

长江华溪蟹纳精囊超微结构的研究 *

王 兰

李春源

(山西大学生命科学系, 太原 030006)

(中国辐射防护研究院, 太原 030006)

摘要 利用电镜技术, 对长江华溪蟹的纳精囊进行了研究。结果表明: 在纳精囊上皮的顶分泌型腺细胞中, 充满大量高尔基体和粗面内质网的潴泡和囊泡。泡中含有絮状或颗粒状分泌物。潴泡和囊泡先是单独存在, 最后聚集在一起, 形成大的分泌颗粒后排出囊腔。核糖体比比皆是。线粒体数量较大, 作为一种载体参与了分泌物的形成。细胞化学显示, 分泌物中含有蛋白质、脂肪和少量糖类。结论: 纳精囊上皮的顶分泌型腺细胞具有积极的分泌活动。

关键词 长江华溪蟹, 纳精囊, 超微结构

纳精囊是雌蟹暂存精子的场所, 为精子的存活和精卵受精提供了良好适宜的内环境^[1], 但迄今为止国内外尚未见有关专门的报道。为了彻底弄清纳精囊分泌物的来源和成份, 作者在研究了纳精囊与卵巢发育周期的关系之后, 又对其超微结构进行了研究。

1 材料和方法

1.1 材料来源 实验材料长江华溪蟹 (*Sinopotamon yangtsekiense*) 购于太原市二营盘花鸟鱼虫集贸市场。

1.2 电镜样品制备 取成熟活体雌蟹, 打开头胸甲, 取出纳精囊, 切成小块, 行双固定(2.5% 戊二醛和1% 铁酸)。其后的具体制备方法见文献[2, 3]。

1.3 细胞化学材料制备 用 Carnoy 氏液和10% 的中性福尔马林固定, PAS 反应显示多糖, 汞溴酚蓝显示蛋白质, 苏丹黑染色显示脂肪。

2 结果

2.1 形态学和组织学

纳精囊 (Spermatheca) 是长江华溪蟹雌性生殖系统的组成部分, 位于卵巢和输卵管交界处, 是一种囊状器官^[4]。进入繁殖期(6—8月), 当雌雄个体交配后, 精子暂时储存在纳精囊内, 等待受精。

组织学观察表明, 纳精囊由外侧的囊壁 (Spermathecal wall) 和中央的囊腔 (Spermathecal lumen) 组成, 囊壁上皮 (Spermathecal epithelium) 有两种类型的细胞: 柱状

* 山西省自然科学基金资助

1998-07-27收到, 1999-01-20修回

细胞(Cylindrical cells)和顶分泌型腺细胞(Topocrine gland cells)，其中，顶分泌型腺细胞在繁殖期表现出活跃的分泌机能，向囊腔分泌大量的粘液。

2.2 超微结构

透射电镜显示，处于繁殖期的顶分泌型腺细胞内充满大量粗面内质网和高尔基复合体的潴泡与囊泡，泡内含有絮状或颗粒状物质，这些物质就是纳精囊最初的分泌物。在核的周围，粗面内质网较多，主要以潴泡的形式存在。细胞核长卵圆形，靠近基部，核内染色质贴近核膜，沿周缘分布(图版 I: 1)。核膜孔非常明显，排列规则(图版 I: 2)。游离核糖体比比皆是(图版 I: 4)。线粒体的数目也较大，多数为卵圆形。嵴有的明显，有的残缺，有的消失不见。在嵴残缺和消失的线粒体中，有密度不等的电子致密物，分布不均匀(图版 I: 1, 5—6)。

2.3 分泌物的形成

接近繁殖期时，纳精囊上皮顶分泌型腺细胞开始分泌活动。在粗面内质网和高尔基复合体的潴泡或囊泡内，首先出现絮状或颗粒状的分泌物，数量很少，分布不均匀。伴随着分泌活动的进行，泡内分泌物逐渐增多，电子密度也逐渐增强(图版 I: 5—6)。这些潴泡或囊泡最初单独存在，分散在细胞质中，以后就慢慢聚集在一起，形成较大的甚至更大的分泌泡，泡内电子密度很高。这些泡大多为圆形或卵圆形，少数不规则(图版 II: 7—8)。分泌颗粒形成后向囊腔排出(图版 II: 9)。

分泌物除在粗面内质网和高尔基复合体的潴泡与囊泡内形成外，线粒体作为一种载体也参与了分泌物的形成。此时的线粒体膨大或相互融合，嵴残留或消失，内有潴泡或囊泡及不同程度的电子致密物(图版 I: 5—6；图版 II: 7)。另外，纳精囊上皮细胞还分泌脂肪物质(图版 II: 10)。

扫描电镜观察，纳精囊分泌物分散在精子周围(图版 II: 11)。

细胞化学反应显示，分泌物中含有蛋白质、脂肪和少量的糖。

3 讨论

3.1 细胞器与分泌物形成的关系

粗面内质网和高尔基复合体是细胞中非常重要的细胞器，具旺盛的合成活动，其中粗面内质网是蛋白质合成的主要场所。在纳精囊上皮的顶分泌型腺细胞中，富含以上两种细胞器。在分泌物形成过程中，大量的含有分泌物的粗面内质网和高尔基复合体的潴泡与囊泡在胞质中分布较广，它们是分泌物形成的物质基础。

内质网以不同的方式参与了脂肪颗粒的形成。一般认为，光面内质网与脂类合成有关，而光面内质网与粗面内质网可以相互转化^[5]。作者的观察也表明，粗面内质网可以转变为光面内质网，进而形成脂肪颗粒。

核糖体数量的大量出现表明，纳精囊上皮细胞蛋白质合成旺盛。游离核糖体与粗面内质网一同参与了细胞内蛋白质的合成。

在整个分泌物的形成过程中，线粒体始终是数量较多的胞器之一。一部分线粒体发生明显变化：体积增大，相互融合，嵴残缺或消失。电子密度物质起先沉积在线粒体内膜附近，尔后逐渐充满线粒体，最终完全演变成分泌颗粒。线粒体的这种变化明显反映出它

与分泌物形成有直接关系。研究证明,一部分线粒体能够直接演变成分泌颗粒,另一部分线粒体则保持正常结构,以维持纳精囊上皮细胞的正常呼吸作用。

3.2 核孔与核质交换

在分泌物的形成过程中,核孔的数目增加,孔径变大。核孔的数量和孔径的变化反映了细胞的不同代谢水平,这些变化扩大了核质之间的物质交换,表明核质交换是极其频繁的,这就为分泌物的形成提供了所需的物质和条件。

3.3 分泌物的细胞化学性质及功能

由细胞化学反应得知,长江华溪蟹纳精囊上皮细胞的分泌物,含有蛋白质、脂肪和少量的糖。当精子储藏在纳精囊中时,腔内分泌物中糖的含量明显降低,但脂肪的含量较高,说明精子利用脂肪物质进行氧化代谢^[6]。囊内分泌物一方面为精子的储藏及存活提供了适宜的内环境,另一方面也为精卵受精创造了良好的条件。

参 考 文 献

- [1] 薛鲁征,堵南山,赖伟. 中华绒螯蟹雌性生殖系统的组织学研究. 华东师范大学学报(自然科学版), 1987, 3: 88—97
- [2] 王 兰,堵南山,赖伟. 长江华溪蟹输精管的超微结构与精荚形成的研究. 海洋与湖沼, 1996, 27(4): 373—379
- [3] 王 兰,堵南山,赖伟. 长江华溪蟹精子形成过程中线粒体的超微结构研究. 动物学报, 1997, 43(2): 113—118
- [4] 堵南山. 甲壳动物学(下册). 北京:科学出版社, 1993
- [5] 汪德耀主编. 普通细胞生物学. 上海:上海科技出版社, 1988, 133—208
- [6] Jeyalectumie C, Subramoniam T. Biochemical composition of seminal secretions with special reference to LDH activity in the reproductive tissues of the field crab, *Paratelphusa hydrodromous* (Herbst). *Exp. Biol.*, 1987, 46(4): 231—236

SPERMATHECAL ULTRASTRUCTURE OF FRESHWATER CRAB *SINOPOTAMON YANGTSEKIENSE*

Wang Lan

(*Shanxi University, Taiyuan 030006*)

Li Chunyuan

(*China Institute for Radiation Protection, Taiyuan 030006*)

Abstract By electron microscopy, spermathecal ultrastructure of the freshwater crab *Sinopotamon yangtsekiense* was studied for the first time. The results showed that there were vast arrays of cisternae and vesicles of rough endoplasmic reticulum and Golgi complexes containing flocculent and granular secretions in the topocrine gland cells. At first the cisternae and vesicles were separated, then they began to aggregate in masses forming bigger granules and excluded from spermathecal epithelium. Ribosome is widely distributed. Mitochondria were numerous and functional in secretion. Cytochemistry revealed that the secretions were consisted of proteins, lipids and carbohydrate.

Key words *Sinopotamon yangtsekiense*, Spermatheca, Ultrastructure

2000 年《水利渔业》征订启事

《水利渔业》由水利部中国科学院水库渔业研究所主办的水产技术刊物, 主要栏目包括: 研究与探索、名特优新、增殖养殖、营养与饲料、病害防治、捕捞加工、资源与环境、水产综述、渔业经验、水产信息、产品广告等。本刊以实用技术为主, 技术与经济并重, 兼顾信息交流, 对水产研究、渔业开发、技术推广、知识更新、渔业致富有实用价值。

本刊系全国水产核心期刊, 湖北省一级期刊, 水利部优秀期刊, 全国水产系统优秀期刊。本刊为双月刊, 大 16 开本, 每期 56 页, 公开发行, 国际刊号 ISSN1003-1278, 国内刊号 CN42-1144/S。欢迎广大新老朋友到邮局订阅。邮发代号: 38-76。每期定价 5 元, 全年 6 期 30 元。如邮局订阅不便, 也可直接向编辑部邮购。本刊诚征各类广告, 有章备索, 欢迎惠顾。编辑部地址: 武汉市武昌卓刀泉小何村 86 号, 邮编: 430079, 电话: 027-87803555。