

研究简报

## 河鲈锚首吸虫原肾系统的超微结构

高 谦 聂 品

(中国科学院水生生物研究所; 淡水生态与生物技术国家重点实验室, 武汉 430072)

### ULTRASTRUCTURE OF THE PROTONEPHRIDIAL SYSTEM OF *ANCYROCEPHALUS MOGURNDAE*

GAO Qian and NIE Pin

(Institute of Hydrobiology, The Chinese Academy of Sciences;

State Key Laboratory of Freshwater Ecology and Biotechnology; Wuhan 430072)

关键词: 原肾系统; 超微结构; 单殖吸虫; 河鲈锚首吸虫

**Key words:** Protonephridial system; Ultrastructure; Monogenean; *Ancyrocephalus mogurndae*

中图分类号: S941.52 文献标识码: A 文章编号: 1000-3207(2002)05-0564-04

尽管各种寄生生活和自由生活的扁形动物的原肾系统一直受到极大的关注<sup>[1]</sup>,但是对于单殖吸虫这方面的研究却较少<sup>[2-9]</sup>,在指环虫目单殖吸虫中,仅对指环虫科指环虫属的一未定种(*Dactylogyrus* sp.)和锚首虫科的一未定种(属未定)的原肾系统进行了研究<sup>[8]</sup>。锚首虫科有近 90 个属,种类关系复杂, Kritsky 和 Boeger<sup>[10]</sup>以及 Xia 等<sup>[11]</sup>建议将该科的种类进一步划分成几个独立的科,与此相反,也有不同意该科的成立而认为其应隶属于指环虫科的争论<sup>[12]</sup>,进一步研究锚首虫科单殖吸虫原肾系统的超微结构,将有助于澄清这方面的争议,揭示它们的系统关系。隶属于锚首虫科锚首虫属的河鲈锚首吸虫[*Ancyrocephalus mogurndae* (Gusser)]寄生鳊[*Siniperca chuatsi* (Basilewsky)]鳃部,本文描述这种单殖吸虫原肾系统的焰基球以及原肾毛细管和收集管的超微结构,为研究锚首虫科的系统发育关系积累资料。

## 1 材料与方 法

实验所用鳊来自武汉市江夏区一渔场的养殖网箱,活体运回实验室,河鲈锚首吸虫的收集参照聂品等<sup>[13]</sup>的方法,虫体用过滤的自来水洗净后,以 3% 的戊二醛固定,置于冰箱中(4℃)保存一周。0.1mol/L 磷酸缓冲液配制的 1% 的锇酸作后固定(4℃, 2h),梯度酒精和丙酮脱水,脱水后的样品置于 1:1 的 EP812 和纯丙酮中 2h,于纯包埋剂 EP812 中过夜,次日以包埋剂包埋(60℃, 48h)。连续超薄切片(60—70nm)

收稿日期: 2002-04-12; 修订日期: 2002-05-30

基金项目: 国家杰出青年科学基金项目(30025035)资助

作者简介: 高 谦(1968—),男,湖北武汉人;博士;主要从事鱼类寄生虫学研究

通讯作者: 聂 品, Email: pinnie@ihb.ac.cn

(LKB V 型超薄切片机), 醋酸铀和柠檬酸铅双染色, 在透射电镜(JEM 100cx II 型) 下观察并拍照。

## 2 结果

在焰基球栅器部位可见 19 根“9+2”型成焰纤毛, 这些纤毛紧密排列形成纤毛束, 纤毛束横断面呈正六边形(图版 I : 1)。栅器由内肋凸和外肋凸交替排列而组成, 但其内、外位置关系并不明显, 相邻肋凸间以“膜”相连(图版 I : 1), 内肋凸与末端细胞的胞质相通, 外肋凸与近基筒细胞的胞质相通(图版 I : 3)。栅器上可见以分隔连接相连的两个胞质索(图版 I : 2)。在栅器内, 内微毛密集地分布在纤毛束周围(图版 I : 1), 内微毛发起于末端细胞(图版 I : 3)。

在近基筒细胞的筒体部位, 可见筒体上的分隔连接, 筒体胞质电子致密而均匀, 筒体内壁的折角与六边形纤毛束的折角相对应, 筒细胞外壁上可见较少的树突状的外微毛样突起(图版 I : 3, 4), 但未见这类突起延伸到栅器部位(图版 I : 1, 2)。筒体上部渐趋狭窄, 与原肾毛细小管相通, 可见筒体外壁与原肾毛细管内壁间的紧密连接以及原肾毛细管管壁细胞的网状或空泡化胞质(图版 I : 5)。原肾毛细管的管腔中电子稀疏(图 5), 原肾收集管的管腔内布满细小的絮状物, 管壁细胞的细胞核呈圆形, 核仁显著, 细胞质中类似光面内质网的片层体丰富(图版 I : 6)。

在焰基球和原肾毛细管周围可见纤维样间质(图版 I : 1, 4, 5)。

## 3 讨论

同其它的扁形动物一样, 单殖吸虫的原肾排泄系统由焰细胞和输出管道组成, 且整个原肾系统都被纤维样间质所包围, 焰细胞周围的间质较厚<sup>[14]</sup>。迄今为止, 对单殖吸虫下列各属的一些种类的原肾系统进行了研究: *Polystomoides*<sup>[2,3]</sup>、*Gotocotyla*、*Hexostoma*<sup>[4]</sup>、*Loimosina*、*Calceostoma*<sup>[7]</sup>、*Gyrodactylus*<sup>[5]</sup>、*Dactylogyrus*<sup>[8]</sup>、*Anoplodiscus*<sup>[9]</sup>、*Euzetrema*<sup>[6]</sup> 以及本研究所涉及的锚首虫属(*Ancyrocephalus*)。比较发现, 单殖吸虫原肾系统终端的焰基球的基本结构大体一致, 包括末端细胞核周体、起源于末端细胞的纤毛焰、近基筒细胞以及由末端细胞和近基筒细胞的胞质延伸所构成的栅器, 焰基球与原肾毛细管相通。河鲈锚首吸虫原肾系统的终端部分总体上与 Rohde 等<sup>[8]</sup>所观察的两种指环虫目的单殖吸虫类似, 在这三种中都可见到沿着焰基球分布的间隔连接, 河鲈锚首吸虫的筒体胞质电子致密而均匀与指环虫属的一未定种<sup>[8]</sup>的一样, 其中未见细胞器, 而与河鲈锚首吸虫同属锚首虫科的一未定种(属也未定)<sup>[8]</sup>仅靠近焰腔部分的筒体胞质电子致密, 其余部分电子稀疏且含有许多泡囊体。

除指环虫属的一未定种<sup>[8]</sup>具有 3 个胞质索, 而无胃虫属的 *Anoplodiscus cirruspiralis*<sup>[9]</sup> 无胞质索之外, 河鲈锚首吸虫以及其它已研究过的单殖吸虫<sup>[2-8]</sup> 均只有 2 个胞质索。

指环虫属的一未定种只有 10 根成焰纤毛, 而锚首虫科的一未定种(属也未定) 有大约 35 根<sup>[8]</sup>。另外, *Loimosina wilsoni*、*Calceostoma herculanea*<sup>[7]</sup>、*Gyrodactylus* sp.<sup>[5]</sup>、*Anoplodiscus cirruspiralis*<sup>[9]</sup> 分别有 30、21、31 和 48 根。而多后盘类的 *Polystomoides malayi*<sup>[2]</sup>、*P. renschi*<sup>[3]</sup> 以及 *Gotocotyla secunda*<sup>[4]</sup> 分别有 27、55 和 54 根成焰纤毛。由此可见, 单殖吸虫成焰纤毛的数目相差悬殊且数量的多少似乎与分类地位无相关性。Rohde<sup>[15]</sup> 推测成焰纤毛的数量可能与单殖吸虫的个体大小相关, 在一定范围内个体较大的种类具有较多的成焰纤毛。与上述单殖吸虫相比, 河鲈锚首吸虫属个体较小的种类, 其成焰纤毛的数量符合这种变化趋势。另外, 尚无对单殖吸虫不同发育期原肾系统进行比较研究的报道, 进一步研究河鲈锚首吸虫的纤毛蚴、成虫幼体及衰老虫体的原肾系统, 揭示河鲈锚首吸虫排泄系统的演变规律, 对于深入认识单殖吸虫的寄生适应性具有重要意义。

## 参考文献:

[1] Rohde K. The evolution of protonephridia of Platyhelminthes [J]. *Hydrobiologia*, 1991, 227: 315—321

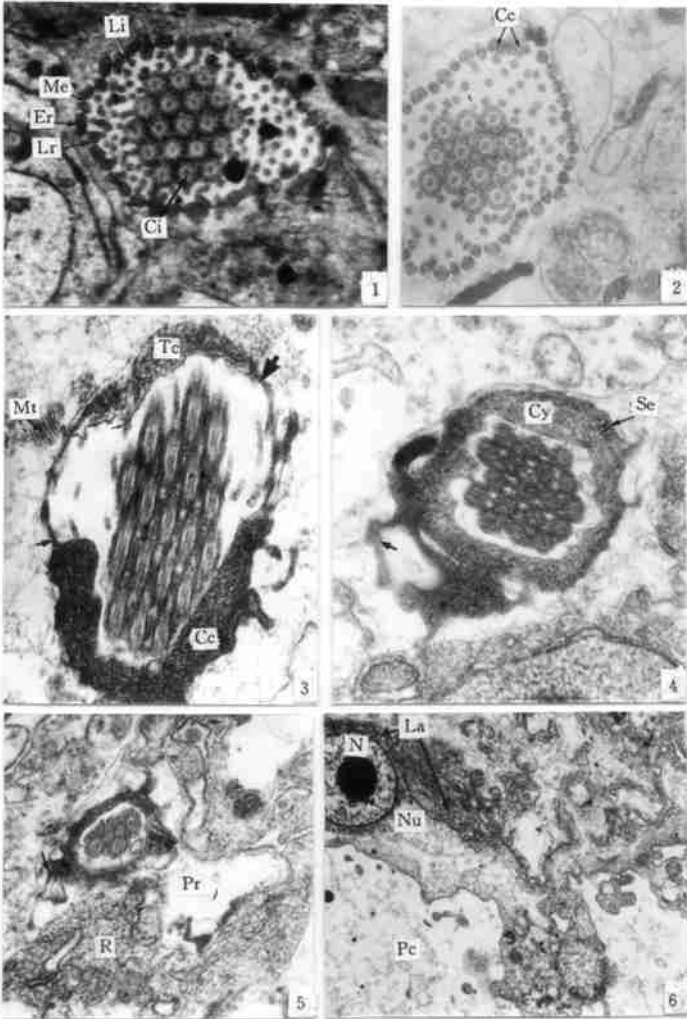
- [ 2 ] Rohde K. Ultrastructure of the protonephridial system of *Polystomoides malayi* Rohde and *P. renschi* Rohde (Monogenea: Polystomatidae) [J]. *Int J Parasitol*, 1973, **3**: 329—333
- [ 3 ] Rohde K. Fine structure of the Monogenea, especially *Polystomoides* [J]. *Adv Parasitol*, 1975, **13**: 1—33
- [ 4 ] Rohde K. Some aspects of the ultrastructure of *Gotocotyla secunda* and *Hexostoma euthynni* [J]. *Angew Parasitol*, 1980, **21**: 32—48
- [ 5 ] Rohde K. Ultrastructure of the protonephridial system of *Gyrodactylus* (Monogenea, Gyrodactylidae) [J]. *Zool Anz*, 1989, **223**: 311—322
- [ 6 ] Clément P., Fournier A. Un appareil excréteur primitif: les protonephridies (Plathelminthes et Nematelminthes) [J]. *Bull Soc Zool Fr*, 1981, **106**: 55—67
- [ 7 ] Rohde K., Justine J. L., Watson N. Ultrastructure of the flame bulbs of the monopisthocotylean monogenea *Loimosina wilsoni* (Loimoidea) and *Calceostoma herculanae* (Calceostomatidae) [J]. *Ann Parasitol Hum Comp*, 1989, **64**: 433—442
- [ 8 ] Rohde K., Watson N., Roubal F. Ultrastructure of the protonephridial system of *Dactylogyrus* sp. and an unidentified ancyrocephaline (Monogenea, Dactylogyridae) [J]. *Int J Parasitol*, 1989, **19**: 859—864
- [ 9 ] Rohde K., Watson N., Roubal F. Ultrastructure of the protonephridial system of *Anplodiscus arrusspiralis* (Monogenea, Monopisthocotylea) [J]. *Int J Parasitol*, 1992, **22**: 443—457
- [ 10 ] Kritsky D. C., Boeger W. A. The phylogenetic status of the Ancyrocephalidae Bydowsky, 1937 (Monogenea: Dactylogyridae) [J]. *J Parasitol*, 1989, **75**: 207—211
- [ 11 ] Xia X., Wang W., Lu C. The distribution of monogenean parasites on aquatic vertebrates inhabiting Chinese inland waters [J]. *Syst Parasitol*, 2000, **46**: 151—155
- [ 12 ] 张剑英, 邱兆址, 丁雪娟等. 鱼类寄生虫与寄生虫学[M]. 北京: 科学出版社, 1999
- [ 13 ] 聂品, 郭琼林, 姚卫建. 寄生鳊鱼鳃部河鲈锚首吸虫的摄食特点[J]. 水生生物学报, 1996, **20**: 297—301
- [ 14 ] Smyth J. D., Halton D. W. The Physiology of Trematodes [M]. Cambridge: Cambridge University Press, 1983
- [ 15 ] Rohde K. Ultrastructure of the protonephridial system of the oncomiracidium of *Zauxapta seriola* (Merve, 1938) (Monogenea, Polyopisthocotylea, Axiniidae) [J]. *Acta Parasitol*, 1997, **43**: 127—131

## 图版说明

### 图版 I

1. 河鲈锚首吸虫焰基球栅器部位的横切面。Ir: 内肋凸; Er: 外肋凸; Me: 连接内、外肋凸的‘膜’; Ci: 成焰纤毛; I 1: 内微毛,  $\times 10,000$ ; 2. 栅器上以分隔连接相连的两个胞质索(Cc),  $\times 25,000$ ; 3. 焰基球栅器部位的斜切面, 示内肋凸与末端细胞(Tc)胞质相通(大箭头), 外肋凸与近基筒细胞(Cc)胞质相通(中箭头), 内微毛发起于末端细胞(小箭头), 以及栅器旁的微管束(Mt),  $\times 20,000$ ; 4. 焰基球筒体部位的横切面, 示筒体(Cy)上的分隔连接(Sj), 电子致密的筒体胞质, 以及筒体外壁上外微毛样的突起(箭头),  $\times 25,000$ ; 5. 与原肾小管(Pr)相通的筒体上部的横切面, 示筒体外壁与原肾小管内壁的紧密连接(箭头)和原肾小管管壁细胞的网状胞质(R),  $\times 20,000$ ; 6. 原肾收集管(Pc)的横切面, 示管壁细胞的圆形细胞核(N), 显著的核仁(Nu), 细胞质中众多的类似光面内质网的片层体(La), 以及管腔中细微的絮状物(星号),  $\times 8,000$

1. Cross section through flame bulb of *Ancyrocephalus mogurndae*, at level of weir. Ir: internal rib; Er: external rib; Me: ‘membrane’ between ribs of weir; Ci: cilia forming the flame; I 1: internal leptotrich,  $\times 10,000$ ; 2. Two cytoplasmic cords (Cc) connected by septate junctions,  $\times 25,000$ ; 3. Oblique section through flame bulb. Note continuity between internal rib and cytoplasm of terminal cell (Tc) (large arrowhead), continuity between external rib and cytoplasm of proximal canal cell (Cc) (middle arrowhead), internal leptotrichs arising from terminal cell (small arrowhead), and a bundle of microtubule close to weir,  $\times 20,000$ ; 4. Cross section at level of cytoplasmic cylinder. Note septate junctions (Se) along thick cytoplasmic wall of cylinder (Cy) with electron dense cytoplasm, and cytoplasmic processes of cytoplasmic cylinder (arrowhead),  $\times 25,000$ ; 5. Cross section at tip of cytoplasmic cylinder. Note tight junction between cytoplasmic cylinder and protonephridial capillary (arrowhead), and reticulate (vacuolated) cytoplasm of wall of protonephridial capillary (R),  $\times 20,000$ ; 6. Cross section through protonephridial collecting duct (Pc) with numerous wad like materials inside (asterisk). Note circular nucleus (N) of collecting duct with large nucleoli (Nu), many lamellae (La) analogous to the cisternae of smooth endoplasmic reticulum in cytoplasm of wall of collecting duct,  $\times 8,000$



图版 I