

文章编号: 1000-7423(2008)-03-0203-03

【实验研究】

# 福寿螺体内广州管圆线虫 期幼虫的形态学观察

张超威, 周晓农, 吕山, 张仪, 刘和香

**【摘要】** 目的 观察福寿螺体内广州管圆线虫 期幼虫的形态学特征。方法 实验室培养的广州管圆线虫 期幼虫感染禁食 24 h 的福寿螺, 61 d 解剖, 取其肺囊和足肌, 常规制作石蜡切片, 观察其 期幼虫外部形态和内部结构。结果 期幼虫虫体卷曲, 头部圆钝, 咽管始于头部顶端的口孔, 在咽肠连接处与肠管连接, 尾部尖, 肛管清晰。幼虫皮层为伊红染色, 皮层外有一层无色透明的鞘膜。部分虫体尾部出现圆柱体, 有些幼虫体内出现亚腹腺、很短的双管子宫等 期幼虫早期特征。结论 广州管圆线虫 期幼虫的形态学特征清晰, 对预防广州管圆线虫病流行有一定意义。

**【关键词】** 福寿螺; 广州管圆线虫; 期幼虫; 形态学

中图分类号: R383.19 文献标识码: A

## Morphology of Stage Larvae of *Angiostrongylus cantonensis* in *Pomacea canaliculata*

ZHANG Chao-wei, ZHOU Xiao-nong, LV Shan, ZHANG Yi, LIU He-xiang

(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 observe the morphologic characteristics of stage larvae of *Angiostrongylus cantonensis* from *Pomacea canaliculata*. Methods *P. canaliculata*, the intermediate host snail of *A. cantonensis*, was infected with stage larvae of *A. cantonensis* in laboratory. After 61 days, stage larvae of *A. cantonensis* were harvested from snail s lungs and muscle of head-foot, followed by HE stain to observe morphological characteristics. Results The whole body of stage larva was curling with obtuse head. Its pharyngeal canal extends from the buccal hole on the top of the head to the intestines at the pharyngeal intestine joint place, with apex cauda and clear anal tube. The tegument of the stage larva was eosin-stained, with a transparent sheath outside of tegument. Some of the larvae cauda showed in circular cylinder, and some larvae presented ventral gland with two very short uterines which used to be the feature only showed in early stage larva. Conclusion Morphological characteristics of the stage larvae is helpful to better understand the life-cycle and the control of *A. cantonensis*.

**【Key words】** *Pomacea canaliculata*; *Angiostrongylus cantonensis*; stage larvae; Morphology

Supported by the Ministry of Science and Technology (No. 2003BA712A09-01)

广州管圆线虫病是广州管圆线虫 (*Angiostrongylus cantonensis*) 幼虫侵入人体引起的, 人类生食含有 期幼虫的淡水螺肉而感染。期幼虫必须在其中间宿主 (如蜗牛、淡水螺、蛞蝓等软体动物) 体内才能完成发育<sup>[1]</sup>。福寿螺 (*Pomacea canaliculata*) 是广州管圆线虫的重要中间宿主<sup>[2]</sup>, 随着福寿螺的不断扩散, 我国广州管圆线虫病呈蔓延趋势, 并由此引发了广州管圆线虫病流行<sup>[3-6]</sup>。因此福寿螺体内广州管圆线虫幼虫的生长发育引起了广泛关注, 并开展了多方面的研究<sup>[2-9]</sup>, 但其形态学研究较少。本研究观察福寿

螺感染广州管圆线虫 期幼虫 61 d 后体内幼虫形态, 可作为广州管圆线虫幼虫发育生物学的补充, 并为预防广州管圆线虫病的流行提供基础资料。

## 材料与方法

### 1 实验动物

福寿螺在中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所病原媒介室按文献[2]方法培养, 挑选体重 8~40 g 的子代福寿螺 5 只, 备用。广州管圆线虫 期幼虫由中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所病原媒介室提供。

### 2 人工感染福寿螺

基金项目: 国家“十五”科技攻关项目 (No. 2003BA712A09-01)

作者单位: 中国疾病预防控制中心寄生虫病预防控制所, 世界卫生组织组织疟疾、血吸虫病、丝虫病合作中心, 卫生部寄生虫病原与媒介生物学重点实验室, 上海 200025

Copyright © 1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

将广州管圆线虫 期幼虫倒入备有禁食 24 h 的福寿螺的容器内使其感染, 24 h 后取出螺, 用清水洗净, 饲养 (温度  $25 \pm 1$  )。61 d 后按文献[2]方法解剖, 取出肺囊和足肌, 人工消化<sup>[8]</sup>后显微镜观察, 根据形态确认 期幼虫。

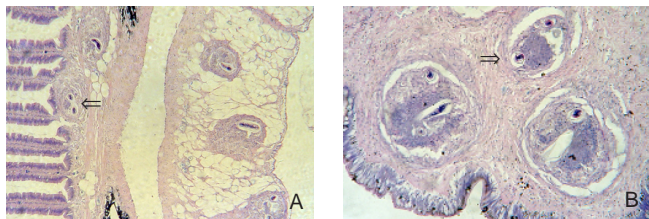
### 3 形态学观察

将福寿螺肺囊和足肌固定于 10% 中性甲醛, 3 d 后脱水, 常规制作 6  $\mu\text{m}$  厚连续石蜡切片, 连续切片, 经苏木素-伊红 (HE) 染色, 光学显微镜观察广州管圆线虫 期幼虫形态。

## 结 果

### 1 福寿螺肺囊和足肌内广州管圆线虫 期幼虫的分布

光学显微镜观察, 发现福寿螺感染广州管圆线虫 期幼虫 61 d 后, 体内形成大小不等的圆形、椭圆形和不规则形状的幼虫结节, 结节内有数量不等、部位不同的幼虫断面, 肺囊内的幼虫结节多数可见 1~2 个幼虫断面 (图 1A)。足肌幼虫结节相对较少, 多见于足肌边缘, 足肌中间及深部少, 多数结节可见 2~4 个幼虫断面 (图 1B)。



A: 肺囊 ( $\times 100$ ), B: 足肌边缘 ( $\times 200$ )。

A: Lung ( $\times 100$ ), B: Foot muscle ( $\times 200$ ) .

图 1 福寿螺肺囊和足肌中广州管圆线虫的幼虫结节

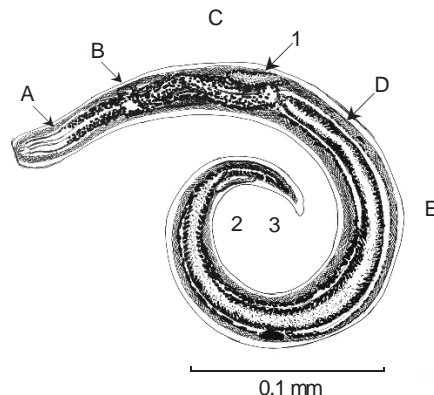
Fig.1 Larva tuberculum of *Angiostrongylus cantonensis* in snail's tissue

### 2 广州管圆线虫 期幼虫的形态学观察

福寿螺感染 61 d 后, 肺囊和足肌内的广州管圆线虫发育为 期幼虫, 其幼虫体表外层为无色透明有折光感的鞘膜, 鞘膜内为伊红染色的细胞核稀疏的皮层组织, 鞘膜和皮层间有间隙。虫体头部顶端圆钝, 咽管始于头部口孔, 在咽肠连接处与肠管连接, 靠近头部的咽管染色较浅, 后部染色较深。肠管扩张, 肠管壁细胞核深染。生殖原基位于虫体背部和侧面的肠管与皮层间。尾部尖, 聚集实质细胞, 肛管清晰, 有的虫体尾部末端有一段短小纤细圆柱体 (图 2)。

有些幼虫体内发现了 期幼虫才有的亚腹腺和双管子宫, 亚腹腺位于咽肠连接处咽管与体腔之间, 双管子宫长约 30  $\mu\text{m}$ , 位于虫体尾部 (图 2)。部分

期幼虫头部和背部皮层外无鞘膜, 皮层裸露, 但腹部仍有残存的鞘膜痕迹。



A: 咽管, B: 神经环, C: 鞘膜, D: 皮层, E: 肠管; 1: 亚腹腺, 2: 早期双管子宫, 3: 肛管。

A: Pharyngeal canal, B: Nerve ring, C: Sheath, D: Tegument, E: Intestinal canal; 1: Sub-ventral gland, 2: Early bivesicula uterus, 3: Anal tube.

图 2 广州管圆线虫 期幼虫模式图 (仿沈浩贤<sup>[11]</sup>)

Fig.2 stage larvae of *Angiostrongylus cantonensis*

### 3 感染广州管圆线虫 期幼虫的福寿螺肺囊和足肌的组织变化

感染广州管圆线虫 期幼虫 61 d 后的福寿螺的肺囊、足肌中形成了幼虫结节, 结节外层由增生的纤维细胞和毛细血管组成, 中间为卷曲幼虫虫体和炎症细胞。结节中虫体头部及背部体表与宿主纤维组织间有一定空隙, 卷曲虫体腹部鞘膜表面有炎症细胞。肺囊和足肌中有死亡的幼虫, 其表面无鞘膜, 细胞核肿胀模糊, 虫体崩解有炎症细胞浸润。部分肺囊组织纤维细胞增生。

## 讨 论

本实验观察到福寿螺感染的广州管圆线虫 期幼虫 61 d 后发育为 期幼虫, 其头部、咽管、神经环、肠管等与马氏管圆线虫 期幼虫相似。但其体表仅见一层鞘膜, 生殖原基在虫体背侧部和侧面, 与马氏管圆线虫 期幼虫体表有两层鞘膜、生殖原基在虫体腹侧不同<sup>[1]</sup>。还发现福寿螺体内有脱鞘的幼虫和无鞘膜幼虫, 部分幼虫尾部末端有一圆柱体, 提示这部分期幼虫在继续脱鞘发育。

值得注意的是部分幼虫体腔见亚腹腺, 还有一些虫体前端出现双管子宫雏形。通常认为亚腹腺和双管子宫是 期幼虫感染终宿主后, 脱鞘发育为 期幼虫才形成的<sup>[1]</sup>。因此, 作者认为这些 期幼虫出现了 期幼虫的早期特征, 这可能与个体差异有关。这些幼

(下转第 209 页)

- [15] Kerr NL, Tindale RS. Group performance and decision making[J]. *Annu Rev Psychol*, 2004, 55: 623-655.
- [16] Utley M, Gallivan S, Mills M, et al. A consensus process for identifying a prioritized list of study questions[J]. *Health Care Manag Sci*, 2007, 10(1): 105-110.
- [17] Xu J, Wang LY, Yang K, et al. Investigation on reasons of missing cases report for acute schistosomiasis[J]. *Chin J Schisto Control*, 2005, 17(3): 176-179. (in Chinese)  
(许静, 王立英, 杨坤, 等. 我国急性血吸虫病疫情漏报原因的探讨[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2005, 17(3): 176-179.)
- [18] An JM, Wang FR, Zhang Z, et al. Study on selection and evaluation index system for health supervision tipstaff[J]. *Chin J PHM*, 2003, 19(2): 103-105. (in Chinese)  
(安建民, 王凤茹, 张忠, 等. 卫生监督执法人员选拔考评指标体系研究[J]. 中国公共卫生管理, 2003, 19(2): 103-105.)
- [19] Graham B, Regehr G, Wright JG. Delphi as a method to establish consensus for diagnostic criteria[J]. *J Clin Epidemiol*, 2003, 56(12): 1150-1156.
- [20] Okdi C, Pawlowski SD. The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications[J]. *Inform Manag*, 2004, 42(1): 15-29.
- [21] Liu Y, Liu Q, Ling L, et al. Study on index system for district classification suitable for optimizing configuration of health resources[J]. *Chin Hlth Serv Manag*, 2000, 16(3): 144-145. (in Chinese)  
(刘颜, 柳青, 凌莉, 等. 适于卫生资源优化配置的区域分类指标体系研究[J]. 中国卫生事业管理, 2000, 16(3): 144-145.)
- [22] Wu XH, Wang TP, Lv DB, et al. Study on impact of physical fitness and working capacity of patients with advanced schistosomiasis japonica in Susong County[J]. *Chin J Schisto Control*, 2002, 14(3): 203-207. (in Chinese)  
(吴晓华, 汪天平, 吕大兵, 等. 晚期血吸虫病对患者体能和劳动力影响的定量研究[J]. 中国血吸虫病防治杂志, 2002, 14(3): 203-207.)
- [23] Guo JD, Li QY, Yin XM, et al. Analysis of the quality of life scale for patients with advanced schistosomiasis[J]. *Chin J Behav Med Sci*, 2002, 11(4): 382-384. (in Chinese)  
(郭见多, 李启扬, 尹小梅, 等. 晚期血吸虫病病人生命质量量表测定分析[J]. 中国行为医学科学, 2002, 11(4): 382-384.)  
(收稿日期: 2007-10-19 编辑: 高石)

(上接第 204 页)

虫可否在中间宿主体内继续发育, 有待进一步观察。

实验观察发现, 幼虫在宿主不同脏器内生长发育的情况有所不同。福寿螺肺囊中幼虫结节的虫体较少。这一现象可能与宿主脏器的组织结构有关, 肺囊结构较疏松, 有利于幼虫生长发育, 虫体卷曲程度较足肌轻, 结节中的幼虫自然少于足肌。

实验观察到足肌中的幼虫多分布于足肌边缘, 深部呈零星分布。可能与幼虫主动钻入其体内的感染方式和足肌的结构有关。福寿螺活动时, 足肌长时间伸出螺壳, 与幼虫接触机会较多。足肌表层为单层柱状细胞, 幼虫容易钻入; 且表层下组织疏松、有许多空泡, 利于幼虫的生长发育, 而深部肌纤维致密、纵横交错, 不利于幼虫移行, 因此多数幼虫分布于足肌边缘。

本研究发现广州管圆线虫幼虫能够长期存活于福寿螺体内, 虽然肺囊和足肌中出现少量死亡幼虫, 但大部分幼虫得以生长发育。

#### 参 考 文 献

- [1] Shen HX. *Angiostrongylus cantonensis* // Wu GL, Human Parasitology [M]. 3rd ed. Beijing: People's Medical Publishing House, 2005. 668-679. (in Chinese)  
(沈浩贤. 广州管圆线虫 // 吴观陵. 人体寄生虫学[M]. 第3版. 北京: 人民卫生出版, 2005. 668-679.)
- [2] Liu HX, Zhang Y, Zhou XN, et al. Studies on the growth-development and infectivity of *Angiostrongylus cantonensis* in dormant *Pomacea canaliculata*[J]. *Chin J Parasitol Parasit Dis*, 2006, 24(4): 269-272. (in Chinese)  
(刘和香, 张仪, 周晓农, 等. 福寿螺休眠期体内广州管圆线虫生长发育及其感染性的观察研究[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2006, 24(4): 269-272.)
- [3] Lin JX, Zhou XN, Li LS, et al. *Bellamya aeruginosa* acts as the intermediate host for *Angiostrongylus cantonensis*[J]. *Chin J Zoonoses*, 2005, 21(1): 24-26. (in Chinese)  
(林金祥, 周晓农, 李丽莎, 等. 铜锈环螺作为广州管圆线虫中间宿主的发现[J]. 中国人兽共患病杂志, 2005, 21(1): 24-26.)
- [4] Yang FZ, Zhang YZ, Huang XH, et al. Morphology and experimental infection of *Angiostrongylus cantonensis* in Fujian Province[J]. *J Pract Parasit Dis*, 1999, 7(4): 145-148. (in Chinese)  
(杨发柱, 张莹珍, 黄晓红, 等. 福建广州管圆线虫形态及实验感染的观察[J]. 实用寄生虫病杂志, 1999, 7(4): 145-147.)
- [5] Xing WL, Pan CW, Liang SH, et al. Studies on distribution of *Angiostrongylus cantonensis* larvae in *Pomacea canaliculata* in Wenzhou[J]. *J Wenzhou Med Coll*, 1998, 28(4): 297-298. (in Chinese)  
(邢文鸾, 潘长旺, 梁韶辉, 等. 温州福寿螺体内广州管圆线虫幼虫分布情况的研究[J]. 温州医学院报, 1998, 28(4): 297-298.)
- [6] Pan CW, Liang SH, Ling HB, et al. Experimental observation on the distribution of *Angiostrongylus cantonensis* in mice and histopathology of infected mice[J]. *Chin J Parasit Dis Control*, 2000, 13(1): 31-33. (in Chinese)  
(潘长旺, 梁韶辉, 凌洪博, 等. 广州管圆线虫感染小鼠后在其体内分布及小鼠组织病理学实验观察[J]. 中国寄生虫病防治杂志, 2000, 13(1): 31-33.)
- [7] Liu HX, Zhang Y, Lv S, et al. Studies on susceptibility of *Pomacea canaliculata* of different developmental stages to infection with *Angiostrongylus cantonensis*[J]. *Chin J Parasitol Parasit Dis*, 2005, 23(4): 262-263. (in Chinese)  
(刘和香, 张仪, 吕山, 等. 不同发育期福寿螺对广州管圆线虫易感性的实验研究[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2005, 23(4): 262-265.)
- [8] Lv S, Zhang Y, Wang XH, et al. Experimental study on compatibility of three species of freshwater snails with *Angiostrongylus cantonensis*[J]. *Chin J Parasitol Parasit Dis*, 2006, 24(4): 277-280. (in Chinese)  
(吕山, 张仪, 王显红, 等. 三种淡水螺与广州管圆线虫相容性的实验研究[J]. 中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 2006, 24(4): 277-280.)
- [9] Lv S, Zhou XN, Zhang Y, et al. The effect of temperature on the development of *Angiostrongylus cantonensis* (Chen, 1935) in *Pomacea canaliculata* (Lamarck, 1822)[J]. *Parasitol Res*, 2006, 99(5): 583-587.