

扬子鳄角膜超微结构研究*

吴孝兵 陈壁辉

汪仁平 王朝林 谢万树

(安徽师范大学生物系 芜湖 241000) (扬子鳄繁殖研究中心 宣州 242000)

提 要 用透射电镜研究了扬子鳄角膜的超微结构。结果表明:扬子鳄角膜由上皮细胞层、Bowman 膜、角膜基质、后弹力膜和内皮细胞层组成;与 Underwood 在爬行类视觉器官综述中认为鳄类无 Bowman 膜的结果不相符。本文还描述了角膜各层的超微结构的特点。

关键词 扬子鳄 角膜 超微结构

作者曾对扬子鳄(*Alligator sinensis*)眼球角膜的显微结构进行过研究^[1],发现扬子鳄角膜结构中存在 Bowman 膜,而 Underwood 认为鳄类角膜中没有该层结构^[2],在 Intel 网上对 1970 年以后有关鳄类角膜的显微和超微结构的研究进行了文献检索,未能发现有关内容的报道。为进一步证实作者的观点,对扬子鳄角膜的超微结构进行研究,同时也为角膜组织学研究提供资料。

1 材料与方法

取 3 年龄扬子鳄 2 只,处死后,迅速取出 3 只眼球角膜;1 年龄的鳄 1 只,同样方法取出 2 只眼球角膜,固定于 2.5% 戊二醛溶液中,0.5 小时后,取横切和纵切的组织各 2 小块(见图 1),组织大小为 1mm × 2mm,继续固定 1 小时后,2% 锇酸再固定,常规方法脱水,Epont 812 包埋,超薄切片,铅、铀双重染色后,日立 H-600 电镜观察并拍照。

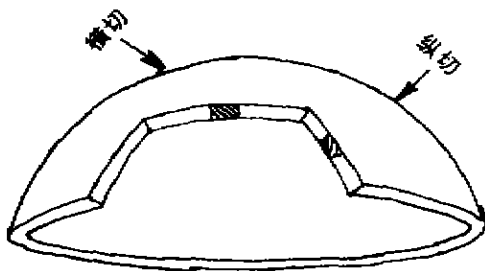


图 1 角膜的取材方法

2 结果与讨论

扬子鳄角膜占睛球表面约 45.5% 的面积,且角膜的曲度较大,厚度约 0.98mm^[3]。对扬子鳄角膜的组织学在光镜下进行了研究^[1],由外向内可分为上皮细胞层,前弹力膜或 Bowman 膜,角膜基质层,后弹性膜和内皮细胞层。

上皮细胞层(Epithelium),为复层扁平上皮。由 4~5 层细胞组成,表层为 1 层细胞,中间层有 2~3 层细胞,基底层为 1 层细胞。电镜下观察,最外层上皮细胞呈扁平状,细胞核呈扁长状(图版 I:1 见封 3,下同),细胞外表面有少量小突起,细胞核和细胞质的电子密度均略低于中间层细胞,中间层细胞呈扁长梭形,胞核的形状不一,多为椭圆或不规则形,细胞质和细胞核的电子密度很高,电镜下细胞器难以辨认;但细胞与细胞之间有较大的间隙,各细胞表面均有很多指状突起伸入间隙内,这些细胞突起之间,又形成桥粒等(见图版 I:2),可见细胞之间连接非常紧密。表层细胞与中间层细胞相连接面有突破,但与中间层细胞相比较,其突起较短而小,且细胞间隙较小。基底层细胞略呈方形,与 Bowman 膜连接面无细胞突起,表面较光滑。基底细胞层的基底面与薄层的基底膜相连,基

* 本文为安徽省自然科学基金(95-生-01)和安徽省教委科研基金资助;

第一作者介绍:吴孝兵,男,33 岁,博士,副教授;

收稿日期:1997-06-20,修回日期:1999-06-04

底膜厚约 $0.04\mu\text{m}$, 为非细胞形态, 电子密度小 (见图版 I : 4)。

Bowman's 膜 (Bowman's membrane) 又称前弹性膜。电镜下观察, 该膜由胶原原纤维和基质组成, 无任何细胞结构, 纤维的排列比较紊乱 (见图版 I : 3), 没有角膜基质层的纤维排列整齐。Bowman 膜的外层与上皮层连接面较光滑, 有一条电子密度高的非细胞形态区。扬子鳄的 Bowman 膜具有特异显色的特点, 作者通过 Mallory 磷钼酸苏木精染色的石蜡切片, 该层膜被显示出, 呈褐紫色条带, 而在 Delafield 苏木精染色中, 该膜与基质层染色相似, 无明显差别; 这种特异显色特点的原因尚不清楚。本文的电镜研究进一步证明了扬子鳄眼角膜, 确有 Bowman 膜。故与 Underwood 认为鳄类无 Bowman 膜的结论不相符。但其它鳄类有或无 Bowman 膜有待进一步研究。

角膜基质层 (Corneal stroma) (见图版 I : 3 ~ 4); 该层在角膜中最厚, 约占总厚度的 88%。电镜下该层由规则的胶原纤维形成的角膜纤维小板组成, 角膜小板相互交错排列, 与角膜表现平行, 排列规则整齐。从纤维横切面看, 纤维间有一定的间隙, 常在 $0.15 \sim 0.35\mu\text{m}$ 之间。纤维直径约 $0.3\mu\text{m}$ 。角膜小板间常可见角膜细胞。细胞体呈长梭形, 细胞核呈长梭形或椭圆形, 细胞核质之比较大, 细胞核与细胞质之间有较大的间隙, 胞质内亦有较大空泡。这种现象在所观察的五例样品中, 均发现类似情况, 而实验材料均取自健康的扬子鳄, 因此这种现象是其固有的还是人工效应, 有待进一步研究。角膜基质的纤维间常见有神经纤维分布 (见图版 I : 5)。从形态发生来看, 角膜上皮形成后, 合成并分泌胶原原纤维, 且形成了与角膜上皮平行的片层结构^[4]。

后弹性膜 (Descemet's membrane) (见图版 I : 5) 该膜厚约 $1.05\mu\text{m}$ 。电镜下观察, 无任何

细胞结构, 但也无胶原原纤维, 因此, 从结构上看该层与 Bowman 膜不同。

内皮细胞层 (Endothelium) (见图版 I : 5); 位于角膜最内层仅一层细胞组成, 细胞扁而薄, 细胞核呈扁长形, 位细胞中央, 胞核所占面积大于细胞质, 胞核和胞质间有间隙, 但胞核与胞质间有局部融合 (见图版 I : 5), 细胞核、质电子密度较高, 胞质内含有大量的线粒体、核糖体及内质网 (见图版 I : 7)。内皮层的细胞与细胞间被细胞间隙所分开, 且毗邻内皮细胞间有空泡和丝状细胞突起互相交错连接, 这种结构特点与 Whitear 观察鼠角膜的超微结构相似^[5]。细胞间无桥粒或紧密连接等, 但内皮细胞和后弹性膜之间连接非常紧密。

参 考 文 献

- 1 吴孝兵, 陈壁辉, 王朝林等 扬子鳄视觉器官组织学研究. 动物学报, 1993, 39(3): 244 ~ 250
- 2 Underwood, G. The eye in "Biology of The Reptilia. 2: Morphology in" (edited by. Thomas s Parson) Academic Press. London & N. Y 1970. 75"
- 3 吴孝兵 扬子鳄眼球形态学参数. 安徽师大学报, 1993, 16(2): 50 ~ 54
- 4 顾肃敏, 全允彬. 花青蟾蜍角膜早期形态发生的超微结构研究. 实验生物学报, 1986, 19(3): 305 ~ 319
- 5 Whitear, M. An Electron Microscope Stude of The cornea in Mice. With special Reference To The Innervation. J. Anat. 1960, 94(3): 387 ~ 409

图 版 说 明

1. 上皮层细胞 O: 表层细胞; N: 胞核; M: 中间层细胞; D: 桥粒; X10 000
2. 桥粒 X7 500; 3. 角膜基质 coll: 胶原纤维(横切), str: 角膜基质细胞; N: 核; X25 000; 4. Bowman 膜 E: 上皮层; B: Bowman 膜; "→" 基底膜. x20 000
5. 内皮细胞层 D: 后弹性膜; E: 内皮细胞; N: 核; "→": 核质融合. x20 000; 6. 角膜基质: 示神经纤维横切面. x80 000; 7. 内皮细胞的一部分 M: 线粒体; R: 核糖体. RER: 粗面内质网. x30 000

