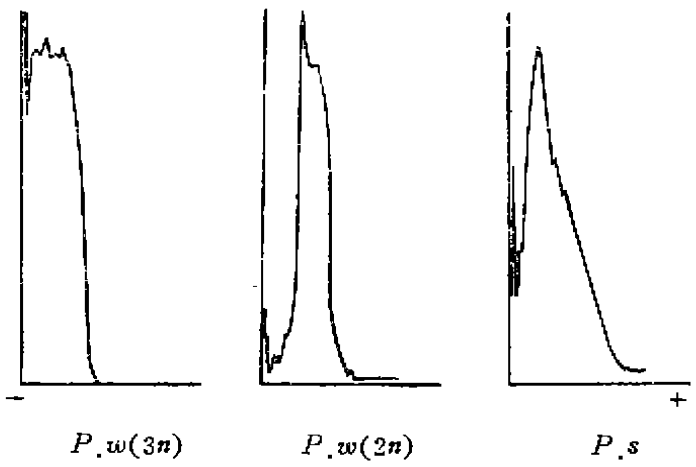



图3 斯氏并殖与卫氏并殖(2n型和3n型)MDH同工酶谱扫描图

维普资讯 http://www.cqvip.com

$MDH_3$，酶带较宽。

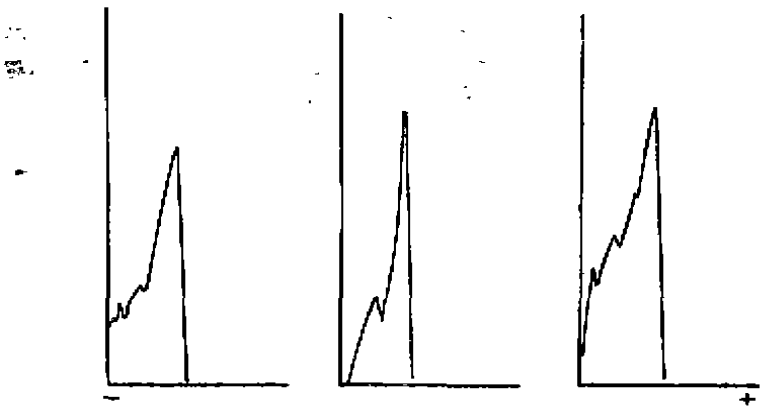
卫氏并殖(2n型)存在6～7条酶带，主带依次为$MDH_1$～$MDH_2$，酶带宽而染色强，另外，在$MDH_1$的阳极侧有一条弱带，$MDH_2$的阴极侧有数条弱带。

卫氏并殖(3n型)存在5条酶带，酶带扩散性，较宽。依次为$MDH_1$～$MDH_5$，显色均较强(图1、图3)。

(3) **EST同工酶谱** 斯氏并殖存在4条酶带，依次为$EST_1$～$EST_4$，其中$EST_1$为主带，其次为$EST_2$。

卫氏并殖(2n型)有两条酶带，依次为$EST_1$～$EST_2$，主带为$EST_1$，而$EST_2$酶带较扩散。

卫氏并殖(3n型)存在3条酶带，依次为$EST_1$～$EST_3$，主带为$EST_1$，而$EST_2$酶带较扩散(图1、图4)。




*P. w*(3n)　　*P. w*(2n)　　*P. s*

**图4 斯氏并殖与卫氏并殖(2n型和3n型)EST同工酶谱扫描图**

**2. 斯氏并殖与两型卫氏并殖间同工酶谱比较**

斯氏并殖吸虫与卫氏并殖(2n型和3n型)间三种酶系统的同工酶谱的相似系数都较小，三种酶系统中，除与卫氏并殖(3n型)的MDH同工酶带数相同及LDH同工酶$LDH_4$、$LDH_5$在三者都为主带，$LDH_4$都存在双带以外，其余存在明显差异，差异较大且较有意义的是表现在三种酶系统的同工酶主带的数目、Rf值及染色强度的不同。此外在LDH同工酶出现双带的位置和某些弱带的染色强度亦不同。

两型卫氏并殖间三种酶系统的同工酶谱，EST同工酶谱的相似系数最大，且主带较近似，差异较为明显的是MDH、LDH同工酶谱，主要表现在LDH同工酶的带数、主带的位置及双带出现的位置不同和MDH主带的数目、Rf值、染色强度和弱带的数目的不同。

详细的比较见表1.

## 讨　论

实验结果显示斯氏并殖与卫氏并殖(2n型)和(3n型)间LDH、MDH、EST三种酶系统同工酶谱的相似系数均小于卫氏并殖两型间的同工酶谱相似系数，在三种酶系统的同工酶的带数，尤其在同工酶主带上都显示出与两型卫氏并殖较明显的差异，这与核型分析所得的结论[3]一致，进一步支持斯氏并殖为一独立虫种。

实验结果亦显示，卫氏并殖(2n型与3n型)间三种酶系统同工酶谱的相似系数较之斯氏并殖为大，说明两型间卫氏并殖的亲缘关系较其与斯氏并殖为近。同时发现两型卫氏并殖也存在一定的同工酶谱差异，但两型卫氏并殖是否两个不同虫种尚待进一步研究。

维普资讯 http://www.cqvip.com

表1 斯氏并殖与两型卫氏并殖吸虫三种酶系统的同工酶比较

| | | | P.s | P.w (2n) | P.w (3n) |
|---|---|---|---|---|---|
| 酶带数 | LDH | | 6 | 8 | 7 |
| | MDH | | 5 | 6～7 | 5 |
| | EST | | 4 | 2 | 3 |
| 相似系数 | LDH | | P.s与P.w(2n)54.6% | P.s与P.w(3n)20% | P.w(2n)与P.w(3n)54.6% |
| | MDH | | P.s与P.w(2n)50% | P.s与P.w(3n)60% | P.w(2n)与P.w(3n)88.7% |
| | EST | | P.s与P.w(2n)33.3% | P.s与P.w(3n)28.6% | P.w(2n)与P.w(3n)80% |
| Rf值 | LDH | 主带 | $LDH_4$(0.068), $LDH_3$(0.001), $LDH_1$(0.365) | $LDH_1$(0.430), $LDH_4$(0.105), $LDH_5$(0.013) | $LDH_3$(0.88), $LDH_4$(0.07), $LDH_5$(0.013) |
| | | 弱带 | $LDH_2$(0.243), $LDH_3$(0.169) | $LDH_2$(0.986), $LDH_2$(0.235), $LDH_3$(0.175) | $LDH_1$(0.329), $LDH_2$(0.262) |
| | MDH | 主带 | $MDH_1$(0.275), $MDH_2$(0.221), $MDH_3$(0.161) | $MDH_1$(0.299), $MDH_2$(0.211) | $MDH_1$(0.235), $MDH_2$(0.195), $MDH_3$(0.141), $MDH_4$(0.078), $MDH_5$(0.007) |
| | | 弱带 | $MDH_a$(0.067), $MDH_b$(0.013) | $MDH_a$(0.503), $MDH_b$(0.136), $MDH_c$(0.088), $MDH_d$(0.061), $MDH_e$(0.007) | |
| | EST | 主带 | $EST_1$(0.338), $EST_2$(0.239) | $EST_1$(0.303) | $EST_1$(0.317) |
| | | 弱带 | $EST_3$(0.149), $EST_4$(0.07) | $EST_2$(0.162) | $EST_2$(0.156), $EST_3$(0.042) |
| 出现双带的LDH同工酶 | | | $LDH_4$ | $LDH_2$、$LDH_4$ | $LDH_3$、$LDH_4$ |

* 括号内为Rf值


## 参 考 文 献

[1] 叶铭新，等. 遗传学报 1985; 12:384

[2] sarich V M. Nature 1977; 265:24

[3] 李树华，等. 动物学报 1983; 29(4):310


(下转105页)

维普资讯 http://www.cqvip.com

# EFFECTS OF SMALL DOSE OF QUINIDINE ON THE ELIMINATION OF ANTIPYRINE IN MAN

*Tu Zhiguang et al.*

(Department of pharmacology)

The effects of single dose (5mg) of quinidine on the pharmacokinetics of antipyrine in saliva and the excretion ratios of antipyrine and its three main metabolites in urine were studied on 6 healthy volunteers with HPLC. Quinidine did not affect the antipyrine saliva pharmacokinetrics parameters, half life($t_{\frac{1}{2}}$), elimination constant(Kel), clearance rate(Cl), apparent distribution volume(Vd)and the area under the C-T curve (AUC), had no effects on the urine excreted total amount of antipyrine metabolites and the ratios of antipyrine, 3-hydroxymethylantipyrine and norantipyrine either, but could significantly reduce the urine excretion ratio of 4-hydroxyantipyrine($P<0.05$)

**KEY WORDS** Antipyrine, Quinidine, Pharmacokinetics, Drug interaction

(上接109页)

# A COMPARATIVE STUDY BY VERTICAL PAGE OF LDH, MDH AND EST ENZYMES IN PARAGONIMUS SKRJABINI AND PARAGONIMUS WESTERMANI (2n, 3n) IN CHINA

*Wu Xin Zhong et al.*

(Department of Parasitology)

The comparative analyses of LDH, MDH and EST enzymes between *Paragonimus skrjabini* (*Ps*), *Paragonimus westermani* (diploid) (*Pw*(2n)) and *Paragonimus westermani* (triploid) (*Pw*(3n)) in China were carried out by vertical PAGE.

Distinct isozymic differences were demonstrated between *Ps* and *Pw*. In the three enzyme systems observed, there were less isozymic similarities between *Ps* and *Pw*(2n) or *Pw*(3n). However, there were isozymic similarities to some extent between *Pw*(2n) and *Pw*(3n). It is indicated that *Pw*(2n) and *Pw*(3n) are more closer than *Ps* in the phylogenetic relationships and also suggested that taxonomically *Paragonimus skrjabini* is an independent species

**KEY WORDS** *Paragonimus skrjabini*, *Paragonimus westermani*, Isozymes, Lactic dehydrogenase(LDH), Malate dehydrogenase(MDH), Esterase(EST)