

The Study on Morphology and Histology of the Brain in *Ophicephalus argus*

Yuren Gong

Kezier Reservoir Administrative Bureau, Baicheng Xinjiang
Email: 568755759@qq.com

Received: Aug. 6th, 2017; accepted: Aug. 18th, 2017; published: Aug. 24th, 2017

Abstract

The study on the morphological and histological structure of the brain in *Ophicephalus argus* by the method of anatomy and histology. The results indicate that the *Ophicephalus argus*'s brain included five parts, the telencephalon, diencephalon, mesencephalon, cerebellum and medulla oblongata, and these five parts always overlap. The telencephalon consists of olfactory lode and cerebrum. The olfactory lode had no differentiation. The volume of telencephalon was almost the same with that of diencephalon. Cerebellum was very well-developed, but medulla oblongata was not well-developed. All above, the vision and smell of *Ophicephalus argus* were very sensitive. *Ophicephalus argus* was a fierce fishes being good at swimming. It's showed that the morphological characteristics and ecological habits of *Ophicephalus argus*'s brain were coadapted.

Keywords

Ophicephalus argus, Brain, Morphology, Histology

乌鳢脑形态学和组织学研究

宫玉仁

新疆克孜尔水库管理局, 新疆 拜城
Email: 568755759@qq.com

收稿日期: 2017年8月6日; 录用日期: 2017年8月18日; 发布日期: 2017年8月24日

摘要

本文采用解剖学与组织学方法, 研究了乌鳢脑各部分的组织结构, 结果表明: 乌鳢的脑包括端脑、间脑、中脑、小脑、延脑五个部分, 各部分相互重叠; 嗅叶和大脑构成端脑, 且嗅叶不分化; 端脑的体积与中

脑的体积相当；小脑非常发达，但延脑不发达；由此可见，乌鳢是视觉和嗅觉较灵敏，善于游泳的凶猛鱼类，其脑部的形态特征与其生态学习性相适应。

关键词

乌鳢，脑，形态学，组织学

Copyright © 2017 by author and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 前言

鱼体的所有生命运动是靠全体每个部分相互协调，共同运作来实现的。只有各细胞、组织、器官、系统的功能协调统一，才能保障动物体为一个完整的有机体。正常个体是通过神经系统，内分泌系统来完成的，其中神经系统起主要作用。近年来，许多学者加大了对鱼类脑部的研究。王典群[1]研究表明，上层鱼类延脑多不分化成面叶和迷叶，鱼类脑部结构多反映其生活习性。黄静[2]从形态学和组织学角度观察了贝氏高原鳅(*Trilophysa bleekeri*)的脑，与其他鲤科鱼类脑的形态结构大体相似，但组织中各细胞分布情况有所不同，说明亲缘关系近的鱼种，如果生活习性差异大，其脑部结构也会有相应的差异。黄祥柱[3]对鳊鱼(*Siniperca chuatsi*)端脑进行了组织学研究，鳊鱼端脑符合硬骨鱼端脑的形态特征，嗅叶层状，不分化等特点。由上可见，鱼类的脑与鱼类的生态学习性相对应。

乌鳢(*Ophicephalus argus*)俗称黑鱼、乌鱼、石斑鱼、财鱼，其隶属于硬骨鱼类(Osteichthyes)，辐鳍亚纲(Actinopterygii)，鲈形目(Perciformes)，鳢科(Channidae)，鳢属(*Channa Scopoli*)，主要分布在长江流域和黑龙江一带(湖北、安徽、河南、辽宁)，新疆有少量分布[4]。本文运用解剖学和组织学方法，研究了乌鳢脑的形态学和组织学结构，旨在丰富鱼类脑组织学内容，为鱼类的生态学和分类学增加基础资料，为乌鳢的养殖，繁育工作奠定基础。

2. 材料与方法

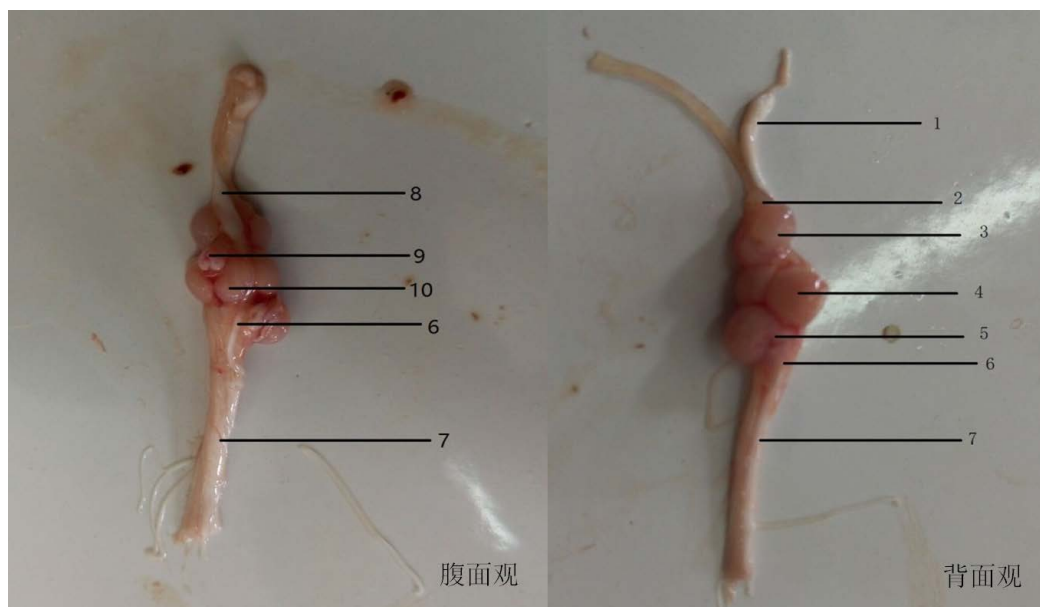
实验鱼购买于新疆阿拉尔市九团水产品市场，共5尾，体重(725.50 ± 180.40) g，体长(33.50 ± 3.30) cm。于实验室暂养5d。将乌鳢进行断头处死后，打开眼睛两侧的颅骨，再从口咽腔顶部打开乌鳢的脑颅底部，用纸巾吸干脑液，保证脑的完整性，并快速取出整个脑组织，立即放入 Bouin's 液，室温条件下固定6h后，将脑组织不同的部分进行分割修块，修好后用擦镜纸粘成的小袋子标记分装在固定液中，继续固定至36h。之后用70%酒精清洗至没有黄色。梯度酒精脱水，二甲苯透明，连续石蜡连续切片，切片厚度5~7 μm，H.E染色，中性树胶封片，Olympus显微镜观察拍照。

3. 结果与分析

3.1. 脑的外部形态观察

由前至后发育成五个部分：端脑、间脑、中脑、小脑、延脑，从背面观呈现出中间稍宽，两端稍窄的梭形(见图1)，在脑的腹面有脑垂体，背面有松果腺。

(1) 端脑



1. 视神经; 2. 嗅叶; 3. 大脑; 4. 中脑; 5. 小脑; 6. 延脑; 7. 脊髓; 8. 视交叉; 9. 脑垂体; 10. 下叶

Figure 1. Morphology of *Ophicephalus argus*

图 1. 乌鳢脑的形态学

嗅叶和大脑组成乌鳢的端脑，其中嗅叶不分化，端脑腹面部分被视交叉所遮盖。端脑本部连接嗅叶后方，中间有一纵沟将大脑分为两个半球为大脑，并且被分隔得两部分大脑中间不相连，见图 2 (7)。

(2) 间脑

乌鳢脑各组成部分有重叠现象，因此在乌鳢脑的背面观只能看到间脑被中脑视叶所遮盖，只能看到一个圆形较小的松果体。而腹面观，可以观察到间脑在大脑之后，在中脑腹面，中央有一隆起，隆起上有一小圆形为脑垂体，呈现心形，为实心的腺体。脑垂体两侧有两个椭圆形下叶，后接一血管囊(见图 1)。

(3) 中脑

中脑位于间脑后背方，前接端脑，后接小脑，是一对比较光滑，稍微隆起的球体，中间有一纵沟将中脑分隔成两个视叶。视叶是鱼类的视觉中枢，视叶除联系视神经外，还与其他脑神经和脑的不同部位发生广泛的联系。

(4) 小脑

乌鳢小脑位于中脑后方，是一个稍有隆起表面光滑的球体。鱼类的小脑主要维持鱼体的运动平衡，乌鳢的小脑后方遮盖部分延脑，则从形态学观察属于较发达，说明乌鳢的运动能力也比较发达。

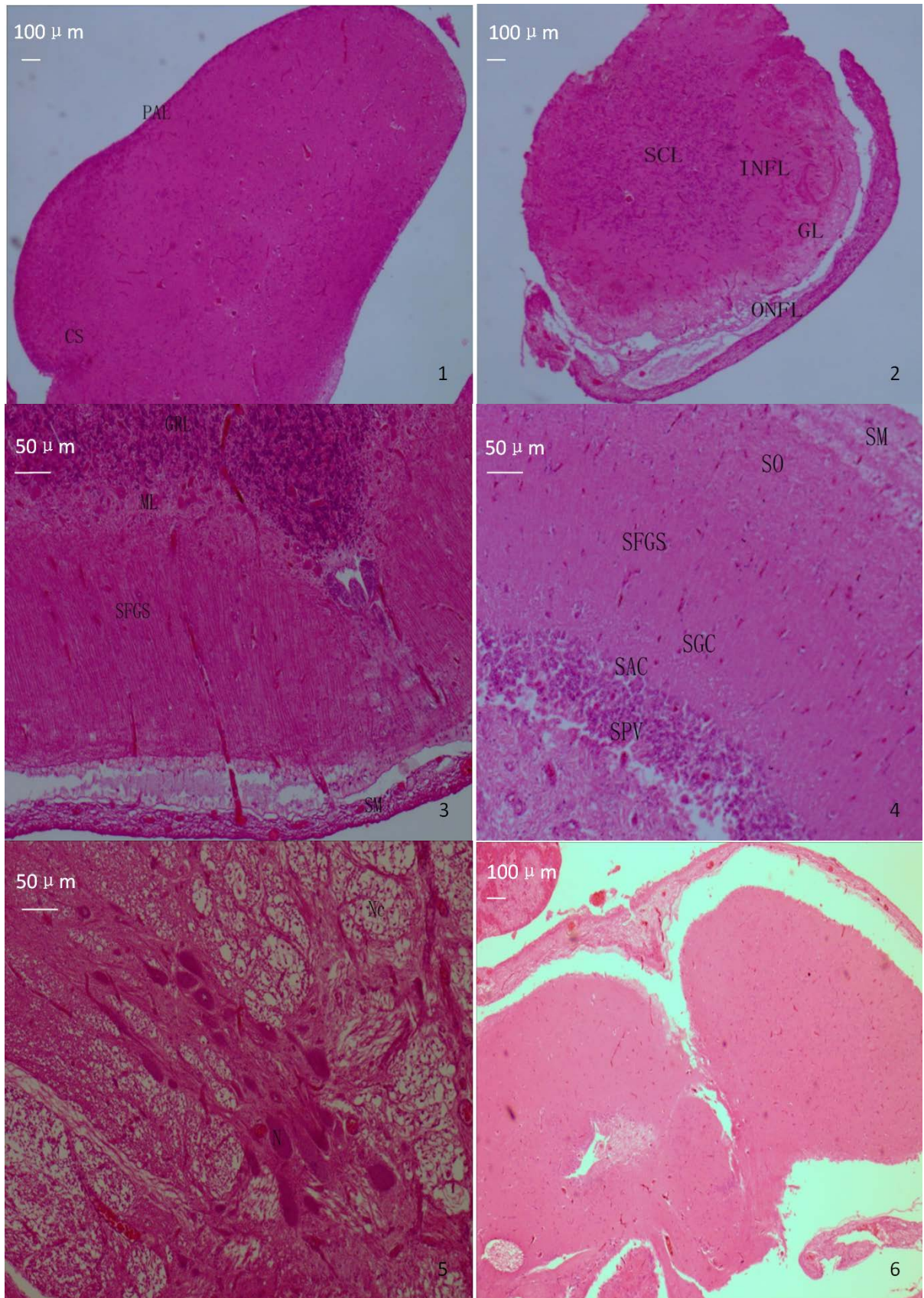
(5) 延脑

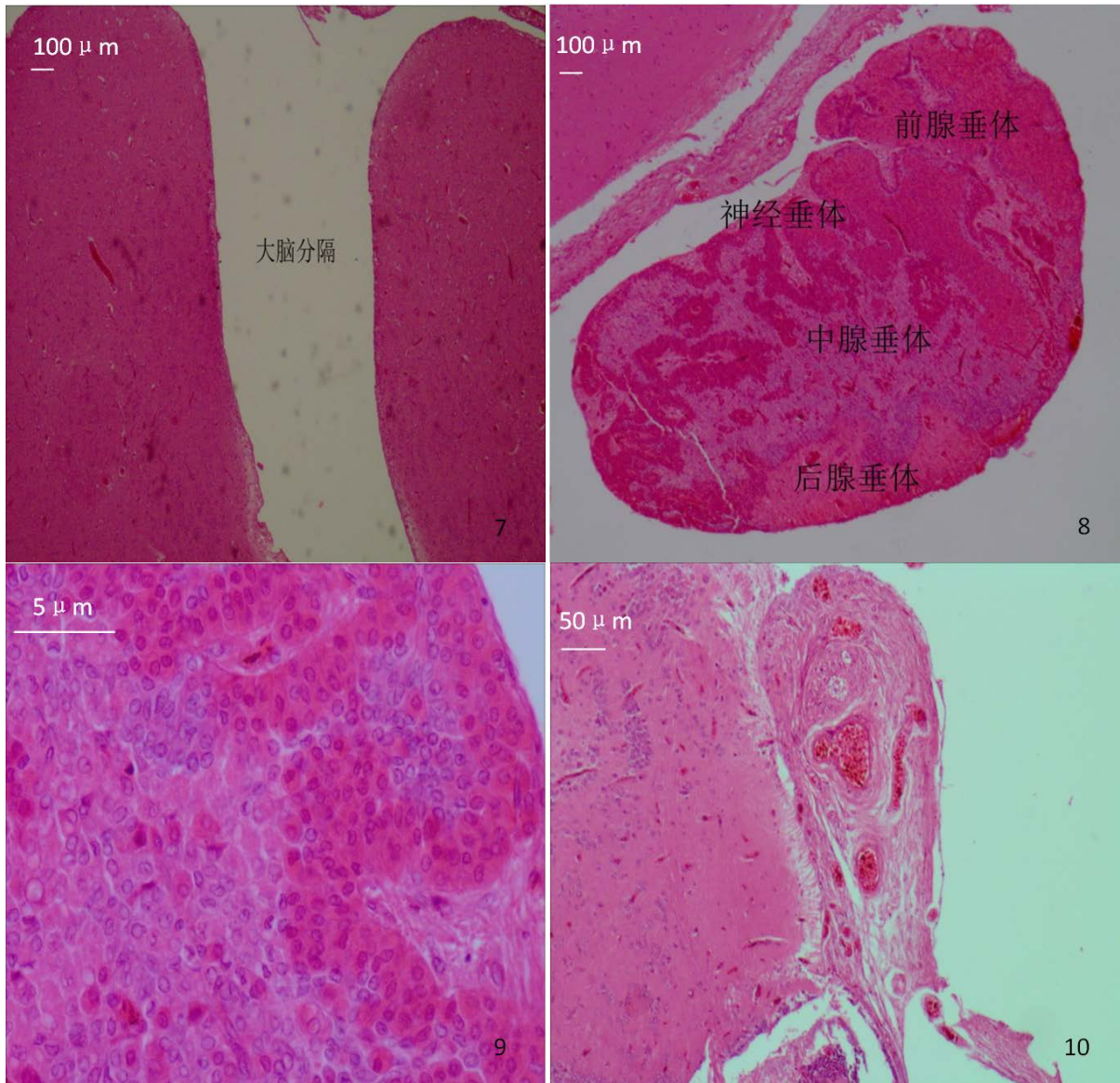
延脑是脑的最末端，不发达，前宽后窄，呈长三角形。背面观前连小脑，前部被小脑遮盖，后有菱形窝。腹面观前端紧连间脑，后连脊髓，较脊髓粗。

3.2. 脑的组织学观察

(1) 端脑

端脑由嗅叶和大脑组成。其中嗅叶表面为上皮组织，周缘含神经纤维和血管，由外向内分为第一层，神经纤维外层，内含有毛细血管。第二层，小球层，细胞较少且分散，多为嗜酸性细胞。第三层，神经纤维内层，细胞增多，嗜碱性细胞逐渐增多。第四层，中央为小细胞层，细胞较密集，多嗜碱性细胞。各层细胞无明确界限。端脑本部被纵沟分为两个大脑半球，大脑横切面，可以看到外层为立方上皮细胞，





注: Pal 大脑皮; CS 纹状体; SCL 小细胞层; INFL 神经纤维内层; GL 小球层; ONFL 神经纤维外层; SM 边缘层; SO 视神经层; SFGS 表面纤维层; SGC 中央细胞层; SAC 中央纤维层; SPV 围脑室层; ML 分子层; Grl 颗粒层; EG 颗粒隆起; Nc 神经胶质细胞; N 神经元

Figure 2. Histological structure of *Ophicephalus argus*; 1. The cross section of the Cerebrum; 2. Olfactory lobe; 3. The stratified mesocephalon; 4. Cerebellum; 5. The cross section of Medulla oblongata; 6. Diencephalon; 7. The space of Cerebrum; 8. Pituitary; 9. Pituitary; 10. Epiphysis

图 2. 乌鳢脑组织学; 1. 大脑横切面; 2. 嗅叶; 3. 中脑视盖分层情况; 4. 小脑; 5. 延脑横切面; 6. 间脑; 7. 大脑分隔; 8. 脑垂体; 9. 脑垂体; 10. 松果体

又称为室管膜细胞, 形成室管膜。室管膜细胞的基底面的细长突起伸入脑的深层, 具有绝缘和保护的作用。如图 2 (1) (2)。

(2) 间脑

间脑背面有一突起为脑上腺, 又叫作松果体, 松果体被一背囊包裹如图 2 (10)。松果体较小, 嗜酸性细胞较多, 嗜碱性细胞多呈聚集分布, 染色较深。间脑腹面前方为视交叉, 细胞多嗜酸性。如图 2 (3)。

(3) 中脑

中脑视盖由外到内共分为六层, 第一层, 纤维排列紧密, 较薄, 内含微血管; 第二层, 细胞分布较稀疏, 纤维排列紧密, 细胞多为嗜酸性细胞; 第三层, 此层纤维排列最厚, 排列紧密, 细胞分布稀疏; 第四层, 中央细胞层, 细胞紧密排列; 第五层, 中央纤维层, 纤维分布不紧密; 第六层, 围脑室层, 细胞较其他层密集, 多为嗜碱性细胞。如图 2 (3)。

(4) 小脑

小脑横切面由外到内分为, 第一层, 分子层, 其中有毛细血管, 细胞小且数量不多, 纤维多; 第二层, 蒲氏细胞层, 细胞数量少, 围绕颗粒层, 有毛细血管, 此层较厚; 第三层, 颗粒层, 此层细胞最多, 嗜酸性细胞和嗜碱性细胞数量相当。如图 2 (4)。

(5) 延脑

乌鳢延脑不发达, 没有面叶和迷走叶, 横切面可以看到许多体积较大, 细胞核偏向一端的神经膜细胞。在神经再生中起诱导作用。还有染色较深, 形状不规则的神经元细胞, 多聚集在中央分布。如图 2 (5)。

(6) 脑垂体

脑垂体外被结缔组织, 结缔组织中富含毛细血管, 脑垂体被分为神经垂体和腺垂体。神经垂体位于脑垂体背部, 向四周发散, 并由神经纤维、结缔组织、毛细血管和垂体细胞构成。腺垂体含有多种内分泌细胞, 由前腺垂体、中腺垂体、后腺垂体组成。

前腺垂体, 腺细胞多聚集成团, 形成滤泡状, 嗜酸性细胞多于嗜碱性细胞; 中腺垂体, 位于脑垂体中央, 占脑垂体的大部分, 其中嗜酸性细胞占大多数, 且嗜酸性细胞多聚集成团分布于嗜碱性细胞之间; 后腺垂体, 腺细胞聚集成团或者形成细胞索, 结缔组织包裹腺细胞团与神经垂体相分隔(如图 2 (8) (9))。

4. 讨论

乌鳢的端脑由嗅叶和大脑构成, 嗅叶不分化。这与黄祥柱[3]所研究鳊鱼的嗅叶相似, 鳊鱼也是鲈形目的鱼类, 并与乌鳢相同, 喜欢在静水水底活动, 可能导致有相似嗅叶不分化的结构; 而不同于王典群[1]研究的鲤科鱼类、黄静[2]研究的贝氏高原鳅、潘康成[5]研究的齐口裂腹鱼(*Schizothorax prenanti*)等鱼类端脑的嗅叶分化为嗅球和嗅束。而贝氏高原鳅和齐口裂腹鱼都是鲤科鱼类, 所以有相似结构。这说明亲缘关系导致嗅叶的分化情况有所不同, 亲缘关系越近, 生态习性相近。

端脑主控鱼类的嗅觉, 中脑主控视觉中枢, 还与其他脑神经有广泛联系。故认为, 中脑主要支配鱼类的身体运动功能, 乌鳢的中脑发达且善于运动, 同时乌鳢的端脑本部与中脑的体积相似说明乌鳢的嗅觉也比较发达。王典群[1]研究的八种鲤科鱼类脑的结构多为中间宽两头细窄, 说明其端脑体积要小于中脑, 可见这几种鲤科鱼类嗅觉没有乌鳢发达。根据对长吻鮠(*Leiocassis longirostris*) [6]的研究, 发现其端脑本部比其中脑视叶体积大, 可知鲈形目的长吻鮠嗅觉比乌鳢更灵敏。

根据以前学者的研究, 脑垂体的结构不同可能是由于生态习性不同或者亲缘关系远近所致, 多把脑垂体分为前后型和背腹型。根据组织学观察, 乌鳢的脑垂体与鲑鱼的脑垂体形态相似呈前后型, 与戴燕玉[7]研究的鲈鱼(*Lateolabrax japonicus*)脑垂体形态相似, 而与王静香[8]所研究的驼背鲈(*Cromileptes altivelis*)的背腹型脑垂体有所不同。脑垂体是各腺体中最重要的, 其中分泌的激素种类又很多, 控制整个生命的生长和发育, 脑垂体还调控其他腺体[9] [10] [11] [12]。

乌鳢延脑不发达, 不分为面叶和迷走叶, 与王典群[5]研究的鲤科鱼类中的鲢鱼、鳙鱼、草鱼、雅罗鱼相似, 延脑不分化, 面叶和迷叶是一团细胞。黄静[7]研究的贝氏高原鳅等鱼类的延脑较发达并且分化为面叶和迷走叶不同。贝氏高原鳅多生活在水体较开阔的浅水处, 摄食主要靠体表侧线和皮肤来感知, 所以延脑的面叶较发达。乌鳢为中下层鱼类, 对水体环境适应性强, 说明感知能力弱, 这是由延脑不发达导致。延脑的功能较多, 控制听觉、侧线感受、调节心率等, 乌鳢的延脑不发达多是由于与环境相适应的结果。

根据比较可以发现, 鱼类脑的结构与生活环境和生态学习性有关, 生活习性相近的鱼类脑的结构相似, 处于什么样的生存环境和行为特征相应导致脑的形态发育的方向, 脑的发育与环境相适应。

5. 结论

乌鳢的脑包括端脑、间脑、中脑、小脑、延脑五个部分, 各部分相互重叠; 嗅叶和大脑构成端脑, 且嗅叶不分化; 端脑的体积与中脑的体积相当; 间脑腹面突起的小圆形脑垂体为前后型; 中脑体积最大, 被纵沟分隔成两个光滑的半球; 小脑后部遮盖嗅叶, 所以小脑非常发达; 但延脑不发达, 延脑呈倒三角状, 延脑组织横切面不分化为面叶和迷走叶; 由此可见, 乌鳢是视觉和嗅觉较灵敏, 善于游泳的凶猛鱼类, 其脑部的形态特征与其生态学习性相适应。

参考文献 (References)

- [1] 王典群. 八种鲤科鱼类脑的形态构造观察[J]. 水产学报, 1986, 10(1): 95-106.
- [2] 黄静, 王志坚. 贝氏高原鳅脑组织学观察[J]. 水生生物学报, 2014, 38(3): 576-581.
- [3] 潘康成, 方静. 齐口裂腹鱼端脑形态和组织学研究[J]. 四川农业大学学报, 2002, 20(2): 144-147.
- [4] 余红有. 鄱阳湖乌鳢生物学及其人工繁殖技术的研究[D]: [硕士学位论文]. 南昌: 南昌大学, 2007.
- [5] 黄祥柱, 杨秀平, 王琪. 鳊鱼端脑组织学研究[J]. 华中农业大学学报, 1996(2): 168-171+206.
- [6] 罗泉笙, 张耀光. 长吻鮠脑和脑神经的形态观察[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 1987(3): 71-78.
- [7] 戴燕玉, 陈蕾, 方永强. 鲈鱼脑垂体促性腺激素分泌细胞与性腺发育的关系[J]. 台湾海峡, 1998(2): 139-142.
- [8] 王静香, 李加儿, 区又君, 王刚. 驼背鲈脑垂体显微和超微结构的观察[J]. 中国水产科学, 2011, 18(5): 1061-1068.
- [9] Mousaa, M.A. and Mousab, S.A. (2003) Immunohistochemical Localization of Inhibin and Activin-Likeproteins in the Brain, Pituitary Gland, and the Ovary of Thin-Tipped Grey Mullet (*Liza ramada*). *General and Comparative Endocrinology*, **132**, 434-443. [https://doi.org/10.1016/S0016-6480\(03\)00122-9](https://doi.org/10.1016/S0016-6480(03)00122-9)
- [10] Hernandez, M.P.G., Ayala, A.G., Agulleiro, B., et al. (2002) Development of a Homologous Radio Immunoassay for Mediterranean Yellowtail (*Seriola dumerilii*) LH. *Aquaculture*, **210**, 203-218. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(01\)00816-X](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(01)00816-X)
- [11] Pepels, P.P.L.M., Pesman, G., Korsten, H., et al. (2002) Corticotropin-Releasing Hormone (CRH) in the Teleost Fish Tilapia (*Oreochromis mossambicus*): In Vitro Release and Brain Distribution Determined by a Novel Radioimmunoassay. *Peptides*, **23**, 1053-1062. [https://doi.org/10.1016/S0196-9781\(02\)00037-2](https://doi.org/10.1016/S0196-9781(02)00037-2)
- [12] Amano, M., Okubo, K., Ikuta, K., et al. (2002) Ontogenic Origin of Salmon GnRH Neurons in the Ventral Telencephalon and the Preoptic Area in Masu Salmon. *General and Comparative Endocrinology*, **127**, 256-262. [https://doi.org/10.1016/S0016-6480\(02\)00049-7](https://doi.org/10.1016/S0016-6480(02)00049-7)

Hans 汉斯

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ojfr@hanspub.org