

叶巢外睾吸虫幼虫期在湖北钉螺体内的发育及生活史研究*

唐崇惕 王云

(厦门大学寄生动物研究室, 厦门 361005)

摘要 叶巢外睾吸虫 (*Exorchis ovariolobularis* Cao, 1990) 是寄生在福建闽江口的鲶鱼 (*Parasilurus asotus*) 的肠道中。在闽江两岸的图氏窄口螺 (*Stenothyra touchiana* Heude) 虽曾见到此类吸虫的幼虫期, 但其生活史未经研究。本文报告在实验室内用湖北钉螺 (*Oncomelania hupensis*) 作为实验贝类宿主所进行的感染试验, 并观察了本吸虫的全程生活史各阶段发育的情况。此类吸虫毛蚴到贝类宿主体内只经过一代胞蚴, 一代雷蚴和尾蚴的发育, 而后期尾蚴在作为第二中间宿主的小鱼体中发育形成囊蚴。全程生活史从秋天到翌年初夏历时需半年。

关键词 叶巢外睾吸虫 湖北钉螺 鲶鱼 窄口螺 生活史

外睾吸虫 (*Exorchis* spp.) 是寄生于淡水鲶鱼肠管中的一类小型吸虫, 至今报道的有: *E. oviformis* Kobayashi, 1915; *E. multivitellaris* Pan, 1981; *E. ovariolobularis* Cao, 1990 及 *E. dongtinghuensis* Zhang et al., 1993 四种。Okabe (1936, 1937) 首先从日本窄口螺 (*Stenothyra japonica*) 发现 *E. oviformis* 的尾蚴, 并通过试验从实验小鱼获得此吸虫的囊蚴和后期尾蚴。张仁利等 (1993) 从洞庭湖畔的湖北钉螺 (*Oncomelania hupensis*) 发现了此类吸虫的成熟尾蚴, 通过生活史研究证实了其终宿主是洞庭湖中的鲶鱼 (*Parasilurus asotus*)。曹华 (1990) 描述的叶巢外睾吸虫 (*E. Ovariolobularis* Cao, 1990) 是寄生于闽江下游的鲶鱼 (*Parasilurus asotus*) 肠管中。闽江两岸没有钉螺而有窄口螺。虽曾在那里的窄口螺见到与此类吸虫幼虫期相似的虫体, 但生活史未经研究。由于本属吸虫生活史中关于在贝类宿主体内的详细发育过程, 尤其早期发育情况尚不清楚; 同时也为了要了解在没有钉螺的闽江环境中繁衍的叶巢外睾吸虫, 其幼虫期是否可以在钉螺体内发育; 为此, 我们开展了本项研究。用实验室内饲养长大的阴性湖北钉螺作为实验贝类宿主, 金鱼作为第二中间宿主进行感染实验。试验结果说明湖北钉螺可以作福建的叶巢外睾吸虫的第一中间宿主, 以及本类吸虫全程生活史包含有: 成虫、虫卵 (内含毛蚴)、胞蚴 (只有一代)、雷蚴 (只有一代)、尾蚴和囊蚴 (后期尾蚴), 共六个世代。现将其发育等情况简述于下。

实验过程及结果

一、叶巢外睾吸虫人工感染湖北钉螺及金鱼的实验过程

为了要进行本项试验, 并想了解在闽南淡水水域是否有外睾吸虫的分布, 我们收集闽

本文于 1996 年 5 月 21 日收到。

* 本课题获国家自然科学基金项目经费的资助。

南各地的鲶鱼种类。结果只有胡子鲶 (*Clarias fuscus*) 一种。检查胡子鲶没有找到外睾吸虫。也曾检查九龙江口的窄口螺, 亦不见有外睾吸虫的幼虫期。最终仍然从福州闽江口的鲶鱼 (*Parasilurus asotus*) 肠道中获得大量叶巢外睾吸虫的成虫和大小不等的童虫。此类吸虫对其终宿主的鲶鱼种类是否有特异性有待进一步研究。

本生活史试验于1994年10月至1995年6月在厦门进行。从鲶鱼肠管检获的叶巢外睾吸虫, 取其成熟虫卵于10月份人工感染湖北钉螺, 感染后的钉螺在实验室自然室温中饲养。室温: 10—12月份28—20℃, 1—3月份10—20℃, 4—5月份25—30℃。感染后每周定期解剖钉螺进行观察虫体发育过程。5月份用试验获得的成熟尾蚴感染金鱼, 亦定期解剖观察后期尾蚴的发育情况。

叶巢外睾吸虫虫卵被钉螺吞食后, 在感染后第75天才在钉螺肠管与消化腺之间位置, 活体观察到可确认的早期胞蚴的细胞团, 内含胚细胞及小胚球。感染后102天左右, 在同样的位置, 胞蚴内含有更多的胚细胞, 并出现有大小不等的一些胚球 (图版F-3)。感染后150天左右, 胞蚴中的胚球发育达到早、中期雷蚴的阶段, 雷蚴体内亦含有胚细胞和胚球 (图版F-4)。感染170—180天的实验钉螺在其体内许多部位均有雷蚴的分布, 雷蚴体内含有胚球和尾蚴胚体 (图版F-5)。通过连续的观察, 可以确定此类吸虫毛蚴到贝类宿主 (第一中间宿主) 体内发育只经一代胞蚴和一代雷蚴就产生尾蚴。成熟尾蚴最早是在感染后的第198天发现。试验钉螺49粒, 经剖检只有15粒 (30.61%) 被感染。有关此虫种天然贝类宿主的感染情况如何有待进一步研究。

于1995年5月份, 用以上实验所获得的成熟尾蚴人工感染金鱼6尾, 从其中3尾 (50%) 检获囊蚴。阳性金鱼中1尾于感染后3天解剖, 检获发育早期的囊蚴2粒; 另2尾阳性金鱼是在感染的第10天和第25天解剖, 分别获得成熟囊蚴10粒和5粒 (图版F-12)。成熟的后期尾蚴体内已出现雌雄生殖器官 (图版F-13—14), 虫体形态结构与鲶鱼肠管中的小童虫相像。

二、叶巢外睾吸虫的生活史各期

如上所述, 叶巢外睾吸虫的生活史包括有: 成虫、虫卵 (含毛蚴)、胞蚴、雷蚴、尾蚴及囊蚴 (含后期尾蚴), 共六个世代。它们主要的形态特征如下 (测量单位以 mm 计算):

1. 童虫和成虫: 闽江下游的鲶鱼其肠管中的叶巢外睾吸虫数目很多。各鱼体中所含虫体的大小和发育程度常有显著差异, 最小的童虫其大小和形态结构与此吸虫在第二中间宿主鱼体中成熟的后期尾蚴相差无几。将体内含有成熟虫卵的成虫作了测量, 虫体及体内器官大小的平均数如下:

体长和体宽 0.431×0.331 ; 口吸盘 0.055×0.064 ; 咽 0.029×0.033 ; 食道长 $0.014-0.019$; 腹吸盘 0.050×0.050 ; 二睾丸 0.076×0.064 ; 0.105×0.076 ; 大而分叶的卵巢有时分散开呈相联的二部, 大小为 0.060×0.102 , 0.083×0.0146 ; 前储精囊 0.071×0.098 , 后储精囊 0.100×0.107 ; 受精囊 0.063×0.066 ; 虫卵 $0.019-0.024 \times 0.012-0.014$ (平均 0.022×0.013)。

我们由福州的鲶鱼查到的外睾吸虫从其具有大而分叶的卵巢, 纵条状的卵黄腺始于睾丸水平内侧向后延伸等特征分别不同于 *Exorchis oviformis* Kobayashi, 1915 和 *E. multi-*

vitellaris Pan, 1984, 与曹华 (1990) 所描述的叶巢外睾吸虫主要特征一致。但曹华所述的“第三个储精囊”及“受精囊”, 经观察, 所谓“第三个储精囊”可能是受精囊之误, 而所谓的“受精囊”可能是卵模部位之误。在两睾丸的上顶端分别引出一条弯曲的输精管, 它们各向体内侧下方延伸, 到后储精囊 (即所谓第二个储精囊) 的后 1/3 或 1/4 部份水平处汇合成一短总管通入后储精囊。受精囊也是一较庞大的圆囊, 位于后储精囊的后方, 从囊前端引出一条向前直伸的小管, 通入卵模附近的输卵管中, 卵黄横管两端各联于两侧卵黄腺前端的基部 (位于二睾丸上部内侧)。卵黄横管在卵巢附近汇合成卵黄总管, 在受精囊管与卵模之间也通入输卵管 (图版 F1)。

2. 虫卵及毛蚴: 从卵模排到子宫的虫卵色白透明, 随着虫卵内的卵细胞分裂和毛蚴胚体的发育至成熟 (图版 F2), 卵壳的颜色逐渐变深成咖啡色, 卵壳表面呈交错波浪形的凹凸不平状, 前端有一小卵盖, 后端有一小圆突。成熟虫卵内的毛蚴呈梨形, 大小为 $0.017-0.018 \times 0.010-0.011$ 。毛蚴上部体内有一斜列的长椭圆形团块, 可能是神经团。另有二个囊状单细胞腺体, 其末端开口于毛蚴体前顶端。在毛蚴体后半部, 被 6-7 个胚细胞所充满, 并杂有二个含有小颗粒的小球体, 它可能是排泄囊胞, 其性质有待进一步研究。毛蚴体表披有柔细的长纤毛, 但不见其活动。虫卵要被它的贝类宿主吞食后到其肠管内, 毛蚴才孵化出来并穿过宿主的肠壁继续发育。

3. 胞蚴: 在 $25-30^{\circ}\text{C}$ 的室温条件下, 发育 75 天的胞蚴呈胞囊状, 内含胚细胞团, 位置在钉螺的鳃部后方介于肠管和消化腺之间的柔软组织中。有的标本, 一些胚细胞已发育成小胚球。105 天左右的胞蚴, 直径 $0.214-0.241$, 高度 $0.143-0.262$, 内充满许多大小不一的圆形胚球 (图版 F3)。此后, 胞蚴中的胚球逐渐地流散到钉螺消化腺 (肝脏小叶) 的间隙中, 甚至散布到钉螺皮下及体内所有柔软组织中。每个胚球发育成一个雷蚴 (图版 F4)。发育后期的胞蚴其体外围不见增大, 体内也不成实体状。体内胚细胞和小胚球已经随时由贝类宿主的开放式循环系统输送到体内各部位的血窦间隙并在那些发育成雷蚴。

4. 雷蚴: 10 月份感染此吸虫的钉螺, 到翌年 3 月份才见雷蚴出现。接近成熟的雷蚴体中充满胚细胞, 大小胚球, 及尾蚴胚体 (图版 F5)。此时钉螺体内所有柔软组织间隙几乎都被本吸虫的这些幼虫期所充满。不同发育程度的雷蚴大小为 $0.462-1.405 \times 0.085-0.167$; 咽 $0.031-0.045 \times 0.034-0.048$; 肠管 $0.024-0.027 \times 0.024-0.027$; 生产孔开口于体前端咽水平附近的体左侧; 生产道长 0.035 , 末端宽 0.024 , 壁上有细胞结构 (图版 F6)。最成熟的雷蚴在感染后的 7 个月 (即翌年 4-5 月份) 出现, 内含有成熟尾蚴。

5. 尾蚴: 由胚球形成的尾蚴胚体 (图版 F7), 0.112×0.081 (其中体部 0.076×0.081 , 尾部 0.036×0.048), 体部中有口吸盘锥形, 数个穿刺腺的细胞体及在腺管和排泄囊胞部位出现有规则排列的颗粒。体部 0.152×0.076 , 尾部 0.062×0.043 的尾蚴胚体 (图版 F8), 体内显现各器官雏形。体部 0.179×0.117 , 尾部 0.095×0.052 的尾蚴胚体除各器官更趋清晰外, 体前端两眼点及尾部排泄管的结构也已显明。各尾蚴胚体的穿刺腺细胞都只见到五对 (图版 F9~10)。成熟尾蚴具尾鳍膜 (图版 F11)。尾蚴体部椭圆形或梨形, $0.181-0.205 \times 0.101-0.126$ 。具眼点。穿刺腺仅个别似是七对, 大多数都只能见到五对。腹吸盘呈原基状, 位于穿刺腺细胞团之后。排泄囊圆形, 直径 $0.060-0.069$,

从其两侧斜伸出两根排泄管,长 0.017- 0.019,上密布着交错排列的圆形细胞,细胞另一端呈游离状。尾部长宽度为 0.365- 0.369 × 0.036- 0.038。尾鳍膜宽度为 0.009- 0.019。尾部排泄管在尾部前端 1/6- 1/5 处分叉,向两侧开口。

6. 囊蚴: 用从人工感染的阳性钉螺逸出的叶巢外睾吸虫尾蚴感染实验室中的金鱼,都可以从鱼体内检获本吸虫的后期尾蚴和囊蚴。在室温 25- 30℃条件下,22- 26 天囊蚴中的后期尾蚴已具有本吸虫童虫的全部结构(图版 I-12~ 14)。最大的后期尾蚴体长 0.424,体宽 0.348。口吸盘 0.060 × 0.069,咽 0.038 × 0.036,食道长 0.033,肠管延伸到体后端。腹吸盘 0.038 × 0.046。睾丸 0.102- 0.107 × 0.059- 0.062。卵巢分叶成团未展开,大小为 0.045 × 0.043。储精囊呈葫芦状,下部 0.091 × 0.079,上部 0.045 × 0.051,由其通到生殖孔的细管长 0.026 × 0.012。受精囊大小为 0.038 × 0.043,位于储精囊的后方,从受精囊的前端引出一细管,长 0.062,通到卵模前方的输卵管上。卵模外围有梅氏腺。本吸虫后期尾蚴的排泄囊呈“Y”型,主干管很长(图版 I-12~ 14)。

讨 论

复殖类吸虫(Digenea)的生活史中都有在贝类宿主体内的发育阶段。吸虫毛蚴侵入螺体后其体内的胚团或胚体通过宿主的开放式循环系统很快移行到其寄生部位,这样的现象是常见的。如嗜眼科(Philophthalmidae)和环肠科(Cyclocoeliidae)等种类,其毛蚴感染贝类宿主时,体内的小雷蚴侵入螺体皮下,在极短时间内就达到螺的心室或围心腔内(唐仲璋等,1980;唐崇惕等,1978)。但像外睾吸虫胞蚴内的胚球及雷蚴如此大面积地分布于螺体柔软组织间隙之中,这样的情况在其他吸虫种类还不多见。有关外睾吸虫幼虫期在其贝类宿主体内移行的详细情况有待进一步研究。

本文由于对叶巢外睾吸虫成虫各器官结构作了详细观察,对其原有的特征描述有所更正。从终宿主鱼种以及成虫特征来看,叶巢外睾吸虫和洞庭湖外睾吸虫极其近似,但在各幼虫期仍有所差异。最明显的如尾蚴排泄囊两侧排泄管结构,湖南标本尾蚴的排泄管管腔可见,管壁细胞整齐排列;而福建标本的尾蚴见不到排泄管管腔,排泄管管壁细胞错杂排列。又如后期尾蚴的排泄囊,湖南标本的排泄囊主要呈“V”形;而福建标本的排泄囊主要呈“Y”形,并且主干很长。此外,洞庭湖外睾吸虫天然的贝类宿主是湖北钉螺,而叶巢外睾吸虫生存的天然环境的闽江中没有钉螺,只有窄口螺。有关此两种吸虫种类之间的关系,以及它们与此两螺种之间的关系等问题,均有待进一步的研究。

参 考 文 献

- 张仁利 左家铮 刘柏香 等 1993 洞庭湖外睾吸虫新种及其生活史. 动物学报 39 (2): 124- 129.
唐仲璋 唐崇惕 陈清泉 等 1980 福建省家禽嗜眼吸虫的研究. 动物学报 26 (3): 232- 241.
唐崇惕 唐 超 1978 福建环肠科吸虫及鸭嗜气管吸虫的生活史研究. 动物学报 24 (1): 91- 106.
曹 华 1990 福建沿海鱼类两新种. 动物分类学报 15 (2): 144- 148.
潘金培 1984 中国隐殖科吸虫 Cryptogonimidae Ciurea 的研究包括一新属四新种的描述. 中国淡水鱼类论文集, 115- 124页. 农业出版社.
Komiya, Y. and T. Tajimi 1940 The life cycle of *Exorthis oviformis* with special reference to the similarity of its larval form to

that of *Clonorchis sinensis*. *J. Shanghai Sc. Inst. Sect.* ⑤: 239– 249.

Okabe, K. 1936 On the life history of *Exorchis oviformis* Kobayashi. *J. Fukuoka Med. Univ.* 29 (1): 211– 220.

Yamaguti, S. 1971 Synopsis of the digenetic trematodes of vertebrate. *Kagaku Publ.* Tokyo

STUDIES ON THE LIFE CYCLE OF *EXORCHIS OVARILOBULARIS* AND ITS DEVELOPMENT IN *ONCOMELANIA HUPENSIS*

Tang Chongti Wang Yun

(Parasitology Research Laboratory, Xiamen University, Xiamen, Fujian 361005)

The adults of *Exorchis ovariolobularis* were obtained from the intestine of *Parasilurus asotus* occurring in Min River, Fuzhou. Its natural molluscan intermediate host may be *Stenothyra toucheana* which usually inhabits on the sides of Min River in Fuzhou. The life cycle of *E. ovariolobularis* was established experimentally in our laboratory and all developing stages were described.

Eggs were fully embryonated after being laid from adult and were swallowed by the experimental molluscan host, *Oncomelania hupensis*. The miracidia of *E. ovariolobularis* penetrated into the intestinal wall of snails and transformed into small embryos with germinal cells. Sporocysts developed outside the intestine in the digestive gland of snail. Only one generation of sporocyst occurs in its life history. Sporocyst of *Exorchis ovariolobularis* gave rise to rediae which spread from sporocyst to the spaces of digestive gland and parenchyma of snails. There was only one generation of redia too. Redia gave rise to cercariae. Cercariae emerged from *Oncomelania hupensis* 210 days after the eggs of *E. ovariolobularis* had been eaten by snails. Cercariae penetrated and encysted in the tissue of the experimental hosts, goldfishes.

Exorchis ovariolobularis is separated from its closely related species, *E. dongtinghuensis*, by the structure of the excretory canals of cercaria, and in having a Y-shaped excretory vesicle in metacercaria of *E. ovariolobularis*, which is different from the V-shaped of that in *E. dongtinghuensis*.

Key words *Exorchis ovariolobularis* *Oncomelania hupensis* *Parasilurus asotus*
Stenothyra toucheana Life cycle