

长吻鲢不同时期脑垂体的超微结构

王晓清¹, 莫艳秀², 欧燎原³, 肖克宇¹, 鲁双庆⁴

(1. 湖南农业大学 动物科技学院, 湖南 长沙 410128; 2. 湖南学院, 湖南 郴州 423043; 3. 湖南省水产科学研究所, 湖南 长沙 410153; 4. 长沙学院, 湖南 长沙 410000)

摘要:采用组织学方法和透射电镜技术对性周期内不同阶段和不同季节的雌性长吻鲢(*Leiocassis longirostris*)脑垂体的超微结构进行较详细的研究,结果表明:长吻鲢脑垂体包括腺垂体和神经垂体两个部分,腺垂体组织中有6种分泌细胞,即促性腺激素(GTH)分泌细胞、生长激素(STH)分泌细胞、促甲状腺激素(TSH)分泌细胞、促黑色素细胞刺激素(MSH)分泌细胞、催乳素(PRL)分泌细胞、促肾上腺皮质激素(ACTH)分泌细胞。神经垂体组织中存在A型(A₁, A₂)和B型神经分泌纤维,A型分泌纤维轴突中具有不同类型的分泌颗粒,B型分泌纤维轴突中含有许多透明小囊泡。产卵前GTH细胞胞质中充满了电子密度较高的大、小两种分泌颗粒;TSH细胞胞质中分泌颗粒排空,电子密度降低,出现大空泡;STH细胞处于活跃的合成和分泌状态;MSH细胞粗面内质网相当发达,成层围核分布,分泌颗粒极少;PRL细胞电子密度高,具圆球形被膜的分泌颗粒;ACTH细胞分泌物颗粒数量少。产卵后GTH细胞中的分泌颗粒排空;TSH细胞出现空泡;STH细胞中的粗面内质网围核环状排列;MSH细胞分泌物颗粒多但比较小,粗面内质网呈瘤状或网状;PRL细胞分泌物颗粒极少,分布不均匀;ACTH细胞内质网近核分布。秋季GTH细胞中发现GTH₁和GTH₂两种细胞,GTH₁细胞具有大量围核分布的分泌颗粒,GTH₂细胞胞质中分泌物颗粒数量较少;STH细胞胞质中粗面内质网发达,围核分布,线粒体数量增加;TSH细胞内质网膨大成泡状;MSH细胞有明显的双核结构,其中一核具核仁,胞质内分泌物颗粒较产卵增多;PRL细胞具有呈不均匀分布的圆球形分泌物颗粒;ACTH细胞线粒体与内质网围核分布,分泌物颗粒较少,不均匀分布于胞质中。冬季GTH细胞内有少量分泌物颗粒散布在核周围;TSH细胞含有较多的小型分泌物颗粒,胞核外周有大量长条形的粗面内质网;STH细胞中分泌物颗粒数量较少,合成和分泌活动微弱;MSH细胞粗面内质网呈泡化状,绕核排列;PRL细胞、ACTH细胞和秋季时的超微结构无明显差异。神经垂体中的分泌纤维各阶段也有一定的变化,产卵阶段具有较多球形的无被膜分泌物颗粒,产后阶段分泌物颗粒呈现排空,秋季部分可见到分泌物颗粒,但数量相对较少,冬季变化不明显。

关键词:长吻鲢;脑垂体;超微结构

中图分类号:Q959.499 **文献标识码:**A **文章编号:**1005-8737-(2005)04-0390-07

长吻鲢(*Leiocassis longirostris*)俗称江团、鮰鱼,是中国特有的大型名贵经济鱼类,在分类学上隶属鲇形目,鮰科,鮰属,分布于长江水系。其肉质细嫩,肉味鲜美,含脂量高,鳃特别肥厚,在中国常作为上等的佳肴,也是近年来推广养殖的鱼种。

目前,关于长吻鲢的研究主要集中在生物学、生态学方面^[1-2],对长吻鲢脑垂体组织结构的研究报道较少^[3],而有关长吻鲢不同时期脑垂体中各激素分泌细胞的超微结构变化未见报道。本研究对生殖期前后、秋冬季长吻鲢脑垂体的超微结构及其动态变化特点进行探讨,尤其是对促性腺激素(Gonadotropic hormone, GTH)细胞发育成熟与性腺发育的

关系进行较详细的分析,以期进一步完善长吻鲢繁殖生物学研究,揭示其性成熟及产卵的内分泌调控机理。

1 材料与方法

1.1 材料

长吻鲢为分别于产卵前(2003年6月6日)、产卵后(2003年6月10日)、秋季(2003年9月20日)和冬季(2004年1月3日)在湖南岳阳洞庭湖水产品批发市场采得的野生性成熟个体。各期取样2~3尾,体重2420~3100 g,体长55~71 cm。

收稿日期:2004-09-06; 修订日期:2004-11-22.

基金项目:湖南省自然科学基金课题(01JJY2031).

作者简介:王晓清(1964-),男,副教授,研究方向:水产动物养殖与育种. Tel:0731-4617815. E-mail:wangxiaoqing8258@126.com

1.2 形态学指标测定

每次样本先进行体长、体重测量,然后进行解剖,分离性腺称重、净体重,计算成熟系数。

1.3 脑垂体显微组织切片及观察

取整个脑垂体,用 Bouin 氏液固定 18 h 后,经 75%乙醇冲洗和各级乙醇脱水,二甲苯透明,54~56℃石蜡包埋,连续切片厚度 8 μm ,HE 染色,脑垂体纵切片用 Wilson 氏高碘酸雪夫试剂-甲基蓝法(简称 PAS-MB)反应显示促性腺激素细胞分泌颗粒的性质。Olympus 显微镜观察,目微尺计算,选部分典型材料显微拍照。

1.4 脑垂体电镜样本切片及观察

取整个脑垂体投入 2.5%戊二醛溶液中低温(4℃)处理 15 h,后用 0.2 mol/L (pH 7.2)磷酸缓冲液漂洗,再置于 1%锇酸中固定 2 h,经各级浓度丙酮溶液脱水、环氧丙烷透明, Epon812 包埋。用 LKB 超薄切片机定向切片,厚度 1 μm ,以 1%甲苯胺蓝染色,选择嗜碱性分泌细胞作定位,修块后再用玻璃刀切成 400~600 Å 超薄切片,用醋酸铀及柠檬酸铅复染,最后置于 JEM-1230 型日本产透射电镜观察并拍照。

2 结果与分析

2.1 长吻鮠脑垂体的显微结构

性成熟长吻鮠脑垂体呈“鸡心形”实心腺体,由神经垂体和腺垂体两部分组成。腺垂体明显分为前腺垂体、中腺垂体和后腺垂体;神经垂体与下丘脑相连,接受下丘脑对腺垂体分泌机能的神经调控信息。

在光镜下用组织化学方法来区别不同激素分泌细胞,根据细胞质颗粒的着色反应来区分,有嗜酸性、嗜碱性和嫌色性 3 种类型细胞。经 PAS-MB 染色,在前腺垂体中可以区分两类呈阳性反应的分泌细胞:一种是位于脑垂体背面靠近下丘脑、嗜酸性的催乳激素(Prolactin, PRL)细胞;另一种是多见于神经纤维附近的弱嗜碱性促肾上腺皮质激素(Adrenocorticotrophic hormone, ACTH)细胞。中腺垂体中可见到对 PAS-MB 呈阴性反应、成簇分布在神经纤维周围的嗜酸性促生长激素(Somatotropic hormone, STH)细胞,促性腺激素(Gonadotropic hormone, GTH)细胞及促甲状腺激素(Thyroid stimulating hormone, TSH)细胞主要分布在中腺垂体的腹部,是典型的嗜碱性细胞。后腺垂体中的促黑色素激素(Melanophore stimulating hormone, MSH)细胞对

PAS-MB 呈弱反应嗜酸性细胞。嫌色细胞对 PAS-MB 的染色反应不明显。

2.2 长吻鮠脑垂体的超微结构

2.2.1 神经垂体的超微结构 神经垂体由大量的无髓鞘神经分泌纤维构成,按其轴突终端所包含的分泌颗粒性质和垂体细胞直径的大小,可区分为 A 型和 B 型。A 型又可分为 A₁型和 A₂型, A₁型数量多, A₂型较少, A₁型纤维的分泌颗粒较小,直径 100.0~180.0 nm,呈小圆球形,分布较均匀(图版 I-1), A₂型纤维分泌颗粒较大,直径 170.0~400.0 nm,呈圆形或不规则形,此外还含有少量直径为 32.0~57.0 nm 的突触型小泡; B 型纤维含晕圈状的分泌颗粒,具有许多无颗粒透明状小囊泡(图版 I-2)。

神经垂体中分布的垂体细胞电子密度较高,也可分为两种类型: I 型垂体细胞呈椭圆形,直径约 7.0 μm ,核大而圆(3.8 μm),核膜清晰,核质透亮,核仁明显,线粒体与溶酶体发达,粗面内质网稀少呈短管状散在分布; II 型垂体细胞梭形,核较大,长椭圆形,位于细胞一端,胞质有多个突起,穿插于腺细胞之间,该类型垂体细胞胞质电子密度较高,核较大而胞质少,细胞器及内涵物极少。

2.2.2 各时期神经垂体超微结构的变化 产卵前后各类型神经分泌纤维具有明显的差异。产卵前神经纤维间具较多球形的无被膜分泌物颗粒, A₁型纤维的分泌颗粒电子密度较大, A₂型纤维分泌颗粒电子密度极高, B 型纤维分泌颗粒直径 38.0~56.0 nm;产卵后分泌颗粒呈现排空, A₁纤维数量较少,含贮存神经垂体激素的分泌颗粒,常紧挨微血管分布, A₂纤维分泌颗粒绝大多数处于泡化状态, B 型纤维末端的分泌颗粒很小,直径 12.0~26.0 nm,电子密度高,可能是新生的小分泌颗粒(图版 I-3);秋季部分神经分泌纤维出现少量新生分泌颗粒,多呈晕圈状存在;冬季神经分泌纤维无显著变化。

2.2.3 产卵前腺垂体中各种激素分泌细胞的超微结构

STH 细胞:胞体圆形,直径 5.4~6.0 μm ;核椭圆形,稍偏位,核径 2.7~4.2 μm ;核膜边缘形成具黑色颗粒的晕圈,为核糖体颗粒。分泌颗粒稀且散在分布,直径 190~280 nm,电子密度较高。胞质中粗面内质网呈短管状,散布于细胞各处。此外,还含溶酶体、小囊泡、线粒体等结构,但数量均较少(图版 I-4)。

TSH细胞:胞体不规则,胞径 $5.5\sim 6.7\mu\text{m}$ 。细胞核椭圆形或不规则形,核径 $3.8\sim 4.7\mu\text{m}$ 。细胞边缘内质网膨大成囊泡状,高尔基体不明显,线粒体椭圆形,内嵴结构模糊,被膜的分泌颗粒非常稀少。TSH细胞通常呈栅栏状排列分布(图版I-5)。

GTH细胞:处于活跃的激素释放活动期,胞质内大量的分泌颗粒移到胞膜一端,与胞质膜接触,核仁偏位,在核膜内缘有一薄层的染色质。胞径 $12.0\sim 17.0\mu\text{m}$,核球状,核径 $3.0\sim 5.0\mu\text{m}$,胞质内被膜分泌颗粒直径 $87.0\sim 256.0\text{nm}$,含有数个大型球状体,直径最大可达 $2.8\mu\text{m}$;胞质内粗面内质网不形成板层状,通常扩张为大小不一的内质网小池,分散分布,线粒体数量最多,高尔基体中等发育(图版I-6)。

MSH细胞:胞体椭圆形或圆形,长径 $6.1\sim 12.0\mu\text{m}$,短径 $4.1\sim 6.9\mu\text{m}$,核多为椭圆形,直径 $4.7\sim 8.6\mu\text{m}$,核中偶见核仁结构。粗面内质相当发达,平行排列成层围核分布。分泌颗粒极稀少,电子密度高,直径 $46.0\sim 121.5\text{nm}$ 。

PRL细胞:呈长形或不规则形,长径 $6.7\sim 9.0\mu\text{m}$;短径 $4.5\sim 7.9\mu\text{m}$ 。核大且偏于胞体一端,椭圆形或不规则形。电子密度高,胞质内分布具波纹状的粗面内质网,层层围核排列。线粒体较少,杆状或圆形,高尔基体明显。具圆球形被膜的分泌颗粒,平均直径 $40.0\sim 58.0\text{nm}$,颗粒分布不均匀,位于胞核另一端。

ACTH细胞:细胞核椭圆形,核仁明显。细胞质疏松,高尔基体不明显,线粒体与内质网集中在细胞一端,该端还可见较多小囊泡。分泌颗粒较少,直径 $123.0\sim 174.0\text{nm}$,集中在细胞的另一端。

2.2.4 产卵后腺垂体中各种激素分泌细胞的超微结构

GTH细胞:胞质内含有1至数个大空泡结构,胞质内具有大小明显不同的两种分泌颗粒、分泌小球和电子质等,数量较产前显著减少,大分泌颗粒(直径 $1100.0\sim 1800.0\text{nm}$)减少更明显。细胞核变形,线粒体更加发达,数量明显增多。胞质中内质网池显著并扩大,泡化突出(图版I-7)。

STH细胞:胞质中分泌颗粒较多,大小差异不明显,直径 $89.0\sim 236.0\text{nm}$,粗面内质网有规律地围绕细胞核呈环状排列,并出现空泡(图版I-8)。

TSH细胞:细胞呈多角形,直径 $167.0\sim 276.0\text{nm}$,TSH细胞排空,在核周围出现众多扩张

的内质网小池,粗面内质网呈片状或泡状分散于胞质中。

MSH细胞:分泌颗粒多但比较小,粗面内质网呈扁状或网状,线粒体的存在比其他分泌细胞较为明显,细胞核多呈马蹄形,在核的周围有许多电子密度较高的小分泌颗粒,而且出现空泡结构(图版I-9)。

PRL细胞:细胞形状不规则,核位于近中央。电子密度高,胞质内分布有围核排列的粗面内质网。分泌颗粒极少,分布不均匀。

ACTH细胞:细胞近圆形或不规则形,细胞核椭圆形,核仁明显,内质网近核分布。分泌颗粒稀少,分散于细胞的一端。

2.2.5 秋季腺垂体中各种激素分泌细胞的超微结构

GTH细胞:胞质中含有两种形态的分泌颗粒,小分泌颗粒围核分布,大分泌颗粒圆形或不规则团块状(图版I-10)。细胞核椭圆形或梅花形,核仁明显。胞质中还有大量的粗面内质网、线粒体和高尔基复合体等细胞器,内质网显著扩张呈现不规则的内质网池(图版I-11)。

STH细胞:胞质中粗面内质网极发达,团团围核分布,线粒体数量增加,内部结构与排卵前后无异(图版I-12)。

TSH细胞:细胞不规则形,细胞核椭圆形或不规则形,内质网膨大成泡状,线粒体椭圆形,未见分泌颗粒。

MSH细胞:胞体大,直径 $14.7\sim 20.8\mu\text{m}$,细胞核椭圆形,核径 $5.6\sim 7.0\mu\text{m}$,有明显的双核结构,其中一核具核仁,这可能是细胞处于较活跃的分裂时期。胞质内被膜的分泌颗粒较产后增多,且集中分布。胞质中还出现许多电子密度较大的团块物质。

PRL细胞:长形或不规则形,核较大,开始偏离中央,椭圆形或不规则形。线粒体较少,杆状或圆形,高尔基体较明显。具有呈不均匀分布的圆球形分泌颗粒,颗粒较产卵前期小。

ACTH细胞:细胞近圆形,核圆形或椭圆形,核仁明显。高尔基体不明显,线粒体与内质网围核分布。分泌颗粒较少,不均匀分布于胞质中。

2.2.6 冬季腺垂体中各种激素分泌细胞的超微结构

GTH细胞:细胞核椭圆形,胞质内空泡逐步缩小

或消失,出现小分泌颗粒且散在分布于细胞核的周围,分泌颗粒电子密度较高,高尔基囊泡内出现大量新合成的分泌颗粒(图版 I-13、14)。

TSH细胞:在中脑垂体中占有相当的数量。呈多角形或近圆形,胞核比 GTH 细胞核小 $1/3 \sim 1/2$,胞质仅含有一种大小比 GTH 细胞的小型分泌颗粒还小的分泌颗粒,数量多,直径 $100.0 \sim 150.0 \text{ nm}$,胞核外周有大量长条形的粗面内质网(图版 I-13)。

STH细胞:在中脑垂体中数量较少。比 GTH 细胞略小,胞质中的分泌颗粒较为稀少,均属于同一类型的小型分泌颗粒,直径 $100.0 \sim 180.0 \text{ nm}$,胞质中的粗面内质网也呈长条形,不扩大成内质网池,胞核直径略大于 TSH 细胞(图版 I-14)。

MSH细胞:呈多角形,核为不规则形,边缘具有明显的切迹。粗面内质网呈泡化状,围绕核排列,有游离核糖体,高尔基体不明显(图版 I-14)。

PRL细胞、ACTH细胞和秋季时的超微结构无明显变化。

3 讨论

3.1 长吻鲢神经垂体细胞的类型和功能

鱼类神经垂体组织中存在两种形态不同的脑垂体细胞,即 I 型垂体细胞(颗粒状脑垂体细胞)和 II 型垂体细胞(纤维状脑垂体细胞)^[4-5]。长吻鲢 I 型垂体细胞胞质富含线粒体,具有支持、固定和营养脑垂体的功能^[6]。II 型垂体细胞的胞核大并以其胞质富含微丝和线粒体而易辨认,它分布于神经纤维和腺垂体细胞之间,与神经纤维终端的轴膜紧密接触,表明该细胞可能具有传递兴奋的作用以及影响神经纤维的代谢和分泌功能。

神经垂体组织中所分布的大量无髓神经分泌纤维,根据其轴突终端所包含的分泌颗粒直径的大小,一些学者将其分为 A_1 型、 A_2 型和 B 型^[3,7]。本研究发现,长吻鲢神经分泌纤维同样可分 3 种类型, A_1 型和 A_2 型纤维在形态功能上有一些差异,除含有的基本分泌颗粒直径大小有显著区别外, A_1 型纤维

终端多数与腺细胞直接接触并形成突触联系; A_2 型纤维则往往含有致密核状的分泌颗粒,其终端则多数与脑垂体细胞形成突触联系。

3.2 不同时期各种激素分泌细胞的特点

3.2.1 GTH 细胞 不少学者证明了硬骨鱼类腺垂体分泌两种 GTH,即 GTH_1 和 GTH_2 ^[11-22] 分布在中脑垂体背腹边缘和前脑垂体前缘,与 STH 细胞交错。长吻鲢在产卵期 GTH 细胞分泌活动加强,胞质中小型分泌颗粒和大型分泌颗粒均减少;排卵后部分 GTH 细胞体积变小,核变形甚至解体,出现空泡,空泡内还包含分泌颗粒的退化产物,形成“胞内残体”结构;秋季垂体中发现 GTH_1 细胞核椭圆形,有大量的分泌颗粒围核分布, GTH_2 细胞核梅花形,胞质中具有数量较少的小圆形分泌颗粒和大圆形颗粒以及不规则团块颗粒(图版 I-10、11、12)。冬季 GTH 细胞核为椭圆形,有少量的分泌颗粒散布在细胞核的周围(图版 I-14)。

3.2.2 TSH 细胞 长吻鲢在卵黄发生期和排卵期间 TSH 细胞分泌活动活跃,胞质内出现大空泡,说明 TSH 细胞直接参与鱼类的排卵活动。冬季,TSH 细胞分泌活动较为活跃,大多数的 TSH 细胞胞质中的分泌颗粒相当多(图版 I-13、14),这进一步证实了鱼类甲状腺在冬季低温时分泌活动加强,在夏季高温时分泌活动减弱的生理现象。

3.2.3 STH 细胞 STH 细胞在腺垂体分布的位置与其他鱼类一致,呈索状,形成与神经垂体相连续的边界带。繁殖季节,STH 细胞处于活跃的合成和分泌状态,呈现出分泌颗粒由融合到释放的状态(图版 I-8)。秋季 STH 细胞分泌颗粒小而分散分布(图版 I-12)。冬季观察到的 STH 细胞分泌颗粒较少,胞核变形,说明其合成和分泌活动比较微弱(图版 I-14)。

3.2.4 ACTH 细胞 在脑垂体中的分布与其他硬骨鱼类一致^[8-9]。ACTH 细胞内颗粒数量、内质网、线粒体随生殖活动而发生变化,参与促进或影响卵母细胞成熟和排卵。

1) Jackson K A, Goldberg D, Ofir M, et al. Cloning, sequencing of GTH-I, GTH-II and GH cDNAs of the blue gourami and their expression during the different stage of oogenesis [A]. Proceedings of the 6th International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish [C]. Norway: Bergen, 1999. 489.

2) Scholz R W, Bogerd J, Bostma P T, et al. Physiological, morphological and molecular aspects of gonadotropins in fish with special reference to the African catfish, *Clarias gariepinus* [A]. Proceedings of the 5th International Symposium on the Reproductive Physiology of Fish [C]. Texas: Austin, 1995. 2-6.

由此可见,长吻鮠脑垂体中 ACTH 细胞、GTH 细胞、STH 细胞和 TSH 细胞与繁殖行为有密切关系。至于 PRL 细胞在整个脑垂体中所占的比例没有明显的年龄和季节变化。

3.3 注射促黄体素释放激素类似物和鲤鱼脑垂体混合物对 GTH 细胞超微结构的影响

GTH 是脑垂体分泌的、作为一种诱导卵母细胞最后成熟的因子,其生理功能的发挥,需与性腺上的特异受体结合,在体内产生一系列的生理效应,才能诱导卵母细胞的最后成熟,效应时间和 GTH 释放高峰在各种鱼类中不完全一致^[30]。6 月上旬,对长吻鮠注射促黄体素释放激素类似物和鲤脑垂体 8h 后,其脑垂体 GTH 分泌细胞的分泌活动进入高峰期,此时粗面内质网较发达,线粒体为长杆状,在核的周围及细胞质中较稠密分布,新合成的分泌颗粒的数量增加,空泡减少。GTH 分泌细胞形成的蛋白颗粒有大小不同的两种,颗粒较大者常称为分泌小球,其电子密度小,经过醋酸双氧铀和柠檬酸铅双重染色后,电镜下观察染色较淡;颗粒较小的称为分泌颗粒,电子密度较高,并明显可见 GTH 细胞内分泌物外排后留下空泡(图版 I-7)。这表明促黄体素释放激素类似物和鲤脑垂体对促进长吻鮠脑垂体 GTH 分泌和释放 GTH 有明显的作用。

3.4 垂体 GTH 细胞与卵巢发育的关系

国外学者根据对一些鲑科鱼类和鲤科鱼类的研究,得出鱼类性腺发育成熟是 GTH 分泌缓慢而稳定增加间接作用的结果,而排卵和精子生成则必须以 GTH 大量涌出为先导^[11]。鲇形目的一些种类与鲑科、鲤科鱼类一样,在性腺发育早期血液中 GTH 水平最低,随着性腺发育的进行,血清中 GTH 水平逐渐增高,并在性腺发育成熟时达到最高水平^[12-14]。对长吻鮠 GTH 细胞的超微结构研究发现,GTH 细胞中球状体的释放与卵母细胞发育成熟有关,小分泌颗粒的释放则与排卵有关,生殖季节,垂体中 GTH 分泌旺盛,性腺成熟良好,非生殖季节虽观察到有较多的 GTH 分泌现象,但性腺并不发达,这说明此时垂体分泌 GTH 的量较少,表现出明显的季节性变化。

参考文献:

- [1] 邓晓川. 长吻鮠养殖技术[J]. 内陆水产, 2000, 25(5): 29-30.
- [2] 林浩然. 激素和人工诱导鱼类繁殖[J]. 生物学通报, 1999, 34(8): 1-3.
- [3] 吴嘉敏, 姜仁良, 张维平. 长吻鮠人工催产及脑垂体促性腺激素细胞的超微结构的变化[J]. 水产学报, 1999(3): 248-253.
- [4] Olivier KRE, Peter P D, Harry C. Effects of monosodium L-glutamate on pituitary in nervation goldfish[J]. Gen Comp Endocrinol, 1983, 51: 338-346.
- [5] 方展强. 尼罗罗非鱼在不同渗透压和温度环境中脑垂体及性腺发育的显微及超微结构观察[D]. 广州: 华南师范大学, 1988.
- [6] Belenky M A. Functional cytology of the neurohypophysis and foundations of its development in phylogenesis and ontogenesis of vertebrates[D]. Leningrad: Leningrad State University, 1981.
- [7] 郑文彪, 陈 民. 冬季革胡子鲶中脑垂体细胞超微结构的研究[J]. 动物学研究, 1994, 15(4): 31-35.
- [8] 鲁双庆, 刘少军. 草鱼性成熟前后垂体组织学和超微结构[J]. 湖南师范大学学报(自然科学版), 1996, 19(3): 76-83.
- [9] 方展强, 何文文. 罗非鱼脑垂体结构研究 I. 脑垂体前叶的超微结构[J]. 水生生物学报, 1993, 17(3): 252-257.
- [10] 汪小东, 林浩然. 硬骨鱼类卵母细胞最后成熟的调控[J]. 水产学报, 1998, 22(1): 72-77.
- [11] 林浩然. 鱼类生理学[M]. 广州: 广东高等教育出版社, 1999. 146-202.
- [12] Billard R, Fontier A, Jalabert B, et al. Endocrine control the teleost reproductive cycle and its relation to external factors: salmonid and cyprinid models[A]. In: Comparative endocrinology[M]. Amsterdam: Elsevier North-Holland, 1978. 37-48.
- [13] 赵维信, 姜仁良, 黄世襄, 等. 鲤鱼脑垂体中促性腺激素含量的周年变化[J]. 水产学报, 1983, 7(1): 69-75.
- [14] 王德寿, 林浩然, Goss H J Th. 大鳞鳊脑垂体和血清促性腺激素水平的季节变化[A]. 鱼类学论文集[C]. 北京: 科学出版社, 1997. 22-27.

Ultra-structure of pituitary in different periods of long-snout catfish

WANG Xiao-qing¹, MO Yan-xiu², OU Liao-yuan³, XIAO Ke-yu¹, LU Shuang-qing⁴

(1. College of Animal Science and Technology, Hunan Agricultural University, Changsha 410128, China; 2. Xiangnan College, Chenzhou 423043, China; 3. Aquatic Science Research Institute of Hunan Province, Changsha 410000, China; 4. Changsha College, Changsha 410000, China)

Abstract: With the method of histological section and electronic microscope, the ultra-structure in different periods of pituitary of female long-snout catfish (*Leiostomus xanthurus*) were studied at different development stages and physiological conditions. The results were as follows.

The pituitary of long-snout catfish has adenohypophysis and neurohypophysis. The adenohypophysis have six cell types, i. e., gonadotrophs (GTH), thyrotrophs (TSH), somatotrophs (STH), melanotroph (MSH), lactotrophs (PRL) and adrenocorticotrophs (ACTH) cells. In neurohypophysis, there are three types of neurosecretory fibres, types A₁, A₂ and B. There are different types' granules in type A neurosecretory fibres axone. In type B neurosecretory fibres axone, there are many small transparent vesicles.

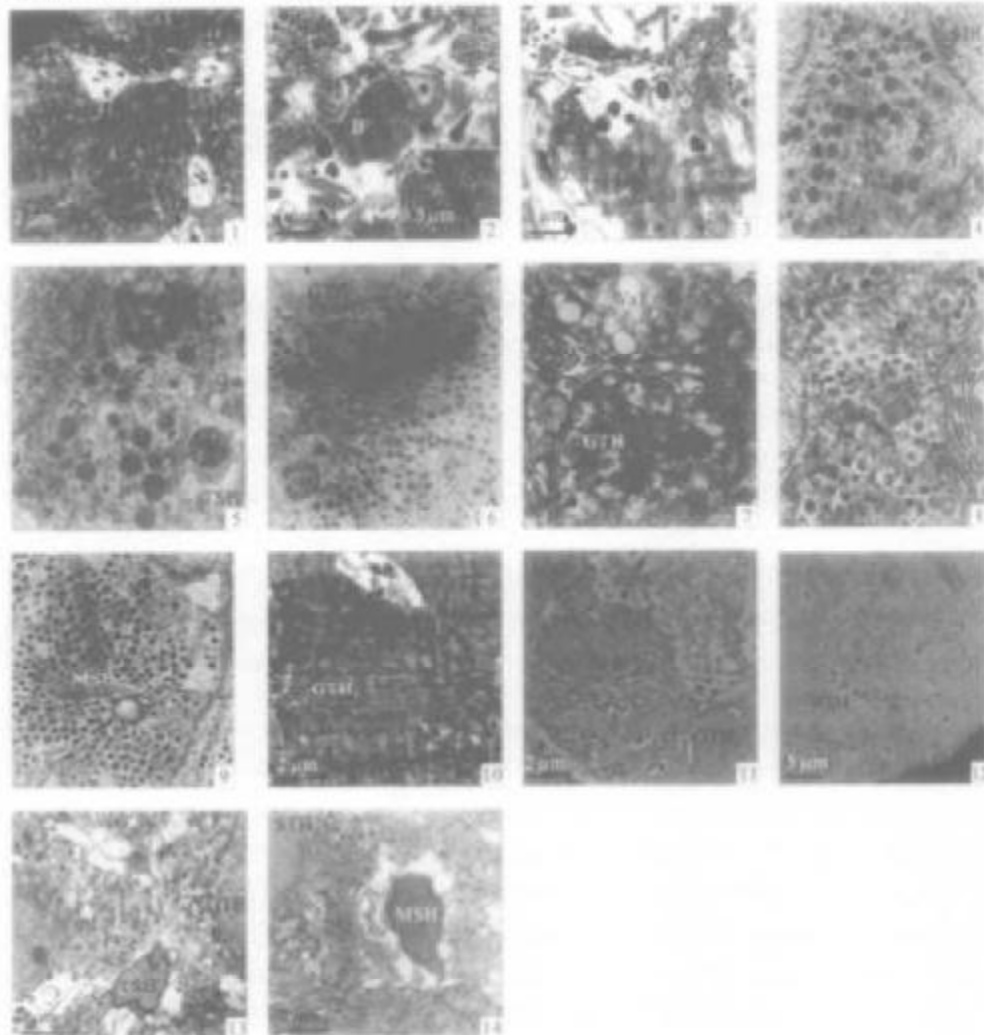
Before spawning, GTH cytoplasm are full of high density electron secretory granules, big and small. TSH cells cytoplasm evacuate secretory granules; electron density decreases and large vacuoles appear. STH cells are in activitive synthesis and secretion. MSH cells have few secretory granules, of which the quite developed oplasmic reticulum distribute around nucleus. The electric density of PRL cells with secretory granules is high. There are a few secretory granules in ACTH cells. After spawning, GTH cells evacuate secretory granules. Vacuoles appear in TSH cells. Rough endoplasmic reticulum in STH cells are circum-nuclear. Secretory granules are more but small, in MSH cells, rough endoplasmic reticulum is flat or reticulate. Few secretory granules in PRL cells distribute inequably. In ACTH cells endoplasmic reticulum distribute near nucleus. In autumn, there are GTH₁ cells and GTH₂ cells in GTH cells. More secretory granules distribute around nucleus in GTH₁ cells, and less in GTH₂ cells. Rough endoplasmic reticulum around nucleus in STH cells is very developed. Its mitochondrias increase. Endoplasmic reticulum in TSH cells expands to froth. There are apparent diploid nucleus in MSH cells. There is a nucleolus in one of nucleus. Secretory granules in cytoplasm increase more than in the period of post-spawn. Circle secretory granules in PRL cells distribute inequably. Mitochondria and endoplasmic reticulum in ACTH cells distribute around nucleus, less secretory granules in cytoplasm distributing inequably. In winter, there is a small number of secretory granules scattering around nucleolus in GTH cells. There are more minitype secretory granules in TSH cells, and many long rough endoplasmic reticulum in nucleus periphery. The numbers of secretory granules in STH cells is relatively small. The activity of synthesis and secretion decreases. The spumescant rough endoplasmic reticulum in MSH cells ranks around nucleus. The ultra-structure of ACTH and PRL cells have no obvious changes from autumn.

During all stages, the neurosecretory fibres in neurohypophysis shows some varieties. There are global and no envelopes secretory granules before propagation. It evacuates secretory granules after propagation. Secretory granules can be seen in some of it in autumn, but the number is relatively small. In winter, it has no apparent changes.

Key words: *Leiostomus xanthurus*; pituitary; ultra-structure

王晓清等:长吻鲢不同时期脑垂体的超微结构

WANG Xiao-qing et al: Ultra-structure of pituitary in different periods of long-snout catfish



图版 I

1:示 A₁ 型神经分泌纤维; 2:示 A₂ 型、B 型神经分泌纤维; 3:示秋季 B 型神经分泌纤维, ×24 700; 4:示产卵前 STH 细胞, ×20 000; 5:示产卵前 TSH 细胞, ×20 000; 6:示产卵前 GTH 细胞, ×10 000; 7:示 GTH 细胞的亚显微结构, Va1 示分泌小球排放 GTH 后的空泡, Va2 示分泌颗粒排放 GTH 后的空泡, ×20 000; 8:示产卵后的 STH 细胞, ×15 000; 9:示产卵后的 MSH 细胞, ×10 000; 10:示秋季的 GTH₁ 细胞; 11:示秋季的 GTH₂ 细胞; 12:示秋季的 STH 细胞; 13:示冬季的 GTH 细胞和 TSH 细胞; 14:示冬季的 STH 细胞和 MSH 细胞。

Plate I

1: A₁ type nerve secretory fiber. 2: A₂ type nerve secretory fiber. 3: B type nerve secretory fiber in autumn, ×24 700. 4: STH cell of pre-spawning, ×20 000. 5: TSH cell of pre-spawning, ×20 000. 6: GTH cell of pre-spawning, ×10 000. 7: Sub-microstructure of GTH cell. Va1 shows the empty bubble after GTH letted by the small secretory ball. Va2 shows the empty bubble after GTH letted by the secretory granule, ×20 000. 8: STH cell of post-spawning, ×15 000. 9: MSH cell of post-spawning, ×10 000. 10: GTH₁ cell in autumn. 11: GTH₂ cell in autumn. 12: STH cell in autumn. 13: GTH and TSH cells in winter. 14: STH and MSH cells in winter.