

锯缘青蟹促雄腺进行全浆分泌的证据

叶海辉^{1,2}, 李少菁¹, 黄辉洋¹, 王桂忠¹, 林琰武^{1*}

(1. 厦门大学海洋系, 福建 厦门 361005; 2. 厦门大学生命科学学院, 福建 厦门 361005)

摘要: 采用透射电镜技术, 对锯缘青蟹 (*Scylla serrata*) 促雄腺细胞的分泌活动进行了观察。结果表明, 腺细胞具有2种类型: A型细胞核内常染色质丰富, 具有大量的扁平嵴的线粒体、粗面内质网与核糖体, A型细胞进行分泌时, 细胞质大量排出, 属于全浆分泌方式; B型细胞异染色质绕核内分布, 仅见极少量的细胞器或细胞质完全消失。B型细胞为A型细胞完成分泌后的存在形式。本研究为甲壳动物促雄腺的全浆分泌活动提供了直接的证据。

关键词: 锯缘青蟹; 促雄腺; 全浆分泌; 超微结构

中图分类号: Q952

文献标识码: A

文章编号: 1005-8737-(2003)05-0431-03

Charniaux-Cotton^[1]、Hoffman^[2]根据甲壳动物促雄腺在光镜下某些部位细胞核呈固缩、细胞质染色深, 有的细胞核正常、细胞质呈泡状, 推断促雄腺激素是以全浆分泌 (holocrine) 方式释放的。李霞和李嘉泳^[3]在电镜下观察到中国对虾 (*Penaeus chinensis*) 促雄腺细胞核固缩, 核周池扩张, 高尔基体和内质网解体, 细胞膜破碎等现象, 支持了全浆分泌的观点。对于锯缘青蟹 (*Scylla serrata*) 促雄腺全浆分泌过程的报道至今尚未见到, 因而尚缺少有力的证据以证实促雄腺是否进行全浆分泌。本研究观察了锯缘青蟹促雄腺细胞的超微结构特征, 旨在为促雄腺的全浆分泌活动提供直接的证据。

1 材料与方法

雄性锯缘青蟹6只, 体长55~84 mm, 体重125~335 g, 于2000年5月和2001年2月购自厦门农贸市场。促雄腺样品于2.5%戊二醛固定2 h后, 经PBS漂洗, 再经1%四氧化锇固定1 h, 酒精系列脱水, 环氧树脂618包埋, 用LKB-8800 III型超薄切片机切片, 切片经醋酸铀和柠檬酸铅双重染色, JEM-100CX II型透射电镜观察及摄影。

2 结果

2.1 A型细胞

收稿日期: 2003-01-10; 修订日期: 2003-04-21。

基金项目: 福建省重中之重项目资助 (1998~2002年); 高等学校博士学科点专项科研基金项目资助 (20010384010)。

作者简介: 叶海辉 (1970-), 男, 博士, 讲师, 从事甲壳动物生殖内分泌学研究。Tel: 0592-2185539, E-mail: haihuiye@163.com

通讯作者: 李少菁。

核内常染色质丰富, 细胞器数量多, 其显著特点是含有大量内质网。细胞内常见层叠状粗面内质网围绕核分布, 其扁平囊发达, 紧密排列, 并与核外膜相连接, 与核膜形成连续的膜系统; A型细胞内还有少量囊泡状的内质网 (图版 I-1)。线粒体呈棒状或线状, 体积大, 长径0.7~1.8 μm 。多数线粒体具有发达的扁平内嵴, 有时内嵴横贯内膜 (图版 I-2); 少数线粒体具有管状嵴。线粒体通常位于内质网附近或散布于胞质中。核糖体数量极多, 游离分布于细胞基质中或附着于粗面内质网。高尔基体发育较差, 扁平囊和小囊少, 与一些空泡相联系, 小囊和胞质中均未见分泌颗粒 (图版 I-3)。为数不少的多泡小体 (multivesicular body) 常出现于质膜附近, 内有电子密度不同的小泡和颗粒。细胞内还有少量的脂滴和糖元以及椭圆形或不规则形的纤维状结构 (图版 I-3)。A型细胞进行分泌时, 几乎将所有的细胞质排出胞外, 细胞内只剩下细胞核与少量的细胞器 (图版 I-4), A型细胞这种将大量细胞质排出细胞的行为, 揭示了它们以全浆分泌方式进行分泌。刚刚完成分泌的A型细胞, 常染色质尚未固缩, 质膜未完全愈合, 还残留着细胞崩解后的痕迹。此时细胞间隙常出现一些外排的细胞器 (图版 I-4)。

2.2 B型细胞

核圆形或不规则, 异染色质绕核内分布, 核周池扩张成囊状, 内有少量小泡; 胞质中仅见少量细胞器, 或是细胞质完全消失 (图版 I-5), 与刚刚完成分泌的A型细胞相仿。有时B型细胞的细胞核消失, 只剩下1个由质膜围成的透明空腔。上述特征表明B型细胞属于结构退化的细胞。促雄腺发育早期, B型细胞较为少见; 到了发育晚期, B型细胞经常成群分布, 细胞间隙和血窦常出现大量的细胞器和细胞碎

片(图版I-6)。

3 讨论

锯缘青蟹促雄腺A型细胞在分泌之前,常染色质丰富,含有大量粗面内质网,多数线粒体具有发达的扁平内嵴,核糖体数量极多,与其他甲壳动物的观察相似^[4-7]。同时也提示了促雄腺细胞具备蛋白质(肽类)的分泌功能。令人困惑的是,至今未见促雄腺细胞具有分泌颗粒的报道,这与蛋白质类分泌细胞具有分泌颗粒的特点明显不同。一般认为,促雄腺激素是通过全浆分泌方式释放的^[1-3],但至今未曾发现全浆分泌过程的有力证据。本研究观察到,锯缘青蟹促雄腺中A型细胞进行分泌时,几乎将所有的细胞质排出,细胞内只剩下细胞核与少量的细胞器,揭示了促雄腺细胞以全浆分泌方式进行分泌。该发现首次为促雄腺的全浆分泌方式提供了直接的可靠证据。

据报道,中国对虾(*Penaeus chinensis*)^[8]和克氏原螯虾(*Procambarus clarkii*)^[9]促雄腺细胞都具有2种类型,后者两型细胞比例因生殖季节不同而发生变化。上述2种类型的腺细胞属于同一细胞的2种状态或是结构功能不同的2种类型的细胞,尚不得而知。Hoffman^[2]发现,宽角长额虾(*Pandalus platyceros*)促雄腺发育过程组织学特征不同,腺细胞区分为6种类型,即同种腺细胞在不同阶段,出现了不同的形态特征。经组织学研究,随着锯缘青蟹促雄腺的发育,A、B两型细胞数量发生变更,B型细胞从无到有,从少到多,根据B型细胞出现时序以及数量与比例的变化,推论B型细胞是A型细胞完成分泌后的存在形式^[10]。本研究发现,B型细胞刚形成时,细胞结构严重退化,特征与刚刚完成分泌的A型细胞相仿。因此认为,A型细胞完成全浆分泌后,染色质异固缩,从而转变成成为B型细胞,即:A型和B型细胞

是同一种细胞分泌前后不同的存在形式。

参考文献:

- [1] Charniaux-Cotton H. Androgenic gland of crustaceans [J]. Gen Comp Endocrinol Suppl, 1962, 1: 241-247.
- [2] Hoffman D L. The development of the androgenic gland of a proandric shrimp [J]. Biol Bull, 1969, 137: 286-296.
- [3] 李震,李嘉泳. 中国对虾内分泌器官的新发现——促雄性腺[J]. 大连水产学院学报, 1993, 8(4): 17-21.
- [4] King D S. Fine structure of the androgenic gland of the crab *Pachygrapsus crassipes* [J]. Gen Comp Endocrinol, 1964, 4: 533-544.
- [5] Payen G G, John D, Costlow J R, et al. Etude comparative de l'ultrastructure des glandes androgenes de crabes normaux eta pedon-culectomises pendant la vie larvaire ou apres la puberte chez les especes *Rhithropanopaeus harrisi* (Gould) et *Callinectes sapidus* Rathbun [J]. Gen Comp Endocrinol, 1970, 17: 526-542.
- [6] Joshi P C, Khanna S S. Studies on the androgenic gland of the freshwater crab, *Potamon kooloense* (Rathbun) [J]. Z Mikrosk-anat Forsch Leipzig, 1987, 101(4): 699-713.
- [7] 邱高峰,吴萍,楼允东. 中华绒螯蟹促雄腺的结构与功能[J]. 水产学报, 2000, 24(2): 108-112.
- [8] 李富花,相建海. 中国对虾促雄腺形态结构和功能的初步研究[J]. 科学通报, 1996, 41(15): 157-164.
- [9] Taketomi Y. Ultrastructure of the androgenic of the crayfish, *Procambarus clarkii* [J]. Cell Biol Inter Report, 1986, 10(2): 131-137.
- [10] 叶海辉. 锯缘青蟹生殖调控的基础研究[D]. 厦门:厦门大学, 2001.

Holocrine activity of androgenic gland in mud crab *Scylla serrata*

YE Hai-hui^{1,2}, LI Shao-jing¹, HUANG Hui-yang¹, WANG Gui-zhong¹, LIN Qiong-wu¹

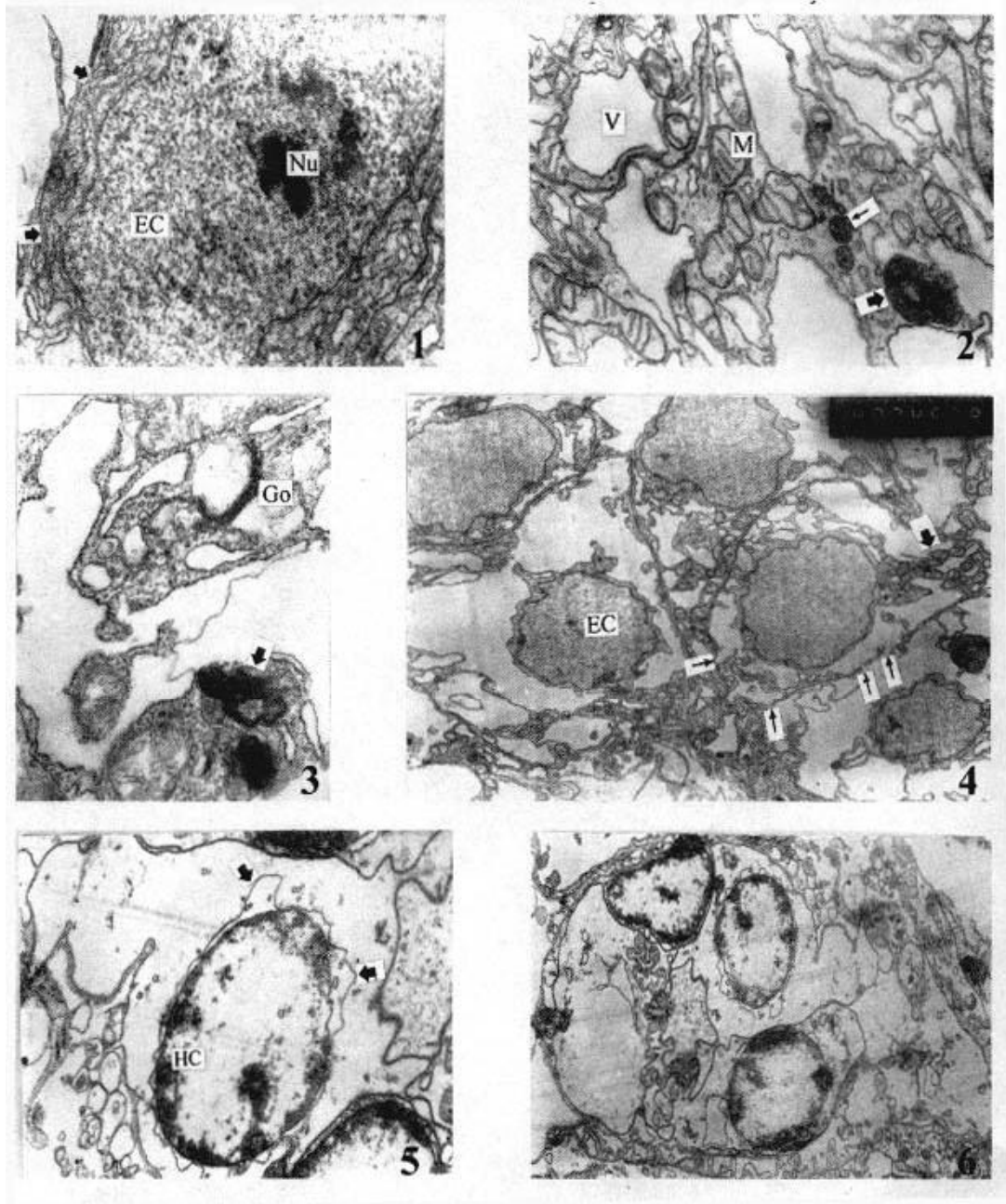
(1. Department of Oceanography, Xiamen University, Xiamen 361005, China;

2. College of Life Science, Xiamen University, Xiamen 361005, China)

Abstract: The secretive activity of androgenic glands in *Scylla serrata* was studied using transmission microscope. The results show that there are two types of glandular cells: Type A, which has nucleus rich in euchromatin, and large numbers of mitochondria with flat cristae, rough endoplasmic reticulum and ribosome; Type B, which has nucleus rich in heterochromatin, and the organelles almost vanished. After Type A cell performed the secretion function, it exists as the form of Type B cell. This paper provides the direct evidence for the holocrine activity of the androgenic gland in crustaceans.

Key words: *Scylla serrata*; androgenic gland; holocrine; ultrastructure

Corresponding author: LI Shao-jing.



图版 I Plate I

1. A 型细胞: 示常染色质(EC), 核仁(Nu), 粗面内质网(↑), × 14 000.
2. A 型细胞: 示线粒体(M), 空泡(V), 多泡小体(↑), 纤维状结构(↑), × 14 000.
3. A 型细胞: 示高尔基体(Go), 纤维状结构(↑), × 20 000.
4. A 型细胞: 示胞质正在外排(↑), 质膜破裂(↑), 常染色质尚未异固缩, × 4 000.
5. B 型细胞: 示异染色质(HC), 核周池(↑), 细胞器消失, × 6 700.
6. B 型细胞成群分布, × 4 000.
1. Type A cell: showing euchromatin (EC), nucleolus (Nu), rough reticulum (↑), × 14 000.
2. Type A cell: showing mitochondria (M), vacuole (V), multivesicular body (↑), fibrillar material (↑), × 14 000.
3. Type A cell: showing Golgi complex (Go), fibrillar material (↑), × 20 000.
4. Type A cell: cytoplasm discharged (↑), plasma membrane broken (↑), euchromatin not in heteropycnosis, × 4 000.
5. Type B cell: showing heterochromatin (HC), perinuclear cisterna, the organelle has vanished, × 6 700.
6. Type B cell: distribute in cluster, × 4 000.

· 研究简报 ·

黄喉拟水龟雌、雄生长及形态差异

朱新平, 陈永乐, 魏成清, 刘毅辉

(农业部热带亚热带鱼类选育和养殖重点实验室,
中国水产科学研究院珠江水产研究所, 广东 广州 510380)

摘要:人工饲养新孵出黄喉拟水龟(*Mauremys mutica* Cantor)龟苗, 试验期为44个月。观察与测量结果表明, 雌、雄性别在背甲长、背甲宽、体高的形态参数及其与体重的相关关系上没有明显差异; 雌、雄性别形态的区别在于第二性征的出现, 即雌性腹甲平坦, 尾巴短小, 泄殖孔近尾基部; 雄性腹甲内凹, 尾巴粗壮, 泄殖孔远离尾基部。雌、雄生长存在明显差异, 雄性生长快于雌性。在试验期间, 雄性个体增重为雌性个体的1.253倍。

关键词:黄喉拟水龟; 性别差异; 形态参数

中图分类号: Q959.499

文献标识码: A

文章编号: 1005-8737-(2003)05-0434-03

在动物世界中, 许多种类的雌、雄性别在生长及形态方面均有一定的差异, 在鱼类中, 罗非鱼的雄性生长快于雌性, 而鲤的雌性则快于雄性^[1]。在龟鳖目中, 中华鳖的雄性生长快于雌性^[2], 而三线闭壳龟、乌龟则雌性生长快于雄性。在性成熟期, 乌龟雌、雄个体的差异很大, 雌性往往是雄性的2~3倍^[3]。黄喉拟水龟(*Mauremys mutica* Cantor), 俗称石龟、石金钱, 为南方常见的水生龟种之一。近几年, 在广东、广西已开展养殖^[4-5], 但有关其性别差异的研究报道较少, 特别是雌、雄生长差异, 未见公开报道。本研究对黄喉拟水龟在繁殖生长过程中雌、雄形态及生长差异进行了观察与分析, 旨在今后有效进行龟类性别鉴定和单性别养殖提供理论数据。

1 材料与方法

1.1 材料

于1998年7月至2002年3月(44个月)在广州市芳村区西塍中国水产科学研究院珠江水产研究所龟场进行。试验用黄喉拟水龟为1998年当年孵出的龟苗, 平均体重(9.75±1.72)g, 共600只。亲龟为广西、越南种群。

1.2 饲养

1998年, 稚龟在室内胶盆内暂养。1999年稚龟放入室

外同一水泥池饲养, 以杂鱼肉为饲料, 整个饲养过程在自然温度下进行, 冬季在原水泥池过冬。

1.3 测量方法

在稚龟孵出时, 测定重量, 以游标卡尺测定背甲长度、宽度。2002年3月, 根据朱新平等^[4]观察的方法, 从外形上可分辨雌、雄。解剖10只, 以验证该判断方法是否正确。用此方法判断试验群体的性别, 统计性比。随机抽取雌、雄各30只, 测定重量、测定背甲长度、宽度及体高, 用Microsoft Excel进行数据处理。

2 结果与讨论

2.1 雌、雄形态差异及解剖判定

取养殖3年多个体进行形态观察, 其第二性征已经出现。根据在繁殖研究^[4]中观察到雌、雄亲龟的形态差异的方法进行判定, 即雌性: 腹甲平坦或稍有外突、尾巴短小、泄殖孔近尾基部; 雄性: 腹甲内凹、尾巴较粗壮、泄殖孔远离尾基部(一般超过背甲端点)。同时以此方法抽取10个个体偏小的试验龟进行解剖, 以验证此判定雌、雄形态方法的正确性。

解剖观察, 雄性具睾丸2粒, 圆形, 微黄色, 位于下腹腔靠近泄殖孔, 在泄殖腔内具有1个黑色的交配器; 雌性具2个稍有皱折的线管状的卵巢, 同样位于下腹腔靠近泄殖孔。解剖结果与形态判断一致。因此该形态特征可有效判别130g以上的黄喉拟水龟的雌、雄性别。

2.2 试验群体的性别统计

按照个体形态特点, 鉴别试验养殖群体的雌、雄性别。

收稿日期: 2002-08-04; 修订日期: 2002-12-09.

基金项目: 国家“九四八”项目资助(983096); 珠江水产研究所所长基金资助。

作者简介: 朱新平(1964-), 男, 硕士, 副研究员。从事种质资源与遗传育种研究。Tel: 021-81616509. E-mail: xinpingshu@163.net