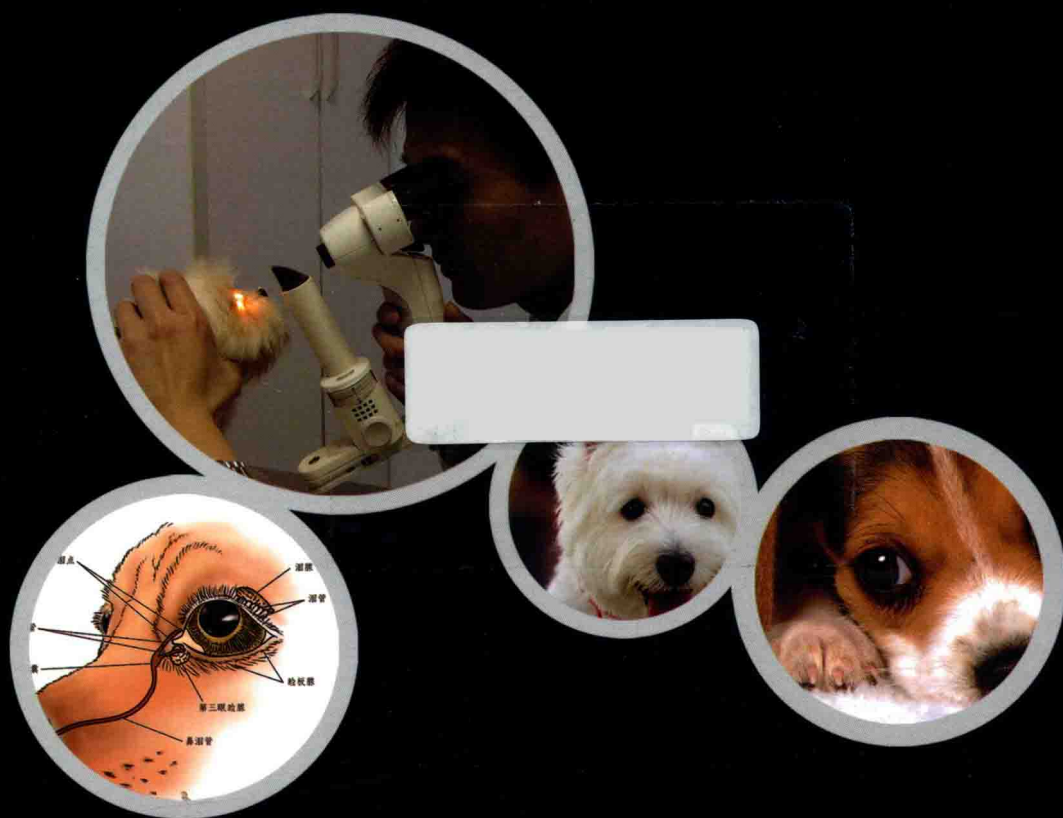


小动物眼科学

SMALL ANIMAL OPHTHALMOLOGY

董 轶 主编 林中天 副主编





国家出版基金项目
NATIONAL PUBLISHING FUND PROJECT

现代农业科技专著大系



小动物眼科学

SMALL ANIMAL OPHTHALMOLOGY

董 轶 主编 林中天 副主编

中国农业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

小动物眼科学 / 董轶主编. — 北京 : 中国农业出版社, 2013. 12
(现代农业科技专著大系)
ISBN 978-7-109-17929-5

I. ①小… II. ①董… III. ①动物疾病—眼科学
IV. ①S857.6

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第124163号

中国农业出版社出版
(北京市朝阳区农展馆北路2号)
(邮政编码100125)

责任编辑 邱利伟 栗 柱

北京通州皇家印刷厂印刷 新华书店北京发行所发行
2013年12月第1版 2013年12月北京第1次印刷

开本: 889mm × 1194mm 1/16 印张: 13.5

字数: 330 千字

定价: 180.00元

(凡本版图书出现印刷、装订错误, 请向出版社发行部调换)

前言

随着人民生活水平的提高，宠物主人对其宠物疾病的诊疗需求也日趋提高，本书的出现是适应这一趋势的产物。本书凝聚了多位专家和小动物临床医师多年的临床经验，介绍了眼睛的解剖结构、功能及其常用检查方法，详述了眼睑、第三眼睑、泪器、结膜、角膜、巩膜、葡萄膜、晶状体、玻璃体、视网膜和视神经的常见疾病，并对动物眼科急诊的处置方法和常用药物进行了分析。在撰写过程中，力求内容精炼、贴近实际临床，不仅方便小动物临床医师在临床工作中查阅，还可供兽医专业师生参考。目前国内还没有一本关于小动物眼科的原创专著，相信本书能够为临床医师在解决临床实际问题时提供帮助。

本书作者以北京芭比堂动物医院眼科中心董轶博士和台湾大学兽医专业学院临床动物医学研究所眼科部林中天教授为主，台湾远见动物医院的医师为辅。书中80%的图片都源于笔者10年来临床的实际病例。由于不同作者引用文献的不同，有些建议和数据可能稍有差异，我们保留了这一客观实际情况。

本书是团队合作和集体智慧的结晶，如果没有中国农业出版社的倾力支持，没有全体编写专家的通力配合，没有北京芭比堂动物医院众医生和助理付出的辛劳，没有家人特别是我的太太刘海玲和父母的默默支持，不可能顺利完成。藉本书出版之际，诚挚感谢我的博士生导师林德贵先生、硕士生导师齐长明先生对我的栽培，还要感谢北京小动物诊疗行业协会理事长刘朗先生对我的帮助，感谢我的合作伙伴许右梅院长对我工作的全力支持。还要感谢Dennis E. Brooks, Anne Weigt, Brad Nadelstein, Randall H. Scagliotti, Douglas Esson, Julie Langfitt等美国动物眼科专家对我的无私帮助。本书涉及内容广泛，疏漏错误之处敬请读者指正。

董 轶

2013年7月

目 录

前言

第一章 眼睛的解剖结构及功能	1	第六节 第三眼睑外伤	42
第一节 眼球的解剖结构及功能	1	第五章 泪器病	43
第二节 眼球外及附属结构	6	第一节 泪器的解剖与生理	43
第二章 小动物眼科的检查方法	9	第二节 泪液功能的异常	44
第一节 概述	9	第三节 泪器肿瘤	50
第二节 既往病史	9	第六章 结膜病	51
第三节 眼部形态检查	11	第一节 结膜的解剖和生理	51
第四节 其他检查方法	18	第二节 结膜炎总论	52
第五节 眼部功能的检查	21	第三节 细菌性结膜炎	55
第三章 眼睑病	24	第四节 病毒性结膜炎	57
第一节 概述	24	第五节 先天性结膜疾病	58
第二节 眼睑炎症	25	第六节 其他结膜疾病	59
第三节 睫毛异常	27	第七章 角膜和巩膜病	62
第四节 眼睑位置和功能异常	30	第一节 概述	62
第五节 眼睑肿瘤	36	第二节 角膜的病理反应	66
第四章 第三眼睑病	39	第三节 先天性角膜异常	69
第一节 解剖结构与功能	39	第四节 获得性角膜异常	71
第二节 第三眼睑的检查方法	39	第五节 角膜溃疡	76
第三节 先天性第三眼睑病	40	第六节 犬角膜的其他异常	83
第四节 第三眼睑腺脱出	41	第七节 猫的角膜异常	85
第五节 第三眼睑肿瘤	42	第八节 先天性巩膜异常	89

第九节 获得性巩膜异常	89	第二节 视网膜的解剖和生理	152
第八章 葡萄膜疾病	92	第三节 先天性视网膜疾病	157
第一节 概述	92	第四节 后天性视网膜疾病	158
第二节 葡萄膜的解剖和生理	93	第十三章 神经眼科学	162
第三节 先天性葡萄膜异常	95	第一节 解剖和生理	162
第四节 葡萄膜炎	98	第二节 视网膜与视神经疾病	165
第五节 特型葡萄膜炎及相关综合病症	103	第三节 视中枢疾病	168
第六节 葡萄膜囊肿和肿瘤	107	第四节 斜视	171
第九章 青光眼	111	第五节 眼球震颤	172
第一节 概述	111	第六节 自主神经系统疾病	173
第二节 房水的产生和引流	111	第七节 眨眼异常	176
第三节 青光眼的分类	112	第八节 流泪异常	177
第四节 青光眼的临床表现与诊断	118	第十四章 小动物眼科急诊状况及处置	178
第五节 青光眼的治疗	122	第一节 概述	178
第十章 晶状体病	129	第二节 眼球挫伤及震荡	178
第一节 晶状体的解剖和生理	129	第三节 眼睑的创伤	179
第二节 晶状体的疾病	132	第四节 化学药物或烟的伤害	181
第三节 白内障	133	第五节 急性失明	181
第四节 晶状体的脱位、异位和异形	142	第六节 急性青光眼	182
第十一章 玻璃体病	145	第十五章 眼科用药与治疗	183
第一节 玻璃体的解剖和生理	145	第一节 眼科用药途径	183
第二节 先天性发育异常	147	第二节 药物动力学与药效学	185
第三节 后天性异常	148	第三节 常用眼科药物	186
第四节 手术与诊断	150	附录1 常见犬猫品种的眼部遗传性疾病	193
第十二章 视网膜疾病	152	附录2 全身疾病在眼部的表现	205
第一节 概述	152		

第一章 | 眼睛的解剖结构及功能

视觉是动物迅速准确做出行动的十分重要且不可或缺的功能。决定视觉好坏的最主要器官为眼睛。眼睛为高度特化的光接收器，可将光能转换成神经冲动，视网膜上有两种感光细胞负责这项工作。眼球以视神经与中枢神经相连，其外围有负责运动的肌肉组织，也有负责保护的解剖结构。其中，负责保护的结构包括眼眶、眼睑（包括第三眼睑）和泪器三部分。

第一节 眼球的解剖结构及功能

眼球为一多层的膜性囊构造，包括多个不同性质的眼内构造。

一、膜性囊结构

（一）眼球最外层

眼球最外层为纤维膜（fibrous layer），又称为角膜巩膜层（corneoscleral layer），包括巩膜及角膜。角膜巩膜层形成一个支持整个眼睛构造的坚实、紧密的弹性纤维性外膜，本层后5/6为巩膜，前1/6为角膜。巩膜为不透明组织，为眼外肌肉提供支持附着点。

1. 角膜（Cornea） 角膜为一透明的组织，曲率半径较巩膜小，没有任何血管，但角膜发炎时角膜上会有新生血管生成。角膜巩膜交接处称为角巩膜缘（limbus）。角膜前方为泪膜，后方为房水，两者皆可为角膜供应养分并移除代谢产物。周边的角膜组织也可以经由角巩膜缘微血管丛提供氧气。根据组织学，角膜细胞可分为5

层，最外层为上皮细胞（epithelium）及基底膜（basement membrane）；中层为基质层（stroma），由高度致密排列的胶原组织组成，占角膜比例最高且占九成以上的厚度；内层为后弹力层（descemet's membrane）及内皮细胞（endothelium）（图1-1）。角膜上皮有强大的再生能力，尤其是当角膜受伤时。超过7~10 d的炎症反应会造成角膜血管增生及色素化。

（1）上皮细胞层 由非角化鳞状上皮组成，由外到内由不同形态的细胞构成。表层为扁平细胞（flattened cells），中层为多面体细胞（polyhedral cells），又称翼细胞（wing cells）；再往内为生发层的柱状细胞，可以进行有丝分裂，会向浅层移动，慢慢变平，形态变成多角形；最内层为生发层的基底膜，为IV型胶原蛋白，紧紧地附着在基底膜。

（2）基底膜 基底膜为角膜基质前方压缩的无细胞层，在灵长类称为前弹力层（Bowman's membrane）。

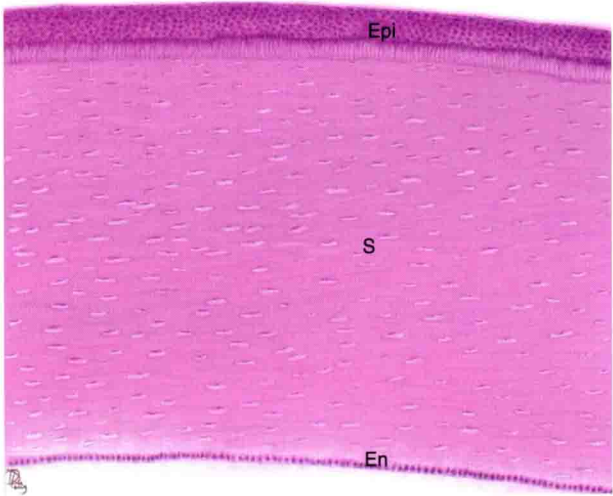


图1-1 正常犬的眼角膜组织切片
此为幼犬的角膜，基质中的角膜细胞（keratocytes）较多。Epi-上皮细胞层，S-基质层，En-内皮层

（3）基质层 基质层占角膜厚度的90%，大部分为Ⅰ型胶原纤维（55%）和Ⅵ型胶原纤维（35%），胶原纤维排列成板状结构，彼此之间有规律的间隙。纤维间的基质（ground substance）为糖蛋白类物质（角质素及硫酸软骨素）。

（4）后弹力层 为内皮细胞的基底膜，受伤后不会再生。当角膜受伤及后弹力层时，会造成后弹力层膨出（descemetocoele），此时必须借助外科手术方式修补眼角膜。

（5）内皮细胞层 为单层扁平细胞，由钠、钾离子帮助（ $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 泵）调节角膜水分含量，并维持角膜透光度。如果角膜内皮细胞受损，会使大量水分进入角膜基质，从而引起角膜水肿，并降低角膜透光度。

角膜维持透明度及清澈的原因主要有下列4点。

- ①角膜内皮细胞的钠、钾离子帮助的主动运输，使角膜基质处于相对脱水状态。
- ②角膜上皮及内皮细胞紧密排列及其厌水性，可防止水分侵入角膜基质，造成角膜水肿。
- ③胶原纤维在角膜基质内呈规则的排列，使光的散射降到最低程度，从而增强了角膜的透明度。
- ④角膜无色素及血管。

2. 巩膜（Sclera） 巩膜是眼球的外膜，是一层坚韧且不透明的薄膜，也就是俗称眼白的部分，由视神经外膜发育而来，具有保护眼球的功能。巩膜由纤维结缔组织做经纬方向交织构成，位于眼球的最外层，约占全眼球面积的4/5，前面与角膜相接，后面移行为视神经的硬膜鞘。视神经穿入眼球的部分称为巩膜视神经筛板（scleral lamina cribrosa sclera）。巩膜较厚的部分呈白色，较薄的部分呈青色，青色部分位于眼球赤道部，内含色素细胞。巩膜前部附着肌肉的部分称为巩膜结膜（scleral conjunctiva），而角膜与巩膜交界处有环状脉络丛（scleral venous plexus）。巩膜可以细分成以下3层。

（1）巩膜表层（episclera） 又称巩膜外层，由疏松结缔组织构成，血管非常丰富。

（2）巩膜基质层（scleral stroma） 由致密胶原纤维（dense type I and III collagen）组成，没有血管，胶原纤维斜向紧密排列，因此不透明。

（3）巩膜内层（lamina fusca） 又称棕黑色板层，为巩膜的内层，与脉络膜相接，由细的胶原纤维及色素细胞组成。

（二）眼球中层

眼球中层为血管性膜（vascular layer），又称为葡萄膜层（uveal layer），为高度血管化结构，富含血管与色素，由虹膜（iris）、睫状体（ciliary body）及脉络膜（choroid）3种组织构成。葡萄膜炎（uveitis）为葡萄膜的炎症。

1. 虹膜 虹膜为肉眼可见眼睛有颜色的部分，棕色虹膜含有较多的色素，而蓝色虹膜含有的色素较少。虹膜的开口处称为瞳孔，瞳孔为光线进入眼底的途径。虹膜平滑肌负责调整瞳孔的大小，从而产生瞳孔光反射。

2. 睫状体 睫状体为虹膜连续的结构，前面部分为睫状冠（corona ciliary）或称褶部（pars plicata），后面部分为睫状体平坦部（pars plana），睫状冠的内侧突起为睫状突（ciliary processes）。睫状体表面覆有双层上皮，只有深层细胞含有色素，水样液（房水）由睫状体上皮产生，需酵素碳酸酐酶（carbonic anhydrase）参与。前葡萄膜发炎会使房水量减少，从而造成眼

内压（intraocular pressure）下降。睫状体基质中有受副交感神经支配的肌肉纤维，可以调控晶状体的屈度。

3. 脉络膜 脉络膜为深棕色血管层，位于巩膜及视网膜之间，富含大量血管和色素颗粒，脉络膜毛细血管层（choriocapillaris）是主要为视网膜供应养分的血管。脉络膜后方视神经的入口处称为脉络膜视神经孔，前方与睫状体无明显界限，内面平滑与视网膜色素上皮相接，外面以疏松结缔组织与巩膜相接。脉络膜一般呈棕色，但于视神经乳头上方有一层半月形金属色泽的斑纹，称为脉络膜毯（tapetum），是一特殊化的脉络膜，不同动物有不同的颜色（马为青灰色，牛为绿色，犬为金黄色、黄绿色），而人和猪则没有，以弹力纤维代替。脉络膜的血管为眼动脉的分支，各血管互相连接呈丛状，与睫状体接触部的静脉呈涡状分布，称为盘涡静脉。

脉络膜的结构可以分为4层。

①脉络膜上腔（suprachoroidal space） 脉络膜上腔位于脉络膜与巩膜之间，由胶原纤维网构成，睫状后长、后短动脉及睫状神经均由该部位穿过。经过这里的血管无分支，但睫状神经则有很多分支，并形成神经丛。

②脉络膜血管层 为一层弹力纤维性膜，内含多数色素，富含动脉、静脉及其分支，在睫状体及虹膜起始处有涡形静脉。

③脉络膜毛细血管层（choliocapillaris） 该层富有细密的毛细血管网。

④Bruch膜 又称基础膜，是脉络膜最内层的薄膜，透明，其下与视网膜相接。

（三）眼球内层

眼球内层为神经性膜（neural layer），包括视网膜及视神经。

1. 视网膜（Retina） 视网膜属于神经末梢组织，为中枢神经系统的一部分，内层细胞有两种神经细胞，分别为视杆细胞（rod cell）与视锥细胞（cone cell），这两种细胞为光接收器（photo-receptors）。视杆细胞可以区分不同的光密度，形成黑白的影像；视锥细胞有3种不同功能的种类，分别可接收红光、蓝光和绿光而形成彩色影

像。遗传性视网膜萎缩与光感受器有关，即视锥细胞与视杆细胞。从组织学角度，可将视网膜分成10层（图1-2，图1-3）。

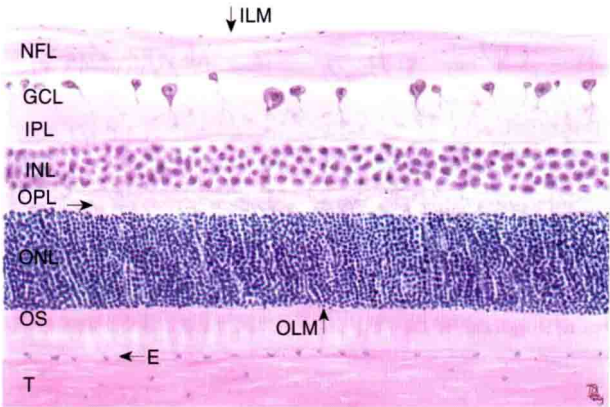


图1-2 经苏木精-伊红染色的正常犬视网膜
T-脉络膜毯, E-视网膜色素上皮, OS-视杆细胞和视锥细胞部分,OLM-外界膜, ONL-外核层, OPL-外丛状层, INL-内核层, IPL-内丛状层, GCL-神经节细胞层, NFL-神经纤维层, ILM-内界膜

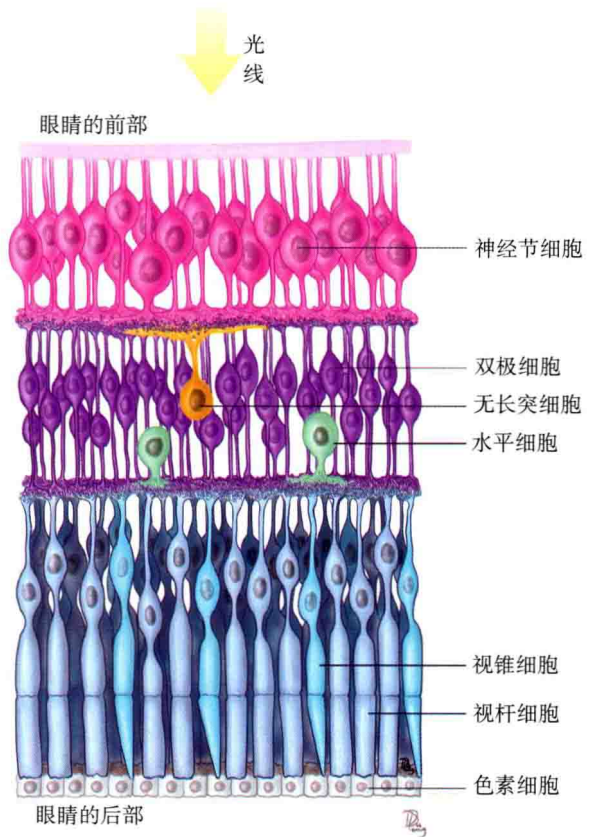


图1-3 视网膜的细胞组成

- (1) 色素上皮层 (pigment epithelium)。
- (2) 光感受器细胞层 (photoreceptors layer, rod and cone outer segments) 组成光感受器的内外节。
- (3) 外界膜 (external limiting membrane) 由邻近光感受器和Müller 细胞组成。
- (4) 外核层 (outer nuclear layer) 光感受器细胞细胞核所在的部位。
- (5) 外丛状层 (outer plexiform layer) 为疏松的网状结构,是由视锥、视杆细胞终球与双极细胞树突及水平细胞突起相连接的突触。
- (6) 内核层 (inner nuclear layer) 主要由双极细胞、水平细胞、无长突细胞及Müller细胞的细胞核组成。
- (7) 内丛状层 (inner plexiform layer) 为双极细胞、水平细胞、无长突细胞与神经节细胞相互接触形成突触的部位。
- (8) 神经节细胞层 (ganglion cell layer)。
- (9) 神经纤维层 (nerve fiber layer) 神经节细胞的轴突。
- (10) 内界膜 (inner limiting membrane) 视网膜与玻璃体之间的薄膜,是Müller细胞的基底膜。

2. 脉络膜毯 (Tapetum) 脉络膜毯为位于脉络膜上可反光的结构,可以增强视网膜对光线的吸收,为可反光的晶状体 (crystals), 其成分包括锌及核黄素。脉络膜毯的颜色呈绿色到蓝色到黄色,会因不同种别、品种及年龄而有所不同。视网膜细胞层变薄会造成脉络膜毯的反光增加 (过度光反射)。不是每种动物的眼底都有脉络膜毯,有脉络膜毯的动物包括猫 (图1-4)、犬 (图1-5)、马和牛。

二、眼球的内容物

眼球内部有许多不同性质的透明结构,起光线的折射及调节作用,包括晶状体、玻璃体和房水等 (图1-6)。

(一) 眼内腔

眼内腔为眼球内充满房水的腔状结构,可分为眼前房及眼后房。眼前房 (anterior chamber) 位于

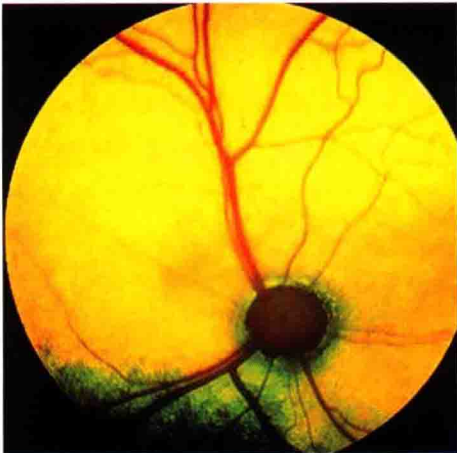


图1-4 正常猫的视网膜图像
可见正常视网膜血管系统,黄色区域为脉络膜毯,中央偏右下方褐色圆形区块为视神经盘



图1-5 正常犬的视网膜图像
黄色区域为脉络膜毯,中央白色区块为视神经盘,可见视网膜的血管系统。

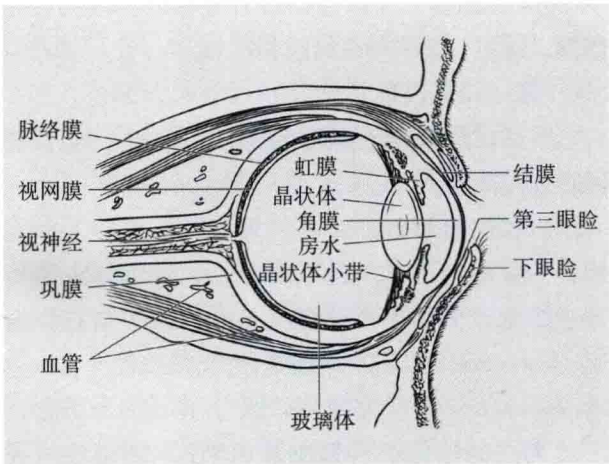


图1-6 猫正常眼球的剖面示意图

虹膜与角膜之间, 眼后房 (posterior chamber) 位于晶状体与虹膜的间隙。还有另一分类方法, 以晶状体为界, 眼球内晶状体以前为眼前房, 充满房水; 晶状体以后为眼后房, 充满玻璃体。

(二) 眼内容物

眼内容物包括房水、晶状体和玻璃体, 三者均透明而又有一定屈光指数, 是光线进入眼内到达视网膜的通路, 它们与角膜共同构成眼的屈光系统。

1. 房水 (Aqueous humor) 房水也称为眼房液或水样液, 是位于眼前房的清澈液体。房水由睫状体非色素化上皮细胞主动分泌, 为晶状体及角膜提供营养。房水的渗透压与血浆相同, 葡萄糖含量为血浆的80%, 蛋白质为血浆的1%, 大部分是白蛋白。房水由睫状体上皮细胞分泌, 经由瞳孔流至眼前房, 再经由虹膜角膜间房角 (drainage angle) 内的小梁网排出眼睛。如果房水的产生与排出失衡, 无法正常排出房水, 就会造成眼内压升高, 从而引起青光眼 (glaucoma)。

2. 晶状体 (Lens) 晶状体由透明的晶状体蛋白纤维 (lens fibers) 构成, 位于虹膜后方。晶状体外有被囊 (lens capsule) 包覆, 囊四周有晶状体悬韧带 (zonular fibers or ligaments) 与睫状体相连接。白内障 (cataract) 是晶状体蛋白质发生变性, 从而使晶状体变得混浊不透明。晶状体旁的平滑肌称为睫状肌, 具有调节晶状体屈度的功能。晶状体蛋白质含量高, 大部分为 β -晶状体蛋白, 其中的不可溶部分随着年龄增长与白内障的形成有关。前上皮细胞利用房水中扩散来的葡萄糖作为养分, 利用无氧代谢转化成乳酸 (lactic acid), 糖尿病会使山梨醇在晶状体内累积, 山梨醇会吸收水分, 从而导致晶状体蛋白变性。晶状体可分为6层。

(1) 前囊 (anterior capsule) 为晶状体上皮的基底膜。

(2) 晶状体上皮 (lens epithelium) 单层立方上皮, 负责整个晶状体的代谢, 上皮细胞会不停地进行主动代谢, 行有丝分裂; 上皮细胞会慢慢由晶状体赤道部向前后移动, 形态会变长, 核会消失, 其他细胞器会形成梭状的晶状体蛋白 (lens

protein) 或纤维 (lens fibers)。蛋白的末端在晶状体前相交会形成正Y形缝线 (Y suture), 在后会形成倒Y形缝线。

(3) 前皮质 (anterior cortex)。

(4) 中央核 (central nucleus)。

(5) 后皮质 (posterior cortex)。

(6) 后囊 (posterior capsule)。

3. 玻璃体 (Vitreous) 眼内最大的腔室, 富含透光的胶质体, 内含大量稀释的盐类、蛋白质及玻璃样酸, 不含血管, 可以帮助视网膜附着。

4. 虹膜角膜角 (Iridocorneal angle) 也称为房角, 为排出房水的结构 (图1-7)。如果房角结构或角度大小发生改变, 造成房水无法正常排出就会造成眼内压 (intraocular pressure, IOP) 升高, 从而引发青光眼 (图1-8)。

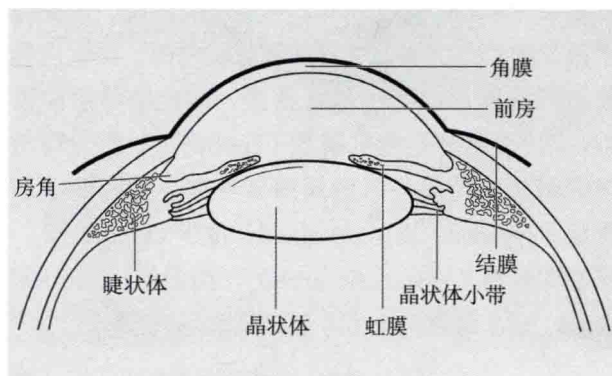


图1-7 犬和猫眼前房相关结构剖面图

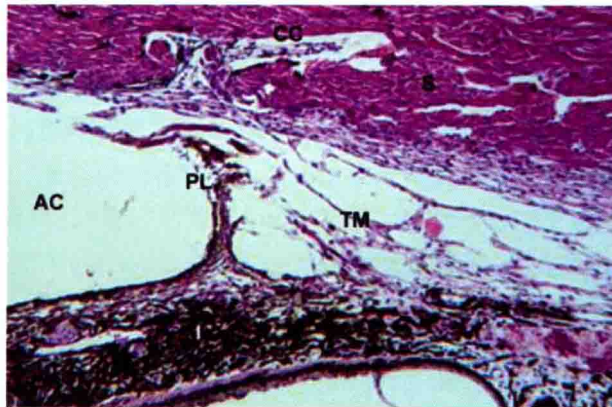


图1-8 犬正常房角的组织结构

房角开放, 小梁网结构正常, 清晰可见梳状韧带。
AC-前房, PL-梳状韧带, S-巩膜, TM-小梁网,
CC-睫状裂

(三) 眼球的血液供应

主要由眼动脉（ophthalmic artery）供给，眼动脉为颈内动脉的第一主要脑内分支。眼动脉在眼内

又分成数个小分支，第一分支为视网膜中央动脉，其他还有泪腺动脉、后睫状体动脉等。

第二节 眼球外及附属结构

一、眼眶

眼眶是容纳眼球的腔室，内有丰富的脂肪，有减轻眼球震动及保护眼球的作用。犬、猫的眼眶是由前头骨（frontal）、口盖骨（palatine）、泪骨（lacrimal）、上颌骨（maxillary）、颧骨（zygomatic）和前蝶骨（prephenoid）所共同组成的腔室。在太阳穴以上的眶骨不完整，是由致密的眶韧带（orbital ligament）互相连接而成，主要位于颧骨的前头突和前头骨的颧骨突之间。眼眶内容物被眶骨膜的结缔组织所覆盖，而此结缔组织以Tenon氏囊延伸至角巩膜缘（limbus）。眶骨膜与眶骨壁之间及眼外肌的周围会存有一些脂肪。颧骨腺（zygomatic salivary gland）位于太阳穴之下，深及颧骨弓（zygomatic arch），而泪腺（lacrimal gland）位于眼眶的上方、眶韧带之下。

二、眼睑

眼睑是指眼球前面的皮肤皱襞，分为上下眼睑，上下相对，其游离缘上下相对构成眼睑裂（palpebral fissure），而内外两端相接处构成内眦（medial canthus）和外眦（lateral canthus）。眼睑内有睑板腺（meibomian glands），可分泌含脂质的泪膜，具有润滑眼睑及角膜的功能（图1-9）。

1. 眼睑的功能

- (1) 负责眼睛的开闭。
- (2) 保护眼球免受机械伤害的第一道屏障。
- (3) 保护眼角膜，使角膜不会暴露而造成角膜干燥。
- (4) 眼睑上下开闭将泪膜（tear film）涂布于眼角膜上。
- (5) 睑板腺（meibomian glands）提供油性分

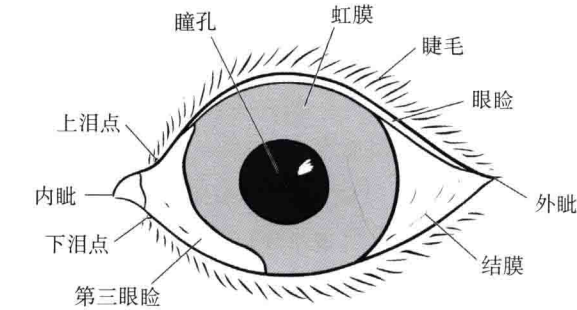


图1-9 犬、猫眼睛正面外观结构

泌物以减缓泪液的蒸发。

2. 眼睑的组成

- (1) 最外层为皮肤，其游离缘移行结膜。
- (2) 疏松结缔组织内含汗腺及眼轮匝肌末梢纤维（orbicularis oculi muscle），由面神经支配。
- (3) 由坚实结缔组织构成的眼睑板（tarsal plate）。
- (4) 提上睑肌（levator palpebrae superioris）的放射纤维（由动眼神经支配）及Müller氏肌（经由三叉神经而受交感神经支配）。
- (5) 眼睑部睑结膜（palpebral conjunctiva）内含杯状细胞（goblet cells）。
- (6) 睫毛（cilia）位于眼睑边缘。

三、睑睫毛

睑睫毛位于眼睑边缘，可将异物挡在眼外，避免眼球损伤。睫毛毛囊的后方为皮脂腺（即睑板腺）的开口。双行或异生的睑睫毛（distichia）会接触眼角膜，造成刺激性流泪（lacrimation）。

四、泪膜

泪膜可保护角膜，为角膜供给营养，如果泪膜产生出现异常，会造成干眼症，缺乏泪膜容易引起角膜损伤。泪膜主要由3层构成，由外到内分别为脂质层（lipid layer）、水样层（aqueous layer）及黏液层（mucus layer）（图1-10）。

1. 脂质层 由眼睑内的睑板腺（meibomian glands）所分泌，脂质层的功能为避免泪膜蒸发及润滑眼睑的滑动。

2. 水样层 为泪膜的主要部分，约占泪膜厚度的90%以上，可为角膜供应氧气及养分，还有抗菌及清洁冲刷杂质的功能。主要由两类的泪腺所分泌（lacrimal glands），主泪腺位于眼眶底部前侧部，主要负责流泪反射，也会负责基本的泪液分泌。副泪腺（accessory lacrimal glands）位于结膜穹窿上方（superior conjunctival fornix），以及第三眼睑腺（third eyelid gland），负责基本的泪液分泌。

3. 黏液层 由眼结膜的杯状细胞所分泌，成分为含水的糖蛋白（hydrated glycoprotein），可提高角膜表面的亲水性，增加泪液附着于角膜上皮的亲和力及时间，并降低泪膜的表面张力。

五、鼻泪管系统

眼球上方外侧有泪腺，负责分泌泪液，泪液主要是靠眼睑的运动而分布于角膜表面之上，而排出则经由内眦（medial canthus）附近的上、下泪点（upper and lower punctum），进入泪小管（canaliculus）及泪囊（lacrimal sac），然后再由鼻腔中鼻泪管（nasolacrimal duct）排出（图1-11）。

六、眼结膜

眼结膜是一种薄且透明的黏膜。表层为复层上皮组织，周缘与眼睑皮肤游离缘连接，覆盖于眼睑、第三眼睑内面，至巩膜前方翻转包覆于眼球的外表（巩膜的外表），形成结膜囊；与上眼睑及巩膜交接处称为结膜穹窿（conjunctival fornix）。眼球表面上的结膜与筋膜（Tenon氏囊）混合，而筋膜则固定在角巩膜缘。眼结膜因为富含血管又

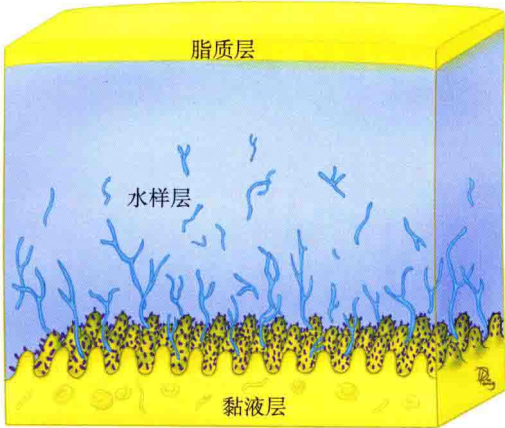


图1-10 泪膜的组成

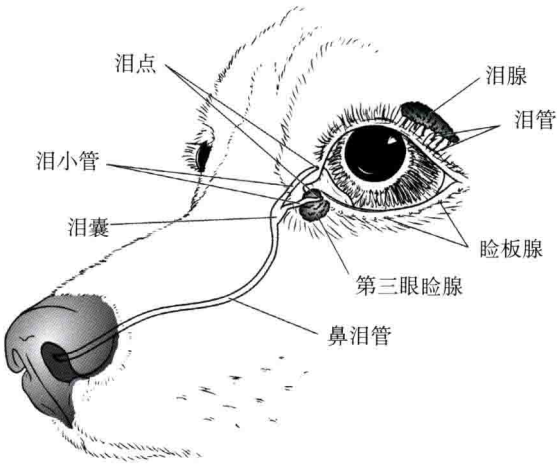


图1-11 内眦处的泪液排出结构

具延展性，因此可以用来修补角膜的缺损，也是淋巴细胞的储存池，用以应付眼球的免疫反应。眼结膜按照位置可分为眼睑结膜（睑结膜）及眼球结膜（球结膜）。眼睑结膜（palpebral conjunctiva）富含血管，呈桃红色，有管状及泡状的结膜腺，黏膜上皮存有杯状细胞，分泌泪膜的黏液层。眼球结膜（bulbar conjunctiva）为巩膜部结膜，以结缔组织与巩膜及眼肌连接，覆盖于巩膜上。结膜由多层柱状上皮组成，由杯状细胞分泌黏液状泪液。结膜与皮肤连接于眼睑边缘，与角膜上皮相接于角巩膜缘；在角巩膜缘处，筋膜与结膜互相融合约3 mm。结膜在内眦形成柔软、可活动、增厚的半月型褶皱，称为第三眼睑（third eyelid）（图1-12）。

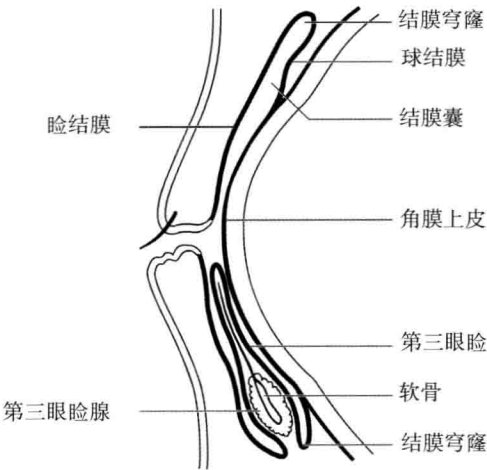


图1-12 结膜的组成

七、第三眼睑

第三眼睑又称瞬膜（nictitating membrane），是位于内眦的可移动性结构，由结膜组织所覆盖，

内有一个T形透明软骨及结缔组织。软骨底部有第三眼睑腺（副泪腺），约有1/3的泪液由该腺体所产生（图1-13）。此腺体及软骨基部向下附着于巩膜及眶骨膜。许多种犬较常发生第三眼睑腺体脱出类疾病（樱桃眼）。切除第三眼睑腺可能会造成干眼症（keratoconjunctivitis sicca）。

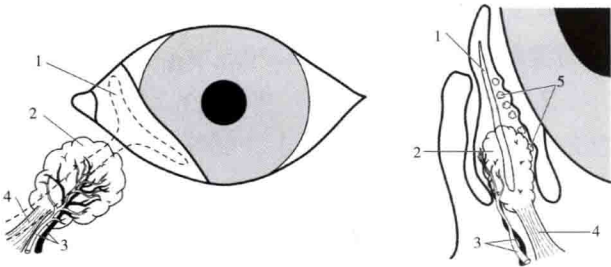


图1-13 第三眼睑及其附属结构
1. T形软骨 2. 第三眼睑腺 3. 血管 4. 结缔组织 5. 淋巴滤泡

CHAPTER 2

林怡君 医师（台北远见动物眼科医院）
林中天 教授（台湾大学兽医专业学院）

第二章 | 小动物眼科的检查方法

第一节 概 述

如何正确且高效地完成整个眼科疾病诊断的过程，是每个动物眼科医生必须具备的基本技能。与诊断身体其他器官疾病一样，对于疑似患有眼科疾病的动物必须先获得其既往病史，进行眼睛与眼周

完整的检查，甚至在某些患病动物中依据其病史或是上述的检查结果还需做其他更多的特殊检查。

本章的目的就是帮助读者系统地完成眼科学检查，并进一步找出病因，进而对患病动物进行治疗。

第二节 既往病史

获得患病动物完整且相关的病史，对于疾病的诊断非常重要，临床医生需针对患病动物最主要的症状，询问其主人相关可能的病史。以下一些问题可帮助临床医生获得患病动物的完整病史。

- （1）患病动物的生活环境与饮食情况。
- （2）患病动物过去曾发生的重大疾病或是外伤，特别是近期内发生的或是与眼睛相关的疾病及外伤。若就诊时患病动物已经失去一侧眼睛，则必须了解其原因与治疗状况，因为可能与这次的疾病相关而有助于临床医生的诊断，也可帮助医生了解其疾病的严重程度与患病动物对于治疗的反应。
- （3）患病动物有无表现出视力受损的状况？如果有，则需确定患病动物在白天或是夜晚、在熟悉或是陌生的地方是否有表现视力减弱的情况，并了解其症状的发生时间，是否有改善或是处于持续恶化中，某一眼视力恶化的程度是否比另一眼严

- 重？
- （4）眼睛最近有无分泌物？如果有，是何种分泌物？
- （5）眼睛有无表现出疼痛的情况？
- （6）受影响的眼睛有无出现颜色异常？（如眼角膜是否变白？或是晶状体变白？或是巩膜或结膜充血而变红等异常？）
- （7）患病动物最近有无表现出行为或是运动失调等异常？
- （8）与患病动物接触的其他动物或是其兄弟姐妹等有无眼科相关疾病发生？

眼科检查需在一个暗室或是至少光线较暗的环境中进行。眼科检查方法有很多种，并非所有检查都需要在暗室内进行。为了方便病情记录，有些临床兽医师会设计属于自己专有的眼科检查表以方便记录（表2-1）。

表2-1 动物医院眼科检查表

××动物医院眼科检查表

日期_____

主人姓名	动物名	品种	年龄	性别	

右			左		
眼睑	上眼睑	正常 ☐ 异常 ☐	正常 ☐ 异常 ☐		
	下眼睑	正常 ☐ 异常 ☐	正常 ☐ 异常 ☐		
	第三眼睑	正常 ☐ 异常 ☐	正常 ☐ 异常 ☐		
巩膜	正常 ☐	正常 ☐			
	异常 ☐	异常 ☐			
	黄染 ☐	黄染 ☐			
结膜	正常 ☐ 异常 ☐	正常 ☐ 异常 ☐			
角膜					
晶状体	正常 ☐	正常 ☐			
	白内障 ☐	白内障 ☐			
	硬化 ☐	硬化 ☐			
虹膜	正常 ☐ 异常 ☐	正常 ☐ 异常 ☐			
瞳孔	正常 ☐ 异常 ☐	正常 ☐ 异常 ☐			
	缩小 ☐ 放大 ☐	缩小 ☐ 放大 ☐			
	轻微反射 ☐ 无反射 ☐	轻微反射 ☐ 无反射 ☐			
睫状体	视盘血管	视盘血管			
泪液量	正常 ☐ 异常 ☐ mm/min	正常 ☐ 异常 ☐ mm/min			
眼球位置	正常 ☐ 内陷 ☐ 突出 ☐	正常 ☐ 内陷 ☐ 突出 ☐			
眼内压: IOP:	mmHg*	IOP: mmHg			
眼前房:	正常 ☐ 积血 ☐ 积脓 ☐	正常 ☐ 积血 ☐ 积脓 ☐			
荧光染色:	正常 ☐ 异常 ☐	正常 ☐ 异常 ☐			

1mmHg=0.1333kPa——编者注

第三节 眼部形态检查

一、眼附属器的检查

(一) 眼睑

眼睑的检查需要特别观察眼睑的位置、闭合功能、眼睑形状、运动、双侧对称性、眼睑皮肤颜色、眼睑边缘与睑板腺开口等。

(1) 眼睑附近的分泌物 可分为水样、黏液样、脓样、血样或是混合性。

(2) 眼睑附近的皮肤炎 / 眼睑炎 包括脱毛、结痂、充血、皮屑、水肿或溃疡等。

(3) 眼裂大小 眼裂太小或太大。

(4) 眼睑位置与运动性 包括眼睑内翻、眼睑外翻、眼睑下垂或是眼睑痉挛。

(5) 睫毛或是眼眶附近的毛发有无生长异常 包括异生睫毛、双行睫和倒睫。

(二) 第三眼睑

检查第三眼睑时, 需检查其静止时的位置与其表面(分为内侧表面-与眼角膜接触面, 与外侧表面-与眼睑接触面)。可轻轻按压上眼睑将眼球向内推而暴露第三眼睑, 并检查第三眼睑外侧表面, 若患病动物患有深层或穿透性眼角膜溃疡或巩膜病灶等其他眼球疾病时, 不应该施行此检查方法。第三眼睑后侧表面的检查需在局部麻醉后, 使用带锁扣的镊子或蚊氏止血钳将第三眼睑拉出后再进行检查。可根据以下方法进行检查。

(1) 静止时第三眼睑暴露的面积增加 可能为疼痛、肿块、眼球凹陷、眼球萎缩、小眼球症、霍纳氏症候群和Haw症候群等。

(2) 眼睑附近有分泌物 可分为水样、黏液样、脓样、血样或是混合性。

(3) 第三眼睑软骨有无卷曲。

(4) 第三眼睑上发现有肿块 可能为第三眼睑腺体脱垂或是肿瘤。

(5) 第三眼睑边缘是否不规则 可能是慢性结膜炎或创伤。

(6) 第三眼睑有无异物。

(7) 第三眼睑颜色改变 有无黑色素化、充血和苍白(贫血)。

(8) 第三眼睑表面湿润度与分泌物 有无泪囊炎和干眼症。

(三) 鼻泪管

正常情况下, 肉眼只能看到位于内眦处睑膜上腹侧和背侧鼻泪管的开口。当鼻泪管排出管道中有任何一处出现问题时, 便会造成眼球与眼周症状, 因此可根据以下几点来观察判断鼻泪管有无异常。

(1) 眼球表面的分泌物(水样、黏液样、脓样、血样或是混合性)。

(2) 内眦有无因泪溢造成的毛发或皮肤着色。

(3) 将荧光素钠滴于结膜囊内, 检查同侧鼻孔内或口腔内有无颜色。

(4) 上、下泪点狭小或是不存在 可能无鼻泪管、鼻泪管纤维化或结痂愈合和管状异物(特别是草芒)。

(5) 近内眦处发生脓疡、水肿或是化脓性皮肤炎(泪囊炎)。

(6) 泪液分泌试验。Schirmer泪液检查(STT)为半定量的检查泪膜中水样液的方法。此检查必须要在其他眼睛局部检查之前进行, 否则将会出现人为误差。有些药物会造成泪液检查结果假性升高, 还有些药物(如局部麻醉药或副交感神经阻断剂等)会降低泪液量, 其他检查(如眼角膜或结膜采样或冲洗鼻泪管等)也会造成泪液量假性升高。因此, 若患病动物需要检测STT时, 则必须要在其他检查之前进行。

此项检查必须使用无菌且单独包装的专业泪液检测试纸条。每张纸条在检测前需先弯折其凹角处, 再放置于患病动物下眼睑中间近外侧处(图2-1), 放置60 s, 当时间一到立即取下纸条并读取其泪液在此时间中所浸湿的距离, 此数字即为患病动物的STT。