

中国蛤蜊神经系统显微结构的初步研究*

三晓安 蒋小满

(烟台师范学院生物系 烟台 264025)

摘要 中国蛤蜊中枢神经包括一对脑神经节,一对足神经节和一对脏神经节。各神经节均由神经节被膜、胞体区和中央纤维网三部分组成。脏神经节较腹足类的要复杂,分区现象较明显。脑和足神经节相对较简单,无明显分区和分层现象。神经元胞体可分为大(40~54 μm)、中(25~40 μm)、小(6~20 μm)三种类型。

关键词 中国蛤蜊 神经系统 显微结构

对软体动物神经系统的研究,过去的工作大多集中在腹足纲的蜗牛、海兔、乌贼、脉红螺和钉螺等一些种类^[1-5],而双壳纲种类的研究报道很少。中国蛤蜊(*Macra chinensis*)为我国北部沿海习见种,穴居于低潮线附近的沙中^[6],由于中国蛤蜊神经系统中神经节较大且呈鲜艳的橙黄色,明显区别于周围组织,好解剖易观察,是贝类神经解剖的一种好材料,也是进行其他神经生物学研究的理想材料。目前仅见其神经系统大体解剖的报道^[7],有关其神经系统的显微结构还未见有详细研究。

1 实验材料与方法

实验用中国蛤蜊采自烟台芝罘岛西岸沙滩。选取健壮无伤的鲜活个体于实验室新鲜海水中暂养。材料经体内注射 Bouin's 固定液(过滤海水饱和苦味酸配制)后,在室温下固定24小时。解剖并分离出各主要神经节,经梯度酒精脱水,二甲苯透明,常规石蜡包埋。4~6 μm 连续切片,焦油紫(Nissl)染色、铁苏木素染色^[8],脱水,透明后中性树脂封片。镜检并拍照记录结果。

2 结果

中国蛤蜊神经系统由脑、脏和足三对主要神经节及脑—脏、脑—足神经索组成。由各神经节发出的神经延伸至次一级神经节或进入身

体各部位。

中国蛤蜊各神经节均由表面的神经节被膜、周边的胞体层和中央纤维网构成。神经节被膜与神经干被膜相延续。神经干及神经索中无神经细胞分布。各神经节的大体结构和显微结构分述如下:

2.1 脑神经节 脑神经节一对,左右神经节在中线处由极短的联合部相连。脑神经节位于食道背侧、前闭壳肌后缘的结缔组织膜上。由该神经节向前引出两对神经分别延伸至前闭壳肌和前外套膜。向两侧引出一对神经伸至唇瓣。向腹侧引出一对脑足神经索与足神经节相连。由脑神经节后外侧引出一对神经进入脏神经节。从脑神经节联合部中线处向背后方引起一条神经,其分支分别进入肝脏和生殖腺,而主干则与位于肝脏后缘的背外套膜中的胃肠神经节相连。由胃肠神经节发出分支到胃肠部。

脑神经节中神经元胞体的分布有一定区域性,神经胞体大多分布在背侧面和外侧面,而腹侧面分布较少。大型细胞主要位于背侧面、腹外侧面只有少量分布。中型和小型细胞混杂分布于各部的胞体层中。左右神经节联合部无神经元胞体分布(图版 I:A,见封2,下同)。在

* 本课题为山东省自然科学基金资助项目 No. Y9SD0851;

第一作者介绍:王晓安,男,35岁,讲师,硕士;

收稿日期:1997-10-16,修回日期:1998-09-16

Nissl 染色中,中央纤维网不着色(图版 I;B)。铁苏木素染色法中,中央纤维网被染色,可见有左右联系的纤维和通至各神经干的纤维(图版 I;A)。

脑神经节的神经元胞体呈圆形、卵圆形或梨形,由胞体发出的突起均进入中央纤维网。胞体可分为大、中、小三种类型(图版 I;B,C)。

①大型细胞的胞体呈圆形或卵圆形,大小约 46~54 μm 。胞核椭圆形,多居于胞质中央,大小约 10~12 μm 。核仁一个,大多居于核的一侧,在 Nissl 染色和铁苏木素染色中胞质染色均较浅,核染色极浅,核仁染色很深。

②中型细胞的胞体多为梨形,大小约 20~35 μm 。核椭圆形,多位于胞体近突起部一侧。核仁一个,居于核的中央或偏于一侧。在 Nissal 染色和铁苏木素染色中,胞质染色较深,在核的附近有一染色较浅的透亮区域。核染色极浅,核仁染色很深。

③小型细胞的胞体多为圆形,大小约 10~15 μm ,胞质较少,染色较深,核多为圆形,染色较浅。核仁一个,染色很深。

2.2 足神经节 足神经节为一对并在中央愈合呈豆形,位于足基部稍靠前方的肌肉中。由足神经节前背侧引出一对神经与脑神经节相连。由腹面及两侧引出三对神经伸至足各部。

足神经节神经元胞体也分大、中、小三种类型。大型细胞呈圆形,胞体直径约 40 μm 左右,核多居于胞质中央,核仁一个。Nissal 染色中胞质染色较浅,核染色很浅,而核仁染色很深。大型细胞大多分布在足神经节前、后两端神经发出部位的胞体层中,另外在神经节中央的背、腹侧面也有少量分布。中型细胞胞体直径一般在 30 μm 左右,胞质染色较深。核圆形,居中或偏于胞质一侧,染色极浅。核仁一个,染色很深。中型细胞分布于神经节胞体层各部。小型细胞大小约 6~10 μm ,胞体圆形或卵圆形,胞质染色较深,常可见空泡区位于核附近胞质中,胞核圆形,偏于胞质一侧,Nissl 染色中可被淡染。核仁一个,染色较深。

大中两类型细胞一般分布于足神经节的近表层,而小型细胞多靠近中央纤维网分布。位

于神经节两侧的中型细胞多为长梨形或梭形,突起明显,伸入中央纤维网中。中央纤维网中无神经元胞体(图版 I;D,E,F),经铁苏木素染色中可见不同走向的纤维分布其中。

2.3 脏神经节 脏神经节也为一对,在中央愈合呈蝶形,位于后闭壳肌前腹侧边缘的结缔组织膜中。由脏神经节向前引出一对神经索与脑神经节相连,向后发出一对粗大神经经分级后延伸至后外套膜、后闭壳肌及水管等部分。脏神经节还向两侧延伸形成一对弓状突,并弯向后方逐渐变细成为鳃神经行于鳃基部的鳃腔中。由脏神经节向后侧引出两对神经折向前行,一对伸至收足肌,另一对合并后至直肠。

经连续切片观察发现,脏神经节可分为背腹两叶。脑脏连索在前端汇入腹侧叶,该部神经细胞密集,集中分布于腹侧面和背内侧。神经元胞体多为形,大小为 25~35 μm 的中型细胞,胞质均匀,染色较深,核染色浅,核仁明显。中型细胞之间有少量 10 μm 左右的小型细胞(图版 I;G)。联合部以后神经节腹内侧和背内侧角分布有个别大型神经元胞体。

至神经节中部,腹侧叶背而形成背侧叶,背侧叶胞体层中为多层排列的小型细胞,胞体大小约 10 μm 左右,胞质染色中等深浅,核染色较浅,核仁一个,多居于核中央,在背侧叶背内侧近中线处有少量中型细胞单层排列。此段腹侧叶中神经元胞体较少,主要集中于腹外侧(图版 I;H)。其外侧部向两侧延伸形成一对弓状突弯向后方成为鳃神经。

脏神经节后段腹侧叶中神经元集中于外侧部和腹内侧部,背侧叶中出现一对约 58 μm × 28 μm 的长椭圆形大型神经元,其突起深入中央纤维网中(图版 I;I)。

脏神经节末段,背腹侧叶合并。神经元胞体分布于背内侧,主要为中小型神经元(图版 I;J),此段向后延伸形成一粗大神经至水管、后闭壳肌和后外套膜等部位。

3 讨论

中国哈蚶各神经节的显微结构具有一定的

共同特征,即神经节胞体层内含有大小不同的神经元,小的仅 6~10 μm ,大的可达 50~60 μm ,大小神经元混杂排列,脑神经节和足神经节除部分大型神经元在分布上稍有集中倾向外,中小型神经元均无明显分区和分层现象,这与腹足类中的一些螺类有明显差别,尤其是脑神经节在螺类分区现象很明显^[1,5],这可能与双壳类软体动物头部退化消失,运动方式简单,运动力较弱有关,也反映出动物演化过程中结构与机能统一的规律。

中国蛤蜊的脏神经节结构较复杂,不同神经元具有了明显的分区现象,与螺类刚好相反。从中国蛤蜊神经系统的大体结构可以看出,由脏神经节发出的神经支配着身体后部的大部分器官,尤其是到鳃、水管、后闭壳肌和后外套膜的几支神经对调节这几部分的感觉、运动有很重要的作用。因此,双壳类的脏神经节的结构

比腹足类的要复杂很多。

参 考 文 献

- 1 戴鸿佐,李瑞秋,揭云玛瑙螺(*Achatina fulica Ferussac*)脑神经节显微结构的观察.神经解剖学杂志,1989,5(2):229~234
- 2 张致身, J. H. Byrne. 海兔 5-HT 能神经纤维与调节感觉神经细胞的关系.神经解剖学杂志,1990,6(2):233~237
- 3 李国华,程济民,王秋雨等.豚螺(*Rapana venosa*)神经系统解剖的初步研究.动物学报,1990,36(4):345~351
- 4 李国华,秦成德.豚红螺神经细胞和胶质细胞光镜及电镜观察.动物学杂志,1992,27(1):1~3
- 5 金志良.钉螺神经系统的显微解剖.动物学报,1993,39(3):229~238
- 6 齐钟彦,马绣同,王桢瑞等著.黄渤海的软体动物.北京:农业出版社,1989.189~190
- 7 王宜艳,孙虎山.中国蛤蜊神经系统的初步观察.生物学通报,1997,32(4):41~42
- 8 鞠 躬,万选才,董新文.神经解剖学方法.北京:人民卫生出版社,1985.25~45

PRELIMINARY STUDY ON THE MICROSCOPIC STRUCTURE OF THE NERVE SYSTEM OF *MACTRA CHINENSIS*

WANG Xiao-An JIANG Xiao-Man

(Department of Biology, Yantai Teachers University, Yantai 264025, China)

ABSTRACT Nerve system of the *Mactra chinensis* includes a pair of cerebral ganglia, pedal ganglia and a visceral ganglia. Observation from light microscope, every ganglia in the nerve system of *M. chinensis* has three subdivision: a surrounding sheath, a region of cell bodies and a region of neuropile. Structure of visceral ganglion was more complex than that in other species in Gastropoda. Some neurons with the same morphological structure in the visceral ganglia appear to cluster. The cerebral ganglia and pedal ganglia of *Mactra chinensis* are simple. Distribution of neurons in these ganglion does not shown zonation and lamination. The sizes of neurons in ganglion can be divided into three classes: large neurons(40~54 μm), intermediate neurons(25~40 μm) and small neurons(6~20 μm).

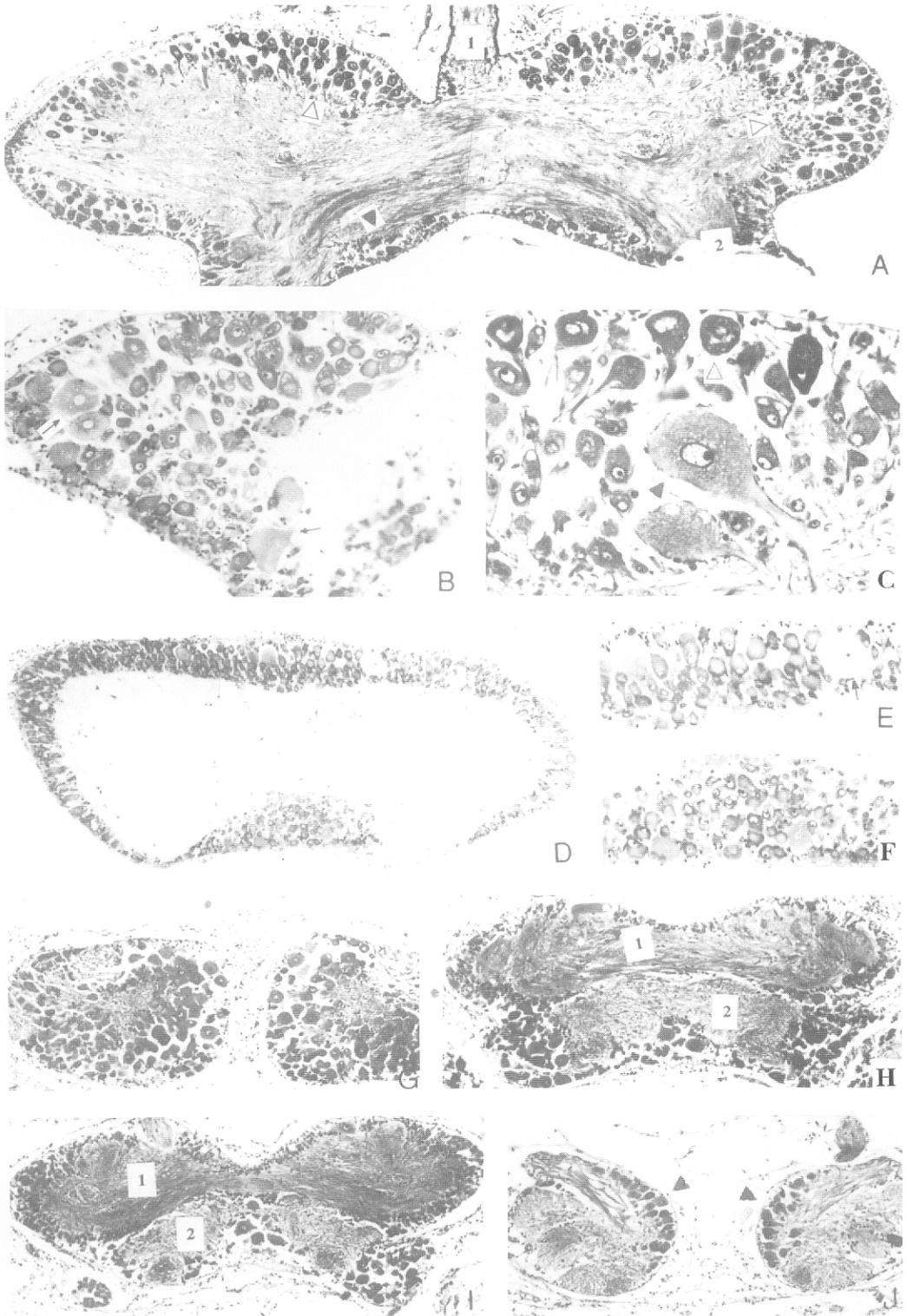
KEY WORDS *Mactra chinensis* Nerve system Microscopic structure

图 版 说 明

A: 脑神经节横切,铁苏木素染色 示神经元胞体的分布,背侧面及外侧面胞体较多(△),腹侧面胞体较少(▲)。由神经节向背侧引出的生殖腺,肝脏,胃肠神经(1)。向腹侧面引出的脑足神经索(2) × 100

B: 脑神经节横切部分放大,NISSL染色 示外侧部大型细胞胞体染色较浅(*)。中央纤维网不着色 × 200

- C: 脑神经节横切部分放大, 铁苏木素染色 示神经节背侧面的大型神经元(▲)及中型神经元(△) · 400
- D: 足神经节横切, NISSL 染色 示神经元胞体的分布, 中央纤维网无色 · 100
- E: 图 D 背侧部部分放大 示着色浅的大型神经元(↑)和着色较深的中小型神经元 · 200
- F: 图 D 腹侧部部分放大 示不同类型神经元胞体 · 200
- G: 脏神经节吻侧端横切 示脏神经节腹侧叶中小型神经元的形态及分布 · 100
- H: 脏神经节中段横切 示背侧叶(1)和腹侧叶(2)胞体分布情况 · 100
- I: 脏神经节后段横切 示背侧叶(1)和腹侧叶(2)胞体分布 · 100
- J: 脏神经节尾端横切 示背腹侧叶合并, 背内侧部有中型神经元胞体(▲)分布, 其余各部胞体层已消失 · 100



图版说明(见文后)