

锯缘青蟹前脑神经分泌细胞的超微结构*

黄辉洋 李少菁 叶海辉 王桂忠

(厦门大学海洋系 厦门 361005)

提要 经透射电镜观察,锯缘青蟹(*Scylla serrata*)前脑具有3种类型的神经分泌细胞。I型细胞最大,胞质中存在许多大小不同的空泡,分泌颗粒数量很少;II型细胞中等大小,细胞器发达,分泌颗粒数量较多,形态多样;III型细胞最小,分泌颗粒数量最多,电子密度低,细胞器很少。锯缘青蟹前脑神经分泌细胞的特点,为甲壳动物系统演化处于较低的地位提供了形态学证据。

关键词 锯缘青蟹(*Scylla serrata*),前脑,神经分泌细胞,超微结构

中图分类号 Q42 **文献标识码** A **文章编号** 1000-3096(2003)01-001-7-03

甲壳动物的神经器官能够产生多种神经激素,对蜕皮、生殖、色素迁移等生理功能具有重要的调节作用。有关虾蟹神经分泌细胞(neurosecretory cell, NSC)的研究,多数工作集中在眼柄的X器-窦腺复合体,而对脑的研究较少。前脑分泌的神经激素对维持雄性甲壳动物生殖系统的完整性是必需的,缺少这种物质,则性腺退化,性别反转^[1]。国内仅对罗氏沼虾(*Macrobrachium rosenbergii*)^[2]和锯缘青蟹(*Scylla serrata*)^[3]脑NSC的形态有过报道。为了进一步认识锯缘青蟹前脑NSC的特征,本研究作了超微结构观察。

1 材料和方法

锯缘青蟹体长5.6~7.2cm,体质量125~320g,购自厦门农贸市场。前脑样品于2.5%戊二醛(质量

*福建省重中之重项目“福建省海洋生物优良种质和生物活性物质的应用基础研究”;高等学校博士学科点专项科研基金项目20010384010号。

第一作者:黄辉洋,出生于1973年,博士,讲师,研究方向:甲壳动物内分泌学。E-mail: huiyang@jingxian.xmu.edu.cn

收稿日期:2001-12-26;修回日期:2002-05-13

分数)中固定2 h,再经1%四氧化锇固定1 h,梯度丙酮脱水,618环氧树脂包埋,切片经醋酸铀-柠檬酸铅染色,JEG100CX II型透射电镜观察与摄影。

2 结果

依据细胞形态和分泌颗粒特点,可将锯缘青蟹前脑 NSC 分为 3 种类型,分别称为 I 型细胞、II 型细胞和 III 型细胞。

I 型细胞:近圆形,直径 50~120 μm。胞核卵圆形,少量异染色质分布在核膜附近。分泌颗粒椭圆形,直径为 200~400 nm,位于细胞的一侧,数量很少;颗粒电子密度较低,包被疏松,可见明显的核芯和晕轮。该型细胞各种细胞器一般为均匀分布,胞质中存在许多大小不同的空泡,质膜下经常出现一些很大的

空泡(图 1-1)。

II 型细胞:卵圆形或梨形,30~60 μm。胞核卵圆形,核膜较光滑。分泌颗粒数量多,形态多样,绕核分布,直径为 150~900 nm。颗粒形状一般为圆形,少数呈囊泡状、哑铃形和泪滴形,个别颗粒有缺角。多数颗粒包被紧密,电子密度高,可见粒芯和晕轮;少数颗粒没有被膜。该型细胞胞质丰富,线粒体呈杆状或粒状,绕核分布,内质网和高尔基体易见(图 1-2,1-3)。

III 型细胞:卵圆形,直径 15~20 μm。核膜起伏不平,有时核外膜膨大,形成膜下囊泡。颗粒圆形或椭圆形,直径 300~1 000 nm,电子密度低。颗粒有膜,包被紧密,少数颗粒囊泡状,有粒芯,该型细胞分泌颗粒最为丰富,遍布胞质,细胞器数量少。常见该型细胞紧密相邻,胞质内陷(图 1-4)。

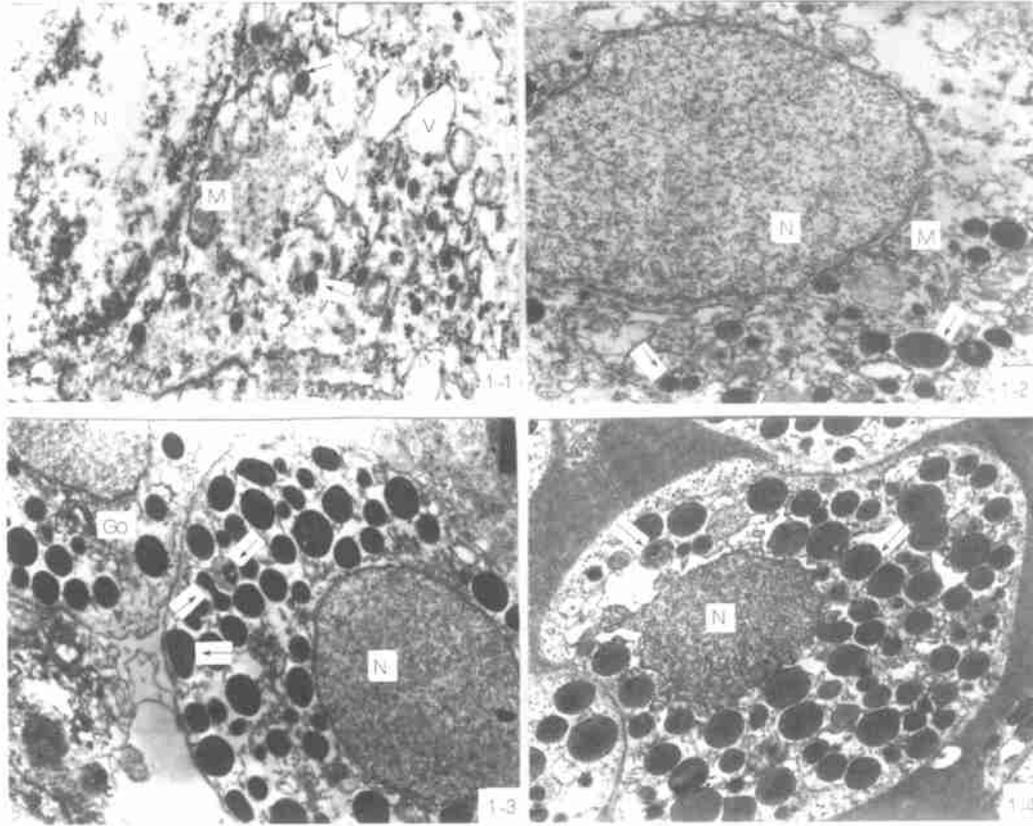


图 1 锯缘青蟹前脑的神经分泌细胞

Fig.1 Neurosecretory cells in the protocerebrum of *Scylla sermita*

1-1 I 型细胞,核(N),线粒体(M),空泡(V),分泌颗粒(†),×14 000; 1-2 II 型细胞,核(N),线粒体(M),分泌颗粒(†),×10 000;
1-3 II 型细胞,核(N),高尔基体(Go),分泌颗粒(†),×6 700; 1-4 III 型细胞,核(N),分泌颗粒(†),×6 700
1-1 Type I cell, nuclear(N), mitochondrion(M), vacuole(V), neurosecretory granule(†), ×14 000; 1-2 Type II cell, nuclear(N), mitochondrion(M),
neurosecretory granule(†), ×10 000; 1-3 Type II cell, nuclear(N), Golgi body(Go), neurosecretory granule(†), ×6 700; 1-4 Type III cell, nuclear(N),
neurosecretory granule(†), ×6 700

3 讨论

分泌颗粒是表征和区分内分泌细胞的关键依据。锯缘青蟹前脑 NSC 的分泌颗粒直径在 150 ~ 1 000 nm 之间,其大小与罗氏沼虾脑的分泌颗粒相仿^[1],但显著大于锯缘青蟹 X 器的分泌颗粒(40 ~ 195 nm)^[4]。光镜下,锯缘青蟹前脑的 II 型和 III 型 NSC 与 X 器的 NSC 较为相似,但电镜观察到两者的分泌颗粒大小相差甚远,暗示着锯缘青蟹前脑和 X 器的 NSC 可能产生一些不同的分泌物。脑作为动物生命活动的最高调节中枢,除神经调节外,通常还有强大的激素调节作用,如脊椎动物和昆虫的脑都能分泌相应的激素。有关甲壳动物脑中 NSC 分泌的激素所知甚少,目前仅在日本对虾的脑中提取出性腺刺激激素^[5]。

在脊椎动物,内分泌细胞分化程度较高,通常同一种内分泌细胞的分泌颗粒大小均一、特征相似,仅产生 1 ~ 2 种激素^[6]。锯缘青蟹前脑的 II 型、III 型 NSC 的分泌颗粒形状多样,内含物填充方式不同,直径相差很大。同一类型 NSC 具有多样化的分泌颗粒,反映了该型细胞可以产生多种神经分泌物,同时也表明锯缘青蟹 NSC 形态和功能分化程度较低,即同一类型 NSC 兼具了多种神经分泌功能。应用免疫细胞化学技

术,已从锯缘青蟹前脑的 II 型、III 型 NSC 分别检测出 5-羟色胺、神经肽 Y、高血糖素等免疫阳性物质,进一步证实了同一类型的 NSC 能够合成多种神经分泌物^①。锯缘青蟹前脑 NSC 超微结构特点,为甲壳动物系统演化处于较低的地位提供了形态学证据。

参考文献

- 1 Fingerman M. Crustacean endocrinology: a retrospective, prospective and introspective analysis. *Physiological Zoology*, 1997, 70(3): 257 - 269
- 2 廖家遗, 秦照萍. 罗氏沼虾脑神经分泌细胞的研究. 见: 中国动物学会. 中国动物科学研究. 北京: 林业出版社, 1999. 79 - 82
- 3 黄辉洋, 李少菁, 等. 锯缘青蟹脑的神经分泌细胞. 厦门大学学报, 2001, 40(3): 793 - 797
- 4 上官步敏, 李少菁. 锯缘青蟹 X 器神经分泌细胞的细胞学研究. 海洋学报, 1994, 16(6): 116 - 121
- 5 Yano I. Ultraintensive culture and maturation in captivity of penaeid shrimp. In: Mavey J P. *CRC Handbook of Mariculture, Crustacean Aquaculture*. Vol. 1, 2nd ed. Florida: CRC Press, 1993. 289 - 313
- 6 潘黔生, 方之平. 鱼类胃肠道内分泌系统 APUD 细胞研究的现状. 水生生物学报, 1995, 19(3): 275 - 282

ULTRASTRUCTURE OF NEUROSECRETORY CELLS IN THE PROTOCEREBRUM OF *Scylla serrata*

HUANG Hui-Yang LI Shao-Jing YE Hai-Hui WANG Gui-Zhong

(*Oceanography Department, Xianen University, Xianen, 361005*)

Received: Dec., 26, 2001

Key Words: *Scylla serrata*, Protocerebrum, Neurosecretory cell, Ultrastructure

Abstract

Three types of neurosecretory cells in the protocerebrum of *Scylla serrata* were observed using the transmission electron microscope. Type I cells are 50 ~ 120 μ m in diameter with many vacuole and few neurosecretory granule. Type II cells are 30 ~ 60 μ m in diameter with developed organelle and various neurosecretory granule. and Type III cells are 15 ~ 20 μ m in diameter with few organelle and abundant neurosecretory granule of electronsparse. The characters of the neurosecretory cells in the protocerebrum of *Scylla serrata* provide the morphological evidence for its lower status during the evolution.

(本文编辑:刘珊珊)

① 黄辉洋. 锯缘青蟹神经系统和消化系统内分泌细胞的研究. 厦门大学博士学位论文, 2001