

大、小鼠面神经核的形态和发育*

王传松

(第三军医大学解剖学教研室)

大、小鼠是生物学和医学中常用的实验动物，其面神经核的形态和发育有不少人进行过研究，本文就收集到的有关这方面文献中的一些问题作一简要综述。

(一) 面神经核的位置、形态、细胞分群及分群与外周面神经分支、分布的关系 大、小鼠面神经核位于延髓腹外侧部。呈吻尾稍长，背腹扁的椭圆体^[3,7,20]。大鼠面神经核吻尾长约1.6 mm (1.70 mm^[20] 或1.55 mm^[3])，平均体积约1.293 mm³^[4]；小鼠面神经核吻尾长约0.56 mm^[20]。面神经核发出纤维走向背内侧偏吻侧，这些纤维在外展神经核的外侧偏背方形成面神经膝。小鼠的面神经膝很少勾绕外展神经核，而主要是勾绕由前庭核区发出的向内横行的纤维^[2]。

大、小鼠面神经核内的细胞常聚集成几个亚群(见图1)。关于各细胞群与外周面神经分支、分布的关系，早在1927年 Papez^[14] 就用溃

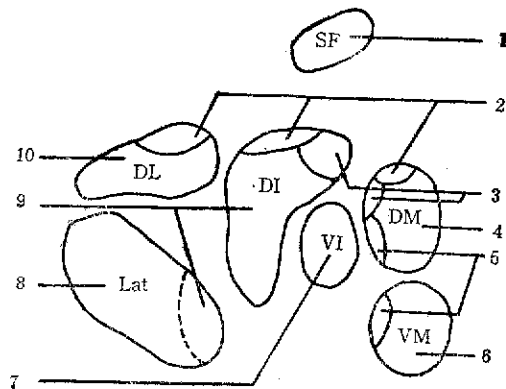


图1 小鼠面神经核的细胞分群及各面肌在核内的定位 (Komiyama)

1. 二腹肌后腹；
2. 额肌和眼轮匝肌；
3. 颈阔肌吻部；
4. 耳前肌；
5. 颈阔肌大部；
6. 耳后肌；
7. 颞肌；
8. 鼻唇肌吻部和背端；
9. 鼻唇肌尾部
10. 鼻唇肌背部和背端

变技术对大鼠做了研究；到本世纪70年代，许

* 本文承蒙我室何光旣教授和许健教授的指导，特此致谢。

多人又用辣根过氧化物酶 (horseradish peroxidase, HRP) 法对大鼠作了进一步的印证^[9,13,14,20] (见表 1)。在小鼠有人也用 HRP 法观察了面神经核的细胞分群与各面肌间的关系^[5,10] (见图 1 和表 2)。分析以上各作者的结

果,大、小鼠面肌的神经支配在面神经核内的定位大致是: 位于头部前面的面肌其神经支配来自核的外侧部,后面的面肌来自内侧部,头部背侧面肌的神经支配来自核的背侧部,腹侧面肌的神经支配来自核的腹侧部。

表 1 大鼠面神经核的细胞分群及与面神经分支、分布的关系*

作者	内侧群	腹内侧群	中间群	外侧群	腹外侧群	背侧群	上面神经核	背缘核
Papez Martin 等 Hinrichsen 等	耳后支 耳后支 耳后肌	二腹肌后腹支 颈支	下唇支 颞肌和二腹肌支 鼻唇肌 颈阔肌 下唇肌 眼肌	颊唇上支 颊唇上、下支 鼻唇肌	颊唇上支	颞眶支 颊唇上支 颞支		
Watson 等	鼻唇肌 耳前肌 耳后肌		鼻唇肌 颈阔肌 颞肌	+			二腹肌 后腹	耳前肌

* 1. 本表分群名称下各作者所包括的范围不完全相同,以名称相同者作为一项,以资比较。

2. 各分群项下,有面神经分支或肌肉分布者,为此分群,缺项为无此分群;“+”表示仅有此分群,而无有关分支、分布的观察。

表 2 小鼠面神经核的细胞分群及各面肌在核内的定位

作者	背内侧群	腹内侧群	背中间群	腹中间群	外侧群	背外侧群	背侧副核
Ashwell	耳前肌	耳后肌 颞肌 颈阔肌	颞肌 颈阔肌 二腹肌 鼻唇肌 颈阔肌 眼轮匝肌 颞肌	颞肌 颈阔肌	鼻唇肌	鼻唇肌	二腹肌后腹 蹬骨肌
Komiyama	颈阔肌 眼轮匝肌 颞肌 耳前肌	颈阔肌 耳后肌	颞肌 鼻唇肌 颈阔肌 眼轮匝肌 颞肌	颞肌	鼻唇肌	鼻唇肌 眼轮匝肌 颞肌	二腹肌 后腹

(二) 成体面神经核运动神经元的形态和数量 光镜下,大鼠面神经核的运动神经元为典型的多极运动神经元,胞质内有大量的尼氏体和神经原纤维,尼氏体沿核膜密度较低,细胞核圆形,位于细胞中央,核内有一清楚的核仁^[10,16]。大鼠面神经核神经细胞体直径为 15—25 μm ^[20],胞体平均体积约 8315 μm^3 ^[4]。电镜下,大、小鼠面神经核神经细胞质内的尼氏体由大量聚集的粗面内质网和游离核蛋白体组成,粗面内质网为表面附有大量核蛋白体且密集排列的扁平囊泡,尼氏体外有散在的核蛋白体和小的粗面内质网囊泡,高尔基器由平行排列的密集囊泡组成,周围有大量小囊泡^[17,19]。

Ashwell^[9] 以核为标准记数小鼠每个面神经核的神经细胞数为 2027 个, Goffinet^[7] 以核仁为标准记数结果是 2186 个; Watson^[20] 对大鼠面神经核神经细胞计数结果是 5576 个, Martin^[13] 的结果是 5092 个,而陆振山等^[4] 的结果是 11242 个,后者与前两者差别较大,这可能是动物种属差异和计算方法不同造成。

对一例成年小鼠左、右面神经核各细胞群神经细胞计数结果 (见表 3),不同细胞群内的细胞数多少不一,并发现支配小鼠鼻唇肌的神经元数占整个面神经核神经元数的百分比 (40%),与鼻唇肌占整个面肌体积的百分比 (43%) 近似,认为支配肌肉的神经细胞数可能

表3 成年小鼠面神经核各细胞群细胞数(个)

分群	左核	右核	平均	占总数百分比(%)
外侧群	698	677	687.5	34.0
背外侧群	186	180	183.0	9.0
背中间群	399	353	376.0	18.6
背内侧群	192	253	222.5	10.9
腹中间群	174	171	172.5	8.5
腹内侧群	392	329	360.5	17.8
背侧副核	22	27	24.5	1.2
总数	2063	1990	2026.5	

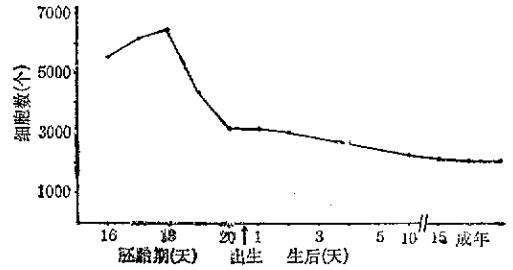


图2 小鼠胚胎第15天到出生后成年面神经核运动神经元的数量变化

与肌肉的量有一定的对应关系^[5]。

(三) 面神经核的发育

1. 面神经核的起源和组织发生 根据面神经核细胞谱系的研究,小鼠每一面神经核的神经元最初来自12个祖先细胞。在小鼠胚胎第9、10天(雌性小鼠交配后阴栓出现的当天记为第1天),脑干基板内开始出现面神经核运动神经元神经母细胞;第12、13天,这些细胞开始向延髓腹侧迁移,到第14天迁移完成;迁移到脑干腹侧的这些细胞,分化成长为面神经核运动神经元;到胚胎第14天,已形成可辨认的面神经核,到第15天,可确定核的边缘,到第18天,面神经核出现分群特征^[6-9,18]。

2. 发育过程中运动神经元的形态变化 小鼠胚胎第14天,面神经核运动神经元为圆形或稍呈三角形(胞体直径8—10 μm),中央有一卵圆形核(直径约4 μm);到胚胎第17天,一些细胞变为多极,胞质染色浅,卵圆形核内可见到1—2个核仁;到出生后第1天,神经元树突棘数量明显增加,胞质染色变深。从出生到成年,神经元的胞体和核继续增大(直径各达20 μm和8 μm),核仁变得更加明显。

Sjøreide^[16,17]对大鼠新生、8天、10天、14天和成年面神经核运动神经元观察结果,生后随年龄增长,胞体增大,胞质增多,尼氏体变大、增多,核由偏心移到细胞中央。Lavell^[12]和Sjøreide^[16]还观察到核膜早期有皱襞,以后减少。

3. 发育过程中运动神经元的数目变化 小鼠面神经核发育过程中神经元的数量变化(见

图2)。

从图2可以看出:(1)胚胎早期神经元数逐渐增加,到胚胎第17天达高峰(平均6430个)。(2)胚胎第18天神经元数开始减少,减少速度很快,以后2天(第18、19天)一直迅速减少。从胚胎第20天直到生后早期,细胞数仍继续减少,但速度较慢。(3)减少的神经元数(4400个)为第17天运动神经元数的68%,其中大部分减少发生在胚胎第18—20天。从能分辨细胞群时起对每个细胞群的神经细胞数分群计数结果,神经元数的减少在核内侧、中间和外侧区域同时发生。用乙酰胆碱酯酶组化和HRP法还证明,小鼠胚胎面神经核运动神经元数,在神经元开始支配面肌后才大量减少^[6]。

一般认为,发育过程中神经元数的减少是由细胞死亡引起的,有人在细胞减少高峰期取神经组织做切片观察,见到大量溃变死亡的细胞。关于细胞死亡的机制,有人认为死亡的神元是由于没能竞先和靶组织建立起突触联系;也有人认为死亡的神元是由于没有建立与协调运动相适应的联系^[1,15]。

参 考 文 献

- [1] 刘湘梅著 周惠民等译 1985 神经生长的生物学与病理学 科学技术出版社。79—81。
- [2] 许健等 1982 小白鼠生后第三、四、六对脑神经核的形态 第三军医大学学报 4(3): 1—6。
- [3] 张宗铭等 1982 大白鼠面神经核的分群和面神经分支在核内的局部定位——(HRP)法 解剖学通报 5(增刊2): 99。
- [4] 陆振山等 1980 大白鼠脑干一些脑神经核的定量研究 四川医学院学报 11(1): 35—41。
- [5] Ashwell KW. 1982 The adult mouse facial nerve nucleus: morphology and musculotopic

- organization. *J Anat* **135**(2): 531—538.
- [6] ——— et al. 1983 The development of facial motoneurons in the mouse—neuronal death and the innervation of the facial muscles. *J Embryol Exp Morph* **77**: 117—141.
- [7] Goffinet AM. 1984 Abnormal development of the facial nerve nucleus in reeler mutant mice. *J Anat* **138** (1): 207—215.
- [8] Herrup K, et al. 1984 Cell Lineage Relationships in the Development of the Mammalian CNS 1. The Facial Nerve Nucleus. *Development Biology* **103**: 329—336.
- [9] Hinrichsen CFL et al. 1984 The facial nucleus of the rat: representation of facial muscles revealed by retrograde transport of horseradish peroxidase. *Anat Rec* **209**(3): 407—415.
- [10] Hogg ID. 1928 The motor nuclei of the cranial nerve of mus norvegicus albinus at birth. *J Comp Neurol* **44**(3): 449—484.
- [11] Komiyama M et al. 1984 Somatopic representation of facial muscles within the facial nucleus of the mouse. A study using retrograde horseradish peroxidase and cell degeneration techniques. *Brain Behav Evol* **24**: 144—151.
- [12] Lavell A et al. 1983 Nuclear envelope invaginations in hamster facea; motor neurons during development and aging. *Dev Brain Res* **10**: 171—175.
- [13] Martin MR, et al. 1977 Morphology of the facial nucleus of the rat. *Brain Res* **123**(1): 1—12.
- [14] Papez JW. 1927 Subdivision of the facial nucleus. *J Comp Neurol* **43**: 159—191.
- [15] Prestige MC. 1974 Axon and cell numbers in the developing nervous system. *Br Med Bull* **30**: 107—111.
- [16] Søreide AJ. 1981 Variations in the axon reaction in animals of different ages. *Acta Anat* **110**: 40—47.
- [17] ———. 1981 Variations in the axon reaction after different types of nerve lesions. *Acta anat* **110**: 173—188.
- [18] Taber-pierce E. 1973 Time of origin of neurons in the brain stem of the mouse. *Progress in brain research* **40**: 53—65.
- [19] Torvik A et al. 1971 Electron microscopic observations on nerve cell regeneration and degeneration after axon lesions. I: Changes in the nerve cell cytoplasm. *Acta neuropath (Berl)* **17**: 248—264.
- [20] Watson CRR et al. 1982 Organization of the facial nucleus in the rat. *Brain Behav Evol* **20**: 19—28.