

主编 张效房 杨进献

YANWAISHANGXUEYANWAISHANGXUEYANWAISHANGXUE

眼外伤

YANWAISHANGXUE

河南医科大学出版社

110524

眼外伤学

Yanwaishangxue

主编

张效房

杨进献

河南医科大学出版社

眼外伤学
YANWAISHANGXUE

主 编 张效房 杨进献
责任编辑 李喜婷 张桂枝
责任监制 何 芹

河南医科大学出版社出版发行

郑州市大学路 40 号

邮政编码 450052 电话 (0371)6988300

河南第二新华印刷厂印刷

开本 787×1092 1/16 印张 46 字数 1 091 千字 彩插 1

1997 年 11 月第 1 版 1997 年 11 月第 1 次印刷

印数:1~3 000 册

ISBN 7-81048-221-1/R·213

定价:116.00 元

145/61

序

在眼科临床上,眼外伤极其常见,危害也较严重,居单眼盲致盲原因的首位。眼外伤不仅直接或间接损伤视觉组织的组织结构,影响其生理功能,而且所引起的并发症和后遗症常进一步加重眼组织和视功能的损害。

从 50 年代初开始,河南医科大学第一附属医院眼科及河南眼外伤研究所的同仁们,在著名眼科专家张效房教授的领导下,致力于眼外伤的临床和基础研究,取得了令人瞩目的成就,尤其是在眼内异物的定位与摘出方面达到国际领先水平。该院收治来自全国各地的眼外伤患者数以万计,成为国内公认的眼外伤诊治中心。该院为中华医学会眼科学会眼外伤职业眼病学组的组长单位,主办的《眼外伤职业眼病杂志》已出版 20 卷。9 次主办全国眼外伤职业眼病学术会议,10 次主办全国眼外伤职业眼病学习班,5 次受卫生部委托举办全国眼内异物摘出学习班,最近被卫生部指定为全国眼外伤医师培训基地,为我国眼外伤专业的发展做出了卓越的贡献。该院曾主办第一、二、三届国际眼外伤学术会议,加强了与国际眼科界的交流,扩大和提高了我国眼科界特别是眼外伤方面在国际上的影响。

张效房教授及其同事们早在 70 年代和 80 年代就曾出版过眼外伤方面的专著,如《眼内异物的定位与摘出》和《机械性眼外伤》,在当时对提高眼外伤的诊治水平做出了一定的贡献。随着科学技术的迅速发展,国内外眼科专业和眼外伤方面的研究也日新月异。张效房教授和杨进献教授再次组织有较高学术水平和较强写作能力的教授、专家、博士和硕士,结合各作者的专长,将长期临床和科研实践中的经验、教训,以及他们多次在国外工作、学习、交流时的收获和体会,认真加以总结,参阅国内外有关文献 500 余篇,经过 2 年多的努力,编写了这本《眼外伤学》。

本书共 109 万多字,分为 7 篇 45 章,插图 500 余幅,真可谓图文并茂的宏篇巨著。该书既系统详细地介绍了眼外伤的基本理论、基础知识和基本技能,又反映了当代眼外伤方面的最新成果、最新进展和最新技术,将科学性、先进性和实用性融为一体。相信本书不仅对眼科临床工作者具有重要的指导作用,而且对眼外伤和职业眼病的研究者也是一部很有价值的参考书。

袁佳琴

1997-12-03

前言

在眼科临床中,眼外伤极为常见,单眼盲中眼外伤居致盲原因的首位。40年来河南医科大学第一附属医院眼科工作者致力于眼外伤及其并发症的研究,曾于70和80年代出版过有关专著。随着国内外眼科事业的迅猛发展,眼外伤方面的研究也日新月异,我院在该领域的研究也不断取得新的进展,除在眼内异物的定位与摘出方面继续进行深入探讨外,在外伤性白内障人工晶状体植入、外伤增生性玻璃体视网膜病变、外伤性青光眼及泪道外伤等方面也取得了突出成就。为了系统全面地总结该领域的基本知识、基础理论和临床最新成果,编者组织我院具有较高学术水平和写作能力的教授、专家、博士和硕士编撰了这本《眼外伤学》。该书既注重基础理论、基本知识和基本技能,又注重临床实践,尤其偏重于临床,融科学性、先进性和实用性为一体。

本书分7篇45章,109万多字,插图500余幅,系统详细地介绍了眼外伤的基础、临床检查、机械性眼外伤、眼内异物伤、非机械性眼外伤、中毒与职业性眼病、眼外伤的预防与护理。基础部分重点介绍与眼外伤有关的基本知识,临床部分原则上按解剖部位的外伤编排,以便读者查阅。一些重要且内容较丰富的疾病或手术,如眼内异物伤、交感性眼炎、眼球前段重建、外伤性前房出血等亦独立设篇或章,玻璃体外伤与玻璃体手术一章中增加了玻璃体手术在眼外伤中的应用,以使其内容更臻系统完善。医学术语和眼科词汇的使用,原则上以1996年全国自然科学名词审定委员会公布的医学名词为准。每章后列有主要参考文献,书末附有索引。

由于编写者较多,写作习惯和风格各有不同,不当之处在所难免,恳请专家、学者和广大读者不吝赐教,予以指正,以便再版时更正。

本书插图由河南医科大学绘图室王国建讲师精心绘制,深表谢意。

张效房 杨进献

1997-10-15

目 录

第一篇 眼外伤的基础理论

Fundamental Theory of Eye Trauma

第一章 视器的解剖与生理	3
第一节 眼球	3
第二节 视路	15
第三节 眼附属器	18
第四节 眼的血液供应及神经支配	23
第二章 眼外伤病理及病理生理学	26
第一节 眼球穿孔伤	27
第二节 眼球挫伤	39
第三节 眼化学伤、热烧伤及电击伤	46
第四节 眼辐射损伤及光损伤	48
第三章 眼外伤与微生物学	51
第一节 概述	51
第二节 细菌	52
第三节 病毒	60
第四节 真菌	62
第五节 眼部常见的其他微生物	64
第四章 眼外伤免疫学	67
第一节 免疫学基础	67
第二节 眼外伤后感染的免疫	83
第三节 眼外伤引起的自身免疫病	86
第五章 视觉电生理学	90
第一节 视网膜电图	91
第二节 视觉诱发电位	96
第三节 眼电图	98

第二篇 眼外伤的病史与检查

History and Examination of Eye Trauma

第六章 眼外伤病史采集与记录	105
----------------------	-----

第一节	受伤经过·····	105
第二节	既往史·····	106
第三节	受伤后处理史·····	107
第四节	特殊外伤·····	107
第七章	临床检查·····	114
第一节	常规检查·····	114
第二节	癔病和伪盲的检查·····	124
第三节	眼外伤患者的转诊·····	126
第八章	眼外伤的影像学诊断·····	129
第一节	眼外伤的 X 射线诊断 ·····	129
第二节	眼外伤的 CT 诊断 ·····	131
第三节	磁共振成像在眼外伤中的应用·····	138
第四节	超声检查·····	141
第九章	荧光素眼底血管造影检查·····	148
第一节	原理与方法·····	148
第二节	荧光素弥散的正常生理屏障·····	150
第三节	正常眼底荧光图像·····	152
第四节	异常荧光眼底血管形态·····	154
第十章	视觉电生理检查·····	157
第三篇	机械性眼外伤	
	Mechanical Injuries of the Eye	
第十一章	眼睑外伤·····	161
第一节	眼睑的应用解剖·····	161
第二节	眼睑的伤口愈合·····	162
第三节	眼睑外伤的分类·····	163
第四节	眼睑外伤的临床评估和基本处理·····	164
第五节	眼睑外伤的手术疗法·····	165
第十二章	泪器外伤·····	172
第一节	泪器的应用解剖·····	172
第二节	泪道外伤·····	175
第三节	泪腺外伤·····	185
第十三章	眼外肌外伤·····	187
第一节	眼外肌的解剖与生理·····	187
第二节	眼外肌及其支配神经损伤的类型·····	189
第三节	外伤性眼外肌麻痹的临床表现·····	191
第四节	外伤性眼外肌麻痹的检查与诊断·····	193
第五节	外伤性眼外肌麻痹的治疗·····	197
第十四章	眼眶外伤·····	200

第一节	眼眶的应用解剖·····	200
第二节	眼眶外伤的分类与诊断·····	204
第三节	眼眶软组织挫伤·····	205
第四节	开放性眼眶损伤·····	209
第五节	眶内异物伤·····	211
第六节	眼眶骨折·····	214
第七节	眶颅联合伤·····	223
第八节	眼眶创伤性感染·····	225
第十五章	结膜外伤·····	231
第一节	结膜的应用解剖·····	231
第二节	结膜挫伤·····	231
第三节	结膜异物伤·····	232
第四节	结膜撕裂伤·····	233
第十六章	角膜与巩膜外伤·····	234
第一节	角膜与巩膜的解剖及组织学·····	234
第二节	角膜擦伤·····	238
第三节	角膜挫伤·····	241
第四节	角膜反复性上皮糜烂、持续性上皮缺损、非 感染性基质溃疡·····	242
第五节	外伤感染性角膜溃疡·····	249
第六节	角膜异物伤·····	250
第七节	角膜层间撕裂伤·····	252
第八节	角巩膜穿孔伤·····	254
第九节	巩膜破裂伤·····	266
第十节	外伤性角膜散光·····	269
第十七章	晶状体外伤·····	275
第一节	晶状体的解剖与生理·····	275
第二节	外伤性白内障·····	276
第三节	外伤性晶状体脱位·····	278
第四节	外伤性白内障手术·····	280
第五节	外伤性晶状体脱位手术·····	286
第十八章	虹膜睫状体外伤·····	289
第一节	虹膜外伤·····	289
第二节	睫状体外伤·····	296
第十九章	外伤性前房出血·····	298
第一节	分类·····	298
第二节	病因和发生率·····	298
第三节	病理生理·····	299
第四节	诊断·····	301

第五节	治疗	302
第六节	并发症	308
第七节	儿童外伤性前房出血	309
第八节	预后	309
第二十章	外伤性青光眼	311
第一节	外伤性继发性开角型青光眼	311
第二节	外伤性继发性闭角型青光眼	315
第二十一章	脉络膜外伤	321
第一节	脉络膜破裂	321
第二节	外伤性脉络膜出血	323
第三节	外伤性三角综合征	324
第四节	弹伤性脉络膜视网膜病变	326
第五节	外伤性脉络膜脱离	327
第二十二章	视网膜外伤	330
第一节	视网膜震荡	330
第二节	外伤性视网膜出血	333
第三节	外伤性黄斑裂孔	335
第四节	远距离创伤性视网膜病变	337
第五节	眼部挤压伤的视网膜脉络膜病变	338
第六节	外伤性视网膜撕裂及视网膜脱离	339
第二十三章	玻璃体外伤与玻璃体手术	357
第一节	外伤性玻璃体变性	357
第二节	玻璃体疝及玻璃体脱出	361
第三节	外伤性玻璃体积血	362
第四节	玻璃体手术治疗眼球穿孔伤	364
第五节	玻璃体切除在眼外伤中的应用	366
第二十四章	外伤性葡萄膜炎	418
第一节	葡萄膜的应用解剖	418
第二节	外伤化脓性葡萄膜炎	419
第三节	外伤非化脓性葡萄膜炎	423
第二十五章	交感性眼炎	426
第一节	发病情况	426
第二节	病因及发病机制	428
第三节	临床表现	430
第四节	病理学	431
第五节	诊断与鉴别诊断	432
第六节	治疗	434
第七节	预后	435
第八节	预防	436

第二十六章 视路外伤	439
第一节 视路的应用解剖.....	439
第二节 视路外伤的检查.....	442
第三节 视神经外伤.....	444
第四节 视交叉外伤.....	447
第五节 中枢视路外伤.....	448
第二十七章 眼球运动神经系统外伤	452
第一节 核上性眼球运动麻痹.....	452
第二节 核间性眼球运动麻痹.....	453
第三节 眼球运动神经系统麻痹.....	454
第四节 眼球运动神经系统损伤的治疗.....	456
第二十八章 眼爆炸伤及枪弹伤	458
第一节 眼爆炸伤.....	458
第二节 眼枪弹伤.....	460
第二十九章 动物所致眼外伤	465
第一节 概述.....	465
第二节 常见动物所致的眼外伤.....	467
第三十章 眼外伤患者的术前准备	477
第三十一章 眼外伤患者的麻痹	483
第一节 局部麻醉.....	483
第二节 全身麻醉.....	491
第三十二章 眼球前段重建术	493
第三十三章 眼球摘除与眼内容摘除术	502
第一节 单纯眼球摘除术.....	502
第二节 眼球摘除术后眶内植入物充填术.....	507
第三节 眼内容摘除术.....	515
第四篇 眼内异物伤	
Intraocular Foreign Bodies	
第三十四章 眼内异物的诊断	521
第三十五章 眼内异物定位	525
第一节 检眼镜定位法.....	525
第二节 X 射线摄片定位法.....	529
第三节 计算机体层摄影定位法.....	552
第四节 超声定位法.....	554
第五节 磁共振成像定位法.....	559
第六节 电磁定位法.....	560
第三十六章 眼内异物摘出	562
第一节 术前准备.....	562
第二节 磁性异物的摘出.....	563

第三节 非磁性异物的摘出·····	579
-------------------	-----

第五篇 非机械性眼外伤

Nonmechanical Injuries of the Eye

第三十七章 眼化学伤·····	589
第一节 化学性致伤物的种类·····	589
第二节 影响眼化学伤程度的因素·····	589
第三节 碱烧伤·····	591
第四节 酸烧伤·····	601
第五节 眼化学伤的特殊治疗·····	602
第三十八章 眼热烧伤与冻伤·····	606
第一节 眼热烧伤·····	606
第二节 眼冻伤·····	610
第三十九章 眼辐射伤与电击伤·····	612
第一节 眼辐射伤·····	612
第二节 核爆炸眼损伤·····	622
第三节 电击性眼损伤·····	625

第六篇 中毒与职业性眼病

Intoxication and Occupational

Diseases of the Eye

第四十章 中毒性眼病·····	629
第一节 职业中毒及预防·····	629
第二节 铅对眼的损害·····	630
第三节 锰对眼的损害·····	631
第四节 汞对眼的损害·····	632
第五节 银对眼的损害·····	633
第六节 铋对眼的损害·····	634
第七节 铊对眼的损害·····	634
第八节 铬对眼的损害·····	635
第九节 砷及其化合物对眼的损害·····	636
第十节 硫化氢对眼的损害·····	637
第十一节 氯对眼的损害·····	638
第十二节 溴化物对眼的损害·····	638
第十三节 碘对眼的损害·····	639
第十四节 一氧化碳对眼的损害·····	639
第十五节 二硫化碳对眼的损害·····	640
第十六节 氰化氢对眼的损害·····	641
第十七节 甲醇对眼的损害·····	641
第十八节 乙醇对眼的损害·····	642

第十九节 丙烯醇、丁醇及戊醇对眼的损害	643
第二十节 乙醚对眼的损害	643
第二十一节 硫酸二甲酯对眼的损害	643
第二十二节 四氯化碳对眼的损害	644
第二十三节 三氯乙烯和二氯乙烯对眼的损害	645
第二十四节 苯对眼的损害	645
第二十五节 硝基苯和苯胺对眼的损害	646
第二十六节 三硝基甲苯对眼的损害	647
第二十七节 酚对眼的损害	648
第二十八节 有机磷农药对眼的损害	648
第二十九节 有机氯农药对眼的损害	649
第三十节 有机硫农药对眼的损害	650
第三十一节 氨基甲酸酯农药对眼的损害	650
第三十二节 化学肥料对眼的损害	650
第三十三节 沥青对眼的损害	651
第三十四节 石油产品对眼的损害	651
第三十五节 烟草对眼的损害	652
第三十六节 药物对眼的毒副作用	652
第三十七节 军用毒剂对眼的损害	655
第四十一章 视疲劳	666

第七篇 眼外伤的预防与护理

Prophylaxis and Nursing of Eye Trauma

第四十二章 眼外伤的预后	677
第四十三章 儿童眼外伤的防治	684
第四十四章 眼外伤的预防	689
第四十五章 眼外伤患者的护理	691
第一节 门诊眼外伤患者的护理	691
第二节 眼外伤患者的心理反应及护理	692
第三节 眼外伤患者的基础护理及围手术期护理	694
第四节 眼前段外伤的护理	699
第五节 眼眶外伤的护理	701
第六节 非机械性眼外伤的护理	701
第七节 外伤性青光眼的护理	702
第八节 外伤性白内障的护理	703
第九节 外伤性视网膜脱离的护理	706
第十节 眼内异物伤的护理	708
索引	711

● 第一篇

FUNDAMENTAL THEORY OF EYE TRAUMA

眼外伤的基础理论



第一章 视器的解剖与生理

视器是人类的重要感官之一,是人类从外界获取信息的最为重要的器官,由眼球、视路及眼附属器 3 部分构成。

第一节 眼球

眼球是直接暴露于身体外面的视器部分,其结构精细、组织娇嫩、功能微妙。眼球的形状近似球形,前后径约为 24 mm,横径约 23.5 mm,垂直径约 23 mm,赤道部周长 72~74 mm,体积约 7 cm³。眼球位于眼睑之后,在眼眶内的前段,并直接受眼睑和眼眶的保护,其前端(即角膜顶点)较眶外缘前突 12~14 mm,此即正常眼球突出度(图 1-1)。

从生理光学的角度来看,眼球是由屈光系统(角膜、房水、晶状体和玻璃体)、感光系统(即视网膜)和遮光系统(葡萄膜和巩膜)3 部分构成。然而,在解剖学上,则往往将眼球分为眼球壁和眼球内容两大部分来叙述。

一、眼球壁

眼球壁由 3 层膜构成,由外向内为纤维膜、葡萄膜和视网膜。

(一)纤维膜

纤维膜(fibrous tunic)是眼球壁的最外层,主要由大量的胶原纤维和弹力纤维构成,所以最为坚韧,具有保护眼球内组织和维持眼球正常形状的重要功能。其前端的透明部分约占全部纤维膜的 1/16,称为角膜。其余的 15/16 不透明,呈瓷白色,即为巩膜。角膜和巩膜的交界处为角巩膜缘,即角膜缘。

需要说明的是,角膜的面积不是占全部纤维膜面积的 1/6,而是 1/16。因为全部纤维膜的面积,即整个眼球的表面面积 $S=4\pi R^2$ (球体面积公式),眼球虽非正球形,但近似球形,眼球的半径一般认为是 12 mm,代入公式 $S=1\,808.64\text{ mm}^2$;而角膜的表面面积应按球缺公式计算,即 $S=2\pi Rh$,因为角膜前表面的曲率半径为 7.8 mm,角膜顶点至角膜缘平面的垂距(即高 h)为 2.2 mm,所以角膜表面的面积应为 $S=2\pi Rh=107.76\text{ mm}^2$ 。将上面 2 公式所计算的得数相除,即 $1\,808.64\text{ mm}^2\div 107.76\text{ mm}^2=16.78$,故角膜约占整个纤维膜面积的 1/16 或 1/17,巩膜占 15/16 或 16/17;而不是像许多眼科书籍所写的那样,角膜占 1/6,巩膜占 5/6。

1. 角膜(cornea) 位于眼球的前端,是纤维膜的前部分,仅占整个纤维膜面积的 1/16,无色透明,弯曲度比巩膜大。角膜的周边与巩膜相连,犹如表玻璃与表壳之间的嵌接,外界光线经此射入眼内。角膜略呈椭圆形,并稍向前突,横径约为 11 mm,竖径约为 10.5 mm,周边部厚约 1 mm,中央区较薄,约 0.8 mm(在活体,中央区厚度为 0.5~0.6 mm)。前表面曲率半径约 7.8 mm,后表面曲率半径较小,约 6.8 mm,前表面的屈光力为 +48.8 D (1 D=1 m⁻¹),后表面的屈光力为 -5.8 D,所以,角膜的实际屈光力为

+43 D。理论上角膜是球面,其实通常是一个经线的曲度略大于另一个经线。

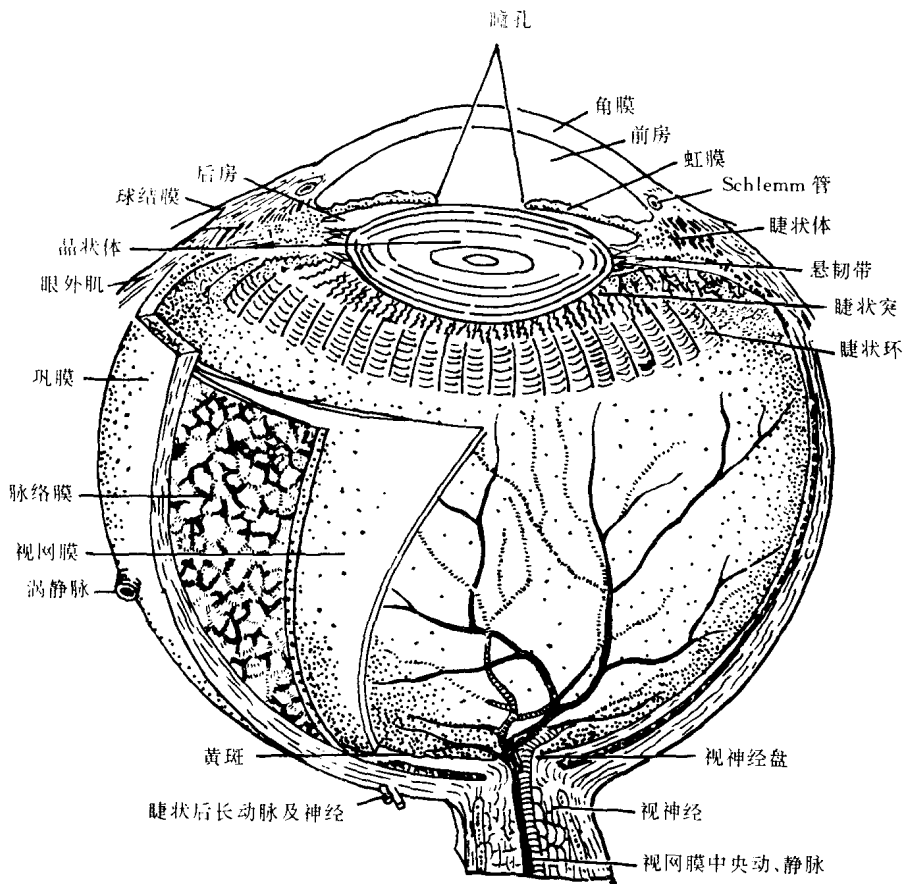


图 1-1 眼球立体剖面图

角膜的组织学结构由前向后分为 5 层,即上皮细胞层、前弹力层、基质层、后弹力层、内皮细胞层(图 1-2)。

(1)上皮细胞层 角膜的上皮细胞层是结膜上皮细胞的向前延续,厚 $50\sim 100\mu\text{m}$,细胞排列整齐,容易与前弹力层分离。上皮细胞的再生能力很强,临床上见到的角膜上皮剥脱,若给予妥善处理,如包扎患眼和防止感染等,则上皮细胞很快(24 h)即可再生。

角膜上皮细胞层是复层上皮细胞,共 5~6 层,细胞可分为 3 种:

1)表层细胞 位于角膜表面,有 2~3 层,为多边形细胞,位于最表层的为扁平上皮细胞。在正常情况下,角膜表层上皮细胞不角化。当角膜上皮剥脱时,可由深层细胞和周围的上皮细胞增生修复。上皮细胞被细胞桥结合在一起,形成所谓的棘细胞。细胞间隙成为淋巴间隙,在病理情况下,当角膜上皮水肿时,细胞间隙明显扩大。

2)翼状细胞 为多边形细胞,排列有 2~3 层,细胞的圆顶向上,基底部凹陷。该细胞层位于表层细胞之下,基底细胞之上。

3)基底细胞 位于上皮细胞层的最深层,与前弹力层相连接,为一单层柱状细胞,排

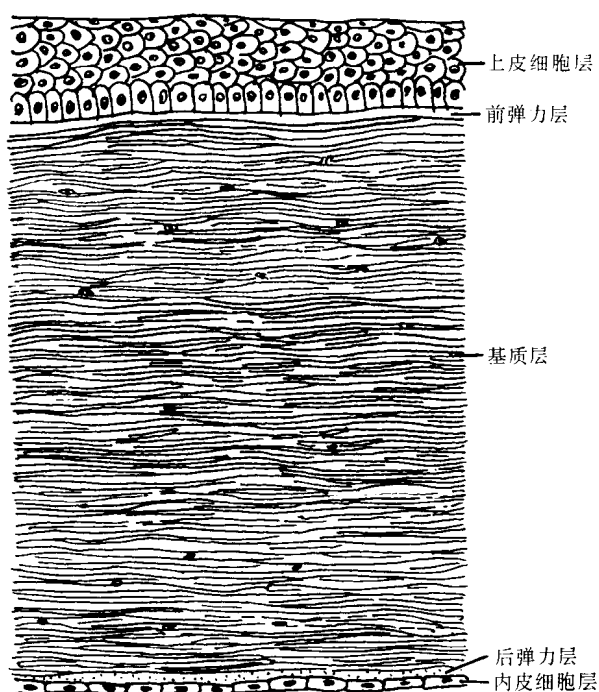


图 1-2 角膜的横切面示意图

列成栅状,高 $18\ \mu\text{m}$,宽 $10\ \mu\text{m}$,顶圆而底平。细胞的基底常有着微而不坚固的齿状突起,伸向前弹力层。基底细胞为胚细胞或幼细胞,其老化的细胞逐渐被推向浅层,并变形为翼状细胞,最后成为表层细胞。

角膜上皮对某些细菌和其所产生的毒物具有相当强的抵抗力,在正常人结膜囊内存在着某些致病菌,但通常并不引起角膜炎,甚至在慢性泪囊炎患者,虽久病多年,亦不引起角膜炎。然而,一旦角膜上皮损伤或缺损时,细菌便可乘机而入,造成感染,引起角膜炎。

(2)前弹力层 即 Bowman 膜,位于上皮细胞层的下面,二者直接相连,是一层均匀一致的透明薄膜,厚约 $12\ \mu\text{m}$,该层无

细胞结构,并与上皮细胞层有清楚的分界,但与其下面的基质层分界则不明显,实际上可认为它是基质层的变态部分,并不是一层真正的膜。在周边部,前弹力层突然终止,通常以其止端作为与角膜缘的分界。此层并非真正的弹性层,它对外伤或感染具有相当强的抵抗力,若被破坏则不能再生。

(3)基质层 又名实质层或主质层,是角膜的主要部分,是最厚的一层,占角膜全厚的 90%。该层损伤后不能再生,被浑浊的瘢痕组织代替。

角膜基质层由 60~200 层纤维板构成,每层纤维板厚 $1.3\sim 2.5\ \mu\text{m}$,由胶原纤维组成,内含部分弹性纤维。它们先集成扁平的纤维束,纤维束再集成极规则的纤维板。在纤维、纤维束以及纤维板之间,由粘性物质(粘多糖等)将它们粘合在一起,构成角膜基质。这些纤维板的屈光指数几乎相同,所以其质地均匀一致,完全透明。这些纤维板紧密重叠,各层之间相互平行,但上下两层的纤维束相互垂直,构成格子状排列。

角膜基质层除上述纤维板结构之外,尚有少量细胞存在于纤维板的间隙内,即角膜基质细胞或称角膜细胞,此种细胞有 2 种:固定细胞和游走细胞。这 2 种细胞均因纤维板的挤压而变得扁平。固定细胞由分支的细胞突与邻近的细胞相连。固定细胞受到适当刺激后可变成纤维细胞,所以认为属结缔组织细胞;游走细胞来自角膜缘的血管网,为数不多,发炎时则数量增多,游走细胞属白细胞。

(4)后弹力层 即 Descemet 膜,位于角膜基质层与内皮细胞层之间,是一层比较坚韧、富有弹性且抵抗力强的透明薄膜。光镜下观察无组织结构,电镜观察始见层状结构。儿童时期厚 $5\ \mu\text{m}$,成年人则厚达 $8\sim 10\ \mu\text{m}$ 。后弹力层的特点:①后弹力层与基质层的界限