

鲇鱼延脑初级味觉中枢的比较研究^{*}

赵磊, 梁剑弦, 龙天澄

(中山大学生命科学学院, 广东 广州 510275)

摘要: 应用组织学切片和光镜观察的方法, 对南方鲇、革胡子鲇和鲇的延脑面叶和迷走叶及其相关结构的组织构筑进行比较研究。结果表明3种鲇鱼的面叶、迷走叶形态结构存在较大差异。而且面叶和迷走叶中细胞形态和核团分布差异也较大。而作为鱼类味觉初级中枢的面叶和迷走叶, 其组织结构的复杂性可能与食性及其对食物的好恶有关。

关键词: 南方鲇 *Silurus soldatovi meridionalis* Chen; 革胡子鲇 *Clarias gariepinus*; 鲇 *Siluris asotus* Linnaeus; 面叶; 迷走叶; 味蕾

中图分类号: Q174 文献标识码: A 文章编号: 0529-6579 (2005) 02-0127-03

南方鲇 *Silurus soldatovi meridionalis* Chen、革胡子鲇 *Clarias gariepinus* 和鲇 *Siluris asotus* Linnaeus 为广东地区常见的经济鲇类。在分类学上同属鲇形目, 其体形、外表、生活环境和饲养条件接近。鲇鱼生活在水体的中下层, 视觉系统与其他感觉系统相比欠发达, 主要借助口周对称的触须: 鼻须、上颌须、下颌须探究周围环境。全身无鳞, 在头面部和触须表面布满味蕾^[1-3], 其为外周的味化学感觉器, 形态结构与哺乳动物的味蕾相似。鱼类的味觉初级中枢主要包括迷走叶和面叶2个主要的延髓膨大区, 接受迷走神经和面神经的感觉支的传入投射。经过初级味觉中枢的换元之后, 再向丘脑和延脑进一步发出投射。这些中枢有很明显的躯体特异分布性^[4-7]。分布于体表的味蕾, 其传入纤维投射到面叶; 而口腔和鳃弓上味蕾的传入纤维与迷走叶相关联。面叶主要调节控制口外的头部、体部等皮肤的味觉与触觉的感受。迷走叶主要对口内、舌咽腔及内脏的味觉感受进行调控^[4-7]。

鲇类的味觉实质上是一种化学感觉, 并与摄食行为有关。研究其结构机理不仅在神经生物学上具有重要的理论意义, 也可为渔业生产提供帮助。目前在其外周感受器的形态学和电生理学方面已经有了一些研究成果, 但对初级中枢的研究报道较少。本文在此基础上对3种鲇鱼延脑的面叶和迷走叶在形态与组织结构上进行比较研究, 试图进一步分析鱼类初级味觉中枢构筑中的特征, 探讨初级味觉中枢与外部味觉感受器之间的对应关系, 建立鱼类初级味觉中枢感觉信息处理机制的局部神经回路的解

剖学基础。

1 材料和方法

选取人工养殖的南方鲇、革胡子鲇和鲇各10尾, 每尾体质量500~1 000 g, 体长20 cm。用肌松剂麻醉后取脑, 迅速用 $\varphi=10\%$ 的缓冲中性福尔马林溶液于温箱内固定1~2周, 按照常规切片方法^[1]进行脱水透明透蜡包埋, 制成17 μm 冠状切片, HE和甲苯胺蓝染色, 光镜下进行观察和摄象。

2 结果

2.1 延脑初级味觉中枢整体比较观察 3种鲇鱼的味觉叶外观相似, 成对存在于延脑背部, 形成突起结构。鲇(图1: c)面叶相对体积最大的, 革胡子鲇(图1: b)次之, 南方鲇(图1: a)最小。比较迷走叶的相对体积, 革胡子鲇的最大, 鲇次之, 南方鲇最小。

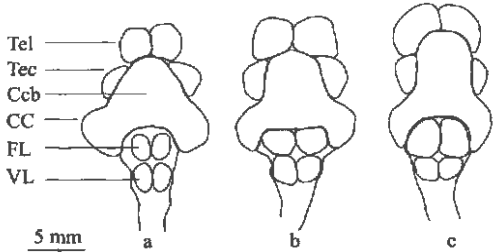


图1 南方鲇、革胡子鲇和鲇脑的形态

Fig 1 The brain of *Silurus soldatovi meridionalis*

Chen, *Clarias gariepinus* and *Siluris asotus* Linnaeus

a: 南方鲇; b: 革胡子鲇; c: 鲇; CC, 小脑脊; Ccb, 小脑体; FL, 面叶; Tec, 中脑盖; Tel, 端脑; VL, 迷走叶

^{*} 收稿日期: 2004-03-18

基金项目: 国家自然科学基金资助项目(30070104)

作者简介: 赵磊(1979年生), 女, 博士研究生; 通讯联系人: 龙天澄; E-mail: lssltc@zsu.edu.cn

2.2 面叶解剖学比较 南方鲇面叶分成 2 小叶，包括一大型外叶和一小型侧叶（图 2：a）。革胡子鲇面叶分成 3 小叶包括一大型外叶，中型间叶和小型侧叶（图 2：b）。鲇面叶分成 5 小叶，形态相似，分别由内向外排列（图 2：c）。3 种鲇鱼面叶中存在 3 种类型神经细胞。第 1 类为梨形神经元，胞体梨形，体形较大。其主树突垂直面叶表面伸展分出少数次级树突，形成树突域呈柱状；第 2 类为椭圆形神经元，胞体椭圆，其主树突垂直脑表面，树突域很窄；第 3 类为圆形神经元，胞体为圆形，树突及其分枝较少，伸展方向各异。

南方鲇面叶中圆形神经元数量最多，位于小叶的中央，与位于小叶边缘的梨形神经元联系。数量居中的椭圆神经元聚集在上行通路的边缘，与面叶的上行次级投射相关。梨形神经元数量稀少。鲇的面叶中圆形神经元集中分布于边缘区域，数量最多。椭圆形神经元稀少且分散，梨形神经元与圆形神经元之间没有形成明显的联系。革胡子鲇的小叶中，没有椭圆和梨形神经元，主要由圆形神经元组成。

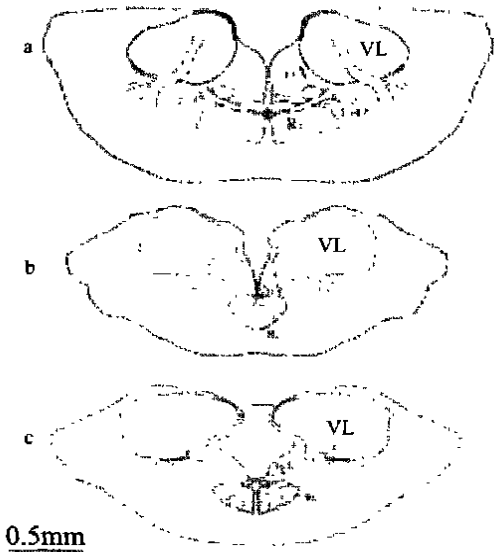


图 2 南方鲇、革胡子鲇和鲇面叶的冠状切片
Fig. 2 Brain histology (cross sections) of *Silurus soldatovi meridionalis* Chen, *Clarias gariiepinus*, *Siluris asotus* Linnaeus through the facial lobe
a: 南方鲇; b: 革胡子鲇; c: 鲇; CC, 小脑脊; dlf, 下行三叉神经根及神经; FL, 面叶; iaf, 中间弓状纤维; mlf, 中纵束; 2G, 次级味觉神经束; Rc, 髓质网状结构

2.3 迷走叶的解剖学形态 神经纤维束进入鲇迷走叶后，发出 3~4 个分支，投射于迷走叶各部分

（图 3：a）。革胡子鲇中迷走神经感觉支发出的分支更多（图 3：b）。南方鲇没有发现明显的迷走神经分支（图 3：c）。3 种鲇鱼迷走叶中存在 2 种神经元。一种是小圆形突触较多的神经元，另一种是较大的双极神经元。双极神经元集中于纤维束周围，其中有些和纤维束发生联系。小神经元均匀遍布整个迷走叶，数量多。鲇迷走叶主要以小型神经元为主。其次是革胡子鲇，同样以小型神经元为主。南方鲇的两种神经元含量都少。

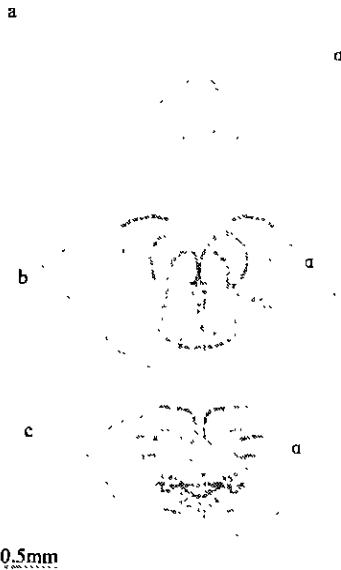


图 3 南方鲇、革胡子鲇和鲇迷走叶的冠状切片
Fig. 3 Brain histology (cross sections) of *Silurus soldatovi meridionalis* Chen, *Clarias gariiepinus*, *Siluris asotus* Linnaeus through the vagal lobe
a 南方鲇; b 革胡子鲇; c 鲇; 2G, 次级味觉束; iaf, 中间弓状纤维; mlf, 中纵束; nA, 疑核; Rc, 髓质网状结构; VL, 迷走叶

3 讨论

鲇鱼的味觉感受器（味蕾）分布于鱼的体表及体内^[1-3]。文献得知 3 种鲇鱼味蕾形态结构不同^[1,3]。而南方大口鲇成鱼触须 2 对，上颌须比下颌须长达到胸鳍基部。鲇成鱼须 4 对（鼻须 1、上颌 1、下颌 2）等长。革胡子鲇成鱼须 4 对（鼻须 1 对、上颌须 1 对、下颌须 2 对），上颌须最长，鼻须长度适中，下颌须最短。相应地 3 种鲇鱼味叶相对体积、分区和所含细胞形态结构差异较大。这种质和量的差异，反映出了 3 种鲇鱼味觉感受系统的不同。已有报道指出面叶分区的复杂程度是和触须的多寡相关的^[7-9]。但触须并非面叶分区的唯一因素，必然和其他因素有关。如面叶还接受躯体味觉感受器的初级投射，其在体表、鳍的代表区如

何, 感受野有多大, 则需要使用神经追踪的技术进一步探究。

革胡子鲇的迷走叶是 3 种中构造较复杂的, 其相对体积最大, 神经分支最多, 这些分支对研究迷走叶的细致分区有一定的参考价值, 而且双极神经元比例最多, 估计这些双极神经元与迷走神经或次级味觉通路有联系, 或者参与迷走叶内的局部神经回路。

参考文献:

[1] 龙天澄. 革胡子鲇触须和口腔黏膜上味觉器官[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 1994, 19(2): 175—180.

[2] 杨桂枝, 张耀光. 南方鲇皮肤、唇瓣和须结构的研究[J]. 西南师范大学学报(自然科学版), 1997, 22(3): 296—301.

[3] 栾雅文, 邢自力, 刘伟靖, 等. 胡子鲇(*Claris fuscus* Lacepede) 味觉器官的数量、分布与功能之间关系的研究[J]. 内蒙古大学学报(自然科学版), 2003, 34(4): 432

—435.

[4] CHARLES F. Taste and tactile responsiveness of neurons in the posterior diencephalon of the channel catfish [J]. J Comp Neurol, 1993, 337: 419—430.

[5] CHARLES F. Axonal projection patterns of neurons in the secondary gustatory nucleus of channel catfish [J]. J Comp Neurol, 1996, 365: 585—593.

[6] CHARLES F. Convergence of oral and extraoral information in the superior secondary gustatory nucleus of channel catfish [J]. Brain Res, 2000, 588: 201—211.

[7] KIYOHARA S. Peripheral and central distribution of major branches of the facial taste nerve in the carp[J]. Brain Res, 1998, 325: 57—69.

[8] TAKAYUKI M. Topographical organization of taste and tactile neurons in the facial lobe of the sea catfish, *Lotosus lineatus* [J]. Brain Res, 1998, 446: 178—182.

[9] FINGER T. Ascending spinal system in the fish, *Prionotus carolinus*[J]. J Comp Neurol, 2000, 422: 106—122.

Comparing Research on the Primary Taste Central System of Catfish

ZHAO Lei, LIANG Jian xian, LONG Tian chen

(School of Life Sciences, Sun Yat sen University, Guangzhou 510275, China)

Abstract: The histological comparison of facial lobe and vagal lobe of three kinds of catfish — *Silurus soldatovi meridionalis* Chen, *Clarias gariepinus*, *Siluris asotus* L. showed that the difference of the conformation in the three kinds of catfish is obvious. Moreover, cell morphology and nuclear distribution of facial lobe and vagal lobe in the three kinds of catfishes are different significantly. The differences of their organization, structure, cell morphology, and nuclear distribution maybe correlate to the food category and the extent of disliking or liking.

Key words: *Silurus soldatovi meridionalis* Chen; *Clarias gariepinus*; *Siluris asotus* Linnaeus; facial lobe; vagal lobe; taste bud

(上接第 126 页)

Bioactive Oxygenated Sterols from the Soft Coral *Sinularia microclavata* Tix-Dur

ZHANG Cui xian¹, SU Jing yu¹, ZENG Long mei¹, LIU Yong ju², YANG Xiao ping²

(1. School of Chemistry and Chemical Engineering, Sun Yat sen University, Guangzhou 510275, China;
2. Cancer Research Center, Sun Yat sen University, Guangzhou 510060, China)

Abstract: Two oxygenated sterols have been isolated from soft coral *Sinularia microclavata* Tix-Dur, collected from Sanya bay, Hainan. On the basis of the spectroscopic analyses, their structures were identified to be pregnenolone (1) and 9, 11-*sec*-3 β , 6 α , 11-tridrox-24-methylene-5 α -cholest-7-en-9-one (2). Bioassays showed that compounds 1 and 2 exhibited antiinflammatory activity and significant cytotoxicity toward Ehrlich carcinoma and human erythroleukemia cell lines.

Key words: soft coral; *Sinularia microclavata*; oxygenated sterol; anti-inflammatory activity; cytotoxic activity