

# 鸣禽鸟听觉低级中枢的研究

曾庆华 蓝书成

(东北师范大学生物系 长春 130024)

**摘要** 本文用辣根过氧化物酶(horseradish peroxidase, HRP)注入鸣禽鸟蜡嘴雀(*Eophona migratoria*)和锡嘴雀(*Coccothraustes coccothraustes*),耳蜗内顺行追踪方法,均在同侧延脑的 NM 和 NA 获标记纤维。结果表明蜡嘴和锡嘴雀听觉低级中枢由 NM 和 NA 两部分组成。

**关键词** 鸣禽鸟, HRP, 听觉低级中枢

鸟类听觉与发声的关系十分密切。特别是在鸣禽鸟听觉反馈对它的发声学习、鸣啭能力有着极其重要的作用。蓝书成<sup>[1]</sup>等应用 HRP (辣根过氧化物酶)方法确定了这两种鸣禽鸟的发声控制中枢及通路。关于鸟类听觉中枢的研究,直至目前还未见有国内外用 HRP 注入这两种鸣禽鸟耳蜗内顺行标记方法,确定鸣禽鸟听觉中枢的报道。作者自 1989 年 9 月开始至 1991 年应用上述方法确定了这两种鸣禽听觉低级中枢。为继续追踪鸣禽鸟听觉中枢提供了必要的依据。

50 微米,隔片取一,用 TMB (Tetramethyi)方法进行生色反应,明视野显微镜观察标记细胞并用测微尺测量标记核团的大小。

## 1 材料和方法

本实验选用成年蜡嘴雀 10 只(♂4, ♀6),锡嘴雀 8 只(♂4, ♀4)。实验动物来源于鸟市。用氨基甲酸乙酯腹腔注射麻醉(1g/kg 体重)。在手术显微镜下暴露内耳。2ml 的微量注射器通过乳胶管(直径 2 mm, 长 10 公分)和玻璃微管相连。微管尖端直径是 40—100 $\mu$ m。微管内吸入 HRP 2—3 微升(浓度 30%—40%),用眼科镊子轻轻提起听小骨后,再将 HRP 缓缓注入卵圆窗内。注入时间 20—30 分钟,防止压力过高而溢出卵圆窗外。动物侧卧位存活 20—23 小时,目的是防止 HRP 流出外耳道。颈动脉灌注,固定后剥去颅顶骨取脑移入保存液(液温 4 $^{\circ}$ C, 12 小时),做连续冰冻切片,厚度

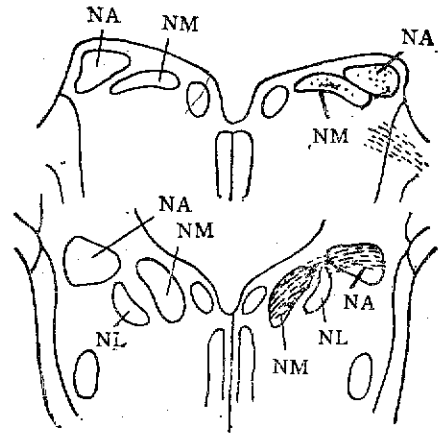


图 1 表示在 NM 和 NA 获标记纤维模拟图,横切 100 微米

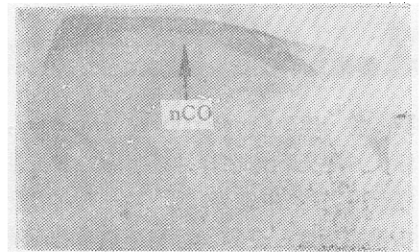


图 2 表示 HRP 标记在 NM 和 NA 的图版,横切 50 微米

## 2 结果

两种鸣禽鸟卵圆窗内被注入 HRP 后,均在同侧延髓的 NM (前庭外侧核 nucleus magnocellularis) 和 NA (角核 nucleus angulari) 获标记纤维。被标记的 NM 位于延髓的后部背方。从横切面上观察,呈椭圆形(见图 1)。核团的界限较清楚。被标记的 NM 吻尾范围约 0.6—0.8 mm, 内外约 0.3—0.5 mm, 背腹约 0.2—0.3 mm。被标记的 NA 位于延髓后部的背方,并位于 NM 的外侧(见图 1)。从横切面上观察,呈三角形。标记的吻尾范围约 0.5—0.6 mm, 内外 0.4—0.5 mm, 背腹约 0.3—0.4 mm。NM 和 NA 最初出现的标记是呈淡蓝色点状(见图 1), 然后又出现短纤维状标记, 在核团中心部出现的是浓重的长纤维状标记(见图 2)。

## 3 讨论

关于鸟类听觉低级中枢的研究,国外学者对此有不同的报道。Boord<sup>(2,3)</sup> 应用纤维溃变技术,来研究家鸽的听觉初级中枢。初级中枢称耳蜗核(nCO, cochlear nuclei),并由 NM 和 NA 两部分组成。Erulkar<sup>(4)</sup> 观察到家鸽的 nCO 由 NM、NA 和 NL (层状核, nucleus lamin-

aris) 三个部分组成。Takahashi<sup>(6)</sup> 观察到鸽的耳蜗核由 NM 和 NA 两部分组成。我们在蜡嘴和锡嘴雀的耳蜗内注入 HRP 后均在同侧 NM 和 NA 获标记纤维,此标记与动物侧卧位无关。而 NL 没有发现被标记的纤维。这一结果更进一步证明了鸟类第八对听觉神经仅投射到 NM 和 NA, 而不能直接投射到 NL, 为继续追踪鸣禽鸟类听觉神经通路提供了必要的依据。

## 参 考 文 献

- 1 蓝书成,左明雪,李东风等. 年鸣禽锡嘴雀发声中枢的定位研究. 生理学报, 1990, 42(4):348—355.
- 2 Boord R.L. Ascending projections of the primary cochlear nuclei and nucleus laminaris in the pigeon. *J. Comp. Neurol.* 1968, 133:522—542.
- 3 Boord R.L. Projection of the cochlear and lagenar nerves on the cochlear nuclei of the pigeon. *J. C. Neurol.* 1963, 120:463—475.
- 4 Erulkar. Tactile and auditory areas in the brain of the pigeon. *J. Comp. Neurol.* 1955, 103—421.
- 5 Mesulam M. Tetramethyl benzidine for horseardish peroxidase neurohistochemistry: a non-carcinogenic blue reaction product with super sensitive for visualizing neural afferents and efferents. *J. Histochem and cytochem.* 1978, 26(2):106—117.
- 6 Takahashi T. et al. The projections of the cochlear nuclei and nucleus laminaris to the inferior colliculus of the barn owl. *J. Comp. Neurol.* 1988, 274:190—211.