



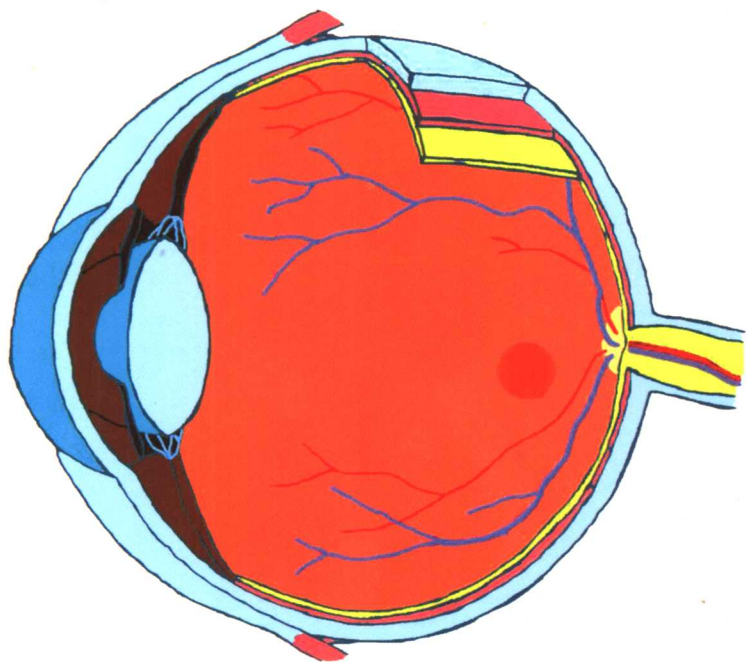
中国科学院教材建设专家委员会规划教材  
全国高等医学院校规划教材

供临床、预防、基础、口腔、麻醉、影像、药学、检验、  
护理、眼视光学等专业使用



# 眼 科 学

管怀进 主编



 科学出版社  
[www.sciencepress.com](http://www.sciencepress.com)

中国科学院教材建设专家委员会规划教材  
全国高等医学院校规划教材

案例版™

供临床、预防、基础、口腔、麻醉、影像、药学、检验、护理、眼视光学等专业使用

# 眼 科 学

主 编 管怀进

副主编 颜 华 雷宁玉 李永平

编 者 (以姓氏笔画为序)

|          |            |
|----------|------------|
| 王 杰      | 潍坊医学院      |
| 王勤美      | 温州医学院眼视光学院 |
| 刘 丹      | 锦州医学院      |
| 李永平      | 中山大学中山医学院  |
| 李建军      | 首都医科大学     |
| 杨连洲      | 潍坊医学院      |
| 沙翔垠      | 广州医学院      |
| 陈 辉      | 南通大学临床医学院  |
| 栾 洁      | 东南大学       |
| 桑爱民      | 南通大学临床医学院  |
| 董 平      | 南京医科大学     |
| 雷宁玉      | 滨州医学院      |
| 管怀进      | 南通大学临床医学院  |
| 颜 华      | 天津医科大学     |
| 编写秘书 朱蓉嵘 | 南通大学临床医学院  |

科 学 出 版 社

北 京

## 郑 重 声 明

为顺应教育部教学改革潮流和改进现有的教学模式,适应目前高等医学院校的教育现状,提高医学教学质量,培养具有创新精神和创新能力的医学人才,科学出版社在充分调研的基础上,引进国外先进的教学模式,独创案例与教学内容相结合的编写形式,编写了国内首套引领医学教育发展趋势的案例版教材。案例教学在医学教育中,是培养高素质、创新型、实用型医学人才的有效途径。

案例版教材版权所有,其内容和引用案例的编写模式受法律保护,一切抄袭、模仿和盗版等侵权行为及不正当竞争行为,将被追究法律责任。

### 图书在版编目(CIP)数据

眼科学:案例版/管怀进主编. —北京:科学出版社,2006  
中国科学院教材建设专家委员会规划教材  
全国高等医学院校规划教材  
ISBN 7-03-017824-6

I. 眼… II. 管… III. 眼科学—医学院校—教材 IV. R77

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第093863号

责任编辑:胡治国 / 责任校对:纪振红

责任印制:刘士平 / 封面设计:黄超

版权所有,违者必究。未经本社许可,数字图书馆不得使用

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

天时彩色印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2006年9月第一版 开本:850×1168 1/16

2006年9月第一次印刷 印张:20

印数:1—5 000 字数:781 000

定价:59.80元

(如有印装质量问题,我社负责调换〈双青〉)

# 前 言

眼科学是临床医学的一个重要组成部分,是医学生的必修课程之一。近十几年来,一方面,眼科学发展尤其迅猛,新理论、新知识、新技术、新方法、新疗法层出不穷;另一方面,医学的教学方法和手段不断更新,以多媒体教学为代表的新的教学模式已被广大师生所广泛接受。为适应新形势下眼科学教学改革和发展的需要,科学出版社组织我们编写了这本案例版规划教材《眼科学》。

新中国成立以来,已有不少《眼科学》教材相继出版。但我们编写的案例版教材有其特殊性,其主要的特色在于教材中增加了临床真实病例的介绍,将典型病例分析有机地贯穿于眼病的病因、临床表现、检查与诊断、治疗与预防以及预后的理论讲解之中,用案例引导教学,理论联系实际,既丰富了教学内容,又有助于提高学生的学习兴趣、学习效率和实践能力。此外,本教材采用了大量图表和彩色编排,使读者对疾病的认识一目了然,同时满足了多媒体教学的需要。

本教材以临床医学专业为重点对象,兼顾预防、基础、口腔、影像、麻醉、药学、检验、护理、眼视光学等专业需要,满足教育部制定的基本教学要求、学生毕业后执业医师考试的需求以及硕士研究生入学考试的需求。

编写时,我们注意突出“三基”(基础理论、基本知识、基本技能)内容,力求体现“五性”(思想性、科学性、先进性、启发性、适用性)要求。

全书共24章78万字,插图594幅。可满足医学院校眼科学理论教学和见习实习教学的需要。

在本教材的编写过程中,秘书朱蓉嵘副教授为组织编写、编辑加工付出了辛勤劳动,陆志荣讲师编写了眼科有关正常值部分,吴莹老师为本书绘制了部分线条图。中山大学中山眼科中心易玉珍、李永平、吴开力、颜建华等教授,张平副教授,钟秀凤博士,南通大学陈辉教授、胡楠副教授、张俊芳老师参与了教材的最终审定,在此一并致谢。

编写案例版《眼科学》教材在我国属于先例。尽管我们组织了有相当专业知识和教学经验的教师一起努力,但由于水平有限和时间仓促,教材中一定存在不少缺点和不足。恳望使用本教材的师生、眼科学同道和读者批评指正。

管怀进

2006年6月2日



# 目 录

|                   |    |               |     |
|-------------------|----|---------------|-----|
| 第1章 绪论            | 1  | 第二节 泪液排出系统疾病  | 81  |
| 第一节 眼科学及其与医学的关系   | 1  | 第三节 泪液分泌系统疾病  | 84  |
| 第二节 眼科学的发展简史与现状   | 1  | 第8章 眼表疾病      | 86  |
| 第三节 学习眼科学的目的与方法   | 5  | 第一节 概述        | 86  |
| 第2章 眼的组织解剖与生理     | 6  | 第二节 眼表损伤性疾病   | 87  |
| 第一节 眼前表面结构与泪器     | 6  | 第三节 干眼症       | 89  |
| 第二节 眼球            | 9  | 第四节 睑板腺功能异常   | 92  |
| 第三节 视路与瞳孔反射径路     | 16 | 第9章 结膜病       | 94  |
| 第四节 眼眶与眼外肌        | 17 | 第一节 概述        | 94  |
| 第五节 眼部血管与神经       | 19 | 第二节 细菌性结膜炎    | 97  |
| 第3章 眼的胚胎发育        | 23 | 第三节 病毒性结膜炎    | 99  |
| 第一节 胚眼的形成         | 23 | 第四节 衣原体性结膜炎   | 100 |
| 第二节 眼睑和眼表结构的发育    | 25 | 第五节 免疫性结膜炎    | 103 |
| 第三节 眼球的发育         | 25 | 第六节 慢性结膜炎     | 105 |
| 第四节 眼外肌、眶脂肪和眶骨的发育 | 31 | 第七节 结膜变性与出血   | 106 |
| 第4章 眼科检查与诊断       | 32 | 第10章 角膜病      | 108 |
| 第一节 眼科病史采集        | 32 | 第一节 概述        | 108 |
| 第二节 视功能检查         | 32 | 第二节 角膜炎总论     | 108 |
| 第三节 眼部检查          | 38 | 第三节 感染性角膜炎    | 111 |
| 第四节 眼科常规仪器检查      | 41 | 第四节 免疫性角膜病    | 114 |
| 第五节 眼科特殊仪器检查      | 44 | 第五节 神经源性角膜炎   | 115 |
| 第六节 眼科影像学检查       | 48 | 第六节 角膜变性      | 116 |
| 第七节 眼病的诊断与病历书写    | 50 | 第七节 角膜营养不良    | 117 |
| 第5章 眼科治疗          | 53 | 第八节 角膜先天异常    | 118 |
| 第一节 概述            | 53 | 第九节 角膜软化症     | 120 |
| 第二节 眼病的药物治疗       | 53 | 第11章 巩膜病      | 121 |
| 第三节 眼病的手术治疗       | 58 | 第一节 巩膜炎       | 121 |
| 第四节 眼病的激光治疗       | 66 | 第二节 巩膜其他病变    | 122 |
| 第五节 眼病的其他治疗       | 69 | 第12章 晶状体病     | 123 |
| 第6章 眼睑疾病          | 71 | 第一节 白内障       | 123 |
| 第一节 概述            | 71 | 第二节 晶状体位置异常   | 141 |
| 第二节 眼睑炎症          | 71 | 第三节 晶状体异形与缺陷  | 142 |
| 第三节 眼睑位置异常        | 76 | 第13章 青光眼      | 144 |
| 第四节 眼睑先天异常        | 79 | 第一节 概述        | 144 |
| 第7章 泪器病           | 81 | 第二节 原发性开角型青光眼 | 146 |
| 第一节 应用解剖与生理       | 81 | 第三节 原发性闭角型青光眼 | 154 |

|                  |     |                           |     |
|------------------|-----|---------------------------|-----|
| 第四节 继发性青光眼       | 158 | 第一节 概述                    | 241 |
| 第五节 先天性青光眼       | 165 | 第二节 甲状腺相关性免疫眼眶病           | 241 |
| 第14章 葡萄膜炎        | 168 | 第三节 眼眶感染性炎症               | 243 |
| 第一节 葡萄膜炎概论       | 168 | 第四节 眼眶特发性炎症性综合征           | 244 |
| 第二节 前葡萄膜炎        | 172 | 第五节 眼眶慢性炎症                | 246 |
| 第三节 中间葡萄膜炎       | 174 | 第六节 眼眶先天性畸形               | 247 |
| 第四节 后葡萄膜炎        | 175 | 第21章 眼肿瘤                  | 248 |
| 第五节 全葡萄膜炎        | 176 | 第一节 眼睑肿瘤                  | 248 |
| 第六节 特殊类型葡萄膜炎     | 176 | 第二节 结膜肿瘤                  | 251 |
| 第七节 葡萄膜先天异常      | 181 | 第三节 角膜肿瘤                  | 252 |
| 第15章 玻璃体病        | 183 | 第四节 葡萄膜肿瘤                 | 253 |
| 第一节 应用解剖和生理      | 183 | 第五节 视网膜肿瘤                 | 256 |
| 第二节 玻璃体液化、后脱离与变性 | 184 | 第六节 视神经肿瘤                 | 259 |
| 第三节 玻璃体积血        | 186 | 第七节 眼眶肿瘤                  | 260 |
| 第四节 增生性玻璃体视网膜病变  | 187 | 第22章 眼外伤                  | 265 |
| 第五节 眼内炎          | 188 | 第一节 概述                    | 265 |
| 第六节 其他玻璃体病       | 189 | 第二节 眼球钝挫伤                 | 266 |
| 第七节 玻璃体手术        | 189 | 第三节 眼球贯通伤                 | 271 |
| 第16章 视网膜病        | 191 | 第四节 眼异物伤                  | 273 |
| 第一节 概述           | 191 | 第五节 眼附属器外伤                | 275 |
| 第二节 视网膜血管病变      | 193 | 第六节 眼化学伤                  | 277 |
| 第三节 黄斑病          | 201 | 第七节 其他类型的眼外伤              | 278 |
| 第四节 视网膜脱离        | 205 | 第23章 常见全身病的眼部表现           | 280 |
| 第五节 原发性视网膜色素变性   | 207 | 第一节 内科疾病的眼部表现             | 280 |
| 第17章 神经眼科学       | 208 | 第二节 外科疾病的眼部表现             | 285 |
| 第一节 视神经病         | 208 | 第三节 妇产科疾病的眼部表现            | 285 |
| 第二节 瞳孔反应异常       | 213 | 第四节 儿科疾病的眼部表现             | 285 |
| 第三节 颅神经损害的常见眼部表现 | 214 | 第五节 耳鼻喉科疾病的眼部表现           | 286 |
| 第四节 视路及视中枢疾病     | 215 | 第六节 口腔科疾病的眼部表现            | 287 |
| 第18章 眼视光学        | 219 | 第七节 皮肤病与性病的眼部表现           | 287 |
| 第一节 眼球光学与屈光      | 219 | 第八节 神经科疾病的眼部表现            | 289 |
| 第二节 屈光不正         | 221 | 第九节 药源性眼病                 | 292 |
| 第三节 老视           | 224 | 第24章 眼保健与防盲治盲             | 294 |
| 第四节 屈光检查方法       | 224 | 第一节 眼保健与眼病预防              | 294 |
| 第五节 屈光不正矫治       | 228 | 第二节 防盲与治盲                 | 295 |
| 第19章 眼外肌病与弱视     | 233 | 第三节 常见致盲性眼病的流行病学和<br>群体防治 | 298 |
| 第一节 概述           | 233 | 第四节 低视力及其康复               | 301 |
| 第二节 斜视           | 234 | 参考文献                      | 305 |
| 第三节 弱视           | 239 | 中英文名词对照                   | 306 |
| 第四节 眼球震颤         | 240 | 附录 眼科有关正常值                | 312 |
| 第20章 眼眶病         | 241 |                           |     |



# 第1章 绪论

## 【学习要点】

1. 熟悉眼科学的研究范畴和主要目标。
2. 了解眼科学与其他医学学科的关系。
3. 了解眼科学的发展简史与现状。
4. 掌握眼科学的学习目的与方法。

## 第一节 眼科学及其与医学的关系

### 一、眼科学的研究范畴和目标

眼科学 (ophthalmology) 是研究眼球及其附属器以及视路等视觉器官的生物学、组织解剖、生理功能、胚胎发育,尤其是眼部疾病的病因与发病机制、病理改变、临床表现、诊断治疗、流行病学、预防保健的一门医学科学。由于视觉器官的解剖结构与生理功能的复杂性,眼部疾病的检查诊断和治疗手段的特殊性,使得眼科学早已成为一门独立的医学课程和临床专科。

眼科学是医学科学特别是临床医学的一个重要组成部分。眼科学的研究范畴(表1-1)是在整个医学的历史发展中形成并不断更新变化的。现代眼科学不但要研究眼科疾病的诊断、治疗、预防,而且还要研究眼科疾病的发生发展规律和转归与预后。

表 1-1 眼科学的研究范畴

| 分 类   | 研究内容                                 |
|-------|--------------------------------------|
| 基础眼科学 | 眼的分子生物学、细胞生物学、病原生物学、免疫学、病理学、遗传学、药理学等 |
| 临床眼科学 | 眼病的检查技术、诊断与鉴别诊断、治疗等                  |
| 预防眼科学 | 眼病流行病学、预防保健、眼病康复等                    |

视觉功能是影响人类生存质量的最重要的因素之一。眼是人体中最重要的感觉器官,用于接受外界光线的刺激,并将光冲动传送到大脑视中枢而形成视觉。人从外界环境接受各种信息时,大约80%~90%的信息是由视觉通道输入的。视觉质量的好坏显然与个体的生活、学习、工作能力密切相关。由于眼的结构精细,即使轻微病损,都有可能引起视觉功能减退,从而给个人、家庭和社会造成极大的损失。目前,仅盲人全球有3800万人,我国就有500万,加上低视力患者和视力轻度受损者就更多。因此防治眼病具有十分重要的意义。眼科学的主要目标也就是保护人类的视觉器官、促进人类的视觉健康,使人人享有眼保健,享有看见

的权利。

### 二、眼科学与其他医学学科的关系

眼科学与基础及临床各学科都相互渗透并紧密联系。

眼科学与基础医学的关系十分密切。随着现代生物医学的迅速发展,基础医学各学科和眼科学的内容相互渗透,相互推动。分子生物学、细胞生物学、组织学与胚胎学、解剖学、生理学、生物化学、病原生物学、免疫学、病理学、遗传学、药理学、流行病学和影像医学等所取得的成就,有助于阐明眼病的病因与发病机制,提高眼病的防治水平。而眼科学所取得的成就,又丰富了上述基础学科的内容。正是由于眼科学与其他学科之间的相互渗透和相互促进,使眼科学出现了许多新的分支和边缘学科,如眼分子生物学、视觉生理学、眼遗传学、眼病理学、眼免疫学、眼流行病学等,促进了眼科学和其他相关学科的共同发展。

眼科学与临床其他学科的关系更为密切。视觉器官病变与全身其他系统疾病常有密切联系和相互影响。视觉功能的减退或丧失会影响到人的生理、心理和其他系统的功能,导致其他心因性、病理性疾病,影响到人的生存质量甚至寿命。许多全身疾病如高血压、糖尿病、神经系统疾病等在眼部有特殊表现。应用裂隙灯显微镜、检眼镜等可直接观察到眼部血管和病变,应用荧光素血管造影还可了解眼底血管的循环状况,从而为全身疾病的诊断和治疗提供十分有益的帮助。

### 第二节 眼科学的发展简史与现状

眼科学的产生和发展得益于医学的不断进步。我国中医眼科学历史悠久且成就辉煌,曾领先欧美数百年甚至千年。甚至早在殷武丁时代,就有包括“疾目”的甲骨文卜辞。我国现存的第一部药书《神农本草经》中,已有70多种眼科用药的记载。隋代的《诸病源候论》记载了不少眼病。唐代编辑了第一部眼科专著《龙树眼论》。隋唐以后,中医针拨内障的手术已屡见于史籍。宋代设立的太医局已将眼科独立,成为9个医学专科之一。元朝的《原机启微》是一部眼病专著,介绍了眼病病源及治疗。明清的《审视瑶函》、《目经大成》等眼病专著的内容更为丰富。

西医眼科学始于16世纪文艺复兴时代。欧洲眼科学最早起源于法国。在17世纪认识了眼的屈光成像原理,18世纪有了白内障摘除术。不过,直到19世纪,眼科学才真正脱离外科而独立。1851年,德国的Helmholtz发明了检眼镜,



引起了眼科划时代的进步。而瑞典的Gullstrand Allvar发明了裂隙灯显微镜、直接检眼镜、双目间接检眼镜、简约眼相关参数等,开启了现代眼科学的百年辉煌并获得眼科界迄今唯一的诺贝尔医学和生理学奖。19世纪,一些眼科学家相继还研究了调节、屈光、色觉和色盲的机制。20世纪生物医学的迅猛发展,促进了眼科学的进一步发展,相继发明了多种诊治眼病的器械和方法。如眼压计,开展了外路视网膜脱离复位术、角膜移植术等;20世纪50年代开始了白内障摘除人工晶状体植入术、巩膜灼瘥术;60年代发明了眼底荧光素血管造影术和电生理诊断技术并应用超声波进行眼部测量和诊断眼病,应用激光治疗多种眼病,开展了眼显微手术如标准小梁切除术、白内障超声乳化术,70年代出现了自动视野计,开展了玻璃体手术,80年代开始了角膜屈光手术,而90年代已应用图像分析技术、超声生物活体显微镜、像差检查技术。近年来,角膜共焦生物显微镜、OCT、视网膜视神经分析技术等新技术新疗法不断应用于眼科(图1-1~图1-6),明显提高了眼病诊治水平,使众多以往难以治愈的眼病患者得以重见光明(表1-2)。

表 1-2 眼科学发展简史

| 时 代   | 眼科学进展                                                                   |
|-------|-------------------------------------------------------------------------|
| 16 世纪 | 西医眼科学始于16世纪文艺复兴时代                                                       |
| 17 世纪 | 认识了眼的屈光成像原理                                                             |
| 18 世纪 | 白内障摘除术<br>脱离外科,眼科真正独立<br>1851年,德国的Helmholtz发明了检眼镜                       |
| 19 世纪 | 瑞典的Gullstrand Allvar发明了裂隙灯显微镜、直接检眼镜、双目间接检眼镜、简约眼相关参数<br>研究调节、屈光、色觉和色盲的机制 |
| 20 世纪 |                                                                         |
| 50 年代 | 白内障摘除人工晶状体植入术、巩膜灼瘥术                                                     |
| 60 年代 | 眼底荧光素血管造影术、电生理诊断技术、超声波测量、激光治疗多种眼病、开展了眼显微手术如标准小梁切除术、白内障超声乳化              |
| 70 年代 | 出现了自动视野计,开展了玻璃体手术                                                       |
| 80 年代 | 角膜屈光手术                                                                  |
| 90 年代 | 图像分析技术、超声活体显微镜、像差检查技术                                                   |
| 21 世纪 | 角膜共聚焦生物显微镜、OCT、视网膜视神经分析技术                                               |



图 1-1 眼前段图像处理系统

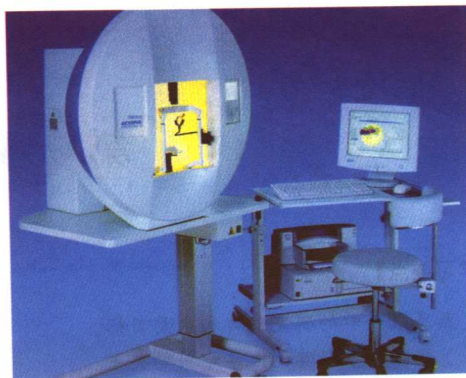


图 1-2 Octopus 视野计



图 1-3 Orbiscan II 角膜地形图仪



图 1-4 同视机



图 1-5 眼科显微器械







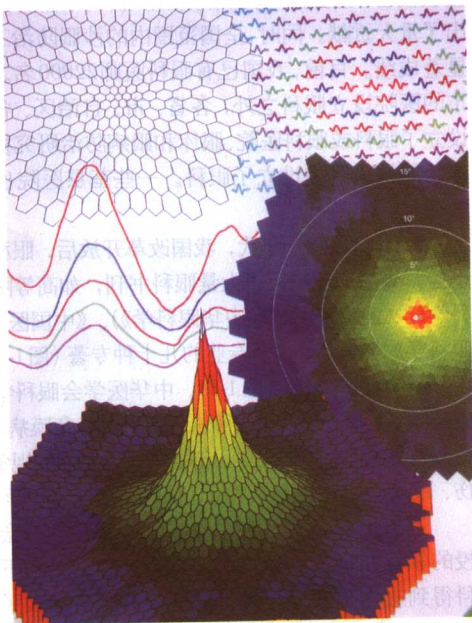


图 1-9 多焦电生理



图 1-10 角膜共聚焦显微镜



图 1-11 超声乳化仪及玻璃体切割仪

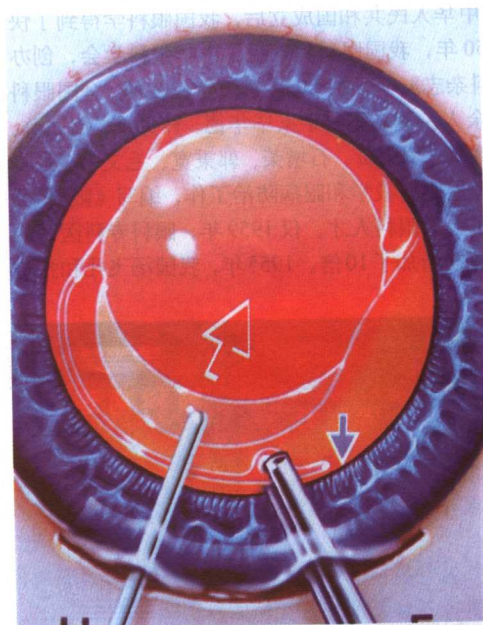


图 1-12 有晶状体眼人工晶状体植入

在防盲治盲方面, 1984 年, 国家卫生部成立了全国防盲指导组, 制定了全国眼保健和防盲规划, 进行了盲和视力损伤的流行病学调查, 开展了以大规模的白内障手术复明工作为中心的防盲治盲, 白内障年手术量由 1988 年前的 10 万例提高到 2005 年的 60 万例 (图 1-13)。

当今生物医学科技发展中最引人注目的是人类基因组学的成就。人类基因组计划的成就, 使人类第一次从分子水平阐明了人类自身的生命现象。它对于眼科学也必将带

来革命性的影响。细胞工程学, 特别是干细胞的保存、增殖及应用, 也将引发眼科学领域的重大革命。虽然我国眼科学的发展已取得了很大的成就, 但与发达国家相比, 还存在着差距, 特别是在基础研究方面。显然, 眼科学的发展离不开包括医学生在内的人才培养。我们需要积极培养高质量的眼科专业人才, 提高眼科医师的整体水平和创新能力。



我国白内障年手术量

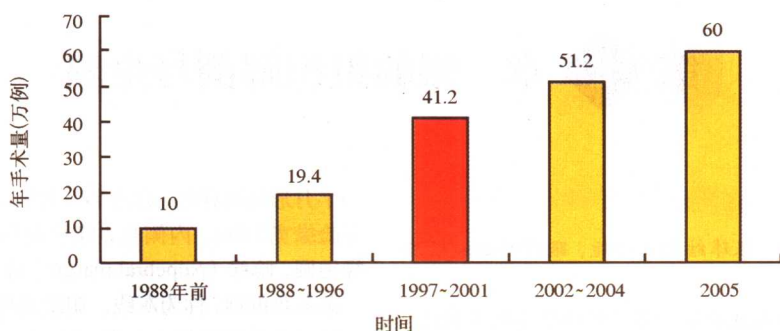


图 1-13 我国白内障的年手术量变化

### 第三节 学习眼科学的目的与方法

#### 一、学习眼科学的目的

高等院校的医学生除眼科及眼视光学专业外,大部分医学生将成为其他专科的医师或从事其他与医学有关的专业。然而,无论将来从事哪种专业,学习眼科学都可为今后从事临床、教学、科研工作打下基础。学习眼科学主要是为了掌握眼科学的基本理论、基本技术、基本技能;能够熟悉常见眼病的诊断、治疗和预防方法;对急重眼病进行初步处理;熟悉哪些眼病应当转给眼科治疗;了解全身疾病在眼部的表现及其对全身病诊断、治疗的可能帮助。所以,即使将来成为非眼科专业医师,掌握眼科学知识也有助于自身的医疗实践和医疗安全。

#### 二、学习眼科学的方法

学习眼科学的基本方法包括理论联系实际、基础联系临床、局部联系全身。当然还要树立科学的动态发展的观念。

1. 理论联系实际、基础联系临床的学风 医学生学习眼科学,在掌握理论,熟悉教材的同时要充分利用眼球模型、组织标本和眼病图谱,理解和记忆视器的组织解剖、生理功能、疾病表现;在此基础上,全面综合分析本教科书特别提供的眼病案例,基础理论联系眼病患者的临床实际,生动而准确地掌握患者的病史、症状、体征,在思考典型案例的过程中熟练掌握常见眼病的诊断、鉴别诊断与治疗原则,了解先进的检查技术和治疗方法。此外,通过临床见习

和实习,进一步巩固和融会贯通眼科学基本知识。

2. 眼局部和全身统一的观念 人体是一个完整的统一体,眼部是整体的一部分。眼与全身在结构和功能上是相互联系、相互影响的。所谓“牵一发而动全身”。视觉器官与全身其他系统关系密切,相互影响。许多全身疾病常有甚至首先有眼部的表现,临床上常可根据眼部的一些特征如眼底微动脉瘤、角膜K-F环等,协助其他临床学科做出正确诊断和预后估计。有些疾病如糖尿病的首发症状出现在眼部,忽视眼部表现可能会导致漏诊、误诊。另有些眼病常常伴有全身表现,例如原发性闭角型青光眼急性发作时,可有剧烈头痛、恶心、呕吐等症状,可能会误诊为神经科疾病、胃肠道疾病,而延误青光眼的治疗,导致患者丧失视功能。有些其他临床专科的疾病的诊治可能对眼部产生不利的影响,例如胃肠道疾病、全身麻醉时使用阿托品类药物以及解痉药物,有可能使具有闭角型青光解剖因素的人急性发作。

3. 动态的、发展的观念 眼科学和其他自然学科一样,都是在不断的发展之中。人们对眼病的认识越来越丰富和深化,过去和现在未知的问题将不断被逐步阐明。总之,揭示视觉器官本质,征服眼病,保障人类视觉健康的研究是无止境的。

#### 【思考题】

1. 眼科学包括哪些研究内容?
2. 为什么说眼科学与其他医学学科的关系十分密切?
3. 医学生为什么要学习眼科学? 如何学习?

(管怀进)



## 第2章 眼的组织解剖与生理

### 【学习要点】

1. 掌握眼表上皮、眼球结构及功能,眼部的血液供应及房水循环途径。
2. 熟悉眼肌的分类及功能、眼部的神经支配及视路。
3. 了解眼眶及泪器的解剖。

眼为视觉器官,由一对接受外界视觉信息并转化为神经冲动的眼球、传递神经冲动的视路和分析处理神经冲动产生视觉“图像”的视觉中枢组成。就解剖及功能而言,视觉器官人为的可分四部分:①位于眼球表面包括上、下睑缘间到眼球前面的整个黏膜上皮衬里的眼表结构(ocular surface),分为结膜和角膜两部分,外观表现为开口于睑裂的浅囊袋状物,其袋底以相对固定的角膜为中心,外连接能被推动的结膜囊,主要为保护眼球。②眼球:视觉器官的主体部分,接受外来视觉的信息。③视网膜神经节细胞发出的神经纤维通过视神经、视交叉、视束、外侧膝状体,最后到视皮质中枢的视觉传导系统。④为视觉器官主体眼球提供“安居环境”的眼眶及内容物,通俗语言来说即为眼球所居住的“房子”,内有一些“供水供电”系统,如负责眼部营养供应的血管、支配眼内眼外肌运动、负责感觉的神经、眼外肌和眶脂肪等。也有人传统地将视觉器官分为以下三个部分:①眼球;②眼附属器(包括眼睑、泪器、结膜、眼外肌、眼眶);③视路和视觉中枢。

### 第一节 眼前表面结构与泪器

#### 一、眼睑与结膜

##### (一) 眼睑 (eye lids)

1. 解剖 位于眼部最前端,分为上、下眼睑,覆盖在包括眼球在内的整个眶缘及眼球的前面。上眼睑的上界以眉弓为界,下界为上睑缘;下眼睑的上界为下睑缘,下界与面部皮肤相连续,无明确的分界。睁开眼时上、下眼睑间呈一横的宽梭形裂隙,称为睑裂 (palpebral fissure),成人睑裂平均水平宽度为27.88mm,高度为7.54mm。正常情况下上睑缘遮盖角膜上缘下1.5~2.0mm,下睑缘则与角膜下缘相切。上、下眼睑在外侧端相连,连接处为锐角称为外眦角;上、下眼睑鼻侧端相连处为内眦角,内眦角处的上下眼睑并没有完全相连,而是呈钝圆形角度,中间有一椭圆形肉样隆起,后者称为泪阜 (caruncula lacrimalis),结构上近似于皮肤。泪阜内侧与眼球间为一小弯,称为泪湖。泪湖的颞侧见

一半月形皱襞样物,称为半月皱襞 (plica semilunaris)。上、下睑缘宽2mm,内侧的边缘呈直角紧贴眼球表面,外侧边缘钝圆,睑缘 (palpebral margin) 皮肤与黏膜交界处外观像一条灰色的线,称为灰线。眼睑前缘能见到睫毛,后缘下有一行排列整齐的细小孔眼,为睑板腺导管的开口,挤压时有一些黄白色油脂状物流出 (图2-1)。

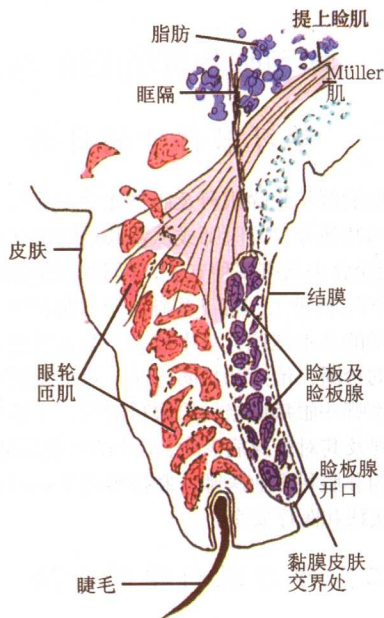


图2-1 眼睑示意图

2. 组织结构 眼睑分为五层结构:①眼睑皮肤。②皮下组织:疏松的结缔组织,易发生水肿。③肌层:含横纹肌、平滑肌,前者为眼轮匝肌和提上睑肌,后者为Müller肌。④纤维层:为致密的纤维结缔组织,即睑板,内有皮脂腺,称为睑板腺。⑤睑结膜层:覆盖在眼睑内面的结膜组织。

##### (二) 结膜 (conjunctiva)

1. 解剖 根据其覆盖的位置不同分为睑结膜、穹隆部结膜和球结膜 (图2-2),为一完整的半透明膜状物,透过结膜能见到其下的血管:①睑结膜 (palpebral conjunctiva):覆盖在上下眼睑的内面,与睑板粘连甚紧,不能推动。上睑结膜距睑缘 (palpebral margin) 2mm处见一平行的浅沟,称睑板下沟 (subtarsal sulcus),外来异物常在此处停留。②穹隆部结膜 (fornical conjunctiva):睑结膜与球结膜相交的部分,为上、下睑结膜分别与球结膜之间的连续环状凹陷,内



侧受阻于泪阜和半月皱襞,其环状连续性中断。人为将其分为三部分即上穹隆、下穹隆和外穹隆。上穹隆相当于上眼睑深面眶上缘水平、距上方角膜缘8~10mm。下穹隆位于下眼睑结膜深面、距下方角膜缘8mm处。外穹隆距外侧角膜缘14mm,深5mm,达眼球赤道部稍后处。③球结膜(bulbar conjunctiva):为覆盖在眼球表面薄而透明的膜。球结膜不仅与其下的组织疏松相连,推动时易于移动,而且富于弹性,结膜下注射药物时球结膜明显伸长可呈一半圆形膨胀。但距角膜缘3mm范围内的球结膜与其下的巩膜粘连甚紧,称为角膜缘部结膜,手术中往往以镊子夹住此处固定眼球。

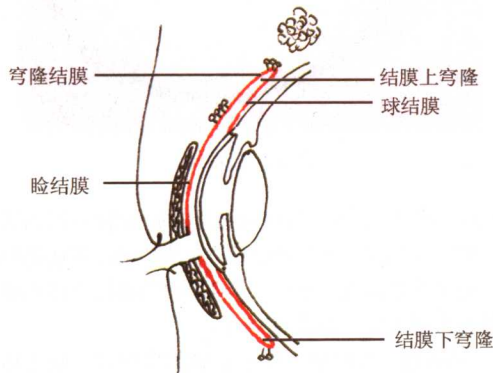


图 2-2 结膜示意图

2. 组织结构 结膜由上皮和其下的基质层构成。结膜上皮:从睑缘由非角化的鳞状上皮逐渐过渡到非角化的黏膜上皮,以黏膜上皮为主。不同区域细胞层次不一,多为2~3层细胞,基底层的细胞矮柱状或扁平,核与表面平行;表层为矮柱状细胞,核与表面垂直;中间为多边形或卵圆形细胞,其内见一些形似杯状、内含PAS染色阳性的黏液样物,为杯状细胞(图2-3)。杯状细胞分布在表浅的两层细胞间,开口于结膜表面,穹隆处及附近的眼、球结膜有较多杯状细胞存在。靠近睑缘的眼结膜层次较厚可达5层细胞,此处无杯状细胞。邻近角膜缘结膜变为复层鳞状上皮,可伴有乳头形成,后者在新生儿及年幼儿多见。上皮为一层疏松的纤维组织和血管,间有少许淋巴细胞。

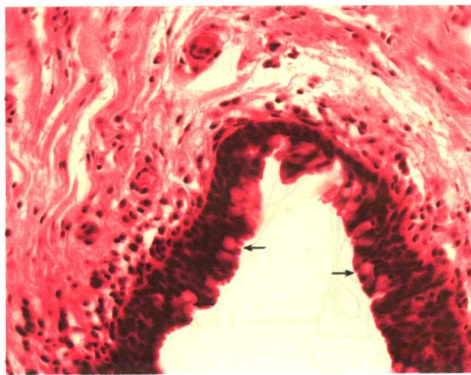


图 2-3 穹隆部结膜 (HE 染色)

←杯状细胞

## 二、泪膜与相关的腺体

### (一) 泪膜的结构与生理

泪膜衬覆整个结膜囊及覆盖角膜表面,由泪腺、睑板腺、结膜上皮的杯状细胞产生,具有润滑与保护结膜囊,特别是角膜上皮的作用,并有辅助角膜屈光的功能,组织学由三层构成:

1. 前层 厚度为0.1μm的脂性液体,由睑板腺所分泌的脂脂质及胆固醇脂构成,其作用使泪液膜的黏度增加,阻止泪液的蒸发,泪液膜中脂质层对维持泪液膜的稳定十分重要,并形成一个栅栏,防止睑缘皮肤油脂的污染,其所含的脂肪酸与黏蛋白形成复合物具有抗微生物的作用。

2. 中层 由泪腺分泌、厚度为6~7μm的水样液体层,内含葡萄糖、蛋白质、无机盐离子和纤维生长因子等物质,水分占98.2%,具有保持角膜恒定的湿度,营养和维护角膜透明性的作用。

3. 后层 厚约0.02~0.05μm,含有丰富黏蛋白的黏液层,具有营养及湿润角膜的作用。来源:①结膜上皮杯状细胞分泌的黏蛋白,为泪液膜黏液层中黏蛋白的主要来源;②结膜和角膜的鳞状上皮也能产生黏蛋白,为泪液膜黏液层中黏蛋白的第二大来源。③泪腺及副泪腺所分泌的液体中含少量黏蛋白。新的观念认为中层、后层内容混合在一起构成一层胶样液体。

### (二) 眼前表结构相关的腺体

#### 1. 泪腺(lacrimal gland)

(1) 解剖:泪腺位于眼球颞上方,根据所处位置的不同,分为眶部和睑部。泪腺眶部为泪腺的上部,位于眼眶外上方的泪腺窝中,泪腺的睑部为眶部的1/3大小,多位于睑结膜上,一部分位于Müller平滑肌附近,其前缘在上穹隆结膜外侧的稍上方。正常情况下难以见到或触及,但一些病理状态下如泪腺下垂、泪腺炎性假瘤或其他肿瘤、Mikulicz病时可以触及。泪腺眶部的导管需经过泪腺的睑部,如手术不慎将泪腺的睑部误切除,极有可能等于将整个泪腺切除,发生干眼症。穹隆部结膜下尚有副泪腺(Krause腺和Wolfring腺),结构相同于泪腺腺体。

(2) 组织结构与生理:泪腺的结构相似于腮腺,腺体由小叶群组成,每个小群似针尖大小,腺体与周围的脂肪组织无明显分界。镜下:泪腺腺体为双层细胞环绕一腔的管状腺(图2-4)、外环绕基底膜。双层细胞内为腺上皮细胞,呈立方、柱状或卵圆形细胞,体积大,核圆形位于基底,胞质内较多红染淡嗜碱性的分泌颗粒;外层为环绕腺上皮的细长梭形扁平细胞,表达平滑肌蛋白,具有收缩功能,其收缩有助于腺上皮的分泌;中央腔内为低密度物质或红染的分泌物。腺体间有时能见到少量淋巴细胞聚集。腺泡的分泌通过小叶间管、再经较大的导管入排泄管。正常成人泪腺中存在表达P63蛋白的腺上皮干细胞,泪腺上皮损伤再生源自



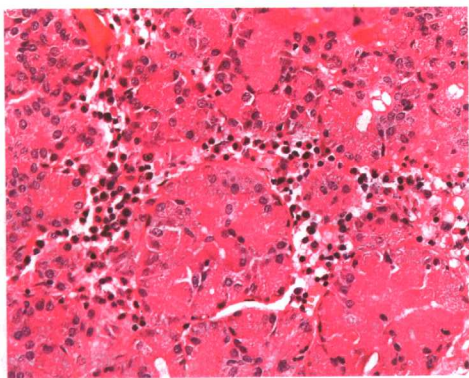


图 2-4 泪腺组织

于泪腺上皮干细胞。泪腺的功能为分泌泪液。

2. 睑板腺 (Meibomian glands) 为管-泡全浆分泌的腺体, 分布于睑板内, 由腺泡和导管构成, 与毛囊无任何联系。上睑 30~40 个, 下睑约 20~25 个。腺体呈球形、多个分叶状围绕着腺体中央的导管, 导管开口于睑缘。其性质与 Zeis 腺相同, 属于皮脂腺, 分泌皮脂。镜下见组成腺体的腺泡为圆形、椭圆形, 分叶状, 连续切片可发现每个腺泡通过一小管与腺体中央的导管相连。组成腺泡的细胞根据形态及分化状态可分为三类 (图 2-5, 图 2-6): ①外围的边缘层细胞: 为单层细胞, 细胞形态较小, 为椭圆形、矮柱状, 胞质内未能见到脂滴空泡, 用表面外胚层干细胞标记物 P63 单克隆抗体对其进行免疫组织化学检查发现腺泡中只有这层细胞的部分细胞核被染成阳性, 证明其为腺泡的干细胞, 为分化细胞的祖细胞, 是分化细胞的细胞来源库, 能进行分裂活动。②主体的分化细胞: 为腺泡的主要细胞, 其性质是终末分化细胞, 分布在中央大部分区。细胞体积较大, 大于  $20\mu\text{m}$ , 圆形或卵圆形, 细胞核小, 也呈圆形位于中央或一侧的周边, 胞质内含许多脂滴空泡, 冷冻切片脂肪染色能确认空泡内为脂滴。③过渡型细胞: 分布于腺泡的周边部, 由腺泡外围的干细胞层依次向内扩展, 形态由小逐渐变大, 位于腺泡干细胞与分化细胞之间, 与分化细胞边界不一定很清楚, 一旦出现脂滴空泡即为分化细胞。④腺体导管: 终末导管为角化的鳞状上皮衬里。腺体分泌时腺泡中央分化



图 2-5 睑板腺

细胞变性、释放脂肪到腺腔, 再将脂肪送到腺体的中心收集管。睑板腺分泌的脂肪样物通过导管开口排放到睑缘, 在皮肤黏膜交界的皮肤面处形成一个蓄存池, 通过睑板腺开口排出。

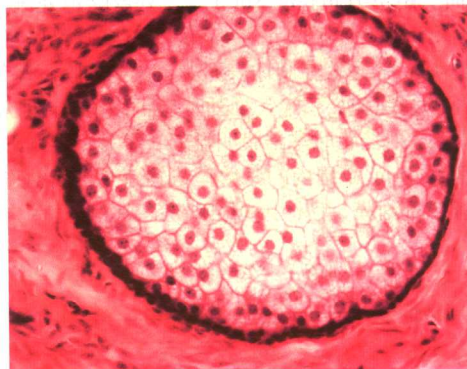


图 2-6 睑板腺

眼睑的瞬目运动负责将睑缘处的睑板腺分泌物送到眼表面。眼睑关闭时, 每个眼睑独立的蓄存池, 将油脂物在睑缘接合的皮肤处蓄成一小池。当眼睑开放时, 上述形成的小池中脂肪再进入眼表的泪液膜中。

3. Zeis 腺 为相邻于睫毛毛囊的皮脂腺, 腺主体结构同睑板腺, 但体积小、开口于毛囊。

4. Moll 腺 为发育不良的汗腺, 呈螺旋状, 切面形似汗腺, 由矮柱状单层柱状细胞围成的管腔, 外可由细长梭形细胞和基底膜环绕; 排泄管为两层细胞, 开口于睫毛根部的皮肤表面、睫毛内或 Zeis 腺腺管内。

### 三、泪 器

泪器 (lacrimal apparatus) 由分泌泪液的泪腺、副泪腺和排泄泪液包括泪点、泪小管、泪囊及鼻泪管在内的泪道构成 (图 2-7)。严格来说, 结膜囊为泪液暂时贮存及发挥功能的地方, 实为泪器的一主要部分, 即泪液由泪腺等腺体产生, 汇聚在结膜囊内, 行使其功能, 之后再经泪点、泪小管、泪囊和鼻泪管达鼻腔排出, 部分由结膜囊蒸发出去。

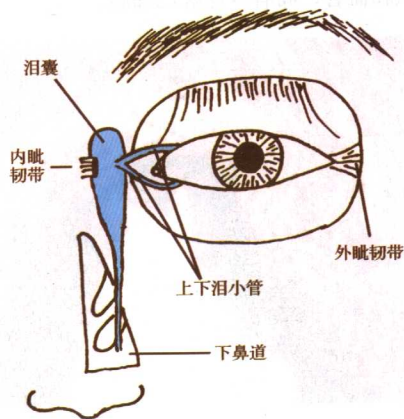


图 2-7 泪器分布图



1. 泪点 (lacrimal puncta) 上下眼睑各有一个泪点, 位于睑缘内侧, 色泽略白稍隆起的圆形或卵圆形小口, 直径为 0.15~0.30mm, 为泪小管连通结膜囊的开口。

2. 泪小管 (lacrimal canaliculi) 连通泪点与泪囊间的小管, 每侧上、下各一根, 其直径 0.5~0.8mm, 分为垂直部和水平部。上、下泪小管到达泪囊前先合并成一根泪总管再进入泪囊, 开口于泪囊上部外侧、距泪囊顶 2.5mm 左右处, 与睑内眦韧带处于同一水平。泪小管组织结构: 为复层鳞状上皮围成的管腔, 其下为富有弹性的真皮样组织, 外环绕一些眼轮匝肌的肌纤维。

3. 泪囊 (lacrimal sac) 位于眶内壁的前壁、泪骨和上颌骨额突所构成的泪囊窝中, 外观呈倒置的梨形, 上方为一盲端, 下方开口逐渐变细延续到鼻泪管中。泪囊内为一容积为 20mm<sup>3</sup> 的腔隙, 但注入量可高达 120mm<sup>3</sup>。前后宽 4~8mm, 左右宽 2~3mm, 长约 12mm。组织结构: 为两层上皮构成, 浅层为柱状, 部分区域有杯状细胞或黏液腺, 深层细胞扁平。黏膜下为纤维组织, 内有弹性纤维。

4. 鼻泪管 (nasolacrimal duct) 泪囊逐渐变细延伸到下鼻道的泪囊连续部分, 全长 18mm, 开口于下鼻道。

## 第二节 眼 球

眼球 (eye ball) 近似球形 (图 2-8), 为人体最重要的感觉器官, 具有成像和将光能转换成电信号的功能, 人类 70%~90% 的外界信息由眼球获取。眼球分为两部分: 眼球壁和眼内容物。

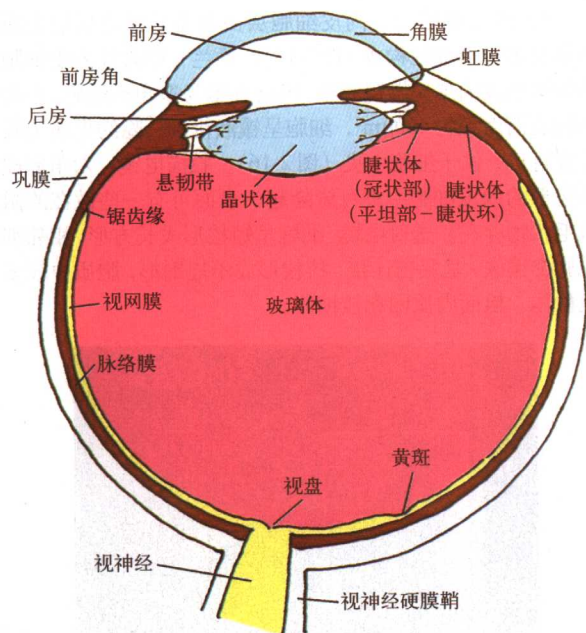


图 2-8 眼球切面示意图

## 一、眼球壁

### (一) 眼球壁外层——纤维膜

眼球壁的最外层为纤维层, 前 1/6 是透明的角膜, 后 5/6 为瓷白色不透明的巩膜, 二者之间为角膜缘。

#### 1. 角膜 (cornea)

(1) 解剖: 角膜位于眼球最前端, 为质地坚韧而富有弹性的透明组织, 表面呈圆形、稍向前凸。角膜的直径随年龄改变略有不同, 新生儿时期, 为 9~10mm, 1 岁时其直径已接近成年人。成年人角膜横径平均为 10.5~12mm, 垂直径 10~11mm, 女性比男性平均小 0.1mm。角膜直径大于 13mm 及小于 10mm 者应视为病理性大、小角膜。角膜中央 4mm 直径范围前后表面彼此完全平行, 几乎呈球形弧度, 称为视区或光学区。这个区域平均厚度为 0.52mm。角膜周边部略为扁平, 其前、后表面不再完全平行, 厚度平均增加到 0.65mm。老年人周边部角膜厚度逐渐变薄, 近视眼角膜厚度也有变薄趋势。3 岁以下的儿童角膜厚度常超过正常的成年人。

(2) 组织结构: 角膜由 5 层结构组成。

1) 上皮层: 角膜上皮由 5~6 层无角化的复层鳞状上皮细胞构成。光镜下构成角膜上皮的细胞形态不一: 表面为扁平、梭形细胞, 共 2~3 层细胞, 细胞排列致密且不规则; 中层为 2~3 层多边形的翼状细胞构成; 深层为单层矮柱状的基底细胞。基底部的细胞膜下尚有一层极薄的基底膜, HE 染色不易见到, 但用 PAS 染色可清晰显示出一紫红色线条。扫描电镜: 角膜上皮扁平细胞表面有丰富的微绒毛存在 (图 2-9)。透射电镜: 表层的扁平细胞表面见一些细胞微突起为扫描电镜下见到的微绒毛 (图 2-10), 核短梭形, 部分细胞核消失, 细胞呈低电子密度。

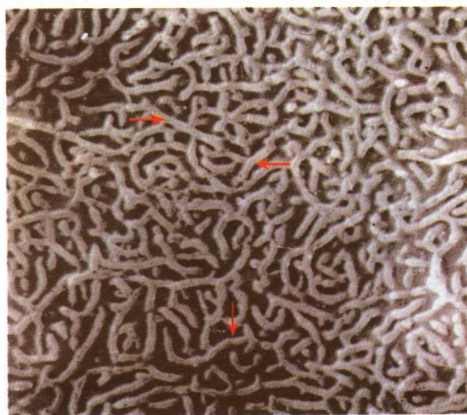


图 2-9 角膜表面扫描电镜  
↓ 微绒毛

2) 前弹力层 (Bowman's membrane): 光镜下该层为位于上皮下一层透明无细胞结构的均质膜 (图 2-11), 厚为



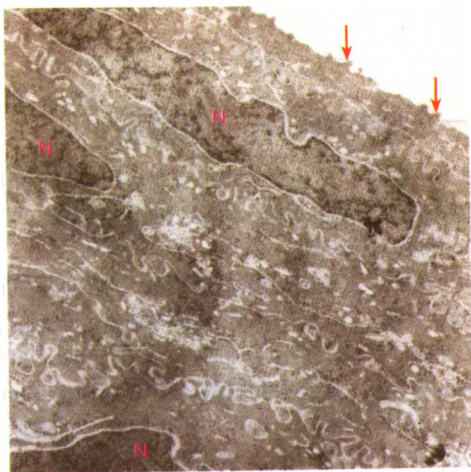


图 2-10 角膜上皮透射电镜  
↓ 微绒毛; N. 细胞核

8~14 $\mu\text{m}$ 。电镜下前弹力层由排列不规则的直径为16~24 $\mu\text{m}$ 、粗细不均的胶原纤维构成,深层胶原纤维与浅层实质层胶原纤维相混合。

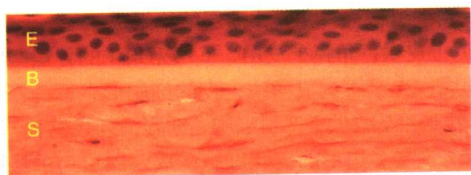


图 2-11 角膜浅层图  
E. 上皮层; B. 前弹力层; S. 实质层

3) 实质层: 该层为角膜的主要部分, 占角膜厚度的90%, 由胶原纤维、角膜细胞及细胞外基质构成, 胶原纤维排列成与角膜表面几乎平行的板层状结构, 每个板层厚约1.5~2.5 $\mu\text{m}$ , 共有200~250层, 各层间由糖胺聚糖等物质粘合而紧密重叠, 邻近各层纤维又成一定角度或呈直角交错。角膜细胞为胶原纤维间的细长梭形细胞, 与角膜表面平行排列, 电镜下细胞扁平、胞突细长, 核呈短梭形或不规则形, 胞质内有一些核糖体、粗面内质网 (图 2-12)。

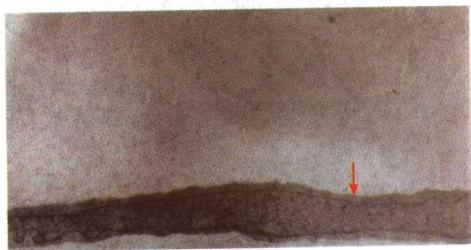


图 2-12 角膜实质层透射电镜图  
↓ 角膜实质细胞

4) 后弹力层 (Descemet's membrane): 位于角膜实质层后的一层基底膜, 由内皮细胞分泌产生。光镜下该层为无细胞结构、淡嗜伊红的均质物 (图 2-13), PAS 染成紫红色。

随年龄增加而均匀一致地增厚, 其厚度出生时为3~4 $\mu\text{m}$ , 成年则为8~10 $\mu\text{m}$ , 老年人可达20~30 $\mu\text{m}$ , 周边部尚可形成局限性增厚、向后突向前房的滴状突结构。后弹力层终止于房角部位的 Schwalbe 线处, 部分后弹力层组织进入虹膜的梳状韧带。电镜下 (图 2-14) 后弹力层分前后两层: 前层厚约1~4 $\mu\text{m}$ , 占后弹力层的1/3厚度, 此层胶原纤维网状排列、具有周期带状结构, 这部分在胎儿期开始形成, 其厚度终生不变; 深层无周期带状结构, 由纤细的颗粒物质构成, 占后弹力层的2/3厚, 其厚度随着年龄增大而增加。

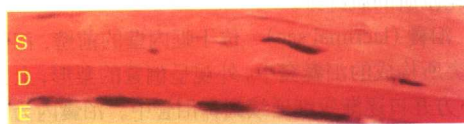


图 2-13 角膜后部分图片  
S. 实质层; D. 后弹力层; E. 内皮细胞层

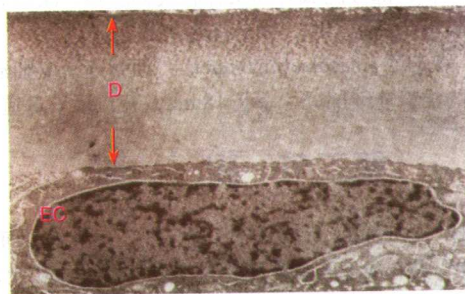


图 2-14 角膜透射电镜图  
D. 后弹力层; EC. 内皮细胞

5) 内皮细胞层: 内皮细胞层由覆盖后弹力层后表面的单层多边形细胞构成 (图 2-15)。锥兰+哌素红内皮细胞活体染色或内皮显微镜观察, 内皮细胞为多角形细胞, 平均细胞表面面积约400 $\mu\text{m}^2$ , 细胞呈镶嵌排列, 隐约见核为圆形或肾形, 位于细胞中央 (图 2-16)。扫描电镜: 六角形或多边形的内皮细胞中央可微隆起, 表面可有一些散在的微绒毛状物存在。透射电镜: 细胞呈短梭形或长方形, 相邻细胞胞突镶嵌, 呈紧密连接, 核梭形或不规则形, 胞质中较多线粒体、粗面内质网和核糖体。

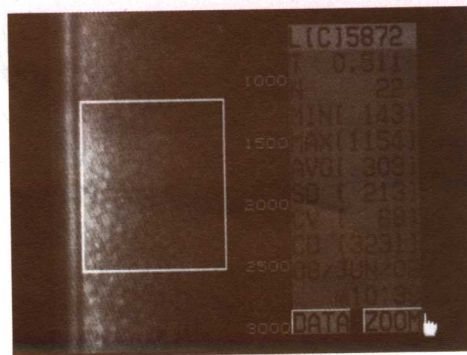


图 2-15 角膜内皮镜检查角膜内皮





图 2-16 锥蓝+靛素红角膜内皮细胞染色

(3) 生理功能: 角膜为屈光间质的重要组成部分, 屈光力为 43D。角膜本身没有血管, 其营养来自角膜缘血管网、眼内前房中的房水及泪膜。角膜代谢所需的氧气主要来源于眼表面的空气, 其次为角膜缘血管网及房水。角膜有非常丰富、源自于三叉神经眼支的神经末梢分布, 这些神经从角膜周围进入实质层, 穿过前弹力层后位于上皮细胞间, 故炎症时角膜的刺激症状非常明显。角膜的透明是保证视觉形成的重要条件, 其透明有赖于角膜无血管、上皮无角化、

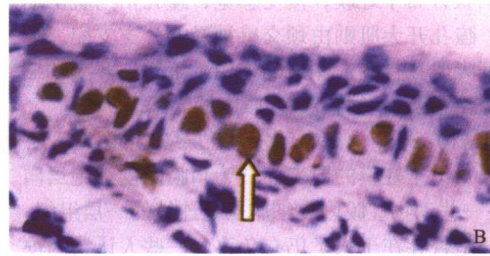
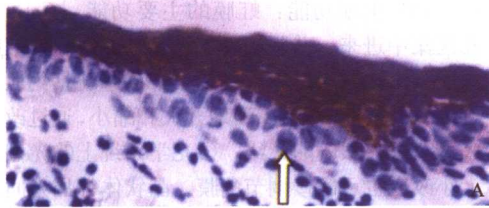


图 2-17 角膜缘

A. AE<sub>5</sub> 染色, 上皮基底细胞为阴性反应 ↑; B. P63 染色, ↑ 干细胞呈阳性反应

(2) 上皮下缺乏前弹力层, 为疏松的纤维组织, 该纤维组织向后与巩膜表面的眼球筋膜相连续, 内有角膜缘的血管网分布。

(3) 角膜缘的实质层分为两部分: 前部为混合的角巩膜部, 后部是纯巩膜部, 二者共同构成前房角的前壁, 实质层纤维排列不规则, 失去正常角膜实质的板层结构。

(4) 角膜缘处深面为房角。角膜缘处后弹力层延续为虹膜梳状韧带。

### 3. 巩膜 (sclera)

(1) 解剖: 巩膜的厚度个体及部位不同差异较大, 随年龄变化发生改变。出生时巩膜较薄, 其内色素膜的颜色透出使巩膜呈淡蓝白色, 成年人巩膜眼肌附着处最薄, 约 0.45mm, 角膜缘处为 0.6~0.7mm, 赤道向后逐渐增厚, 后极处达 1.1~1.3mm。巩膜向前与角膜缘相接, 其后在视神经进入眼球内处与硬脑膜相连, 视盘处横跨视神经形成筛板样纤维。巩膜外为 Tenon 囊覆盖, 两者间为巩膜上腔。巩膜内血管较少, 为睫状前、后动脉的分支, 但供应眼内组织的血管相当一部分通过巩膜, 如睫状前血管在近直肌附着处穿过, 睫状后长和后短血管及神经在视神经周围进入眼内, 赤道处尚有涡状静脉通过。巩膜内缺淋巴管。

(2) 组织结构: 巩膜由上巩膜、实质和棕色层构成。

实质层纤维呈板层状排列并非常整齐, 上皮和内皮结构和功能完整性没有受到破坏。如角膜内皮的结构及功能发生改变, 角膜会发生含水量的变化出现水肿; 虹膜前粘连在角膜中央破坏的角膜内皮处, 相对应的角膜上皮及浅层实质将会出现钙质沉着, 即角膜带状变性。实质层纤维排列紊乱, 为角膜瘢痕组织的主要特点。

2. 角膜缘 (limbus) 角膜缘为环绕角膜边缘的角膜和巩膜的移行区, 宽约 1mm, 由透明的角膜和不透明的巩膜组成, 其组织学及解剖结构不完全同于角膜及巩膜, 表现为:

(1) 角膜缘的上皮层较厚, 可达 10~12 层细胞, 细胞排列不规则, 基底部略呈波浪状。基底细胞较小, 胞质少, 核染色较深。该区一部分不表达 AE<sub>5</sub>, 但表达 P63 的基底细胞被认为是干细胞 (图 2-17), 为角膜上皮细胞在生理性修复和病理性增殖的细胞源泉。

上巩膜组织由疏松排列的胶原纤维、糖胺聚糖和少量纤维母细胞构成, 偶见少量色素细胞, 内有一些血管。巩膜实质由一些交织、紧密排列成束的胶原纤维构成, 有少许纤维母细胞存在。棕色层位于巩膜深层相邻脉络膜处, 由疏松排列的胶原纤维、弹力纤维及一些树突状的色素细胞构成。

(3) 生理功能: 巩膜为眼球成形的重要结构, 主要作用为保护眼内结构。巩膜也是一些眼外肌止端的附着点。巩膜组织内血管相对较少, 代谢缓慢, 一些病变过程较长。

## (二) 眼球壁中层——葡萄膜或血管膜

眼球壁的巩膜与视网膜之间的一层棕黑色膜, 为眼球壁的第二层膜, 颜色似葡萄而称之为葡萄膜 (uvea), 因其组织内血管丰富称为血管膜 (vascular tunic), 含色素量较多也称为色素膜。依据所处的位置及功能不同分为三部分: 虹膜、睫状体和脉络膜。

### 1. 虹膜 (iris)

(1) 解剖: 虹膜位于葡萄膜最前端, 为一直径约 12mm 的圆盘状膜状物, 由睫状体前部向内伸展到晶状体表面, 其根部附着于睫状体, 为虹膜最薄弱处, 外伤及手术易损伤虹膜根部使之发生离断。虹膜中央有一孔, 直径为 2.5~4mm,