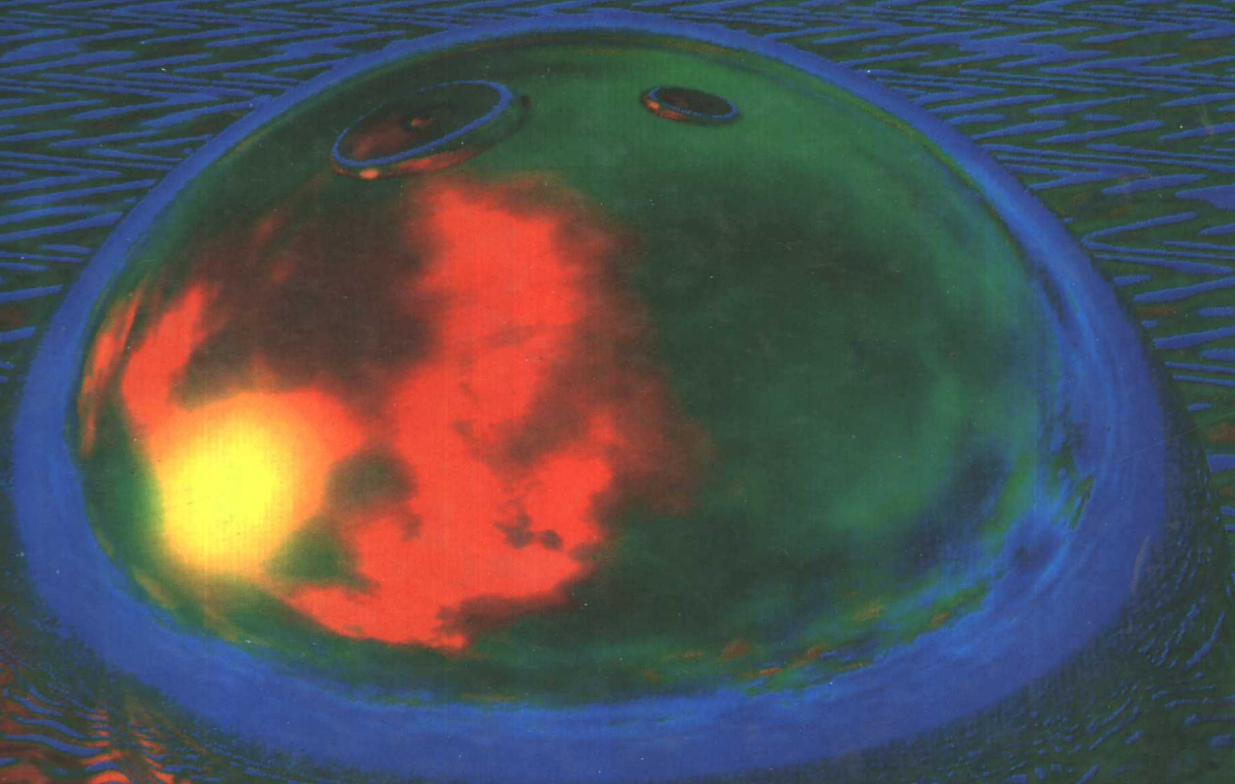


实用眼科病理学

主 编 李恩江 林锦镛



中国医药科技出版社

实用眼科病理学

主 编	李恩江	林锦镛
编著者	王思慧	李恩江
	陈 瑰	林锦镛
	郑曰忠	郑湖玲
	寇鹤然	

中国医药科技出版社

登记证号(京)075号

内 容 提 要

本书总结了天津市眼科医院35年以来临床与科研中积累的经验,并参考国内外有关病理方面的最新文献撰写而成。

全书共分20章47万言,典型病理照片350幅。书中对眼的组织解剖、胚胎发育、眼科免疫病理及眼科病理技术进行了概述,另外根据眼部解剖结构,对眼睑、结膜、角膜、葡萄膜、视网膜、视神经及眼眶病变的病理特点作了较系统的论及;特别对葡萄膜肿瘤、视网膜母细胞瘤和眼眶肿瘤等病理所见进行了重点叙述。对青光眼、眼外伤也有介绍。此书,反映了目前国内外眼科病理方面的新理论、新进展及新经验。

图书在版编目(CIP)数据

实用眼科病理学/李恩江,林锦镛主编. —北京:
中国医药科技出版社, 1997

ISBN 7-5067-1650-X

I. 实… I. ①李… ②林… II. 眼科学:病理学
IV. R770.2

中国版本图书馆CIP数据核字(97)第05950号

中国医药科技出版社 出版

(北京市海淀区文慧园北路甲22号)

(邮政编码 100088)

本社激光照排室 排版

北京昌平精工印刷厂 印刷

全国各地新华书店 经销

*

开本 787×1092mm¹/₁₆ 印张 30

字数 744千字 印数 1—3000

1997年10月第1版 1997年10月第1次印刷

定价: 70.00元

序

现代医学研究虽然已经发展到分子生物学水平，人类可以在更微观的条件下探讨疾病的发生机理及病理过程，然而，医学科学工作者依然离不开机能与形态两方面的工作。眼科病理学仍然是从形态学角度研究眼病的发病本质，为提供准确诊断，指导临床治疗的主要手段。而我们相当多的临床医生乃至高级医师缺乏病理学这方面的知识。有鉴于此，李恩江教授和林锦镛医生师生共事20余载，一位言传身教，甘当人梯，一位刻苦学习，勤奋工作，经过3年的努力，他们将天津市眼科医院眼科病理研究室35年积累的切片和经验，整理成册，并结合临床实践，参阅大量新近文献，为眼科医生提供了一部比较实用，理论阐述简明扼要的临床眼科病理学。

希望本书能对深入开展眼科临床研究有所裨益。

天津市眼科医院院长
医学博士 赵堪兴
1997年6月18日

前 言

眼科病理学是眼科医学的基础，在促进眼科医学的进展中占有重要地位。

眼科医务工作者在探讨眼病的病因，评估临床诊断，检验治疗效果及进行眼病研究中实应学习这方面的知识。

天津市眼科医院病理室是在已故眼科专家赫雨时教授的精心扶植下，创建于 60 年代初。经历 30 余年密切结合临床眼病医疗的实践中，我院的眼科病理技术得到了发展，相应提高了病理诊断水准，并促进了眼病的科研工作。

近年来我们总结我院数十年临床实践的资料，并吸取了国内外有关这方面研究的进展，整理编写了本书。

本书根据眼部各解剖部位的组织病理学作了比较系统的介绍。全书共分 20 章，内容着重结合临床，叙述简明扼要。书中的病理组织切片图像全部为我院的病例资料，线条图解设计明了可视，适合眼科医生临床参考及进修提高，并力求对眼病科研工作有所裨益。

书中“眼科病理检查方法”一章的内容主要由广州中心眼科研究所郑湖玲副主任技师提供。显微镜摄影照片均由我院声像室金伯骥医学摄影师制作，在此致以谢意。

本书承蒙我院院长、医学博士赵堪兴教授等领导及前院长王思慧教授的热诚支持得以著成。又蒙中国医药科技出版社领导支持，以及于素芝责任编辑的大力协助得以付印出版，特此致以诚挚的谢意。

在写作中深蒙李凤鸣教授，倪遑教授，易玉珍教授等专家的鼓励和指导，一并致谢。

天津市眼科医院病理研究室

李恩江 林锦镛

目 录

第一章 眼的组织解剖与胚胎发育	(1)
第一节 眼的解剖学与组织学	(1)
第二节 眼的胚胎发育	(21)
第二章 眼科病理检查方法	(24)
第一节 眼球标本固定、脱水、取材及制片	(24)
第二节 其他眼部标本取材	(26)
第三节 涂片和铺片方法	(28)
第四节 免疫组织化学技术	(29)
第五节 特殊染色	(31)
第六节 眼球病理切片的观察方法	(33)
第七节 电子显微镜和流式细胞计	(36)
第三章 眼科免疫病理	(38)
第一节 免疫学基本概念	(38)
第二节 眼组织的免疫学特征	(41)
第三节 眼部免疫病理	(43)
第四节 炎症与免疫	(47)
第五节 肿瘤与免疫	(50)
第四章 眼内炎症	(54)
第一节 炎症概论	(54)
第二节 炎症基本病理改变	(57)
第三节 眼内炎症的临床表现	(64)
第四节 眼内炎症的并发症	(65)
第五节 感染性眼内炎	(66)
第五章 眼球发育异常	(70)
第一节 眼球大小异常	(70)
第二节 组织缺损	(72)
第三节 染色体疾病	(74)
第四节 色素异常	(76)
第六章 眼睑	(78)
第一节 眼睑炎性感染性病变	(78)
第二节 眼睑表皮良性肿瘤和瘤样病变	(82)
第三节 眼睑表皮的癌前期病变	(85)
第四节 眼睑上皮性恶性肿瘤	(87)

第五节 眼睑皮肤附属器和腺体的肿瘤	(95)
第六节 眼睑其他肿瘤性病变	(97)
第七节 泪道炎症和肿瘤	(102)
第七章 结膜	(105)
第一节 结膜炎症	(105)
第二节 结膜变性	(112)
第三节 结膜肿瘤和瘤样病变	(115)
第八章 角膜和巩膜	(134)
第一节 角膜先天性异常	(134)
第二节 角膜变性和老化	(137)
第三节 家族遗传性角膜营养不良	(141)
第四节 角膜炎	(146)
第五节 角膜水肿和新生血管	(153)
第六节 角膜损伤的修复	(156)
第七节 角膜肿瘤	(158)
第八节 巩膜病变	(160)
第九章 晶体	(167)
第一节 生理老化	(167)
第二节 白内障病理学	(167)
第三节 白内障临床分类	(172)
第四节 晶体先天性发育异常	(173)
第五节 晶体相关性眼病	(174)
第六节 人工晶体植入及并发症	(175)
第十章 玻璃体	(180)
第一节 胚胎学和解剖学	(180)
第二节 先天性玻璃体异常	(181)
第三节 玻璃体退行性变	(182)
第四节 玻璃体混浊	(184)
第五节 视网膜前膜及玻璃体膜形成	(185)
第十一章 葡萄膜病变	(187)
第一节 老年性改变	(187)
第二节 先天畸形与发育异常	(188)
第三节 葡萄膜变性	(189)
第四节 葡萄膜的血管性病变	(192)
第五节 葡萄膜炎	(195)
第十二章 葡萄膜肿瘤	(206)
第一节 良性黑色素性病变	(207)
第二节 恶性黑色素瘤	(215)

第三节	葡萄膜非黑色素性肿瘤	(232)
第四节	眼内转移癌和白血病	(245)
第十三章	视网膜病变	(251)
第一节	眼底病变的病理学基础	(251)
第二节	视网膜先天性异常	(260)
第三节	视网膜血管性病变	(262)
第四节	视网膜周边部变性	(270)
第五节	视网膜脱离	(274)
第六节	视网膜色素变性	(281)
第七节	黄斑营养不良	(285)
第八节	黄斑部视网膜病变	(290)
第九节	视网膜血管瘤	(297)
第十四章	视网膜母细胞瘤和白瞳症	(300)
第一节	视网膜母细胞瘤	(300)
第二节	白瞳症	(314)
第十五章	眼内色素上皮的肿瘤性病变	(321)
第一节	眼内色素上皮先天性病变	(322)
第二节	获得性色素上皮肿瘤性病变	(327)
第十六章	母斑病	(334)
第十七章	视神经	(339)
第一节	视盘先天性异常	(340)
第二节	视乳头水肿	(343)
第三节	视神经炎	(345)
第四节	视神经萎缩	(349)
第五节	视神经肿瘤	(352)
第十八章	眼眶肿瘤	(356)
第一节	眼眶肿瘤的特点	(356)
第二节	先天性发育异常和囊性病变	(358)
第三节	泪腺肿瘤和瘤样病变	(364)
第四节	眶内血管性病变	(373)
第五节	眶内间叶组织肿瘤	(378)
第六节	非感染性眶内炎症	(390)
第七节	组织细胞性病变	(396)
第八节	淋巴细胞性肿瘤	(398)
第九节	神经组织肿瘤	(403)
第十节	眶内继发性和转移性肿瘤	(412)
第十九章	青光眼与低眼压	(416)
第一节	概论	(416)

第二节	前房角组织解剖	(417)
第三节	房水循环	(421)
第四节	闭角型青光眼	(423)
第五节	开角型青光眼	(429)
第六节	先天性青光眼	(438)
第七节	高眼压对眼组织的损伤	(441)
第八节	低眼压	(445)
第二十章	眼外伤	(447)
第一节	眼球贯通伤	(447)
第二节	球内异物	(456)
第三节	眼球挫伤	(458)
第四节	眼内手术并发症	(462)
第五节	化学及热烧伤	(465)
第六节	辐射性眼损伤	(466)

第一章 眼的组织解剖与胚胎发育

熟悉眼的组织解剖结构和胚胎发育，不仅有助于掌握正常人眼的功能及各种眼病的发病机理和发生、发展规律，而且有助于了解发生这些疾病的病理学基础。

第一节 眼的解剖学与组织学

眼睛为一视觉器官，由眼球、眼附属器和视路 3 部分组成。眼球和视路完成视觉功能，眼附属器具有保护和运动眼球等辅助功能。

眼球近似一球形，前后径平均数约为 24mm，垂直径约为 23mm，水平径约为 23.5mm。眼球可分为眼球壁和内容物两部分。眼球壁由 3 层膜组成，外层为纤维膜，由致密胶原纤维组成，具有保护眼球的功能，其中前 1/6 为透明角膜，后 5/6 为不透明的巩膜。中层为葡萄膜，由虹膜、睫状体和脉络膜组成，含有丰富的血管，为眼内组织提供营养，并调节进入眼内的光线。内层为视网膜，具有感光 and 传导神经冲动的功能。眼内容物包括房水、晶体和玻璃体，并与角膜一起构成眼的屈光系统（图 1-1）。

眼附属器由眼睑、结膜、泪器、眼肌和眼眶组成。视路包括从视网膜神经节细胞到大脑枕叶视觉中枢的通路，由视神经、视交叉、视束、外侧膝状体、视放射和视觉中枢组成。

眼球及附属器的解剖及组织学以前后顺序分述如下。

一、眼睑

眼睑位于眼球前表面，具有保护眼球免受外伤或光线损伤、维持角膜湿润的功能。眼睑分上下两部分。眼睑由胚胎体表外胚层皱褶和中胚层组织发育而来，胚胎 3 个月时上下

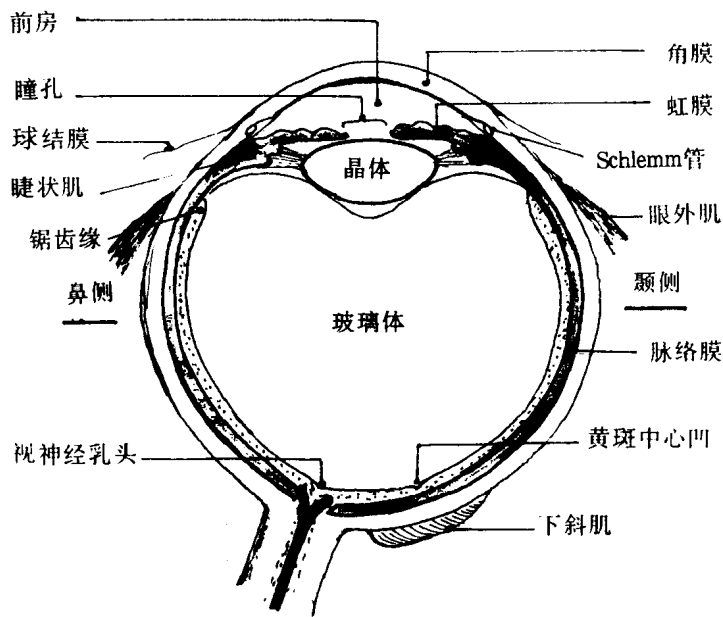


图 1-1 正常眼球组织结构示意图（水平切面）

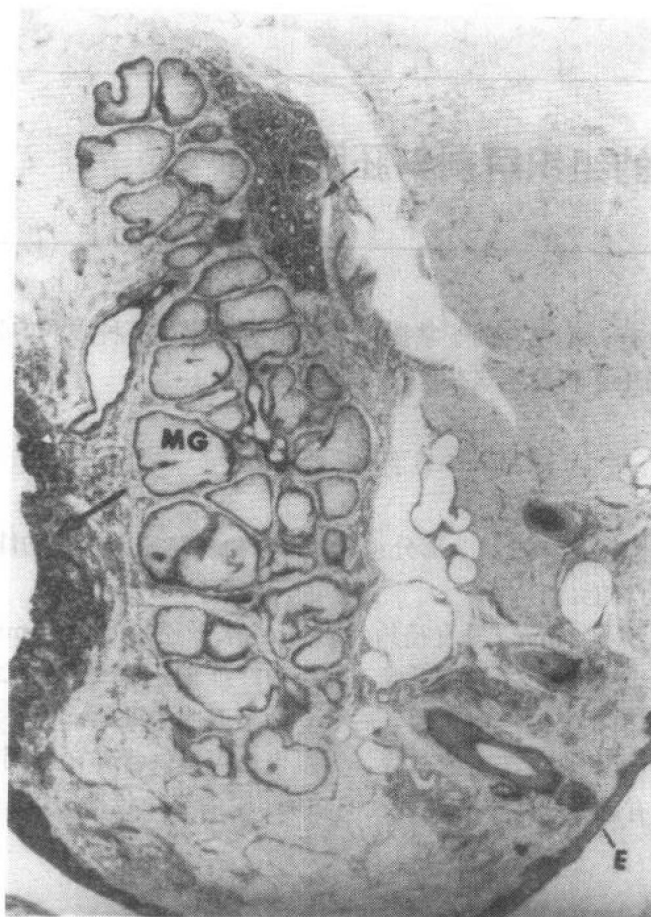


图 1-2 正常眼睑组织解剖

睑板腺(MG) 副泪腺(小箭头) 睑结膜(长箭头) 眼睑表皮(E)

眼睑相互粘连,至胚胎6个月时才完全分开。

从组织学上,眼睑从外到内分为4层,即皮肤层、肌层、睑板层和结膜层(图1-2)。

(一) **皮肤层** 眼睑皮肤菲薄,表面为角化的复层鳞状上皮,其下由疏松结缔组织与真皮相连,并可见有表皮突(表皮向真皮长入的指状突起)和真皮乳头(在表皮突之间的真皮向下延伸至结缔组织层)。主要皮肤附属器有毛发(睫毛)、皮脂腺和汗腺。皮肤层可分为4层,即基底细胞层、鳞状细胞层、颗粒层和角质层。基底细胞为柱状细胞,进入生发层后分化为鳞状上皮细胞。当向表皮生长时,胞浆内含有嗜碱性颗粒,细胞核逐渐固缩和消失。当到达角质层时,上皮细胞变性,形成无细胞结构的角化层。许多皮肤病变的基本病理改变为表皮细胞异常增生,在显微镜下主要表现为:

1. 角化过度(角化层增厚)。

2. 角化不全,即角化层内细胞核存留。

3. 鳞状细胞层增厚。

4. 皮肤棘层松解,表现为上皮细胞间桥结构消失,细胞间连接消失,并出现小泡。

5. 角化不良,即上皮层异常成熟,在鳞状上皮层的细胞出现角化。

在基底细胞层除柱状基底细胞外,还有黑色素细胞,因而皮肤也是黑色素性肿瘤的好发部位。有时可见有未分化的干细胞,具有多能分化能力,这些细胞可分化为上皮性肿瘤,如基底细胞癌。

眼睑皮肤菲薄,表皮与真皮间呈疏松连接,因此常有液体存留,形成水肿。眼睑皮肤层缺乏脂肪细胞,但在靠近眼眶部有脂肪细胞。睑缘部的表皮与真皮紧密连接,睑缘前部钝圆,后缘呈锐角。在后缘的皮肤粘膜交界处,角化的皮肤上皮逐渐过渡为平滑的非角化的结膜上皮。皮肤粘膜交界处应与灰线相鉴别,前者位于 Zeis 腺开口部稍后处,后者则位于睑板和睑板腺的前部。灰线是眼睑外科手术中一个重要标志,它将眼睑分为两部分,前部为皮肤层和肌层,后部为睑板和睑结膜。

(二) **肌层** 位于皮下结缔组织和睑板之间,由眼轮匝肌和提上睑肌的肌腱组成。眼轮

匝肌为骨骼肌(横纹肌),依存在部位可分为睑板前、眶隔前、眶内和睑缘(Riolan 肌)四部分,其功能为维持眼睑后壁与眼球紧密相贴,使泪液不易外流。提上睑肌位于眶内,其肌腱进入眼睑内,沿睑板前结缔组织直达眼睑前表面。睑板张肌(Müller 平滑肌)分别起源于提上睑肌后部和下直肌,其作用为维持睑板张力和睑裂宽度。该肌受交感神经支配,当其受损时,可导致上睑下垂,如 Horner 综合征。

(三) **睑板层** 由致密结缔组织纤维板组成,厚约 0.8~1.0mm,人类睑板内无软骨组织。睑板具有支撑眼睑的功能,并维持轻度后凹,以适应眼球的弧度。睑板内有睑板腺(Meibomian 腺),上睑约有 30~40 排,下睑仅有 20 排左右,腺体导管开口于灰线后部,主要分泌油脂,参与组成泪膜。睑板腺与附近的毛囊及立毛肌无关系。在睑缘处睑板的前部有 Zeis 腺,开口于毛囊,为毛囊皮脂腺。在睑缘部还有 Moll 腺,为变态汗腺,直接开口于皮肤表面或与 Zeis 腺导管相通。由于眼睑内睑板腺丰富,故易发睑板腺癌,以上睑更为多见。

(四) **结膜层** 位于眼睑内表面,与睑板紧密相连,详见结膜部分。

二、结膜

结膜为一层薄而透明的粘膜样组织,覆盖于眼睑背面和眼球前部表面。按其解剖部位可分为睑结膜、穹隆结膜和球结膜 3 部分。睑结膜前起始于睑缘后部,衬覆于睑内侧面。结膜自睑部向球部返折,形成穹隆结膜,并形成一囊状间隙,称为结膜囊。结膜覆盖于眼球前表面,形成球结膜。在角巩膜缘处,结膜上皮与角膜上皮及基质层相移行。鼻侧结膜可形成泪阜和半月皱襞,为动物瞬膜的遗迹。球结膜与巩膜表层疏松连接,便于眼球向各个方向运动。各部分结膜的组织学均分为上皮层和基质层(固有层)。结膜上皮和皮肤表皮、角膜上皮、晶体均起源于体表外胚层,当发生先天异常时,这些组织常同时受累。

(一) **睑结膜** 起始于睑缘的皮肤粘膜交界处,眼睑皮肤上皮逐渐过渡为结膜的非角化型复层鳞状上皮,表层细胞呈扁平状,在睑结膜中段逐渐变为柱状上皮,靠近穹隆部有杯状细胞可分泌粘液。基质层由结缔组织和血管组成,并有散在的淋巴细胞、浆细胞和单核细胞,靠近穹隆处可形成淋巴滤泡。在病理情况下,如超敏反应、病毒或衣原体感染时,这些细胞可明显增多。

(二) **穹隆结膜** 结膜上皮较薄,结缔组织疏松,并形成皱襞或圈曲,便于眼球运动。基质层内常见有淋巴滤泡和炎性细胞。在上穹隆结膜处可见 Krause 及 Wolfring 副泪腺,但在下穹隆结膜内极少见到。

(三) **球结膜** 起始于穹隆结膜,覆盖于眼球前表面,止于角巩膜缘,并与角膜组织移行。球结膜之下为眼球筋膜(Tenon 囊)。靠近角巩膜缘处,杯状细胞明显减少,炎性细胞和淋巴滤泡也明显减少。上皮细胞为非角化型复层鳞状上皮,在角巩膜缘处逐渐移行为角膜上皮。结膜基质层内含有大量的感觉神经纤维和神经末梢,并有丰富的血管网,为角膜提供营养。

(四) **半月皱襞与泪阜** 内眦部结膜形成一个三角形皱襞,其游离端朝向角膜,故名半月皱襞。上皮结构与球结膜相似,有 8~10 层柱状细胞组成,内含大量杯状细胞。基质层含有脂肪组织、软骨、副泪腺及皮肤附属器。在半月皱襞的内侧为泪阜,为非角化的结膜

上皮与角化皮肤上皮的过渡区，即皮肤粘膜交界区，常伴有毛发和皮脂腺组织，有时见有副泪腺组织。

三、泪器

泪器由泪腺和泪道组成，前者分泌泪液，后者则排泄泪液。

(一) **泪腺** 主泪腺位于眼眶颞上方的泪腺窝内，由管状腺泡和导管组成，有6~12个导管开口于颞上穹隆结膜。提上睑肌的肌腱将泪腺分为2部分，较大的部分位于眶内，较小部分位于眶骨外缘穹隆结膜内。泪腺由许多腺泡组成，腺泡内层为柱状上皮细胞，具有活跃的再生能力，外层由肌上皮细胞包绕。腺泡之间由结缔组织相隔，并散在有少量淋巴细胞和浆细胞（图1-3）。随着年龄的增长，腺体逐渐萎缩，被结缔组织取代。在穹隆结膜内有 Krause 副泪腺，在上睑结膜内也有 Wolfring 副泪腺。泪液为碱性、低蛋白、无色的房水样液体，由于内含粘多糖，故不是纯浆液。泪液的作用很多，主要为调整角膜水化，冲洗结膜囊和角膜表面，还具有营养结膜和角膜上皮之功能。泪液中含有溶菌酶和免疫球蛋白，具有杀菌作用。

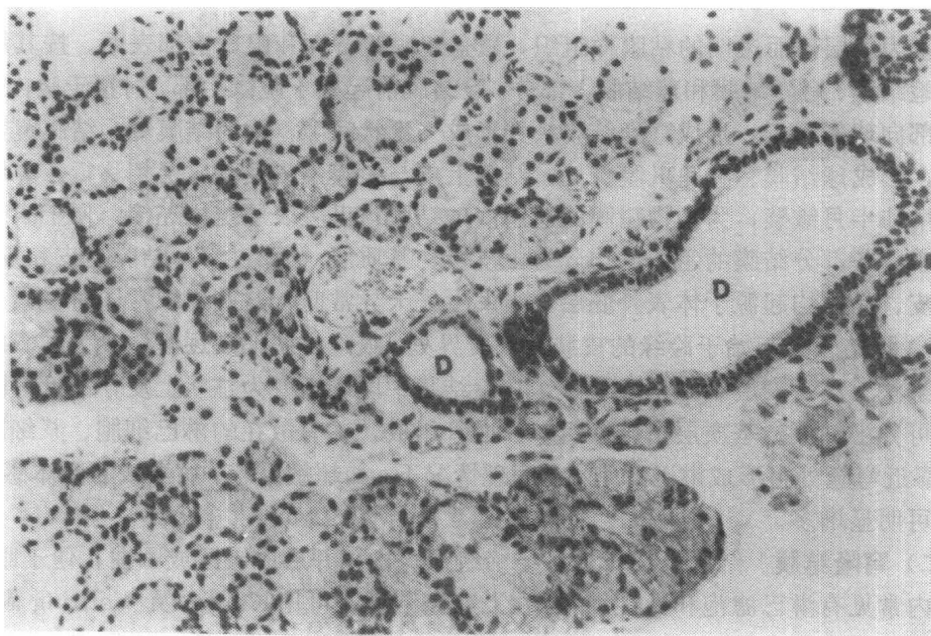


图 1-3 正常泪腺的组织解剖 HE×160

泪腺导管 (D) 泪腺腺泡 (箭头)

(二) **泪道** 由泪点、泪小管、泪囊和鼻泪管组成。泪液生成后，通过泪膜弥散到眼球前表面，通过眼睑运动到达眼球内侧，然后经过上、下泪点和泪小管到达泪囊，经鼻泪管流出。这一流动过程为主动流动过程，动力为眼轮匝肌（包括 Riolan 肌）的收缩作用。当眼睑睁开时，泪液进入泪点；眼睑闭合时，泪点关闭，眼轮匝肌收缩将泪液挤入泪囊。泪小管上皮为较薄的复层鳞状上皮，泪囊和鼻泪管为复层柱状上皮或移行上皮，并含有一些杯状细胞。鼻泪管在下鼻甲后方（Hasner 皱褶）与鼻腔相沟通。

四、角膜

眼球外膜由角膜和巩膜组成，主要成分为致密纤维结缔组织，故又称纤维膜。它们由胚胎视杯周围的中胚层发育而来，形成一个封闭的纤维性囊膜，来保护眼球。角膜上皮则起源于体表外胚层。角膜为一完全透明的组织，约占纤维膜的前1/6，角膜前面的曲率半径为7.8mm，后面的曲率半径为6.8mm，中央区4mm内近似一球形。角膜周边部厚为1.0mm，中央部厚为0.8mm。角膜横径为11.5~12mm，垂直径为10.5~11mm，儿童横径略小，约为10mm。不论成人或儿童，如果角膜直径大于13mm，均视为病理性大角膜。

角膜的透明度取决于胶原纤维束有规则的水平状排列，实质层内无血管，角膜上皮和泪膜也提供了一个平滑的光学界面。

(一) **泪膜** 其作用为提供良好光学界面和营养角膜。泪膜的厚度随眨眼而变化，平均厚度为9 μ m，瞬目后可减至4 μ m。泪膜分为3层，外层为类脂层，其由睑板腺分泌；中层为水样层，由泪腺和副泪腺分泌，内含溶菌酶和免疫球蛋白；内层为粘多糖层，由结膜杯状细胞分泌，少量由泪腺分泌。

(二) **角膜的组织结构** 角膜分为5层，由前到后依次为上皮细胞层、前弹力膜、实质层、后弹力膜和内皮细胞层（图1-4）。

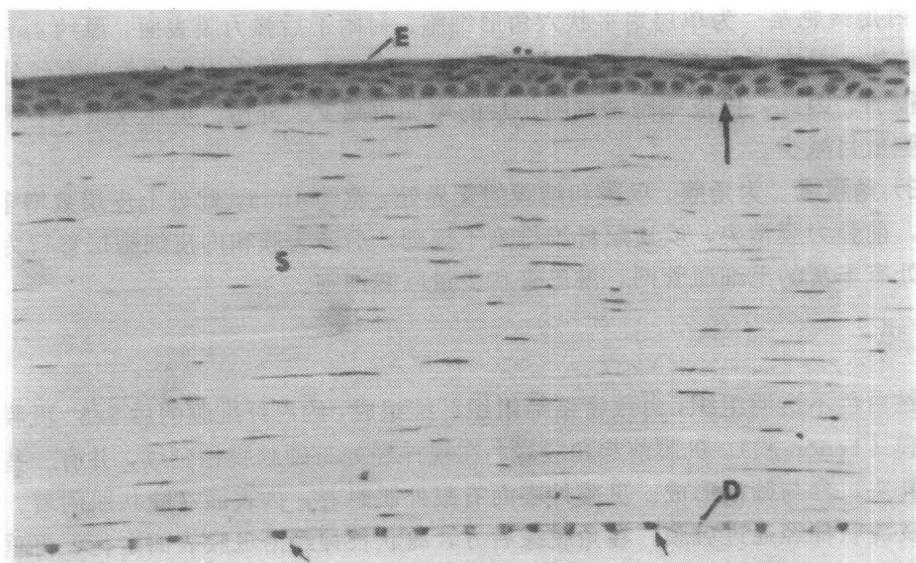


图1-4 正常角膜的组织解剖 HE $\times$ 160

角膜上皮细胞层(E) 前弹力膜(长箭头) 实质层(S) 后弹力膜(D) 和内皮细胞层(小箭头)

1. **上皮细胞层** 厚约50 μ m，有5~6层细胞组成。上皮表面1~2层为扁平鳞状上皮，中间3层为棘细胞层，最底层为低柱状基底细胞层。角膜周边部上皮层内有黑色素细胞和Langerhans细胞，后者可在角膜移植时引起排斥反应。基底细胞层排列非常整齐，其通过半桥粒与下方的基底膜相连接。角膜上皮具有很强的再生能力。发生上皮损伤时，邻近的

上皮细胞可在1小时内伸出伪足,并加速有丝分裂。如果基底膜发生损害,虽可发生上皮再生,但与基质层粘合能力明显下降,新生的角膜上皮容易发生再损害,形成复发性角膜上皮糜烂。

2. 前弹力膜 又称Bowman膜,这一层内无细胞,厚为 $8\sim 14\mu\text{m}$,由基质层胶原纤维特别分化而来,在角膜周边部终止于角膜缘。此层抵抗力较强,遭受外伤或溃疡损害后不可再生,缺损处由上皮细胞和胶原纤维填充。在上皮层和浅实质层之间含有丰富的无髓神经纤维末梢,常规染色很难查到,可采用重金属渗泡法(Hortega法)检查。这些神经纤维具有营养角膜的功能,当其受累时,可导致大片状角膜变性,即神经麻痹性角膜炎。这些神经纤维还可在某些疾病中增粗,如麻风病或神经纤维瘤病。

3. 实质层 约占角膜厚度的90%,由 $100\sim 200$ 层排列规则的胶原纤维组成。这些胶原纤维呈板状排列,与角膜表面相平行,其间含有丰富的粘多糖物质。实质层内不含有血管,其营养来源于房水、泪膜和角膜缘毛细血管网。角膜板层纤维之间有少量角膜固有细胞。角膜外伤和炎症可诱使这些细胞演变为纤维母细胞,参与损伤部位的修复。

4. 后弹力膜 又称Descemet膜,PAS染色阳性的真性弹力膜。此膜厚约 $10\mu\text{m}$,由角膜内皮细胞分泌产生,末端终止于前房角的Schwalbe线,形成小梁网的前界。此膜抵抗力较强,损伤后可再生。老年人的后弹力膜在周边部可呈局限性增厚,称为Hassel-Henle小体。

5. 内皮细胞层 为单层扁平状六角形细胞,衬附于后弹力膜表面,厚约 $4\mu\text{m}$ 。细胞内富含线粒体,具有调节角膜内水分含量的功能。成年人角膜内皮细胞停止有丝分裂,故再生能力很弱。因此,内皮细胞密度随年龄的增加而减少。外伤、炎症或眼内手术也可引起内皮细胞数目减少。

(三) 角膜缘 为角膜、巩膜和结膜的交界处,宽约1mm。此处上皮层数增多,基底细胞变小,前弹力膜消失,实质层纤维排列不规则,后弹力膜和内皮细胞层移行为前房角组织。此处有丰富的毛细血管网,淋巴管和少量巨噬细胞。

五、巩膜

为瓷白色不透明组织,由致密结缔组织纤维组成,约占纤维膜的后5/6。巩膜外层覆以眼球筋膜(Tenon膜)。巩膜前起角膜缘,在视神经处与硬脑膜相延续,并有一些纤维穿过视神经乳头,参与筛板形成。巩膜外表面有眼外肌附着,内表面有睫状肌附着。有许多细小血管及睫状神经通过巩膜。在角膜缘后方,睫状长神经沿巩膜表面走行,再垂直穿入巩膜内,称之为Axenfeld巩膜内神经圈,局部常伴有黑色素沉着,可被误诊为黑色素瘤,在临床上应注意鉴别。

巩膜在组织学上分为3部分。

(一) 表层巩膜较薄,由一层疏松的纤维结缔组织组成,内含有血管及散在的淋巴细胞、巨噬细胞和黑色素细胞。

(二) 基质层由致密的纤维结缔组织组成。

(三) 棕黑色板层(lamina fusca)为巩膜最内层,由黑色素细胞和纤细的胶原纤维组成,其内面即为脉络膜上腔。

六、前房角结构

眼球前部有两个腔隙，充满着循环流动的房水，称为前房和后房。前房边界为角膜后壁、前房角隐窝、虹膜前表面及瞳孔区晶体前表面，容积约为 0.2~0.3ml。后房边界为虹膜后表面、睫状突、晶体悬韧带、晶体赤道部及玻璃体前界面，容积约为 0.06ml。前房通过瞳孔与后房相沟通。

房水由睫状突上皮分泌，通过瞳孔到达前房，充满于前后房。经前房角的小梁网和 Schlemm 管进入巩膜间及巩膜表层中的集合管，最后经睫状前静脉进入体循环之中。房水不但为眼内提供一定的压力以维持眼球的外形，而且为晶体、角膜及玻璃体等无血管组织提供营养。

前房角位于虹膜根部、睫状体前部和角巩膜结合处。周围组织呈多空隙海绵状结构，称之为小梁网。小梁网是由数层相互交错排列的小梁薄板组成，每一束小梁薄板由胶原纤维和覆盖其表面的内皮细胞组成。薄板上有许多卵圆形小孔，各层薄板之间的小孔交错排列。小梁网间最大孔隙可达 20 μ m，靠近 Schlemm 管时孔隙逐渐变小，为房水的流出提供一定阻力。眼压的高低主要取决于这一阻力的大小。提高房水外流能力的手术，即可用于治疗青光眼，如滤过手术、激光小梁切除术或小梁成形术等。

巩膜突为前部巩膜内表面上的环形突起，为睫状肌前部附着点。睫状肌在调节房水外流中起重要作用。Schlemm 管是围绕前房角的不规则环状结构，外侧为巩膜环绕，内侧与小梁网连接，管壁为单层内皮细胞，外侧壁有 25~35 条集合管与巩膜内静脉网相通。部分小管穿过巩膜，在结膜下与巩膜表层静脉相通。

七、葡萄膜

位于眼球壁的中层，富含血管及色素，又称血管膜或色素膜。因此膜为棕黑色，形似葡萄，故通常称葡萄膜。葡萄膜由虹膜、睫状体和脉络膜组成，每一部分均可分为上皮层和基质层。主要功能为分泌房水、调节进入眼内的光线和为视网膜提供营养。

(一) 虹膜 虹膜上皮起源于视杯的神经外胚层上皮，基质层则起源于中胚层组织。虹膜位于葡萄膜最前部，为一环状薄膜，中央有一圆孔称为瞳孔。瞳孔缘位于晶体正前方。虹膜位于角膜和晶体之间，将它们之间的空隙分为前房和后房。虹膜主要由疏松结缔组织、黑色素细胞、厚壁血管和神经组成。虹膜从前至后分为 3 层：

1. 前界膜层 由排列较致密的结缔组织和黑色素细胞组成。色素含量多寡与年龄和种族有关。在虹膜隐窝处缺乏前界膜层。

2. 基质层 主要由疏松的结缔组织、血管、黑色素细胞、神经和虹膜肌纤维组成。基质层内的纤维排列比较疏松，容易与前界膜层区别。虹膜基质内含丰富的血管，管壁周围有很厚的胶原纤维外膜，故又称厚壁血管。虹膜血管内皮细胞之间连接紧密，无窗孔，是血房水屏障的重要部位，正常情况下不会出现渗漏。

虹膜基质内的细胞主要是星状或树突状黑色素细胞，其起源于神经嵴细胞。有色人种的黑色素细胞内含有较多的细小的圆形黑色素颗粒。虹膜色泽深浅主要取决于基质层内黑色素细胞的多寡（图 1-5）。

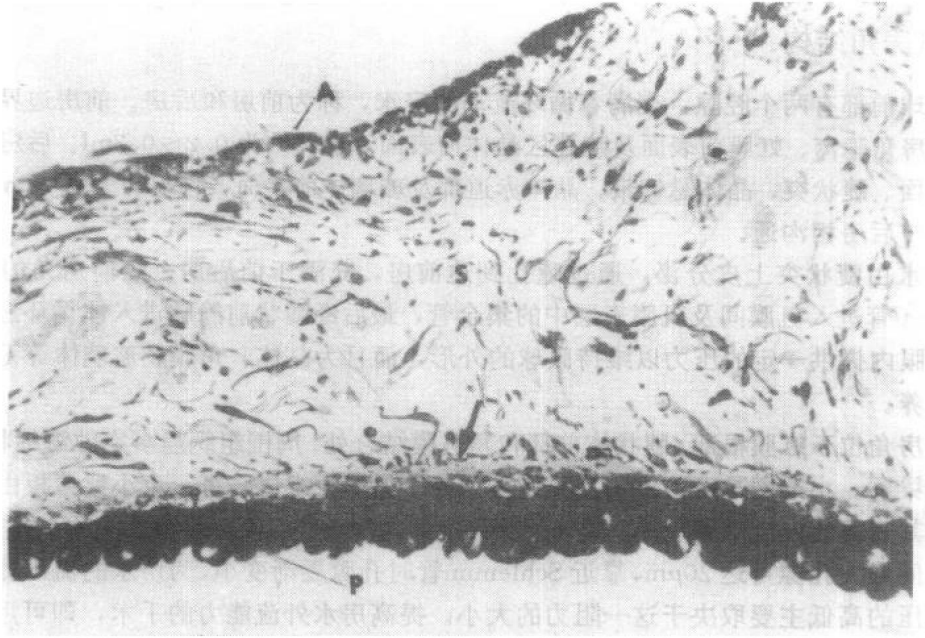


图 1-5 正常虹膜组织结构 HE×128

前界膜层 (A) 基质层 (S) 虹膜厚壁血管 (细箭头) 瞳孔开大肌 (粗箭头) 色素上皮层 (P)

虹膜内肌纤维位于基质层深部，分为瞳孔括约肌和瞳孔开大肌，均属平滑肌，起源于神经外胚层的虹膜前色素上皮层。瞳孔括约肌位于近瞳孔缘处，宽约 0.75~1mm，呈环状走行，其与后色素上皮层有一菲薄的结缔组织层分隔（图 1-6）。瞳孔开大肌为一薄层平滑

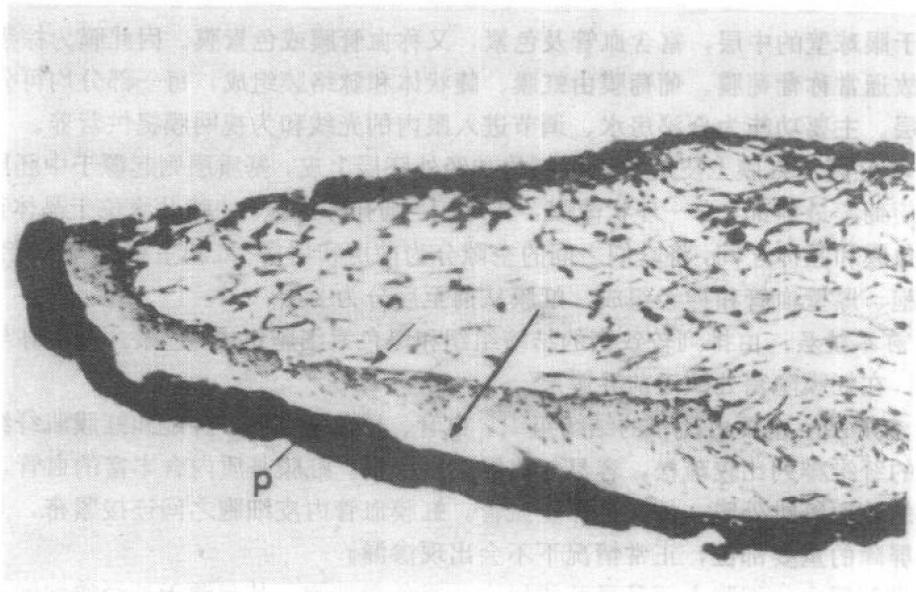


图 1-6 虹膜瞳孔缘部 HE×128

瞳孔括约肌 (短箭头) 与色素上皮层之间 (P) 有很薄的结缔组织纤维分隔 (长箭头)