

## 高原鼠兔松果体超微结构的研究

王典群

(兰州大学生物系, 兰州 730000)

Q 959.836

## 摘 要

本文采用光镜和透射电镜对高原鼠兔松果体的形态结构进行了观察, 并对其结构与功能的关系作了初步探讨: 1. 高原鼠兔的松果体与其他哺乳动物的基本相似, 包括深、浅两部分, 两部分的细胞构筑及其形态基本一致, 主要由松果体细胞、胶质细胞、神经细胞、微细血管和神经纤维组成。松果体细胞有明、暗两种, 两种细胞胞质内均有丰富的线粒体、高尔基复合体、粗面和滑面内质网, 以及游离核糖体, 还可见极少数微管和脂滴等。2. 松果体细胞内囊泡、微管和突触带的数量与细胞的分泌功能密切相关。3. 松果体分泌物主要通过二种方式释放: (1) 通过扩散和胞吐作用, 将分泌物释放到细胞外或血管间隙; (2) 分泌物直接进入第三脑室。

关键词 高原鼠兔; 松果体; 超微结构

鼠兔

哺乳动物的松果体是神经内分泌转换器 (Neuro-endocrine transducer), 它能将神经信号转变为激素分泌, 调节机体的多种功能。自 Lerner (1959) 从牛松果体中分离出褪黑激素 (Melatonin) 以来, 认为它是调节生殖腺活动的“生物钟”。因此, 引起学者们的极大注意, 国内外不少学者, 如 Sheridan (1970b, 1973a); Matsushima (1975); Reiter (1981); 宋秀珍 (1990); 柳建昌 (1989); 对哺乳类松果体的超微结构进行了研究, 但研究材料多为实验动物, 对野生动物研究较少, 尤其是对高寒低氧地区野生动物的研究, 尚属空白。高原鼠兔 (*Ochotona curzoniae*) 是青藏高原高寒草甸草场的野生动物, 其生殖季节和生殖行为, 显示出明显的周期变化。这种动物可能是松果体在结构特征和激素水平上随不同季节变化的良好模型, 为了探讨其生殖特征与松果体的关系, 控制其危害, 本文对它的松果体进行了研究。

## 材料和方法

实验材料为 8 只成年高原鼠兔, 其中 3 只, (1♀, 2♂) 作光镜观察, 5 只 (2♀, 3♂) 作电镜观察。高原鼠兔于 1989 年 4—5 月从青海省门源县高寒草甸草场采集, 平均体重 172 克, 体长 148 毫米。光镜观察用 10% 福尔马林固定, 石蜡切片, 片厚 6—8 微米, H. E 染色。电镜观察用乙醚麻醉, 断头处死, 松果体用二甲胍酸盐缓冲液 (pH 7.2) 配制的 2.5% 戊二醛和同一缓冲液配制的 1% 锇酸双固定, 经各级乙醇脱水, Epon 812 包埋, LKB 超薄切片机切片, 醋酸铀和枸橼酸铅染色, philips EM-4000T 电子显微镜观察、摄影。

本文于 1992 年 1 月 8 日收到, 1992 年 12 月 12 日收到修改稿。

## 结 果

### 1. 松果体的解剖学

松果体由深、浅二部组成。浅部位于大脑半球和小脑交界处，呈倒置三角形，底边长2—2.1毫米，高3—3.2毫米，包于硬脑膜囊中，由松果茎连于间脑顶。松果茎长1.7—2毫米，由大量血管、神经和室管膜组成，内有空腔与第Ⅲ脑室相通。深部较小，约为0.2—0.3毫米，呈豆状，紧贴松果茎末端的侧面，与缰连合相连。松果体深部和浅部通过血管、神经和实质细胞连接(图1；图版I-1)。

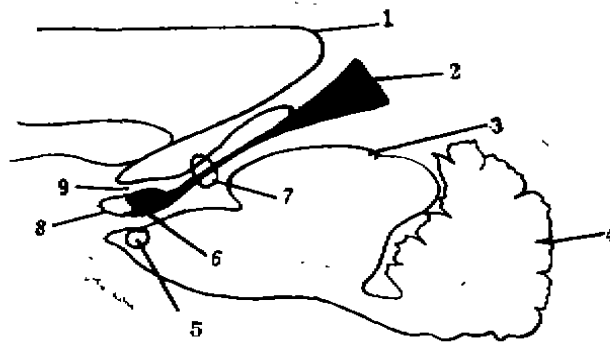


图1 高原鼠兔松果体与上丘脑的关系

Fig. 1 The relation between pineal body and epithalamus of plateau pika

1. 大脑 Cerebrum, 2. 浅松果体 Superficial Pineal body, 3. 上丘 Epithalamus,  
4. 小脑 Cerebellum, 5. 后连合 Postcommissure, 6. 深松果体 Deep pineal body,  
7. 松果茎 Pineal stalk, 8. 缰连合 Habenular commissure, 9. 缰上隐窝 Habenular recess

### 2. 松果体的微细结构

(1) 松果体的光镜结构 松果体实质由致密的细胞团组成，外周有结缔组织包裹，其中松果体细胞最多，圆形、色浅、直径约6.5—9.3微米，散在或数个聚集一起，细胞间夹有一种色深、直径约4.6—6.5微米梭形胶质细胞和一些核仁样的小颗粒(图版I-2、4)。有丰富的血管和无髓神经纤维。还有椭圆形神经细胞，直径为13—20微米，核位于中央，胞质色浅。松果体深部和浅部的细胞构筑基本一致(图版I-3、5)，不同的是浅部松果体细胞较多，深部有更多的胶质细胞和纤维。未见David (1973)在雪貂中观察到的那种松果节(Pineal ganglion)。

(2) 松果体的超微结构 松果体细胞有一个或几个突起，按其胞质电子密度高低的不同，可分为明、暗二种细胞(图版II-1)，明细胞较大，直径约6.2—10微米，胞质的电子密度较低，核圆形，位于中央，染色质细小，分布较均匀。暗细胞的电子密度较高，直径6—8.7微米，核不规则，核膜内陷，异染色质多聚集在核膜内缘。两种细胞均有丰富的线粒体，高尔基复合体，粗面和滑面内质网(图版II-8)。滑面内质网的形状多样，占据细胞质的大部分，少量游离核糖体散布在胞质中，偶见微管和脂滴等(图版II-5、6、8)。松果体细胞的突出特点是胞突内有密集的透明泡囊，还有直径62.5—375微米的密芯泡囊、多泡体、溶酶体以及一些由退化的线粒体和内质网形成的同心圆样结构(图版II-3、4、6)，胞突和轴突终末多分布在血管周隙，并可见胞突和内皮细胞质膜上的胞饮小泡(图版II-7、9)。

胶质细胞:胶质细胞较小,直径约6微米,色深,异染色质集聚在核膜附近,核质浓缩,胞质内有透明泡囊和椭圆形的线粒体,分布在松果体细胞之间和血管周隙(图版Ⅱ—1、7)。

毛细血管及血管周隙:毛细血管丰富,内皮细胞为连续型,基膜与实质相邻。内皮细胞含有大量的胞饮小泡和少数密芯泡囊,轴突和松果体细胞突起多分布在血管周隙(图版Ⅱ—2、7)。

## 讨 论

高原鼠兔的松果体和其它哺乳类的基本一致,由深、浅二部分组成。但这二部分的位置与上丘脑的关系,同吴武田等(1986)和宋秀珍等(1990)描述的深部接在松果茎末端,连于间脑顶,以及深、浅二部由室管膜细胞连接均不相同。与Sheridan (1970a)报道的深部接在茎末端侧面,与缰连合相连一致。松果体实质内,除含有一般哺乳类具有的松果体细胞、胶质细胞、血管和无髓神经纤维外,还具有神经细胞和核仁样小体。据Povlishock (1975)报道,在哺乳类松果体内,除人和猴少数种类外,很少有神经细胞。Fechner(1986)在仓鼠松果体中观察到核仁样小体,与核相似,由核糖核酸蛋白质(Ribonucleoprotein)组成,并发现在长日照动物松果体内少,短日照动物松果体内多,与本文一致,但其功能至今尚不清楚。本文观察到松果体细胞有明、暗两种。Heidbuchel(1983)和 Povlishock (1975)在花栗鼠和地松鼠中,只观察到明细胞或暗细胞一种。目前对哺乳动物中的明、暗松果体细胞的说法纷云。认为可能(1)是由于物种的差异(Povlishock, 1975); (2)是松果体细胞的二个亚种类型(Heidbuchel, 1983); (3)是松果体细胞处于不同的功能状态(宋秀珍, 1990)。我们观察到明、暗细胞除电子致密度不同外,显示相似的超微结构。因此说结构相同的细胞,功能状态不同,理由不充足,但也难于解释Heidbuchel和 Povlishock 的观察结果。松果体茎内的空腔与第三脑室相通,腔壁室管膜与缰上隐窝相连,这种结构是对分泌物可直接排入第三脑室(Sheridan 1970b)的支持。Sheridan (1970b)报道囊泡有运输激素的功能,但对激素的释放方式未涉及。根据松果体细胞的胞突和神经轴突,多分布于血管周隙。胞突和血管内皮细胞的质膜上有较多胞饮小泡,推测松果体细胞是以扩散和胞吐作用,将分泌物释放到细胞外或血管周隙。

高原鼠兔松果体细胞的超微结构在许多方面与囊鼠(*Geomys bursarius*)很相似(Sheridan, 1973b),如有大量的线粒体和高尔基复合体,滑面和粗面内质网及游离核糖体,血管内皮细胞为无孔型等等。由于取样季节不同,松果体细胞在某些超微结构方面又呈现明显差异。囊鼠松果体细胞内,囊泡少,微管和脂滴丰富;相反,高原鼠兔松果体细胞突起,内充满各种囊泡,微管和脂滴极少。Sheridan认为囊泡减少,微管增多,是腺体活动时一种快速释放分泌物的标志。囊鼠是冬眠前取的样,其囊泡少,微管丰富,意味着腺的分泌活动增强,产生大量的褪黑激素(melatonin),抑制冬眠期生殖腺活动。4—5月正是高原鼠兔繁殖季节高峰,松果体细胞内囊泡增多,溶酶体多,微管少,是否反映出松果体细胞的分泌降低,褪黑激素减少,利于受孕怀胎?尚需进行生理和生化研究。成诚兴(1989)认为:“突触带(Synaptic ribbon, SR)的数量和血清中褪黑激素浓度的升高一致,SR频率增加是褪黑激素升高的必备条件”。高原鼠兔松果体细胞中,几乎没有突触带,反映高原鼠兔在生殖季节,褪黑激素的含量低,分泌功能弱。再者,松果

体细胞内那些同心圆样的网状结构,与陈丽莲(1982)用红外线处理大鼠后,松果体细胞内出现的线粒体和内质网解体后包绕成的漩涡状结构相似。这种结构往往伴随分泌活动减弱而出现。所以本文认为:松果体细胞内囊泡增多,微管和突触带减少,出现线粒体和内质网解体后形成的同心圆样结构等,是松果体分泌功能减弱的标志。

### 参 考 文 献

- 成令忠主编. 1989. 组织学与胚胎学进展(续集)第1版. 北京: 人民卫生出版社. 128—138.
- 宋秀珍, 黄世楷. 1990. 蒙古黄鼠(*Citellus dauricus*)松果腺的超微结构观察. 实验生物学报, 23(3):293—298.
- 吴武田, 姚志彬, 罗潜. 1986. 深部松果体及松果体髓旁单胺能神经的分布, 起源及其在昼夜周期中的变化. 解剖学杂志, 9:264.
- 陈丽莲. 1982. 光照前后大、小白鼠松果体超微结构的初步观察. 动物学研究, 3:43.
- 柳建昌. 1989. 松果体的分泌功能与生殖. 动物学杂志, 24(1):46—53.
- David G F. 1973. The ultrastructure of the pineal ganglion in the ferret. *J Anat*, 115:79.
- Fechner J. 1988. Nucleolus-like bodies in the pineal gland of the Djungarian hamster (*Phodopus sungorus*). *Cell Tissue Res*, 243:441.
- Heidbuchel U, Vollrath L. 1983. Morphological findings relating to the problem of cortex and medulla in the pineal glands of rat and hamster. *J Anat*, 136:723.
- Lerner A B. 1959. The pineal gland of vertebrates including man. *J Amer Chem Soc*, 80:2587.
- Matsushima S, Reiter R J. 1975. Ultrastructural observations of the pineal gland capillaries in four rodent species. *Am J Anat*, 143:265.
- Reiter R J. 1981. The mammalian pineal gland: structure and function. *Am J Anat*, 162:287.
- Povlishock J T, Seibel R R. 1975. A light and electron microscopic study of the pineal gland of the ground squirrel, *Citellus richardsoni*. *Am J Anat*, 143:465.
- Sheridan M N, Reiter R J. 1970b. Observation on the pineal system in the hamster 2. Fine structure of deep pineal. *J Morphol*, 131:163.
- Sheridan M N, Reiter R J. 1973a. The fine structure of the hamster pineal gland. *Am J Anat*, 122:357.
- Sheridan M N, Reiter R J. 1970a. Observation on the pineal system in the hamster 1. Relations of the superficial deep pineal to the epithalamus. *J Morphol*, 131:153.
- Sheridan M N, Reiter R J. 1973b. The fine structure of the pineal gland in the pocket gopher *Geomys bursarius*. *Am J Anat*, 136:363.

## THE PINEAL ULTRASTRUCTURE OF PLATEAU PIKA

WANG Dianqun

(Department of Biology, Lanzhou University, 730000)

### Abstract

This paper describes the morphology and fine structure of the pineal body of plateau pika (*Ochotona curzoniae*) and discuss the correlation between the structure and function of pineal cells. The results are as follows:

1. The pineal complex that is composed of the superficial and the deep of pineal in plateau pika is similar to that of mammalian. The morphological structure of superficial and deep of pineal body is similar. The pineal body of plateau pika is essentially

ally composed of pinealocytes, glial cells, neurons, blood canals and neural fibers. The pinealocyte is composed of two kinds of cell types, a "bright" and a "dark" cell. The abundant mitochondria, predominant Golgi apparatus, rough and smooth of endoplasmic reticulum, ribosome occasional microtubules and lipid droplets are seen in both cell types.

2. The numbers of vesicles, microtubules and synaptic ribbon in the pinealocytes are related to secreting effects of pinealocytes.

3. The secretory substances of the pinealocytes are let out to the perivascular and intercellular spaces by means of exocytosis and diffusion and may directly enter the third ventricle.

**Key words:** Plateau pika (*Ochotona curzoniae*); Pineal body; Ultrastructure

## 介绍《中国鹿类动物》

### RECOMMENDING THE DEER IN CHINA

由盛和林教授等合著的《中国鹿类动物》一书已于1992年9月由华东师范大学出版社出版发行,这是我国鹿类动物研究方面的第一部专著。我国著名兽类学家夏武平教授和国际自然和自然资源保护联盟鹿科动物专家组主席T.H.克拉顿—布鲁克分别为该书作序。

该书共分八章,前三章主要介绍了中国的鹿类资源、鹿类各科间的特征比较、鹿类动物的经济价值以及各种鹿的形态、量度。此外,还介绍了中国鹿类的起源和进化以及其生物学特征。其它各章分别论述了21种鹿类动物各自的特征、量衡度、地理分布、栖息地、生境选择、相对数量、活动规律、食性、繁殖、生长发育、种群结构、社会行为以及现状和保护措施,并对各鹿种的亚种分化亦作了简要叙述。此外,还专章论述了鹿类的保护和管理、饲养、繁殖与育种,以及疾病的防治。

我国是世界上鹿类动物最多的国家,有近20个种,占世界鹿类总数的41.7%。对鹿类动物的研究,历来受到重视,不仅因为它有很高的经济价值,而且也有重要的学术价值,但因长期以来,对鹿类动物缺乏科学管理和有效利用,乱捕滥猎,致使鹿类资源受到破坏,加之,社会经济的发展,自然景观的破坏与缩小,致使种群数量不断下降。为此,加强对鹿类动物的保护和管理,已成为刻不容缓的任务。

盛和林教授长期从事鹿类动物的研究,造诣很深,又邀请了中、外专家共同完成了这部著作。该书的出版对我国鹿类动物的保护、开发利用和基础理论研究将会起到推动作用。该书内容翔实,资料丰富,是一部优秀的动物学著作,可供动物学工作者和大专院校师生参考。

全书共305页,50万字,图文并茂,附2个彩色图版,4个黑白图版。全书主要标题、全部图和表均有中英文对照,并在每章后附有较详细的英文摘要。

欲购该书者请与上海华东师范大学生物系盛和林教授联系。每本定价:平装本15.00元,精装本20.00元。

温得启(中国科学院西北高原生物研究所)