

- [2] 刘京生等, 1989, 河北省医学科学院学报, 13:45—47.
- [3] Schanne OF, 1972, *Can J Physiol Pharmacol*, 50:527—532.
- [4] Schanne OF et al., 1977, *J Mol Cell Cardiol*, 9: 269—287.
- [5] Schanne OF et al., 1981, *Can J Physiol Pharmacol*, 59(5):443—467.
- [6] Mark GE et al., 1966, *Exp Cell Res*, 44: 217—233.
- [7] Athias P et al., 1979, *J Mol Cell Cardiol*, 11:755—762.
- [8] Fermini B et al., 1983, *Adv Myocardiol*, 6:26—36.

背角无齿蚌心肌纤维的超微结构观察

胡兴昌 张德永 张慧琦 卢碧林

(上海师范大学生物系)

关于心肌纤维超微结构的研究, 在脊椎动物等方面研究的比较多, 而且均比较系统和全面, 但是对无脊椎动物心肌纤维的超微结构研究并不多, 尤其是对于水生低等变温动物的心肌超微结构的报道更是少见。为了了解软体动物与脊椎动物心肌超微结构之间的异同, 我们选用了在我国分布较广的淡水贝类——背角无齿蚌(*Anodonta Woodiana*)为实验材料, 较系统地对其心肌纤维的超微结构进行了分析、比较, 现将有关资料报道如下。

材料与方 法

选取重约 500 克左右活的河蚌, 用双面刀片切断其前后闭壳肌, 打开蚌壳, 剪破围心腔, 暴露心脏, 将完整心脏取出放入 5% 戊二醛溶液固定, 将直径约 2.5 厘米的心脏, 均等地切成十条, 每一条再切成一立方毫米小块, 处理过程如下: (1) 标本在 5% 戊二醛磷酸缓冲液中固定 1.5 小时; (2) 用磷酸缓冲液洗涤三次, 每次 30 分钟; (3) 2% 四氧化锇固定 1.5 小时; (4) 用磷酸缓冲液洗涤一次; (5) 分级乙醇脱水; (6) Epon 812 包埋; (7) 用 Reichert Jung(ULTRACUT E)超薄切片机切片; (8) H-600 电子显微镜观察。

结 果

整个心脏各部固定的超薄切片依次经电镜观察, 心肌纤维的结构特征基本一致。

1. 在肌原纤维之间有许多线粒体和脂褐

素, 分布在粗丝和细丝的周围, 线粒体的形状有椭圆形, 圆形和不规则形三类, 其内具有明显的嵴, 部分线粒体呈空泡状, 线粒体长约 0.5—3 μm , 宽约 0.3—0.9 μm , 脂褐素颗粒位于线粒体之间, 外包有单位膜, 有圆形和椭圆形二种类型, 直径约 0.8—1.2 μm 。在心肌纤维间还可以见到贯穿河蚌心脏的直肠及其内容见图版图 1。

2. 在纵切面上肌球蛋白丝(粗丝)和肌动蛋白丝(细丝)排列平行有序, 无周期性横纹, 不显肌节见图版图 2。

3. 在横切面上整条心肌纤维几乎都被粗丝和细丝占据, 在心肌纤维的中央紧密的排列着许多线粒体, 其周围被粗丝和细丝包围, 在粗丝和细丝之间还可观察到明显的密体或密斑, 粗丝的直径约 35—60 nm, 大多数粗丝的直径分布在 45—55 nm 之间, 细丝的直径约 15—25 nm, 绝大多数细丝的直径分布在 20 nm 周围见图版图 3。

4. 相邻心肌细胞在纵向连接处细胞膜形成波纹或皱褶, 形似指状交叉式相嵌, 显有裂隙, 在心肌细胞的周缘有多个显著的突起, 其内含有线粒体和脂褐素颗粒见图版图 4。

本研究得到我校实验中心电镜室张哲夫 副研究员热情帮助, 谨此致谢。

讨 论

据上述观察,在心肌纤维的纵切面上粗丝与细丝平行排列,没有发现横纹和肌节,与蔡英亚等^[1]论述相符。此外,在粗丝和细丝间密体或密斑^[2]显著。在横切面上,粗丝与细丝间的排列无一定规律,不象脊椎动物心肌粗细丝排列的那样有规则。这种排列方式可能与河蚌心脏的收缩特性有关,软体动物心搏可以从心脏的任何地方开始,而且可以是局部的或整体的,血液的运动是蠕动状的^[3]。

河蚌心肌纤维内的线粒体,就其大小和形状与脊椎动物心肌纤维内的线粒体无显著差异,一般说在代谢迟缓的细胞中线粒体数目少,而且结构简单^[4],细胞愈活跃其线粒体的数目和嵴的数目也愈多^[5],从河蚌心肌纤维内的线粒体和其内嵴的数目来分析,可以肯定,河蚌心肌是相对比较活泼的细胞。在线粒体之间的脂褐素颗粒,直径约0.8—1.2 μm ,略小于脊椎动物细胞内的脂褐素颗粒,电镜下观察,其外包有单位膜,含有脂滴和一些嗜碱性的不规则形状的小颗粒及板层,脂褐素是一种衰褐素,随年令增长其数目增多,河蚌心肌纤维内存在脂褐素是否与其年龄有关,有待进一步探讨。

在心肌纤维的连接方式上,发现两条相邻心肌纤维在纵向连接处,各自端部伸出峰状或乳突状突起,突起彼此凹凸相嵌,形成类似闰盘结构,其间有裂隙,在心肌纤维侧面,相邻肌膜呈平直而又整齐的窄线,形成广泛的间隙连接,这些结构与脊椎动物心肌纤维连接方式相似,使得冲动得以迅速传播。河蚌心肌也有分枝现象,分枝与相邻细胞形成细胞连接。此

外,在河蚌心肌纤维周缘有明显的突起,从其内含的成份分析,不是心肌纤维的分枝,其内没有发现粗细丝,而存有线粒体和脂褐素,据此认为,此为河蚌心肌纤维肌膜突起部分,其内含的线粒体,就象脊椎动物心肌纤维肌膜下的线粒体一样,只是贮存线粒体的形状不同于脊椎动物。

摘 要

本文研究了背角无齿蚌心肌纤维的超微结构,在电子显微镜下观察了心脏各部结构固定的超薄切片,分析和讨论了河蚌心肌纤维的粗丝与细丝的排列状况和微细结构,测量了粗丝和细丝的直径,并对线粒体,脂褐素等细胞器的形态结构,分布等进行了描述,对心肌纤维的连接方式进行了观察,并与脊椎动物心肌纤维的超微结构进行了相应的比较。

图 版 说 明

1. 肌原纤维间和肌膜下分布的线粒体,和脂褐素颗粒,箭头示消化道及其内容。 $\times 15,000$
2. 纵切面示粗丝与细丝的排列。 $\times 20,000$
3. 横切面示粗丝与细丝的分布。 $\times 20,000$
4. 相邻心肌纤维的连接形式,箭头示突起。 $\times 10,000$

参 考 文 献

- [1] 蔡英亚等, 1979, 贝类学概论, 第1版, 上海科技出版社, p. 130.
- [2] Milsom, C. M., P. H., 1974, *J. Ultrastr. Res.*, 49:228—251.
- [3] [英] Dnnis W. Wood, 1981, 动物生理学原理, 第1版, 人民教育出版社, p. 299.
- [4] [德] U. Welsch., V. Storch, 1979, 比较动物细胞学和组织学, 第1版, 科学出版社, p. 29—32.

订阅《细胞生物学杂志》请就近向所在
邮局办理手续。