

中华绒螯蟹眼柄神经内分泌系统的组织学研究

邱高峰

(上海水产大学渔业学院, 200090)

摘 要 应用组织切片技术于光镜下研究了中华绒螯蟹眼柄神经内分泌系统的组织形态结构。眼柄神经内分泌系统的主要组成部分为 X 器官—窦腺复合体。X 器官位于视端髓的外缘, 其内具有 I 型和 II 型两种类型神经分泌细胞, 窦腺位于视内髓与视端髓交界处的背部, 与 X 器官处于不同侧, 由窦腺壁与中央血窦腔组成, 窦腺壁由神经分泌细胞的末梢及神经胶质细胞交织而成。此外, 在窦腺周围还存在 III 型和 IV 型神经分泌细胞及一群未知细胞团。

关键词 中华绒螯蟹, 眼柄, 神经内分泌系统, 组织形态结构

中图分类号 S917

中华绒螯蟹 (*Eriocheir sinensis*) 是我国特有的珍贵水产资源, 众多学者对其生殖生物学、细胞遗传学等多方面进行过较系统研究 [堵南山等 1987、1988, 薛鲁征等 1987, 邱高峰和陶铜静 1996, 顾志敏和何林岗 1997], 为开展和推动该品种的养殖生产提供了宝贵的基础资料, 但关于内分泌系统方面的研究才刚开始起步。近年来, 在养殖生产上发现小水体池养的中华绒螯蟹个体小, 在未达到商品规格之前, 性腺就早已成熟, 严重影响了养殖产量和质量, 因此很有必要对其内分泌系统进行研究, 以便进一步探讨性早熟的生理机制。本文报道了对中华绒螯蟹眼柄神经内分泌系统的组织学研究结果。

1 材料与方 法

1.1 实验材料

中华绒螯蟹购自上海市水丰路农贸集市, 系性腺发育早期的个体, 头胸甲平均宽度 60mm, 平均长度 53mm。解剖前, 先将个体置于 -20℃ 的冰箱中约 10min, 再转移至 0~4℃ 低温中 30min, 使蟹基本处于不活动状态, 然后从眼柄基部剪下眼柄, 放置于生理盐水中, 小心剪开眼柄外被坚硬的外骨骼, 于解剖镜下将视神经节剥离出来。

1.2 组织学切片与观察

将剥离出的视神经节放入 Bouin 氏液中固定 16h 后, 进行酒精系列梯度脱水, 二甲苯透

明,常规石蜡包埋、切片,切片厚 $6\sim 8\mu\text{m}$,苏木精-伊红对比染色,中性树胶封片,于日产 Olympus 光镜下观察,拍照。

2 结果

2.1 眼柄视神经节的组织学结构

眼柄神经内分泌系统主要由 X 器官-窦腺复合体组成,位于视神经节内。在眼柄纵切面上,视神经节外被一薄结缔组织(图版-2),从前往后依次为复眼、视叶神经片、视外髓,视内髓、视端髓及视神经束(图版-1)。X 器官位于视端髓外缘,由许多单极神经分泌细胞聚集而成;窦腺位于视内髓与视端髓交界处的背方,呈囊状,与 X 器官处于不同侧。

2.2 窦腺

在活体状态,于解剖镜下观察,窦腺呈乳白色豆形结构,长径约为 1mm ,短径约为 0.7mm 。在组织学切片上,窦腺由窦腺壁和中央血窦腔组成,窦腺壁厚约 $250\mu\text{m}$,由许多神经分泌细胞的末梢及神经胶质细胞交织而成,呈栅栏状平行排列,神经末梢的末端连接在一起,在窦腺的内侧形成一层致密的神经膜,包围整个中央血窦腔(图版-4),中央血窦腔中隐约可见神经末梢分泌的颗粒状物质,中央分泌物通过与中央血窦腔相连的毛细血管网进入血液循环系统(图版-2),神经胶质细胞具有两种类型,一类胶质细胞数量多,核内异染色质多,苏木精染料着色深,另一类胶质细胞数量较少,核内异染色质少。

2.3 X 器官

X 器官中的神经分泌细胞可分为 I 型和 II 型两种类型,这些神经分泌细胞均为单级神经元,其轴突汇集束,斜穿过终髓,延伸至视内髓与视端髓交界处,在此神经末梢形成囊状的窦腺。

2.3.1 I 型神经分泌细胞

胞体较大,直径约 $40\sim 60\mu\text{m}$,具有大量细胞质,细胞核直径约为 $15\mu\text{m}$,内含 $1\sim 3$ 个核仁,沿核膜内侧分布,细胞质充满大量微颗粒(约 $0.5\sim 1.0\mu\text{m}$),这些微颗粒组成聚集体,呈絮片状,被伊红染成紫红色(图版-3)。

2.3.2 II 型神经分泌细胞

胞体较小,长径约 $30\mu\text{m}$,短径约 $20\mu\text{m}$,核较大,内仅具一个核仁,同样靠近核膜内侧分布,细胞质中含有界限不甚明显的空泡,空泡无固定形状,空泡外缘有一些颗粒物质,这些颗粒物质通常聚在一起形成斑块状(图版-3)。

2.4 X 器官外的另两种神经分泌细胞

除了分布在 X 器官内的 I 型和 II 型两种神经分泌细胞外,在眼柄内还分布有另外两种神经分泌细胞,即 III 型和 IV 型分泌细胞。

2.4.1 III 型神经分泌细胞

在眼柄内分布较广(除 X 器官外),可进一步区分为普通型(图版-6)和巨大型两类(图版-

5), 后者胞体异常大, 直径约 $60\mu\text{m}$, 数量少, 但细胞学特征与普通型相似。普通型细胞大小与Ⅱ型细胞相差甚微, 直径约 $30\mu\text{m}$, 均呈泪滴形, 以下两个显著特点可将Ⅱ型细胞和Ⅲ型细胞区分开来: ①Ⅲ型细胞内的空泡界限明显, 且比较大, 最大可达 $7\mu\text{m}$, 空泡通常位于质膜下, 有时也位于细胞质中, 而Ⅱ型细胞内的空泡界限不明显, 且较小。②Ⅲ型细胞中的分泌颗粒仅靠细胞核周围分布, 质膜下一圈不分布, 形成一透明区域, 颗粒之间不相互聚集, 而Ⅱ型细胞中颗粒充满整个细胞质中, 无透明区, 有的颗粒相互之间聚集成斑块状。

2.4.2 IV型神经分泌细胞

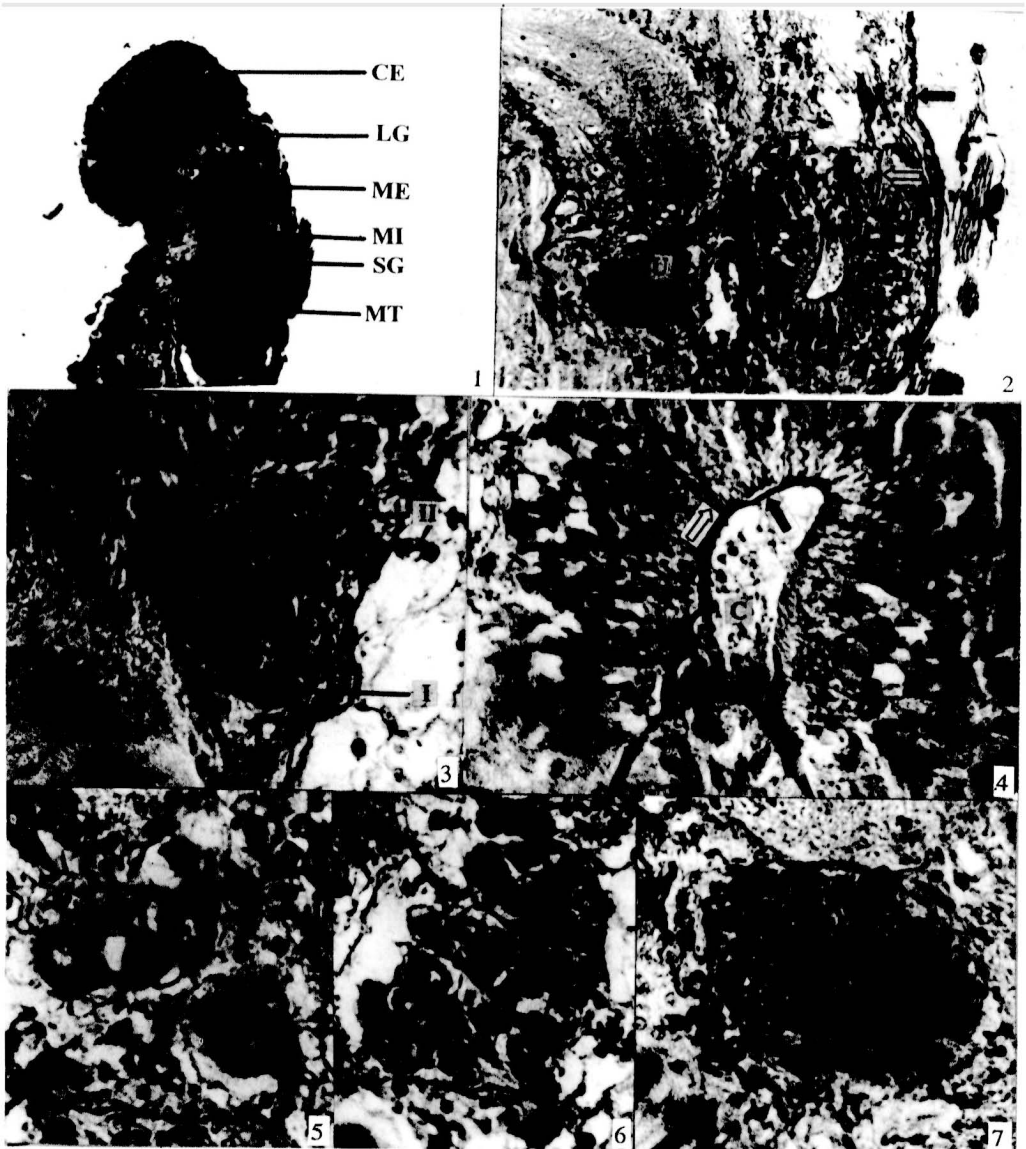
在窦腺附近, 存在一团未知细胞团, 由Ⅳ型分泌细胞组成, 该类细胞体积较小, 直径约为 $13\mu\text{m}$, 细胞质少, 核大, 约 $10\mu\text{m}$, 细胞学基本特征与非分泌型神经元相似, 但它们具有某些神经分泌细胞的特征, 如细胞质中含有数量不同的分泌物等(图版-7)。

3 讨论

甲壳动物内分泌腺由上皮内分泌腺(如Y器、大颚器等)和神经血窦类内分泌腺(X器官、围心器等)组成。神经血窦类内分泌腺主要集中在视神经节和脑。现已证明, 十足类甲壳动物的眼柄能分泌高血糖激素(CHH)、性腺抑制激素(GIH)、大颚器抑制激素(MOIH)、色素凝聚素光适应激素等, 故生产上采用摘除眼柄方法可以促进虾蟹类性腺成熟和蜕皮。

Carlisle和Passano[1953]观察了多种甲壳类眼柄中的X器官, 发现存在3种类型的神经内分泌细胞, 后来又修正为2种类型[Carlisle 1953], 同时指出, 游泳亚目(Natantia)的虾类的X器官可划分为两个部分, 分布在眼柄中的两个区域(一部分在视端髓, 另一部分在眼柄其它部位), 而短尾类(Brachyura)的蟹类以及螯虾的X器官仅由一部分构成(分布在视端髓)[Durand 1959]。

康现江等[1998]曾对中华绒螯蟹眼柄神经内分泌结构进行了研究, 共发现了5种类型的神经内分泌细胞, 但对X器官的确切位置没有描述。本研究结果表明, 中华绒螯蟹X器官位于视端髓外缘, 由许多单极神经分泌细胞聚集而成, 其内具有Ⅰ型和Ⅱ型两种类型神经分泌细胞, 这两种细胞分别与康现江等[1998]描述的细胞类型2和细胞类型1相类似, 上官步敏和李少菁[1994]则把锯缘青蟹(*Scylla serrata*)的眼柄内分泌细胞分为B、C两种类型, 根据超微结构的不同, 又把B、C两型分别划分为4个亚型, 将本文结果与之比较发现, B型细胞特征与Ⅱ型相似, 而C型细胞特征与Ⅰ型相似, 由于本研究未采用电镜观察, 故难以把Ⅰ、Ⅱ型神经细胞进一步分为亚型。但在窦腺周围还发现有Ⅲ型和Ⅳ型神经内分泌细胞及一未知细胞团(由Ⅳ型神经内分泌细胞组成), 其细胞学特征明显有别于Ⅰ型和Ⅱ型细胞, Ⅲ型和Ⅳ型细胞与康现江等[1998]描述的细胞类型3和细胞类型4相比较, Ⅳ型细胞特征与细胞类型4相类似, 而Ⅲ型细胞与细胞类型3不同, 体积明显较大, 现已知眼柄至少能分泌6种类型激素, 是否不同类型的神经细胞与不同类型的神经分泌激素存在一一对应的关系? 由Ⅳ型神经内分泌细胞组成的未知细胞团是否属于X器官的一部分, 现尚不得而知。国内对甲壳类眼柄神经内分泌系统的主要研究集中在X器官—窦腺复合体上[上官步敏和李少菁 1994, 1995], 分布在眼柄中其它部分的神经细胞(如Ⅲ、Ⅳ型)的研究报道尚不多见, 对这些神经细胞的研究, 有助于更完善地对整个眼柄神经激素的形成、演变等问题的全面认识。



图版 Plate

1. 眼柄视神经节纵切面, 示复眼(CE)、视叶神经片(LG)、视外髓(ME)、视内髓(MI)、视端髓(MT)和窦腺(SG), ×60;
2. 窦腺及其附近的未知细胞团(U)纵切面, 示窦腺中央血窦腔与毛细血管(空心箭头)相连, 实心箭头示结缔组织膜, ×100;
3. X器官组织切片; 示I型神经细胞(I)和II型神经细胞(II), ×150;
4. 图版2放大, 示栅栏状平行排列的神经末梢(空心箭头)和包围中央血窦腔(C)的神经膜(实心箭头), ×400;
5. III型神经细胞(巨大型), ×150;
6. III型神经细胞(普通型), ×150;
7. 由IV型神经细胞组成的未知细胞团, ×150。

本校水生生物学专业1997届学生王 威、江 南参加部分实验工作,特此致谢。

参 考 文 献

- 上官步敏,李少菁. 1994. 锯缘青蟹 X 器官神经内分泌细胞的细胞学研究. 海洋学报,16(6):116~121
- 上官步敏,李少菁. 1995. 锯缘青蟹窦腺显微结构的研究. 动物学报,41(4):341~346
- 邱高峰,陶铜静. 1996. 中华绒螯蟹卵黄发生的超显微结构研究. 上海水产大学学报,5(1):8~14
- 顾志敏,何林岗. 1997. 中华绒螯蟹卵巢发育周期的组织学细胞学研究. 海洋与湖沼,28(2):138~145
- 康现江,米 娅,孙辉建等. 1998. 中华绒螯蟹眼柄神经内分泌结构的研究. 华东师范大学学报(动物学专辑),22~26
- 堵南山,赖 伟,薛鲁征. 1988. 中华绒螯蟹雄性生殖系统的组织学研究. 动物学报,34(4):329~333
- 堵南山,赖 伟,薛鲁征. 1987. 中华绒螯蟹精子的研究 I. 精子的形态及超微结构. 海洋与湖沼, 18 (2):119~125
- 薛鲁征,堵南山,赖 伟. 1987. 中华绒螯蟹雌性生殖系统的组织学研究. 华东师范大学学报(自然科学版),3:88~97
- Carlisle D B. 1953. Studies on *Lysmata seticaudata* Risso (Crustacea Decapoda). VI. Note on the structure of the neurosecretory system of the eyestalk. Pubbl Staz Zool Napoli, 24(Suppl):435~446
- Carlisle D B, Passano L M. 1953. The X-organ of Crustacea. Nature, 171 :1070
- Durand J B. 1956. Neurosecretory cell types and their secretory activity in the crayfish. Biol Bull, 1103: 62~76

HISTOLOGICAL STUDIES ON NEUROSECRETORY SYSTEM OF EYESTALK IN *ERIOCHEIR SINENSIS*

QIU Gao-Feng

(Fisheries College, SFU, 200090)

ABSTRACT The tectological structures of neurosecretory system of eyestalk in the Chinese mitten-handed crab, *Eriocheir sinensis* were studied under light microscopes with microtome section. The complexus of X-organ sinus gland is the main part of the neurosecretory system of eyestalk. The X-organ, which contains type I and type II neurosecretory is located on the outer edge of medulla terminalis. Sinus gland is on the just dorsal to the junction of the medulla terminalis and medulla interna. The gland is composed of its wall and blood sinus. The wall contains axon terminal of neurosecretory cells and glial cells. In addition, neurosecretory cells of type III and type IV, and a unknown cell group are identified near the sinus gland.

KEYWORDS *Eriocheir sinensis*, eyestalk, neurosecretory system, tectological structure