

# 家鸽睾丸精子超微结构的观察

杨正华 刘广益 杨燕玲 潘贵君

(泸州医学院)

**摘要** 家鸽(*Columba domestica*)精子分为头部、颈部及尾部。尾部又区分为中段、主段及末段。头部呈圆柱形,主要被精细胞核占据,核的前面包绕顶体,后端连接颈部。颈部有两个中心粒,与头部相邻接的是与精子纵轴垂直的近侧中心粒,远侧中心粒形成基底体向后发出尾部的轴丝。轴丝的结构为9+2型。中段在轴丝之外有线粒体鞘包绕,最外面为质膜。主段和末段无线粒体鞘,轴丝之外直接被以质膜。

**关键词** 超微结构 顶体 轴丝 线粒体鞘

长期以来,动物精子的形态结构及其作用机制一直是人们热切关注的课题之一,虽然近年来应用超薄切片技术对不少动物精子的结构及其发生进行了成功的探索,但在鸟类方面却研究不多,有关家鸽方面的报道还尚未见到。本文拟描述并讨论应用电子显微镜观察家鸽睾丸中精子超微结构的可能形态。

## 1 材料及方法

用窒息法将成年雄鸽处死,速取睾丸组织块,立即投入3%戊二醛固定液中固定,用2%锇酸再固定,经丙酮脱水后用Epon812包埋,LKB-5型超薄切片机切片,柠檬酸铅和醋酸铀双重染色,JEOL—100SX透射电子显微镜观察和照相。

### 结果及讨论(图见封二)

在超薄切片上很难找到一个较为完整的精子,只能观察到精子各个局部的纵、横切面图象。可知家鸽精子呈杆状,由头、颈及尾三部分构成,全长约50毫微米。

头部圆柱形,几乎全为浓缩而电子密度深的精细胞核占据。纵切面上,核的前端呈圆弹头状,有大而丰满的顶体,好似一顶幼儿冬天的棉帽扣在核前面,它前部宽厚,由内外顶体膜、顶体内容物及顶体下腔隙组成(图1)。在成熟精子,核前端的顶体内膜与核膜紧贴。顶体向后延伸呈夹带样包裹核外,到核的后部顶体内容物消失只剩顶体膜,并与核膜和质膜相遇,形成复合的膜状鞘包绕核外。因此,家鸽精子的顶体不但形态丰满,而且结构也较复杂。目前的研究已证明,顶体内含有用于扫除精子入卵障碍的许多酶,顶体内含物的多少及结构的复杂与否,同它在受精过程中穿越入卵的屏障的难易有着密切的联系。家鸽精子顶体发达,结构复杂,内含物丰富,并在成熟精子顶体内膜与核膜紧贴,可能提示它在受精前的入卵过程需排除的屏障比较困难。顶体内膜与核膜紧贴,可以推论核前端的这一部分核质可能含有某种始动物质,由它发出控制顶体内酶活性的化学信息,作为精子受精活动时酶解始中心。

核的后端变粗,并向内凹陷形成明显倾斜、内含颗粒和纤维的核窝,像钢管接头套扣在颈部的中心粒上(图2)。核后端变粗,向内凹陷形成结构复杂的核窝,一方面可能是一种提供尾部巩固附着的机械性形态结构;同时还可能提示核后端区有传送某种化学信息经中心

粒调节尾部轴丝规律性活动及线粒体氧化磷酸化供应能量的作用。

在横切面上，头部中心为圆形实心的浓缩核，近前端核外围以浅而均质的顶体环，后部仅为复合膜包被。在未成熟精子，核外有为数较多且与核纵轴平行排列的散在微管分布。据 T. Kondo, et al [1] 对普通燕雀的研究，精子发生过程中，微管的排列和核形态变化有关。在燕雀中，由于单个微管组成微管束盘绕于正在变化伸长的精细胞核外周，致使成熟精子的头部呈螺旋形。而在家鸽精子中，头部为圆柱形，与其发生过程中微管不形成微管束，而是单个散在变化中的核外，并沿核纵轴平行排列，致使精子的头部成为圆柱形的可能原因。

颈很短，位于头部之后，它具有近侧及远侧两个中心粒。近侧中心粒与精子纵轴几乎垂直，显示常规三个一束的九束微管围成中心粒小轮，部分地位于核窝内，并和颗粒及纤维发生联系(图2)。远侧中心粒与精子纵轴平行，并在尾侧端形成基底体，由此发出尾部的轴丝。中心粒外侧含少量胞质，外被质膜。

尾部为精子的最长部分，约占精子全长的4/5。按其结构，尾部又可区分为中段，主段及末段。中段的结构特点，是具有比较发达的线粒体。纵切面显示，线粒体彼此相邻成念珠状，单层排列于轴丝外。轴丝电子密度深，贯穿整个尾部。线粒体之外为质膜。在线粒体与轴丝和质膜之间均含有少量胞质，由于线粒体与质膜间的胞质较少，故质膜常匍匐于线粒体外表，以致从质膜表面看出线粒体的轴廓隆起和相邻间的沟(图3)。横切面上，线粒体是单个的或稍微镶嵌合的排列成一圈围着轴丝，称为线粒体鞘。轴丝由两个一束的九束外周微管及两个散在的中央微管组成，即9+2类型(图4)，与比目鱼[2]、黑斑蛙[3]及公羊[4]等其它脊椎动物相似。但其它脊椎动物精子，在轴丝和线粒体鞘之间有与外周微管相对应的九束致密纤维索，并在尾末端以不同方式逐渐与微管合并、消失。然而在家鸽精子横切面上却缺乏这致密纤维索，到底是家鸽精子本身的结构属性还是人为影响，有待进一步探索。

正常精子的中段只有一根轴丝，但也可见到由一共同质膜包绕的双线粒体鞘及轴丝的异常精子中段。主段与中段的主要差别，在于主段无线粒体鞘，轴丝之外直接被以质膜(图4、图5)。轴丝结构与中段同。末段和主段结构基本相似，所不同的是末段的轴丝微管数目逐渐减少，排列逐渐混乱。

### 3 参考文献

- 1 T. Kondo, et al. Formation of the microtubule bundle and helical shaping of the spermatid in the common Finch. *Ultr. & Mol. Res.* 1988 98(2): 158—168
- 2 P. R. Jones, et al. Spermatozoon ultrastructure of *Platichthys flesus*. *Ultr. & Mol. Res.* 1988 98(1): 71—82
- 3 莫惠英 黑斑蛙和中华大蟾蜍精子的超微结构研究 *动物学研究* 1985 6(4): 381—388
- 4 F. Hrudka, et al. The effect of ethylene dibromide on differentiation of the acrosome, nucleus, and transient nuclear appendages in ram spermatids. *Ultr. Res.* 1979 67: 35—151

《家鸽睾丸精子超微结构的观察》  
一文之附图(正文见第19页)

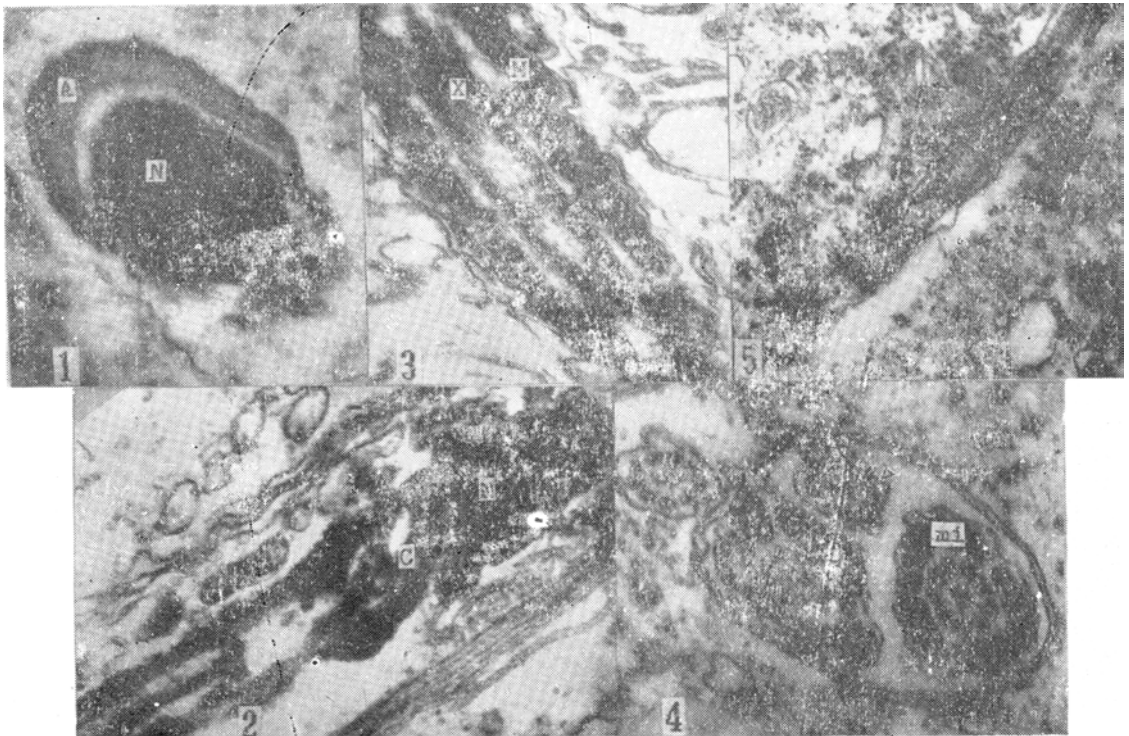


图 家鸽睾丸精子的超微结构 1、家鸽精子头前端斜切面(A.顶体, N.核, 50000×) 2、家鸽精子部分纵切面(N.核后端变粗内陷成核窝, C.颈部的中心粒, 50000×) 3、家鸽精子尾部中段部分纵切(X.轴丝, M.线粒体鞘, 40000×) 4、家鸽精子尾部横切(mi.中段横切面, .主段横切面, 40000×) 5、家鸽精子尾部主段纵切(30000×)

《大熊猫的一种新鬃蚤(蚤目：蠕形蚤科)》  
一文之附照(正文见第7页)



(照片)熊猫鬃蚤新种,腹部内有卵