

# 鲤鱼味蕾超微结构的研究

潘鸿春

(安徽师范大学生物系 芜湖 241000)

**摘要** 本文用透射电镜观察了鲤鱼味蕾的超微结构。结果表明,鲤鱼味蕾中可见三种类型的细胞:亮细胞(light cell)、暗细胞(dark cell)和基细胞(basal cell)。其中亮细胞的上行突起能达到味觉刺激位点味孔,且它的中下部细胞体又以神经突触的形式与味觉神经纤维相联系,因此亮细胞可能是味觉感觉细胞。

**关键词** 味蕾 超微结构 鲤鱼

自 50 年代以来,脊椎动物包括鱼类、两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类味觉器官味蕾的机能、细胞组成和发生发育等方面均有过研究<sup>[1]</sup>。而鱼类的味蕾从它在鱼类体内外上皮中的分布和数量来看最为发达,陆生脊椎动物

味蕾数量较少且味蕾仅分布于口腔上皮中特别是舌表面上皮中。作者自 1994 年 9 月至 1995 年 12 月,曾用光镜和扫描电镜对我国重要经济

---

收稿日期:1996-01-26,修回日期:1996-06-28

鱼鳃鲤鱼味蕾的分布和形态进行了初步观察<sup>[2]</sup>。本文又用透射电镜观察了鲤鱼(*Cyprinus carpio*)味蕾的超微结构,为深入研究脊椎动物味觉器官的形态和机能提供基础资料。

## 1 材料和方法

五条活鲤鱼购于芜湖市区农贸市场,3条雌体,2条雄体,体重800-1000g。活鱼先用乙醚麻醉后剪下触须和部分口腔上皮,迅速用2.5%戊二醛固定2h后,用1%锇酸续固定2h,丙酮梯度脱水,Epom 812包埋。做半薄切片对味蕾进行定位,后转做超薄切片,醋酸双氧铀和柠檬酸铅双重染色,于日立H-600型透射电镜下观察拍照

## 2 结果

**2.1 味蕾的一般形态学** 鲤鱼味蕾为桶状结构,在上皮中单个排列,大小约为80 $\mu$ m $\times$ 60 $\mu$ m,纵向长度几乎贯穿整个上皮层。其触须上皮和口腔上皮中味蕾形态结构相似。味蕾以味孔开口于上皮表面,味孔大小约为20 $\mu$ m。鲤鱼味蕾主要由暗细胞、亮细胞、基细胞和味觉神经纤维四个部分组成。其味蕾结构模式图见图1。

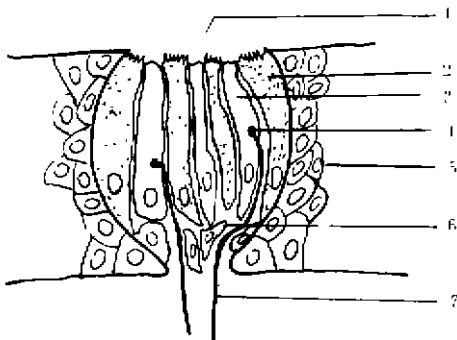


图1 鲤鱼味蕾超微结构模式图 1 示味孔;2. 暗细胞;3. 亮细胞;4. 神经突触;5. 上皮层;6. 基细胞;7. 味觉神经纤维

**2.2 亮细胞** 亮细胞较长,纵向长度约为80 $\mu$ m,细胞质电子致密度较低,细胞核位于味蕾基部。亮细胞细胞体的上行突起能到达味

孔,但亮细胞细胞体上行突起在味孔中的游离面无微绒毛。(图2,3,见封4上、下同)。亮细胞附近有味觉神经纤维与之紧密接触,并且亮细胞细胞体中下部可见由味觉神经末梢形成的神经突触(图4)。神经突触主要由突触小泡、突触前膜、突触后膜和突触间隙几个部分组成

**2.3 暗细胞** 暗细胞较长,纵向长度约80 $\mu$ m,细胞质电子致密度较高,细胞核位于味蕾基部,细胞核周围线粒体较丰富。暗细胞细胞体上行突起能到达味孔,味孔大部分表面区域为暗细胞上行突起的游离面所涵盖。暗细胞上行突起游离面上有大量长短不一的微绒毛伸向味孔。暗细胞和亮细胞相间排列,但味蕾与上皮层接触的部分基本上是暗细胞的细胞体(图2,3,5)。

**2.4 基细胞** 基细胞位于味蕾基部,为扁平上皮细胞(图5)。

## 3 讨论

已被报道的大部分脊椎动物味蕾和鲤鱼味蕾一样主要包括亮细胞、暗细胞和基细胞三种类型的细胞,少数动物味蕾被发现含有三种以上的细胞,如在红耳龟(red-eared turtle)味蕾中发现除上述三种细胞外还有其他两种细胞<sup>[3]</sup>。家鸡味蕾中还有一种特征介于暗细胞和亮细胞之间的中间类型的细胞<sup>[4]</sup>。在蛙类味蕾基部还有一种具触觉作用的Merkel细胞<sup>[5]</sup>。在经典的哺乳类味蕾超微结构研究中曾普遍认为暗细胞是味觉感受细胞<sup>[6]</sup>。而近期通过对大量非哺乳类脊椎动物味蕾的研究表明<sup>[4,7,8]</sup>。亮细胞细胞体上行突起能到达味觉刺激味点味孔,其细胞体与味觉神经纤维联系较为紧密或者直接以神经突触的形式与味觉神经纤维相连接,所以许多研究者建议亮细胞应为味觉感受细胞。本文观察结果亦支持这一观点,即鲤鱼味蕾中的亮细胞可能为味觉感受细胞,暗细胞为支持细胞。到目前为止,关于亮细胞、暗细胞究竟哪种是味觉感受细胞的问题尚无定论。对这个问题作者认为可以从几个方面来考虑和分析:首先,物种差异可能导致暗细胞和亮细胞机能的变

化、不同种类的动物,有的动物味觉感受细胞是暗细胞,而有的则是亮细胞;第二、暗细胞和亮细胞可能都为味觉感受细胞,或者两种细胞所感受的化学物质不一样;第三,目前对味蕾的研究主要是利用光镜和电镜研究味蕾切片,焦点集中在暗细胞、或亮细胞是否与味觉神经纤维相连接来推测细胞机能。再加上脊椎动物的味蕾细胞更新换代周期短,味觉神经末梢与味蕾细胞的联系一直处在变化状态中<sup>[9]</sup>,所以就造成了通过观察味蕾的超微结构来研究味蕾细胞的机能这一手段的局限性。我们认为在以后的研究中有必要结合味蕾细胞电生理实验(把特定化学物质释放至味孔,记录味蕾中不同细胞电生理指标的变化)来深入研究味蕾细胞的机能;第四,暗细胞和亮细胞之间可能是未成熟细胞和成熟细胞的关系,即可能暗细胞到一定阶段转化为亮细胞,反之亦然。Farbman曾在研究鼠类味蕾的发生发育中发现暗细胞和基细胞首先产生,亮细胞最后出现,他推测亮细胞可能由暗细胞转换而来<sup>[6]</sup>。味蕾中细胞的机能有待进一步探讨。

### 参 考 文 献

- 1 潘鸿春,动物的味觉. 生物学通报, 1993, 28(6):9-12.
- 2 潘鸿春,唐剑云. 鲤鱼味蕾的分布及上皮解剖学的初步研究. 动物学杂志, 1994, 29(5):13-15.
- 3 Korte, G. Ultrastructure of the taste buds of the red-eared turtle, *Chrysemys scripta elegans*. *J. Morphol.*, 1980, 163(2): 231-252.
- 4 Ganebrow, D. Ultrastructure of palatal taste buds in the per-hatching chick. *Am. J. Anat.*, 1991, 192(1):69-78.
- 5 During, M. V. The ultrastructure of taste and touch receptors of the frog's taste organ. *Cell Tiss. Res.*, 1976, 165(1): 185-198.
- 6 Farbman, A. I. Electron microscope study of the developing taste bud in rat fungiform papilla. *Developmental Biology*, 1965, 11(1):110-135.
- 7 Graziadei, P. The ultrastructure of vertebrate taste buds. In: Olfaction and Taste: Proceedings of the Third International Symposium Carl Pfaffman, ed. Rockefeller University Press, New York, 1969, pp:315-330.
- 8 Graziadei, P. and R. De Han. The ultrastructure of the frog's taste organs. *Acta Anat.*, 1971, 80(3):563-603.
- 9 Beidler, L. and R. Smallman. Renewal of cells within taste buds. *J. Cell Biol.*, 1965, 27(2):263-272.

图 2-5

图 2 鲤鱼味蕾顶部切片 示味孔(TP), 亮细胞(L), 暗细胞(D), 微绒毛(MV), 上皮层(E), 亮细胞上行突起味孔处游离面(A)。· 9750

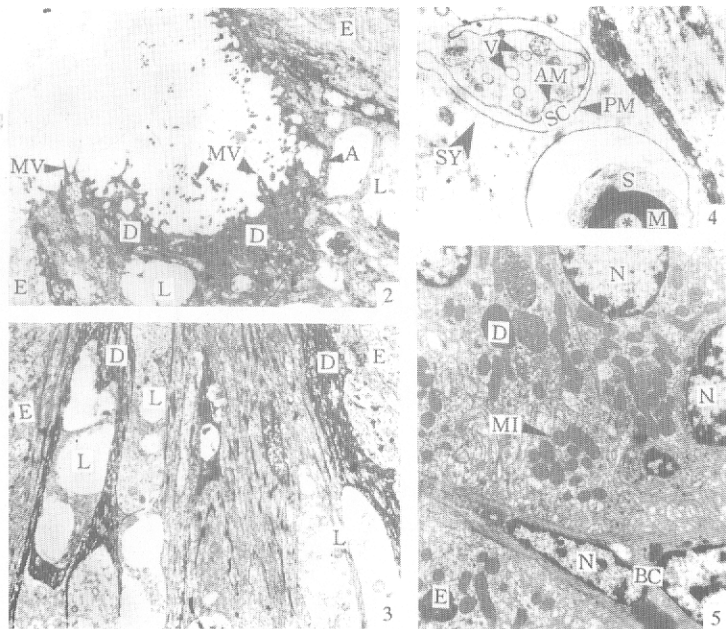
图 3 鲤鱼味蕾的中下部切片 示上皮层(E), 亮细胞(L), 和暗细胞(D)。· 5200

图 4 鲤鱼味蕾亮细胞 示神经突触(SY), 突触小泡(V), 突触前膜(AM), 突触后膜(PM), 突触间隙(SC), Schwann 氏细胞(S), 髓鞘(M), 味觉神经纤维(\*)。· 19500

图 5 鲤鱼味蕾基部 示基细胞(BC), 暗细胞(D), 细胞核(N), 上皮层(E), 线粒体(MI)。· 2600

# 《鲤鱼味蕾超微结构的研究》一文之附图

(正文见第 13 页)



(图注见正文后)