

斯氏并殖吸虫初级精母细胞减数分裂的透射电镜观察*

彭德华** 倪永晖 沈 浩

(湖北医学院寄生虫学教研室, 武汉 430071)

提 要

本文用透射电镜首次观察了斯氏并殖吸虫的初级精母细胞第一次减数分裂, 其中包括前期Ⅰ的细线期、偶线期、粗线期和终变期, 中期Ⅰ、后期Ⅰ和间期的超微结构特点。该虫雄性生殖细胞中染色体的遗传现象, 类似于哺乳动物的减数分裂过程, 同属终端减数分裂。另方面, 雄性生殖细胞在分裂过程中, 胞质的分裂不够完全, 两个子细胞之间仍然由原生质构成的细胞间桥连接。

关键词 斯氏并殖吸虫, 初级精母细胞, 减数分裂, 细胞间桥, 透射电镜

斯氏并殖吸虫 (*Paragonimus skrjabini*) 成为我国独有的致病虫种, 已得到进一步证实^[1]。60年代以来用光镜和扫描电镜对该虫曾进行了许多研究。但在细胞生物学范畴内, 对该虫生殖细胞发育过程的研究, 目前国内外尚未见报道。本文用透射电镜首次观察了斯氏并殖吸虫精子发生过程中, 有关初级精母细胞减数分裂中的部分超微结构。期望通过上述的初步研究, 能从细胞生物学、遗传学及系统发育等方面, 对该虫进行深入的研究, 为预防医学和分类学提供参考。

材料和方法

从湖北省十堰市的锯齿华溪蟹 (*Sinopotamona denticulatum*) 中, 获取斯氏并殖吸虫的囊蚴, 用腹腔注射法进行家犬(阴性犬)的人工感染, 3个月后处死, 从犬肺的囊腔中取出成虫, 解剖新鲜的虫体, 分离取出睾丸。前后固定于2.5% 戊二醛和1% 的锇酸中, 然后各用pH 7.4的磷酸盐缓冲液清洗2次。乙醇梯度脱水, 醋酸异戊酯置换, 包埋后半薄切片定位, 超薄切片经醋酸铀+枸橼酸铅双重染色。国产DZB₂-12型透射电镜观察。

* 透射电镜观察由湖北医学院电镜室协助完成, 特致谢意。省卫生厅科学基金研究项目。

** 现在广东省珠海市卫生学校工作。

1988年5月20日收到。

结 果

(一) 前期 I

1 细线期 初级精母细胞形成后，几乎立即进入了减数分裂的前期，首先可见细线期(图版 I:2)，图中是 3 个同为细线期的精母细胞，细胞长椭圆形，其核圆形或椭圆形，核仁偏于一侧，常染色质多分布在核质的中部。长丝状的染色线因来回褶叠，而呈现念珠状增粗，因而在染色线上形成许多排列不规则的染色粒，或又称异染色质。核膜完整，靠近核旁的胞质中有 1 高尔基氏体。胞质中游离核糖体丰富，胞质的周边除有许多大小不一的囊泡状结构外，还可见一些内质网。

在同一块超薄切片上，往往可见同一发育时期的，彼此紧密接触的初级精母细胞群(图版 I:1)，细胞膜之间非常贴紧，并可见细胞之间的细胞间桥，因而细胞之间可利用这些通道进行交流。

2 偶线期 初级精母细胞进入偶线期时，细胞可呈现多边形，在细胞核中，有圆形偏于核一侧的核仁。崩解的成碎块状的核膜仍依稀可见。来自两个亲本的两条同源染色体进行配对，并进行遗传物质的交换，称为联会。联会可沿着染色体纵向任何一点或几点同时开始，非常准确且具特异性。这样，对应染色体都可逐渐沿着纵向联结在一起，形成联会复合体(图版 I:3)。在联会复合体中，含有 3 个平行成分，即两条致密的外侧线和一条中央要素。中央要素向两侧伸出横丝，使两个同源染色体固定在一起。在胞质中，线粒体向胞膜一侧挤压，丰富的核糖体游离于其中，在周边同样可见一些粗面内质网和囊泡状结构。

在某些初级精母细胞的偶线期，由于核内的染色体紧密靠拢，其染色显得特别深而浓(图版 I:4)，在染色体和核膜之间出现空隙，在这种情况下，核膜破裂，可见其上一些泡状颗粒。胞质中线粒体的电子密度增高，嵴的排列发生变化。

3 粗线期 前期内最长的阶段通常是粗线期。在早粗线期，细胞核胀大，核仁圆，偏于一侧(图版 I:5)。因染色体沿纵向收缩而变得较粗较短，有些粗短的染色体紧贴于核膜上。至晚粗线期(图版 I:6)，由于细胞核进一步胀大，核膜崩裂，以致使胞质区缩小，胞膜亦破，其中可见被挤向周边区的线粒体和游离核糖体。

4 终变期： 初级精母细胞在终变期时，核内的核仁消失，染色体收缩得更明显且比粗线期时更短(图版 I:7, 8)。而且染色体分散，移向两极，靠近核膜。之后，在染色体区，纺锤体微管正逐渐出现(图版 I:8)，核膜大部分破裂。胞质中，胞膜破裂至溃散，线粒体的电子密度增强，游离的核糖体较集中，出现一些内质网。

(二) 中期 I

在初级精母细胞的中期 I (图版 I:9)，染色体盘旋到达最高程度，此时的染色体团块集向中央，排列在赤道板上，有的染色体已见着丝点，有些染色体可见纺锤体微管附于其上。核膜完全消失。胞质中有小而圆或长而大的线粒体及游离核糖体和囊泡状结构，并可见一组高尔基氏体。胞膜尚完整。

(三) 后期 I

初级精母细胞进入后期 I 时, 已分离的染色体分别处于细胞的两极(图版 I:10), 染色体团块着色较淡, 其中盘旋的染色体微丝略约能见。本图象只切到的一极中, 可见中心粒, 由其发出的纺锤体微管附着在染色体的着丝点上。胞质中, 有的内质网紧靠染色体团块, 线粒体较少, 但较粗大, 质膜清楚。

(四) 间期

在第一次成熟分裂之后, 需经一个很短的分裂间期 (Interkinesis), 再进入第二次成熟分裂。间期细胞的特点主要表现在核的形态结构上(图版 I:11)。在间质细胞中, 位于细胞质和核之间的为核被, 其由两层单位膜构成而包围在核外, 两膜之间的空隙为核周腔, 有时可见核孔(↑), 核内的核质充满核腔, 细丝状的常染色质在核腔内呈网状分布。染色质丝紧缩褶叠所形成的异染色质块常分布在核被周围, 有的甚至附着于核仁上。核仁两个, 圆或椭圆形, 两核仁之间相距较近, 核仁四周无膜包绕。胞质内有线粒体和粗大的游离核糖体颗粒, 胞膜清楚。

讨 论

斯氏并殖吸虫为一雌雄同体的寄生吸虫, 在进行有性繁殖的雄性生殖细胞中, 其精子发生包括从精原细胞演变为精子的全部变化过程, 可简单地概括为 3 个主要阶段, 即精原细胞有丝分裂(精母细胞的发生); 精母细胞的减数分裂和精子形成^[2,4,71]。

本文用透射电镜, 首次观察了斯氏并殖吸虫初级精母细胞的第一次减数分裂, 其中包括前期 I 的细线期、偶线期、粗线期和终变期, 中期 I、后期 I 和间期的超微结构特点^[4]。在前期中的细线期, 每条染色体已含有两条染色单体; 同源染色体紧密配对发生于偶线期, 两个同源染色体之间由联会复合体占据; 在粗线期, 染色体的配对完成, 结果产生由 4 条染色单体组成的两价体; 在双线期(本文未见), 配对的同源染色体通过交换来互换染色体的基因, 这种重组现象, 形态学上表现为交叉; 至终变期, 染色体收缩较显著, 交叉向染色体末端推移, 表现为端化(中期 I 的染色体排列在赤道板上, 末期的染色体移向细胞的两极, 之后经过间期, 再进行第二次减数分裂)。斯氏并殖吸虫雄性生殖细胞中这种染色体的遗传现象, 说明该虫的减数分裂过程类似于哺乳类动物的减数分裂过程, 应同属终端减数分裂。另方面, 从透射电镜中可以证实, 该虫的雄性生殖细胞在分裂过程中, 继细胞核的分裂之后, 胞质的分裂不够完全, 两个子细胞之间仍然由原生质构成的细胞间桥连接^[3,5], 从而可形成初级精母细胞群的较大合体群团, 这些细胞再产生成倍的相互连接的次级精母细胞, 再依次分裂产生很大数量而又连接的精细胞^[3]。这也说明了一个精原细胞的后代, 可形成一系列在整个分化过程中仍然保持胞质连接的雄性生殖细胞群。当精子形成后, 单个精子最后才从有桥连接的残余合胞体中分离出来。

¹⁾ 彭德华等, 斯氏并殖吸虫精子形成的透射电镜观察(待发表)。

参 考 文 献

- [1] 刘德广, 1987。小脑并殖吸虫病一例及其病原学研究。中国寄生虫学与寄生虫病杂志, 5 (4): 308。
- [2] 郑国锠, 1985。细胞生物学。250—258 和 311—316 页。高等教育出版社。
- [3] 钟慈声, 1984。细胞和组织的超微结构。28—33 页, 179—180 页。人民卫生出版社。
- [4] 杨勇正, 1981。电镜下识别不同发育阶段猕猴精原细胞和初级精母细胞。动物学报, 27 (4): 342—344。
- [5] Dym, M., 1983. The male reproductive system. Histology:cell and tissue biology, 5th ed. pp. 914—943. Weiss, L. the MacMillan Press.
- [6] Jungueira, L.C. et al., 1977. Basic Histology, 2nd ed. pp. 430—446. Lange Medical Publication.
- [7] Robertis, E. D. P. et al., 1975. Cell Biology, 6th ed. W.B.Saunders Company.

ULTRASTRUCTURAL OBSERVATION ON THE MEIOTIC DIVISION OF PRIMARY SPERMATOCYTES OF *PARAGONIMUS SKRJABINI*

Peng Dehua Ni Yonghui and Shen Hao

(Department of Parasitology, Hubei Medical College, Wuhan 430071)

Abstract

The present paper is the first report on the ultrastructure of the meiotic division of primary spermatocytes of *Paragonimus skrjabini* using transmission electron microscopy. Fresh testes specimens were isolated from the adult worm of *P. skrjabini* under the dissection microscope before being fixed with 2.5% glutaraldehyde.

The prophase of the first meiotic division of primary spermatocytes consisted of leptotene, zygotene, pachytene and diakinesis stages. Observation were made on the prophase, metaphase I, anaphase I and interkinesis. The meiotic division in the germ cells of the male worm was similar to that in mammals and it was of a terminal type.

During the division of germ cells of male *P. skrjabini*, the primary spermatocytes formed large clusters. Our observation showed that cytokinesis was incomplete. Germ cells with synchronous development were linked by intercellular bridges. These bridges persisted until the last moment when individual spermatozoa were released from the clusters.

Key words *P. skrjabini*, Primary spermatocytes, Meiotic division, Intercellular bridges, Transmission electron microscopy