

# 罗氏沼虾一种有髓鞘神经纤维的电镜观察\*

姚 泊

(广州师范学院生物系 广州 510400)

**摘要** 本文利用透射电镜对罗氏沼虾 *Macrobrachium rosenbergii* 的一种有髓鞘神经纤维进行了观察。所研究的有髓鞘神经纤维直径 6.43—16.00 微米。髓鞘厚 1.14—2.60 微米。片层结构分为致密片层和疏松片层两部分。轴突直径为 1.57—3.20 微米。轴突膜形成嵴,伸进轴浆内。髓鞘包绕着一个明显的细胞核和轴突。核呈马蹄形,边缘核质电子密度大。在片层结构中,存在着一些高嗜锇性区域,为排列规则且明暗交替的片层组成。

**关键词** 罗氏沼虾 有髓鞘神经纤维 电镜观察

根据神经纤维有无髓鞘可分为有髓神经纤维和无髓神经纤维两种。无脊椎动物的神经纤维大都属于无髓鞘类型。但是在甲壳类动物中,有些种类神经纤维具有髓鞘。由于这一特殊的地位,引起了许多人的重视。如 Schmidt (1963)<sup>[1]</sup> 和 Bear (1955)<sup>[2]</sup> 研究了虾的有髓鞘神经纤维。Tobias (1955)<sup>[3]</sup> 研究了 lobster 的

神经纤维。叶容等人(1962)<sup>[4]</sup>研究了日本沼虾 *Macrobrachium nipponensis* 的有髓鞘神经纤维。徐科等(1980)<sup>[5]</sup>研究了对虾 *Penaeus orientalis* 的有髓鞘神经纤维的轴突壁,和日本车虾 *Penaeus japonicus* 的有髓鞘巨大神经纤维(1990)<sup>[6]</sup>。Williamson (1990)<sup>[7]</sup>研究了 *Panulirus argus* 腹神经索。但关于罗氏沼虾有髓鞘

神经纤维的结构,在国内尚未见报道。本文描写了罗氏沼虾有髓鞘神经纤维的超微结构。

## 1 材料与方法

本实验所用的罗氏沼虾,于1991年在广州农贸市场购买。供透射电镜观察的样品,取自个体发育成熟的雌性罗氏沼虾胸部神经。采用常规透射样品制备方法,先用4%戊二醛固定,再用1%锇酸固定,然后进行脱水、包埋、染色。超薄切片用玻璃刀,切片厚度60微米,用H300型透射电镜观察和拍照。

## 2 结果

罗氏沼虾有髓鞘神经纤维直径16.00微米(图1见封3,下同),片层结构厚2.60微米,分为致密片层(0.60微米)和疏松片层(2.00微米)两部分(图1: L, T)。在疏松片层膜之间存在颗粒状的细胞质。髓鞘包绕着细胞核和轴突,核大,直径4.40微米,呈马蹄形,凹位有轴突通过。电子密度大的染色质块位于核边缘部位。轴突直径3.20微米,呈椭圆形,轴突膜形成嵴,凸进轴浆内(图1: Δ)。在图2中,有髓鞘神经纤维直径6.43微米,片层结构厚1.14微米,其中致密片层厚0.28微米,疏松片层厚0.86微米。核径3.70微米,轴突直径1.57微米,轴突膜没有形成嵴。与有髓鞘神经纤维相邻的是无髓鞘神经纤维(图2: C)。髓鞘的疏松片层约20—25层(图4: L)。在致密片层和疏松片层之间存在一些空隙,即电子透明区(图1, 2, 3: A)。在髓鞘中存在一些局部的高嗜碱性区域(图4: B)。这些区域是由排列规则且明暗交替的片层组成。片层厚0.33微米,层距0.33微米。

## 3 讨论

Dennis (1981)<sup>[10]</sup>认为,一个施旺氏细胞可以包着几根轴突形成髓鞘,但是也有一个以上的施旺氏细胞围绕着一根轴突形成髓鞘例如甲壳类的大轴突。叶容等(1962)研究了日本沼虾 *Macrobrachium nipponensis* 的神经纤维,以及

叶容等(1963)<sup>[9]</sup>和徐科等(1980)分别研究了对虾 *Penaeus orientalis* 的有髓鞘神经纤维,在他们的论文中,没有描述髓鞘内同时包绕着施旺氏细胞核和轴突这种现象。这可能是在髓鞘开始形成时,施旺氏细胞形成的髓鞘膜连同位于轴突附近的神经胶质细胞一齐包绕起来,因而在髓鞘中同时出现细胞核和轴突。但也有可能施旺氏细胞的胞核被本身形成的髓鞘所包绕起来。

有髓鞘神经纤维的片层结构明显分为致密片层和疏松片层两部分。这是因为髓鞘在开始形成时,髓鞘膜之间还存在着颗粒状胞质(图1, 4: L),随着髓鞘的不断形成,细胞质消失,相邻的髓鞘膜相互接触,因而变得致密(图1, 2: T)。

在轴突的某些部位,膜形成嵴伸入轴浆(图1: Δ),长度可达1.2微米。叶容等(1962)曾描写过类似的皱褶, Geren 和 Schmitt (1954)<sup>[11]</sup>在他们关于乌鳊和龙虾神经的报告中,也描写过类似的皱褶,并且认为它们可能有特殊的功能。

Kusano (1966)<sup>[12]</sup>和 Hama (1966)<sup>[13]</sup>研究了车虾的神经纤维,他们观察到车虾神经纤维的轴突壁是由微管构成的。徐科等(1980)研究了对虾神经纤维的轴突壁,他们认为轴突壁是一种与施旺氏细胞不同的胶质细胞形成的微管组成,以及围绕在轴突壁外面的相当宽大的液体间隙,在此间隙外面方是通常的髓鞘。但是,在罗氏沼虾有髓鞘纤维中,没有观察到这些结构。叶容等(1962)观察日本沼虾的有髓鞘纤维,也没有观察到这些结构。这样看来,对虾和沼虾之间,在有髓鞘神经纤维结构上,存在着一定的差别。

在髓鞘中,还可以观察到一些局部的高嗜碱性区域(图4: B),这些区域是由一些排列规则且明暗交替的片层组成。其中一些片层还与髓鞘膜相连续。叶容等(1963)在日本沼虾的有髓鞘神经纤维中,也观察到这种结构。

**致谢** 本文得到第一军医大学朴英杰教授的指

导,特此致谢。

### 参 考 文 献

- 1 Schmidt, W.J., *Anat.*, 1936, 23:657—676.
- 2 Bear, R.S. and F.O. Schmitt *J. Cell. Comp. Physiol.*, 1937, 9: 275—286.
- 3 Tobias, J.M. and S. H. Bryant. *Ibid.*, 1955, 46: 163—182.
- 4 叶容,黄世楷,生物化学与生物物理学报,1962,2(2): 93—99.
- 5 徐科,宋秀娥,张铁峰. 动物学报,1980,26(3):220—221。
- 6 徐科,寺川进. 科学通报,1990,(22): 1741—1742。
- 7 Williamson, *Tissue cell*, 1990, 22(3):389—396.
- 8 Dennis W. Wood. *Principles of Animal Physiology*. 李永材译 上海 人民出版社. 1981,154—158。
- 9 叶容,黄世楷,徐科. 生理学报,1963,26(1): 39—42。
- 10 Geren, B.B. and F.O. Schmitt. *Proc. Nat. Acad. Sci.*, 1954, 40: 863—878.
- 11 Kuruno, K. *J. Cell Physiol.*, 1966, 68:361—384.
- 12 Hama, K. *J. Cell Biol.*, 1966, 31:624—632.

## MYELINATED NERVE FIBER OF *MACROBRACHIUM ROSENBERGII*

YAO Po

(Department of Biology, Guangzhou Normal College Guangzhou 510400)

**ABSTRACT** Fine structures of myelinated nerve fiber of *Macrobrachium rosenbergii* were observed under electronic microscope. Myelinated nerve fibers were about 6.43—16 $\mu$ m in diameter and the sheaths of those fibers measured about 1.14—2.6 $\mu$ m. Sheaths contained two parts: a loose part and tight part and there were nucleus and axons in the sheaths. Axons measured about 1.57—3.2 $\mu$ m. Axolemma formed cristas and protruded into the axoplasm. At the boarder of nucleus located electron-dense granules. High osmiophil lamellae structures were frequently found in the sheaths.

**Key words** *Macrobrachium rosenbergii* Myelinated nerve fiber

### 图 注

图 1 显示髓鞘内的核和轴突以及轴突膜形成的峭 $\times 5000$ ;

图 2 显示髓鞘内的核和轴突 $\times 7000$ ;

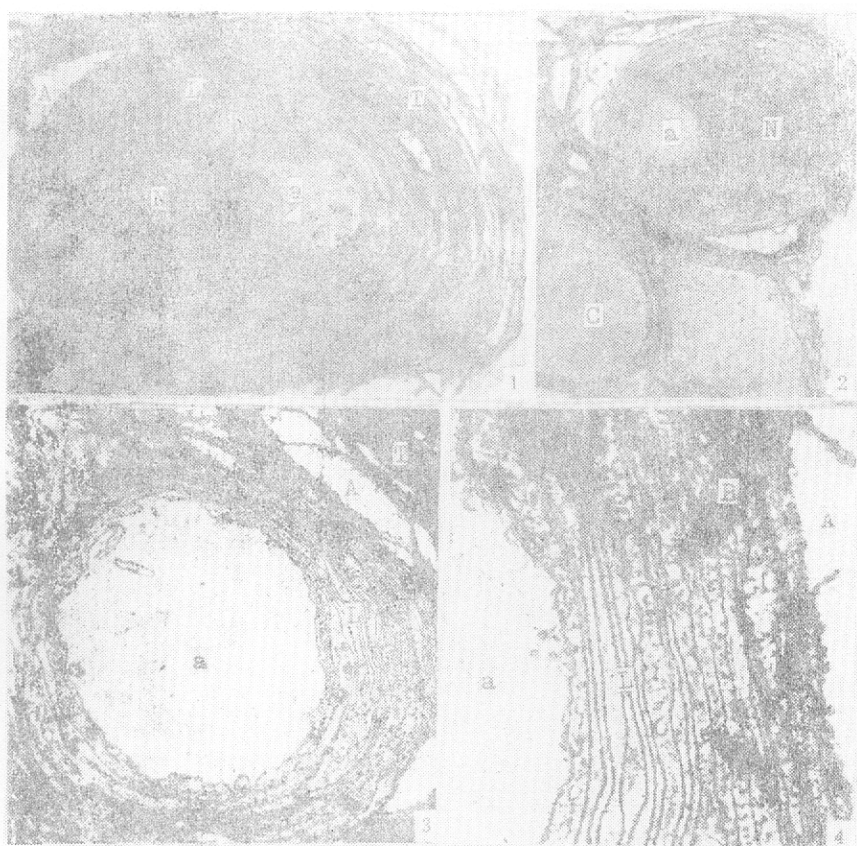
图 3 有髓鞘神经纤维横切面 $\times 10000$ ;

图 4 有髓鞘神经纤维的局部放大,显示高嗜铁性区域 $\times 30000$

\* 轴突, A 髓鞘疏松层和致密层之间的空隙, B 高嗜铁性区域, C 无髓鞘神经纤维, L 髓鞘疏松层, N 细胞核 T 髓鞘致密层

# 《罗氏沼虾一种有髓鞘神经纤维的电镜观察》

一文之附图 (正文见第7页)



(图注见第9页)

# 《刀鲚与凤鲚尾鳍再生现象的观察》

一文之附图 (正文见第52页)



图1 正常凤鲚尾鳍

图2 再生凤鲚尾鳍