

嫁蛾神经系统结构的初步研究*

王晓安

傅更锋

(烟台师范学院生物系 烟台 264025) (南京大学生命科学与技术系 南京 210093)

摘要 嫁蛾神经系统包括一对脑神经节、一对足神经节、一对侧神经节和一个脏神经节。左右脑神经节间有较长的神经联合,脑—足、脑—侧神经节间有较长的连索存在。各神经节均由三部分组成:神经节鞘膜、胞体区和神经纤维网。脑神经节相同类型神经元胞体聚集分布,其余神经节神经元未见有明显分区和分层现象。神经元胞体直径一般不超过 $20\mu\text{m}$,这些特征与已研究的前鳃亚纲种类显著不同,可能与该种螺类处于系统演化中较低等地位有关。

关键词 嫁蛾 神经系统 神经节 显微结构

嫁蛾(*Cellana toreuma*)属前鳃亚纲原始腹足目的软体动物,是腹足纲中较原始的种类。广泛分布于我国沿海^[1]。对于软体动物神经系统的研究,过去的工作多集中在蜗牛、海兔、乌贼和脉红螺等一些大型种类^[2~5],而前鳃亚纲中低等种类的研究报道很少。本实验选用嫁蛾为材料,对其神经系统主要神经节的显微结构进行观察,以期对软体动物比较神经生物学研究提供形态学基础。

1 材料和方法^[6,7]

嫁蛾采自山东省烟台市芝罘岛北岸潮间

带,实验室新鲜海水中暂养。选取2~3cm长的个体分别用 Bouin 固定液、10%福尔马林和95%乙醇固定,去掉贝壳。部分材料的软体部作整体石蜡包埋,10 μm 连续切片,以确定神经节与邻近组织的位置关系。另取部分材料解剖出各神经节,常规石蜡切片,片厚10 μm 。经铁苏木素、尼氏染色等方法染色。显微观察、拍照

* 本课题为山东省自然科学基金资助项目

No. Y95D0851;

第一作者介绍:王晓安,男,33岁,讲师,硕士;

收稿日期:1997-01-20,修回日期:1997-07-14

记录。

2 结果

2.1 大体解剖 螺螄的神经系统主要神经节包括一对脑神经节、一对足神经节、一对侧神经节、一个脏神经节及一对食道下神经节。

脑神经节一对位于左右触角基部,其间通过咽部背侧的脑神经联合相连,向内侧通过脑—食道下神经节连索与食道下神经节相连,向外侧有神经通触角,向后发出脑—侧连索和脑—足连索。

足神经节一对,向前通过脑—足连索与脑神经节相连,内侧有很短的足联合将左右两侧侧足神经节相连,外侧与侧神经节相延续无明显连索存在,向后发出足神经索伸向足的肌肉层中。

侧神经节一对,向前通过脑—侧连索与脑神经节相连,内侧与足神经节相延续,向后各发出两条神经至体壁,向背内侧发出侧脏连索与脏神经节相连。

脏神经节一个,两端分别与两侧神经节相连,脏神经节位于体之右侧卵黄腺附近、脏侧连索扭曲为“8”字形(图 1)。侧脏连索上未见形成明显的神经节,这与前鳃亚纲一般结构有所不同^[1]。

2.2 显微结构 螺螄各神经节均由表面的神经节被膜和近表层的胞体区以及中央神经纤维网所组成。神经节被膜与神经连索、神经联合的结缔组织鞘膜相延续,神经细胞属单级神经元集中在胞体区,神经元胞体有圆形、卵圆形或三角形。各神经节显微结构分述如下:

2.2.1 脑神经节 神经细胞有明显的分区现象,神经节吻端背外侧部近表面神经元为圆形或卵圆形直径约 8~12 μm 。尼氏染色中胞质着色浅,核偏于细胞一侧染色很浅,核仁明显。靠内的一层细胞较小约 5~7 μm ,胞体呈圆形胞质着色稍深。神经节腹内侧神经细胞很少,主要为小型神经元,直径约 3~5 μm ,染色特性与背外侧小细胞相同(图 2A, B 见封 3,下同)。神经节之后端的背外侧部仅一层大细胞,尼氏

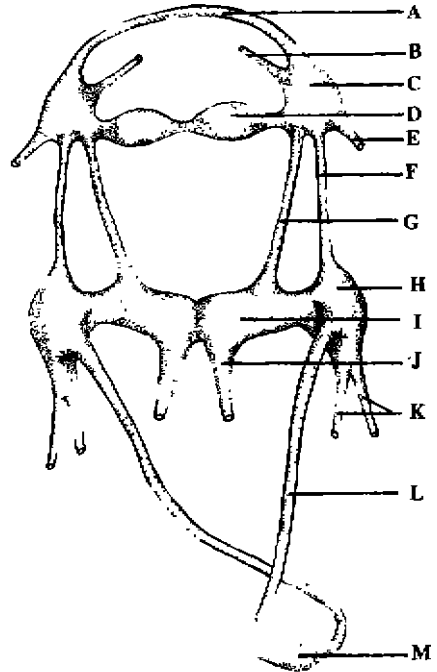


图 1 螺螄神经系统背面观(Dorsal view of the nervous system of *Cellana toreuma*)

A 脑联合(cerebral commissure); B 吻神经(proboscis nerve); C 脑神经节(cerebral ganglion); D 食道下神经节(suboesophageal ganglion); E 触角神经(tentacular nerve); F 脑—侧连索(cerebro—pleural connective); G 脑—足连索(cerebro—pedal connective); H 侧神经节(pleural ganglion); I 足神经节(pedal ganglion); J; 足神经索(pedal nerve); K 体壁神经(somatic nerve); L 侧—脏连索(pleuro—visceral connective); M 脏神经节(visceral ganglion)

浅核仁不甚明显,部分细胞胞质染色较浅,核仁明显。该部之腹内侧有少量小细胞,核质染色均较深(图 2C)。另外,在尼氏染色中,连续切片观察常发现一些浓染的尼氏颗粒聚集成团分布于细胞层中,其功能意义不明,其他螺类中也未见报道。

2.2.2 脏神经节 神经细胞无明显分区和分层现象,胞体有圆形和卵圆形,胞质着色较深,大小细胞混杂排列,部分细胞深入中央神经网中,但主要仍以近表层较多(图 2D)。侧脏连索上亦有神经细胞分布。

2.2.3 足神经节 神经细胞均分布于神经节近表层,但无明显分区现象。细胞质染色较深,核仁不明显,大小细胞混杂分布,铁苏木素染色

染色差异较大,部分细胞胞质着色较深,核染色中部分大细胞中有浓染的颗粒,神经节背侧细胞较多,腹侧面中部无神经细胞,靠腹外侧的近表层有中小型神经细胞。足神经节联合部无神经细胞分布(图 2E, F)。足神经索近表层亦有神经细胞分布。

2.2.4 侧神经节 神经细胞形态多样,有卵圆形,圆形。大小细胞混杂排列,不形成明显的分区和分层,细胞质染色较深,与其他神经节相比较,其细胞层布满神经节的四周(图 2G, H)。

3 讨论

嫁蟻神经系统各主要神经节集中程度较低,脑神经节间有较长的脑联合,脑一足、脑一侧神经节间也都有较长的神经连索,这与已研究的前鳃亚纲种类脉红螺、钉螺等的神经系统显著不同^[4,5,8]。

嫁蟻各神经节神经细胞直径一般在 20 μm 以下,未见有戴鸿佐在褐云玛瑙螺所报道的大型(40~100 μm)和巨大型(100 μm 以上)神经元存在,这与脉红螺、褐云玛瑙螺等神经节的神经元构成有很大差异^[2,4,5]。

嫁蟻的足神经节向后伸出很长的足神经索贯穿整个足部肌肉层中,其上分布有神经细胞,这一特点可能与嫁蟻足的吸附性很强有一定关系。另外,在侧脏连索上分布有神经细胞,但未形成明显神经节,这与前鳃亚纲的一般模式不同,反映出其神经系统的原始性。

嫁蟻神经系统的神经节集中程度较低、神

经元胞体较小,一方面可能与其在系统演化中所处的较低等进化地位有关;另一方面,有资料表明软体动物巨大神经元的胞体直径与动物体大小有关^[2,9]。而嫁蟻属于一种小型贝类,在其整个神经系统各神经节中未见大型和巨大型神经元可能与此因素有关。

仅从神经系统形态结构特点还不能完全揭示其演化关系,因此还有待于从神经递质特点及生理功能诸方面深入研究才可能更全面的揭示其神经系统的演化规律。

参 考 文 献

- 1 齐钟彦,马绣同,王祯瑞等.黄渤海软体动物.北京:农业出版社.1989,19~20.
- 2 戴鸿佐,李瑞秋.褐云玛瑙螺(*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.
- 3 张致身, J. H. Byrne. 海兔 5-HT 能神经纤维与侧节感觉神经细胞的关系.神经解剖学杂志,1990,6(2):233~237.
- 4 李国华,程济民,王秋雨等.脉红螺(*Rapana venosa*)神经系统解剖的初步研究.动物学报,1990,36(4):345~351.
- 5 李国华,秦成德.脉红螺神经细胞和神经胶质细胞光镜及电镜观察.动物学杂志,1992,27(1):1~13.
- 6 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.
- 7 芮菊生,杜慧琴,陈海明等.组织切片技术.北京:高等教育出版社.1983.104~106.
- 8 金志良.钉螺神经系统的显微解剖.动物学报,1993,39(3):229~238.
- 9 Bullock T. H., G. A. Horridge. Structure and Function in the Nervous System of Invertebrate. Freeman W. H. and Co. San Francisco and London 1965. 2:1283~1387.

图 版 说 明(Explanation of Plate)

图 2 各神经节的显微结构 比例尺 = 50 μm (Microscopical structure of ganglion. Scale bars = 50 μm)

A: 脑神经节吻端横切,尼氏染色。(Transverse section of cerebral ganglion rostral part, Nissl stain.) B: 图 A 中部分放大,示不同细胞分层分布。(Amplify of a part of fig. A, showing the arrangement of different type cells.) C: 脑神经节后端横切,尼氏染色,示背侧大细胞群和腹侧小细胞群及尼氏染色深染颗粒(↑)。(Transverse section of cerebral ganglion caudal part, Nissl staining, showing the dorsal big neurons and ventral small neurons and the hyperchromic granules of Nissl staining.) D: 脏神经节纵切,苏木素染色,示细胞分布。(Longitudinal section of visceral ganglion, heamatoxylin staining, showing the arrangement of neurons.) E: 足神经节横切,苏木素染色,示细胞分布。(Transverse section of pedal ganglion, heamatoxylin staining, showing the arrangement of neurons.) F: 图 E 中部分放大,示不同细胞的分布和苏木素浓染细胞(↑)。(Amplify of a part of fig. E, showing the arrangement of different type cells and hyperchromic neurons of heamatoxylin staining.) G: 侧神经节中段横切,苏木素染色,示细胞分布。(Transverse section of pleural ganglion middle part, heamatoxylin staining, showing the arrangement of neurons.) H: 侧神经节后端横切,苏木素染色,示细胞分布。(Transverse section of pleural ganglion caudal part, heamatoxylin staining, showing the arrangement of neurons.)

THE MICROSCOPICAL STRUCTURE OF THE CENTER NERVOUS GANGLIA OF *CELLANA TOREUMA*

WANG Xiaon

FU Gengfeng

(*Yantai teachers university Yantai 264025*) (*Nanjing univiersity Nanjing 210093*)

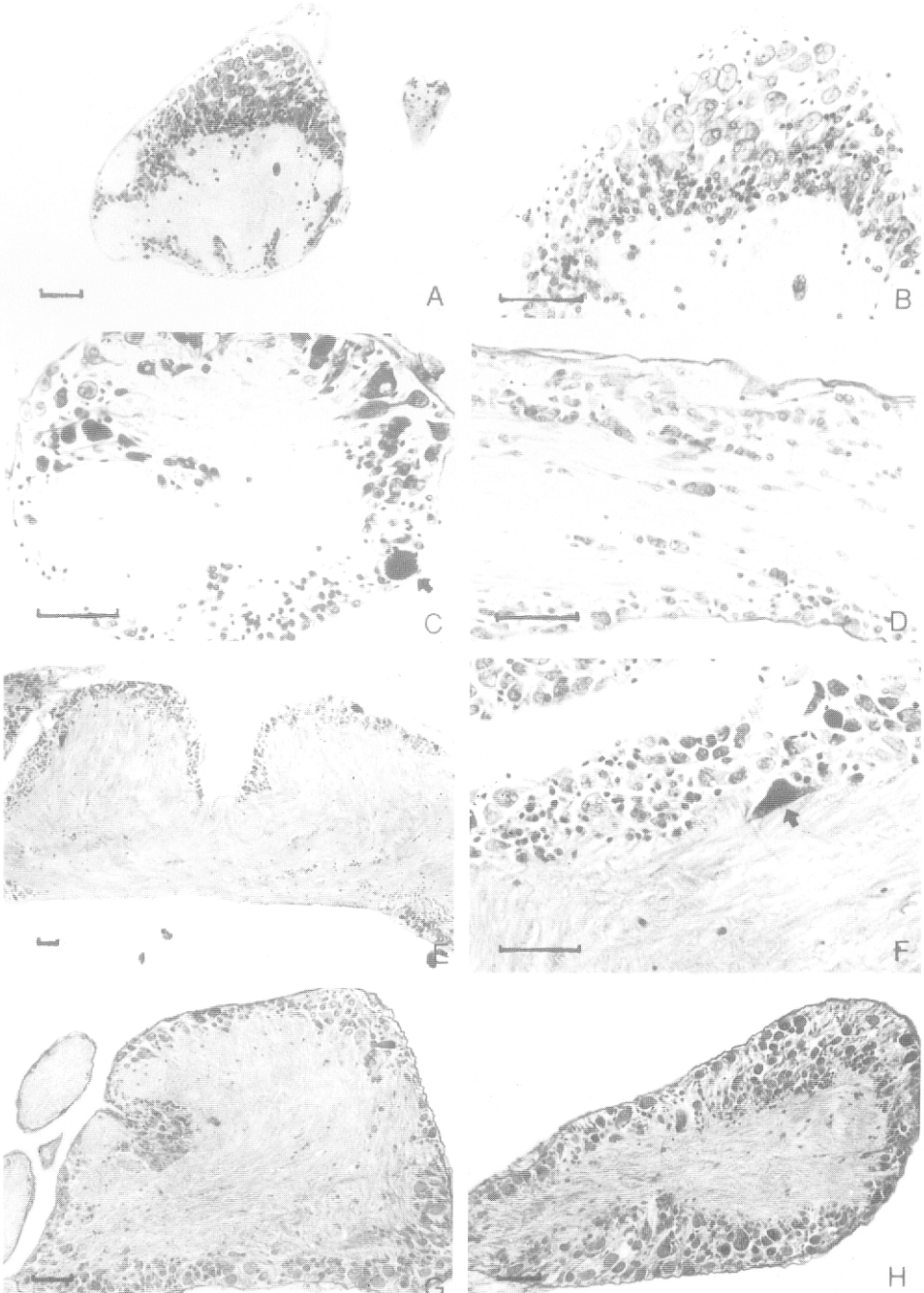
ABSTRACT The central nervous ganglia of the *Cellana toreuma* including a pair of cerebral ganglia, pedal ganglia, pleural ganglia and a visceral ganglion. Observation from light microscope every ganglia has three subdivision: a surrounding sheath, a region of cell bodies and a region of neuropile. All the neurons consist of a globular cell body and a process directing to the region of neuropile. The investigation with light microscope showed that some neurons with the same morphological in cerebral ganglia appearance tend to cluster.

Compare with other mollusca in Prosobranchia the *Cellana toreuma* has some origing charact. It has a long combination between the left and right cerebral ganglia, and has a long cerebral pedal connective and cerebral pleural connective. The volum of cell body is small than other species in prosobranchia. We had not discovered neuron larger than $40 \sim 100\mu\text{m}$ and neuron larger than $100\mu\text{m}$ in any ganglia of *cellana toreuma*.

KEY WORDS *Cellana toreuma* Nervous system Ganglia Microscopical structure

嫁蛾神经系统结构的初步研究
(THE MICROSCOPICAL STRUCTURE OF THE CENTER
NERVOUS GANGLIA OF *CELLANA TOREUMA*)

一文之附图 (正文见第 11 页)



图注说明见文后 (Explanation at the end of the text)