

东方杯叶吸虫囊蚴壁和后尾蚴及成虫体表的扫描电镜观察*

任佩锋** 郎 所

(华东师范大学生物系 上海 200062)

摘要 东方杯叶吸虫囊蚴壁光滑完整,囊壁两层,外囊壁纤维状,内囊壁无细胞结构,由电子致密的颗粒和小体组成。扫描电镜显示后尾蚴和成虫的附着器表皮均特化为微毛,体表被体棘和具纤毛乳突;差别是,后尾蚴的单生棘演变为成虫的簇生棘,无纤毛圆丘形乳突由成虫的无纤毛窝状乳突取代。本文详细描述了体棘和乳突等的形态和分布,对这些结构的功能及其在发育过程中演变的意义进行了讨论。

有关复殖吸虫后尾蚴或成虫的扫描电镜观察已有不少报道,但两者的比较研究尚不多见^[1,6,10],而这样的研究更有助于探讨吸虫发育成熟过程中与功能相适应的形态变化。囊蚴壁的扫描和透射电镜观察可为阐明囊壁的起源和脱囊机制提供形态学基础。东方杯叶吸虫(*Cyathocotyle Orientalis*)囊蚴主要寄生于淡水鱼肌肉中,成虫寄生于家禽小肠,严重感染可引起家禽急性腹泻死亡。我们在1987年9月至1990年5月间研究该虫囊蚴的体外脱囊、培养和发育时,对囊蚴壁、后尾蚴和成虫体表的超微结构进行了观察和比较。

材料和方法

从麦穗鱼(*Pseudorasbora parva*)肌肉中消化分离出囊蚴,部分囊蚴经人工肠液脱囊(胰蛋白酶0.5克,牛磺胆酸钠1.0克,NaHCO₃0.4克,0.85% NaCl 100毫升,1 mol/L NaOH调pH7.2—7.4),获得后尾蚴。部分囊蚴人工感染雏鸡,3天后从小肠中检获成虫。囊蚴、后尾蚴和成虫均按扫描电镜常规制样,日立S-450型扫描电镜观察,囊蚴按透射电镜常规制样、切片和染色,JEM100 CXII型透射电镜观察。每种标本均观察10—15个样品

结 果

(一)囊蚴壁 扫描电镜下被有宿主组织的囊蚴两极突起呈梭形,而消化去除宿主组织后,囊蚴呈球形,直径约0.19mm,囊壁光滑完整,其外仍残留少许宿主组织,未见逸出孔(图1,图1—10见封2,下同)。透射电镜下,囊蚴壁分两层,外囊壁纤维状,厚约4.0 μm,内囊壁无细胞结构,由电子致密颗粒和小体组成,厚约13.0 μm。外囊壁和内囊壁间均有大小不等空隙,内囊壁内侧还有一层连续的薄膜(图2)。

(二)后尾蚴 腹面观:因附着器内缩或外翻程度不同虫体呈不同形态,完全内缩时虫体平坦(图3);内缩或外翻不完全时似“腹吸盘”;完全外翻突出后呈杯状,虫体外缘部分呈卷叶形,展示杯叶吸虫的外形特征(图5)。体表具乳突,口吸盘周围约有30多个,分布不规则;附着器部位有8个,对称排列;体两侧也有一圈乳突对称分布(图3)。总体上看,体上半部乳突多于下半部。乳突有两种:一是无纤毛圆丘形乳突;二是具纤毛乳突,中央具纤毛。

* 国家自然科学基金资助课题。本校电镜中心倪兵协助制备电镜样品,谨此致谢。

** 现在中国科学院上海生物化学研究所

周围有膝套状隆起，基部花边状（图4）。除附着器外，腹面布满尖刀形单生棘，长 $1.5\mu\text{m}$ ，棘底宽 $1.2\mu\text{m}$ ，棘尖稍圆指向体后，棘基部常有指状突起和小孔（图6）。附着器表皮特化为微毛，散乱交错分布成网状（图7）。

背面观（图8）：虫体背面体被变化明显，未见乳突。可分为背前区、背中区 and 背后区。背前区（图9）表皮呈横向褶嵴，嵴上有许多单生棘，瘤状，直径 $1.0\mu\text{m}$ ，还有小孔和指状突起，长 $1.3\mu\text{m}$ 。背中区（图10）被有尖刀形单生棘，与腹面相比棘稀疏，棘尖钝圆，指向体后，体壁上也散布许多小孔和指状突起。背后区（图a，图a—h见封3，下同）表皮皱褶成横向板层，具单生棘、小孔、指状突起和鳞片状皮层裂隙，这种裂隙排泄孔周围尤多。

（三）成虫 腹面观（图b）：虫体卵圆形，前有口吸盘，最明显的特征是占腹面近三分之二的附着器（ 0.235×0.254 ），其中央有一纵凹，将附着器分成几乎等大的两半，还有放射状条纹，高倍放大附着器表皮与后尾蚴一样也特化为微毛，无体棘。附着器周缘有大量簇生棘，一般由11—13个尖刀形体棘组成（图c），其它部分的簇生棘为12—15个尖刀形体棘，因棘尖相互紧贴使簇棘呈贝壳状（图d）。后尾蚴的具纤毛乳突依然存在，基部有4—5层花边，但无纤毛圆丘形乳突由无纤毛窝状乳突取代，口吸盘周围尤为明显（图e）。

为10—11个棘组成的簇生棘，间有单生棘、双生棘等。乳突少，为具纤毛乳突（图f）。泄殖孔为一纵裂，周围表皮隆起呈绳索状，无体棘，孔周围有具纤毛乳突（图g）。有的样品可见伸出的仙人柱状阴茎，大小 $24.0 \times 11.0\mu\text{m}$ ，表面有短的突起和颗粒（图h）。

后尾蚴和成虫体被的主要特征比较（见表1）。

讨 论

囊蚴按成囊部位不同可分为体外和体内成囊两类，前者一般在着生处形成腹栓，此处囊壁不完整，如大拟片形吸虫（*Fascioloides magna*）^[2]，这类囊蚴的囊壁结构和成分也较复杂，如肝片形吸虫（*Fasciola hepatica*）^[1]。相反，东方杯叶吸虫在鱼体内成囊，囊蚴壁光滑完整，仅有内外两层囊壁，这与其它体内成囊的种类相似^[2]。东方杯叶吸虫囊蚴经人工胃液消化后，仍有一些残留的宿主组织附着于囊壁外，且它们与外囊壁之间联系密切，结构相似，提示外囊壁来源于宿主，成囊过程与异物进入脊椎动物后发生的炎症反应相似，这在其它囊蚴也有证明^[1]。至于内囊壁的起源，一般认为是由虫体本身的分泌物形成^[4]，和不少吸虫一样东方杯叶吸虫内囊壁似胶原纤维，不同区域密度不一，可能与成囊过程中虫体分泌物量和囊壁所受压力不同有关。所以脱囊时虫体可由囊壁薄弱处首先钻出。囊壁内侧还具有一层连续的薄膜，这在其它囊蚴中未见报道，它可以保护囊中虫体免受外界因素的不利影响，同时有利于后尾蚴的伸缩活动。

扫描电镜主要揭示体棘和乳突等的形态和分布，不少后尾蚴口吸盘、腹吸盘和排泄孔等部位无体棘，体棘数由前到后逐渐减少^[1]，东方杯叶吸虫后尾蚴腹面，除附着器外均被有尖刀形单生棘，其大小、形状和数目在腹面各部分大致相同。背面体棘少于腹面，整个背面无感觉乳突，这与虫体的生活习性有关，因虫体是靠腹面吸附于宿主肠壁，腹面密集的体棘有助于虫体蠕动时口吸盘和附着器交替吸附和放松。后尾

表1 后尾蚴和成虫体被的主要特征比较

		后尾蚴	成虫
体棘	背面	背前区：单生棘，瘤状 背中区：单生棘，尖刀形 背后区：单生棘，尖刀形	多为簇生棘，间有单生棘，双生棘等
	腹面	单生棘，尖刀形	簇生棘
乳突		无纤毛圆丘形乳突具纤毛乳突	无纤毛窝状乳突具纤毛乳突
附着器表皮		微毛	微毛
体被的小孔和指状突起		多	极少

背面观：从体前到体后，体棘由密变疏，多

幼腹面和背面体被上的小孔和指状突起可能与虫体的分泌和吸收功能有关。从后尾蚴到成虫体棘的显著变化是由单生棘变为棘数较多的簇生棘,残留的单生棘因数目极少,不是成虫的特征体棘,含2—3个棘的过渡类型体棘正说明了这一点。从单生到簇生是体棘强化的表现,这在肝片形吸虫发育过程中同样存在^[6]。从功能上看,这种变化有利于虫体刮破肠壁,有效地吸收宿主营养物质,这可从成虫体棘上常附有肠壁组织得到证明,同时密生和指向均一的体棘有助于虫体沿肠壁移行和固定于某一部位。和某些鸬形类吸虫一样^[8],东方杯叶吸虫附着器表皮特化为微毛,这无疑增加了虫体和肠壁的接触面,由于附着器含有大量消化酶等物质,说明附着器兼有消化和吸收功能,这是鸬形类吸虫所特有的。

东方杯叶吸虫后尾蚴和成虫都具有纤毛乳突,但前者还有无纤毛圆丘形乳突,后者则有无纤毛窝状乳突,透射电镜揭示无纤毛窝状乳突为腺乳突(另文发表)。Bennett (1975a)^[5]报道肝片形吸虫后尾蚴和成虫都有三种乳突,并推测凹陷形乳突为化学感受器,感受宿主环境的化学性质,纤毛形乳突为压力感受器,感受作用于体表压力的方向和程度;圆丘形乳突为压力和/或张力感受器,感受吸盘与界面的接触。东方杯叶吸虫的具纤毛乳突和无纤毛圆丘形乳突可能也具有上述相应乳突的功能。但无纤毛窝状乳突是腺乳突,均分布于口吸盘周围,可能与虫体的分泌消化功能有关。

参 考 文 献

- 1 李秉正 邓立君 于秀华 1985 毕枝睾吸虫后尾蚴的扫描电镜观察动物学报 34(4):375—377
- 2 李得垣等 1985 蛭蛄体内卫氏并殖吸虫囊蚴的分布及其囊蚴壁的扫描电镜观察寄生虫学与寄生虫病杂志 3(4):306—307
- 3 潘金培 1985 两种鸬形吸虫的后期生活史及其囊蚴壁组织学和组织化学研究 水产学报 7:235—249
- 4 Asanp M. F. and M. O. Williams 1973 The structure and histochemistry of some trematode metacercarial cysts. J. Helminthol. 47: 353—368.
- 5 Bennett C. E. 1975a Surface features, sensory structures, and movement of the newly excysted juvenile *Fasciola hepatica* L. J. Parasitol. 61(5): 886—891.
- 6 ——— 1975b Scanning electron microscopy of *Fasciola hepatica* L. during growth and maturation in the mouse. J. Parasitol. 61(5): 892—898.
- 7 Dixon K. E. 1965 The structure and histochemistry of the cyst wall of the metacercaria of *Fasciola hepatica*. Parasitology 55:215—226.
- 8 Erasmus D. A. 1972 The biology of trematodes. Edward Arnold; London.
- 9 Fried B. T. S. Vates, N. Wisniewski and B. E. Stromberg 1986 Scanning electron microscopy and chemical excystation of *Fascioloides magna* (Trematoda) metacercariae. Z. Parasitenk. 72: 631—634.
- 10 Koie M. P. Nansen and N. Ø. Christensen 1977 Stereoscan studies of rediae, cercariae, cysts, excysted metacercariae and migratory stages of *Fasciola hepatica*. Z. Parasitenk. 54:289—297.

《动物学杂志》编辑委员会

主 编: 马 勇

副 主 编: 钱燕文 张 洁 潘星光

编 委 (以姓氏笔划为序):

马 勇 王永良 刘月英 伍惠生

杨荷芳 杨 潼 武云飞 沈猷慧

柳建昌 费 梁 钱燕文 高耀亭

张有为 张 洁 陈致和 陈佩惠 宋延龄

金 岚 赵承萍 郑光美 郑智民 钟文勤

盛和林 曹 焯 谭耀匡 潘星光 潘帷钧

责任编辑: 刘素霞 刘兰英 陈瑞田

OBSERVATION ON SCANNING ELECTRON MICROSCOPE OF THE CYST WALL, BODY WALLS OF METACERCARIAE AND ADULTS *CYATHOCOTYLE ORIENTALLIS*

REN Peifeng, LANG Suo

(Dept. of Biol., East China Normal Univ. Shanghai 200062)

ABSTRACT The cyst wall of *Cyathocotyle orientalis* can be divided into two layers; the outer layer with fibrillar structure, the inner one with noncellular structure and formed by dense granules and bodies. The surfaces of both metacercariae and the adhesive organ in adults are specialized into microvilli and with body spines and ciliated papillae. The morphology and topography of the body spines and sense papillae are carefully described, further more the possible function of these structures mentioned above and their significance in development of the fluke are also discussed.

《东方杯叶吸虫囊蚴壁和后尾蚴 及成虫体表的扫描电镜观察》

一文之附图

(正文见第1页)

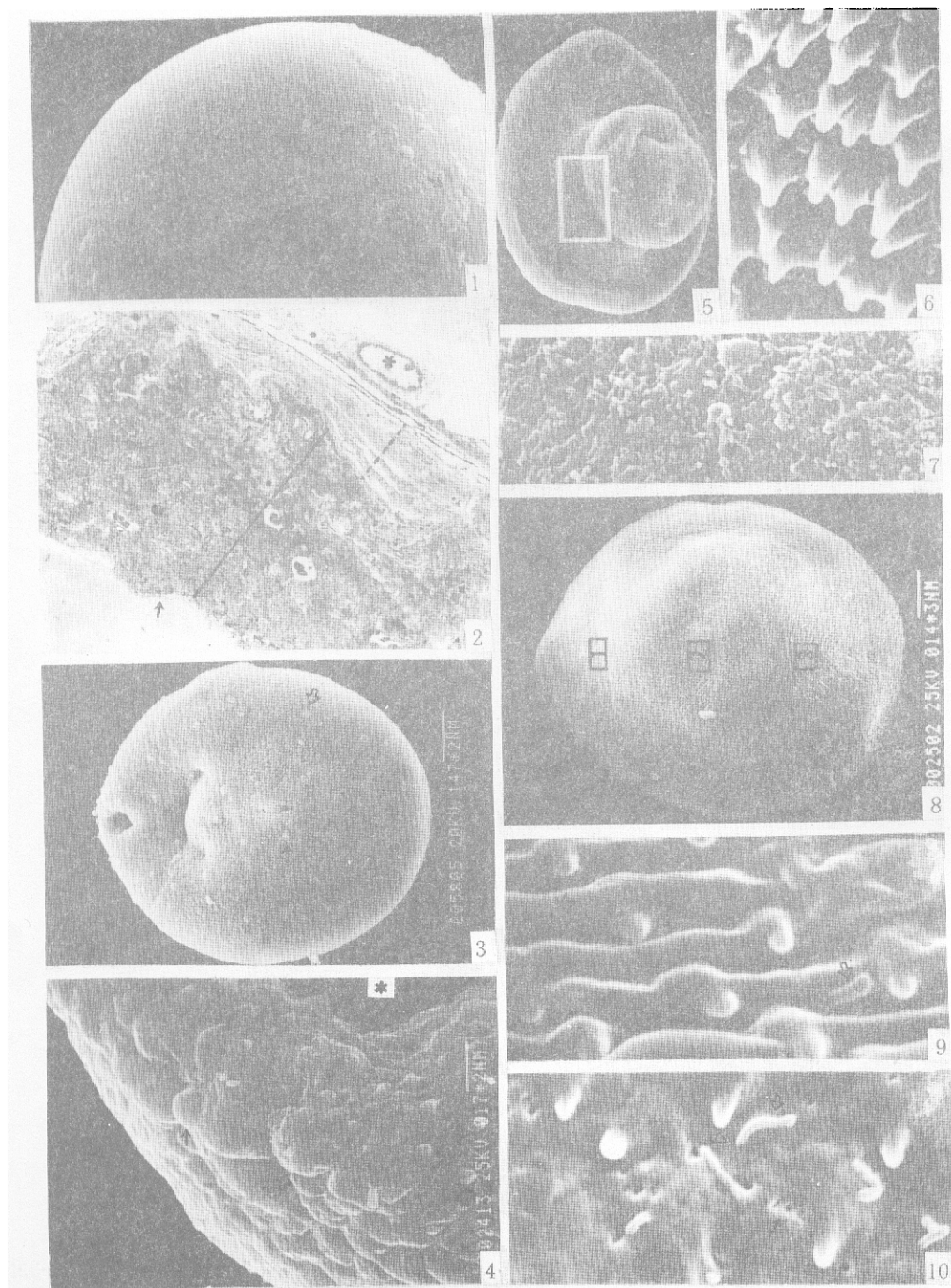


图1 去除宿主组织的囊蚴(局部),囊壁光滑,有少量残留的宿主组织(箭头) ×4000;图2 外囊壁(---),内囊壁(—),内侧有一连续的薄膜(箭头),囊壁外附着有宿主组织(*) ×27000;图3 后尾蚴腹面观,附着器周缘有8个乳突对称排列(→),体两侧也有一圈(约16个)乳突对称分布(◇) ×550;图4 口吸盘(*)周围的具纤毛乳突(◇)和无纤毛圆丘乳突(→) ×4700;图5 后尾蚴腹面观,附着器完全外翻后呈杯状 ×350;图6 腹面的单生棘,棘基部常有指状突起(→)和小孔(◇) ×6200;图7 附着器表皮特化为微毛 ×6100;图8 后尾蚴背面观 ×570;图9 背前区(图8中框1放大)表皮呈横向褶峰,峰上有瘤状单生棘(△),指状突起(◇)和小孔(→) ×3900;图10 背中区(图8中框2放大)表皮单生棘(△),指状突起(◇)和小孔(→) ×10 000

《东方杯叶吸虫囊蚴壁和后尾蚴 及成虫体表的扫描电镜观察》

一文之附图

(正文见第1页)

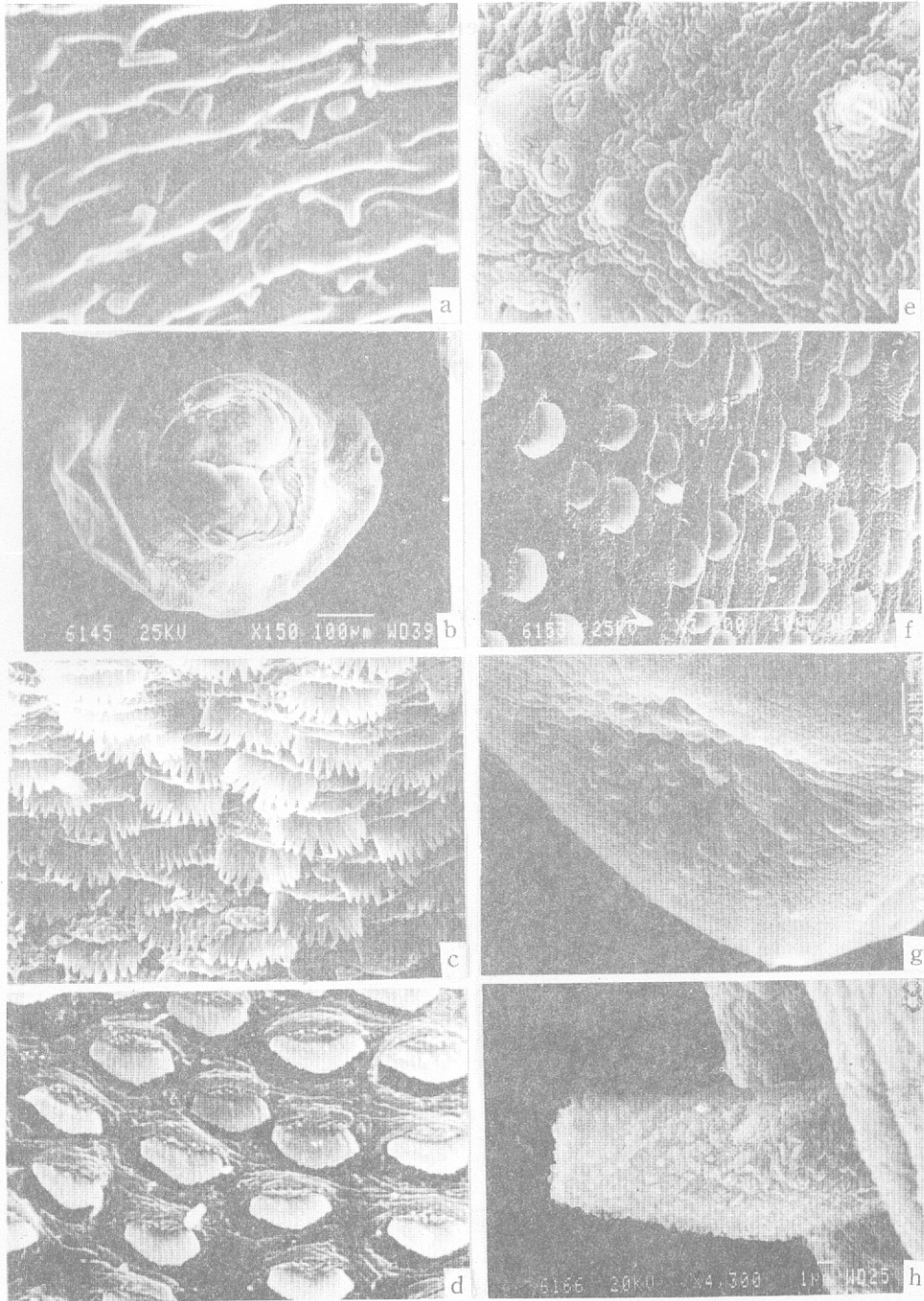


图 a 背后区(封2图8中框3放大)表皮皱褶成横向板层,单生棘(Δ),指状突起(\diamond)和小孔(\rightarrow) $\times 10\,000$;图 b...
图 h 为成虫的扫描电镜;图 b 腹面观 $\times 150$;图 c 附着器周围的簇生棘 $\times 3800$;图 d 腹面其它部位的簇生棘,因其中体棘相互紧贴使簇棘呈贝壳状 $\times 2300$;图 e 口吸盘周围的具纤毛乳突(\rightarrow)和无纤毛窝状乳突(\diamond) $\times 9700$;图 f 背面观,有簇生棘,单生棘(\rightarrow)和具纤毛乳突(\diamond) $\times 3500$;图 g 泄殖孔周围的具纤毛乳突 $\times 920$;图 h 阴茎表面有短的突起和颗粒 $\times 4300$