

研究简报

黄鳝松果腺复合体的超显微结构研究 *

石 琮 ** 林浩然 邓柏礼¹⁾

(中山大学生命科学学院, 广州 510275)

¹⁾(香港理工大学应用生物及化学科技学系)

HISTOLOGICAL AND ULTRASTRUCTURAL STUDIES ON THE PINEAL COMPLEX IN *MONOPTERUS ALBUS* ZUIEW

Shi Qiong Lin Haoran and Deng Baili¹⁾

(School of Life Sciences, Zhongshan University, Guangzhou 510275)

¹⁾(Department of Applied Biology and Chemical Technology, The Hong Kong Polytechnic University, Kowloon)

关键词 黄鳝, 松果腺复合体, 类光感细胞

Key words *Monopterus albus* Zuiew, Pineal complex, Photoreceptor-like cell

鱼类松果腺能将其感受到的光信息以及脑部神经信号转换成激素分泌, 研究表明, 褪黑激素是松果腺影响生物性腺发育的主要分泌物^[1,2]。因此推测松果腺及其分泌物褪黑激素可能参与调节黄鳝的性转变进程。作者曾利用外源褪黑激素注射鱼体的实验结果表明, 褪黑激素对黄鳝的性腺发育存在着剂量依存的促进与抑制的双重调节作用^[3]。本文首次证实黄鳝脑中松果腺复合体(Pineal Complex)的存在, 并对其超显微结构进行了研究。

1 材料与方法

1.1 实验动物 黄鳝(*Monopterus albus* Zuiew): 体长 28—44cm, 1996 年 3 月底购自广州细港市场。实验室内暂养一周后, 挑选健康个体用作实验材料。

1.2 光镜制样

1.2.1 H.E. 染色 在实验室内切下鱼头, 把鱼脑连同颅顶骨一齐取下, 浸入预先配制好的 10% 中性福尔马林盐溶液中, 固定 24h 后, 移入 Plank 改良脱钙液中脱钙 24h, 然后按常规石蜡切片操作。Harris 苏木精、曙红 B 染色, 连续切片厚 8 μ m。

1.2.2 松果腺细胞改良染色 为准确定位松果腺复合体, 进行松果腺细胞改良染色(Achucarro-hortega)实验^[4]。

1.3 电镜制样 用剪刀剪断黄鳝颈椎, 剔除头颅顶部肌肉。掀开颅顶骨, 迅速用锋利的刀片沿矢状切除脑部多余部分, 仅留端脑与中脑交界及左右各约 1mm 宽的脑部结构。固定(戊二醛和锇酸)、脱水与包埋(环氧树脂 Epon812)后确定松果腺复合体部位, 作超薄切片、染色(醋酸铀和柠檬酸铅)及透射电镜观察。

* 本研究得到香港理工大学合作课题 HKPU 340/845 的经费资助。

** 现为北京师范大学生物系(北京 100875)博士后。e-mail: stone@bnu.edu.cn。

1997-07-29 收到。1998-01-27 修回。

2 结果与讨论

2.1 黄鳝脑部存在松果腺复合体

应用松果腺细胞改良染色法,本文首次证实黄鳝脑中松果腺复合体的存在。同大多数硬骨鱼类一样,黄鳝的松果腺复合体从间脑顶部长出,上部露在端脑与中脑之间(图版 I: 1)。可见,松果腺复合体细胞被染成深灰色,而周围组织的细胞染色较浅。松果腺复合体周围多为脂肪结缔组织,但在切片制作过程中已被溶解,故形成人工假象的空腔。

2.2 光镜结构

黄鳝松果腺复合体由三部分组成,即终囊、松果体柄和背囊(图版 I: 1-4)。由于这三部分在发生、结构和功能上密切相关,可看作一个整体^[5],故称松果腺复合体。

2.2.1 终囊 横卧在颅骨下面、端脑上方,为一埋在脂肪结缔组织之间的梭形囊状物。其腔壁薄,腔壁上皮极度盘曲,从而扩大细胞表面与腔内容物之间的接触面,并使腔壁厚度不一(图版 I: 1)。腔顶壁只有一层细胞,侧壁为假复层细胞(图版 I: 2)。从实验切片及解剖结果来看,黄鳝并没有松果体窗,只有不透明的肌肉与硬颅遮盖在松果体上方。但终囊顶壁紧密靠近顶颅,又可一定程度上弥补感光能力的不足。

2.2.2 松果体柄 位于端脑与中脑之间。细长(图版 I: 1, 3),细胞层较厚,细胞排列紧密(图版 I: 3a)。腔不大,内表层比较平坦(图版 I: 3b)。柄中有管道(松果管)贯穿全长,但不与第三脑室相通。

2.2.3 背囊 壁由单层纤毛上皮细胞组成,很复杂地折叠包围在松果体柄的周围。细胞一般呈柱形(图版 I: 4),但在不同的部位,细胞的高度有所变化。

2.3 超微结构

在透射电镜下观察到,黄鳝松果腺复合体的三大组成部分均包含有类光感细胞、支持细胞和神经节细胞等细胞类型。其中,类光感细胞为其主要的实质细胞。

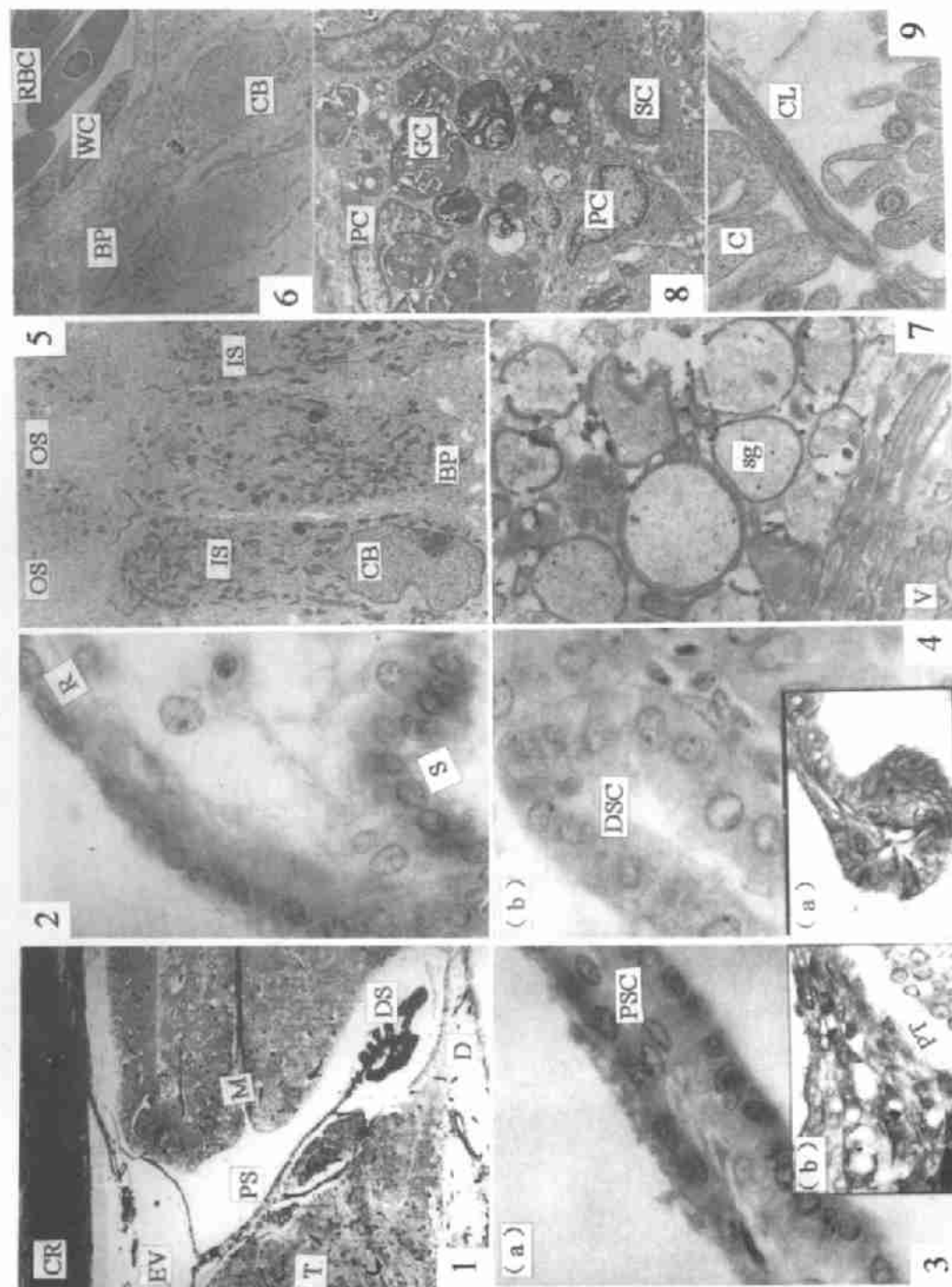
2.3.1 类光感细胞 由外节、内节、胞体和基突四个区域组成(图版 I: 5, 6)。外节主要是膜性扁囊,并没有观察到复杂的片层结构(图版 I: 5),说明其感光功能退化。内节中有成簇的线粒体,多呈杆状,在靠近外节端形成一个密集的椭圆区域。胞体内有清晰但不规则或分页的核,核周细胞质层很薄,称为核周体。从胞体到基底膜之间的区域称为基突,因其基底面具有众多的凹陷(图版 I: 6)而得名。在黄鳝松果腺类光感细胞的细胞质中还可看到一些电子密度中等的分泌样颗粒(或称分泌小泡),在它们周围有许多内质网的囊泡(图版 I: 7)。由此推测,黄鳝松果腺复合体具有感光与分泌的双重功能。

2.3.2 支持细胞 与类光感细胞相间或相杂排列。细胞核线形或分叉,核仁不明显,细胞质少(图版 I: 8)。

2.3.3 神经节细胞 电子密度较类光感细胞和支持细胞高。细胞核圆形,核仁明显(图版 I: 8)。在背囊中还可看到柱状的纤毛细胞,其微绒毛伸向背囊腔中。纤毛呈典型的 9 + 2 型维管排列(图版 I: 9)。

参 考 文 献

- [1] Meissl H. Brandstätter B. Photoreceptive functions of the teleost pineal organ and their implications in biological rhythms. In: M A Ali ed. Rhythms in fishes. New York: Plenum Press. 1992, 235—254
- [2] Zachmann A. Ali M A. Falcon J. Melatonin and its effects in fishes: An overview. In: Ali M A ed. Rhythms in fishes. New York: Plenum Press. 1992, 149—165
- [3] Lin H R, Shi Q. Tang P L. Preliminary study on effects of exogenous melatonin on gonadal development of the ricefield eel, *Monopterus albus* Zuiew. In: The Third International Symposium on Fish Endocrinology (Abstracts), May 27—31, 1996. Hakodate, Hokkaido, Japan. 1996, 171
- [4] 杜卓民. 实用组织学技术. 北京: 人民卫生出版社, 1982, 232—237
- [5] 毛树坚等. 鲫鱼松果腺复合体的组织形态与超微结构. 杭州大学学报, 1981, 8(4): 434—440



1. 黄鳝脑部矢状切片, AH, $\times 25$; 2. 终囊, HE, $\times 400$; 3. 松果体柄, HIE, (a) $\times 400$, (b) $\times 200$; 4. 背囊, HE, (a) $\times 100$, (b) $\times 200$; 5—6. 类光感细胞的超微结构, $\times 3000$ 与 $\times 3500$; 7. 分泌样颗粒, $\times 8000$; 8. 神经节细胞团, $\times 5000$; 9. 背囊腔, $\times 17000$ 。

1. Light micrography of a sagittal section through a yellow eel's head showing the position of pineal complex and associated structures. AH, $\times 25$; 2. End-vesicle. HIE, $\times 400$; 3. Pineal stalk. HIE, (a) $\times 400$, (b) $\times 200$; 4. Dorsal sac. HIE, (a) $\times 100$, (b) $\times 200$; 5—6. Electron micrography demonstrating the general morphology of typical photoreceptor-like cells. $\times 3000$ and $\times 3500$ respectively; 7. Secretory-like granules. $\times 8000$; 8. A cluster of ganglion cells. $\times 5000$; 9. Dorsal sac lumen. $\times 17000$.