



中国医师协会

全国专科医师培训规划教材（供专科医师培训使用）

# 眼科学

主编 赵家良



人民卫生出版社

ISSN 0366-1807

CHINESE JOURNAL OF OPHTHALMOLOGY

# 眼科学

第 33 卷 第 1 期

人民卫生出版社



中国医师协会

全国专科医师培训规划教材（供专科医师培训使用）

# 眼 科 学

主 编 赵家良

编 委（按姓氏笔画排序）

马志中	马景学	王宁利	王景昭	孙乃学	孙兴怀	阴正勤
李建军	肖利华	何守志	张 风	陈晓明	范先群	林振德
赵家良	赵堪兴	姚 克	徐 亮	徐国兴	唐罗生	葛 坚
谢立信	褚仁远	黎晓新	瞿 佳			

人 民 卫 生 出 版 社

## 图书在版编目(CIP)数据

眼科学/赵家良主编. —北京:人民卫生出版社,  
2009. 3

ISBN 978-7-117-11127-0

I. 眼… II. 赵… III. 眼科学-医师-培训-教材  
IV. R77

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 202799 号

本书本印次封底贴有防伪标。请注意识别。

## 眼 科 学

---

主 编: 赵家良

出版发行: 人民卫生出版社(中继线 010-67616688)

地 址: 北京市丰台区方庄芳群园 3 区 3 号楼

邮 编: 100078

网 址: <http://www.pmph.com>

E - mail: [pmph@pmph.com](mailto:pmph@pmph.com)

购书热线: 010-67605754 010-65264830

印 刷: 三河市潮河印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787×1092 1/16 印张: 31.5

字 数: 786 千字

版 次: 2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-11127-0/R·11128

定 价: 96.00 元

版权所有,侵权必究,打击盗版举报电话: 010-87613394

(凡属印装质量问题请与本社销售部联系退换)

## 编者(按姓氏笔画排序)

- |      |                               |     |                             |
|------|-------------------------------|-----|-----------------------------|
| 马志中  | 北京大学第三医院                      | 范先群 | 上海交通大学附属第九人民医院              |
| 马建民  | 首都医科大学附属北京同仁医院                | 林振德 | 中山大学中山眼科中心                  |
| 马景学  | 河北医科大学附属第二医院                  | 赵家良 | 北京协和医学院、中国医学科学院<br>北京协和医院   |
| 王 薇  | 北京大学第三医院                      | 赵堪兴 | 天津医科大学、天津市眼科医院              |
| 王宁利  | 首都医科大学附属北京同仁医院                | 胡建章 | 福建医科大学附属第一医院                |
| 王景昭  | 首都医科大学附属北京同仁医院                | 姚 克 | 浙江大学医学院附属第二医院               |
| 邓应平  | 四川大学华西医院                      | 徐 亮 | 首都医科大学附属北京同仁医院、<br>北京市眼科研究所 |
| 申屠形超 | 浙江大学医学院附属第二医院                 | 徐国兴 | 福建医科大学附属第一医院                |
| 孙兴怀  | 复旦大学附属耳鼻喉科医院                  | 郭 健 | 福建医科大学附属第一医院                |
| 阴正勤  | 第三军医大学西南医院                    | 唐罗生 | 中南大学湘雅二医院                   |
| 李建军  | 首都医科大学附属北京同仁医院                | 葛 坚 | 中山大学中山眼科中心                  |
| 杨文利  | 首都医科大学附属北京同仁医院、<br>北京市眼科研究所   | 曾杰西 | 中南大学湘雅二医院                   |
| 吴仁毅  | 浙江大学医学院附属第二医院                 | 谢立信 | 山东省眼科研究所                    |
| 何守志  | 中国人民解放军总医院                    | 褚仁远 | 复旦大学附属耳鼻喉科医院                |
| 余 涛  | 第三军医大学西南医院                    | 黎晓新 | 北京大学人民医院                    |
| 张 风  | 首都医科大学附属北京同仁医院                | 魏文斌 | 首都医科大学附属北京同仁医院              |
| 陈有信  | 清华大学北京协和医学院、中国医<br>学科学院北京协和医院 | 瞿 佳 | 温州医学院眼视光医院                  |
| 陈晓明  | 四川大学华西医院                      |     |                             |

## 审校者(按姓氏笔画排序)

- |     |                             |     |                           |
|-----|-----------------------------|-----|---------------------------|
| 王 竞 | 浙江大学医学院附属浙益眼科<br>中心         | 张 风 | 首都医科大学附属北京同仁医院            |
| 王景昭 | 首都医科大学附属北京同仁医院              | 张方华 | 首都医科大学附属北京同仁医院            |
| 孙丰源 | 天津医科大学、天津市眼科医院              | 陈家祺 | 中山大学中山眼科中心                |
| 李建军 | 首都医科大学附属北京同仁医院、<br>北京市眼科研究所 | 林振德 | 中山大学中山眼科中心                |
|     |                             | 赵家良 | 北京协和医学院、中国医学科学院<br>北京协和医院 |

# 全国专科医师培训规划教材 编辑委员会

---

主任委员 殷大奎

副主任委员 杨 镜 胡国臣 刘海林 陆 君 曹金铎

委 员 (排名不分先后)

丛玉隆	王茂斌	刘新光	郭晓蕙	梁万年	王天佑
顾 江	李世荣	张尔永	胡大一	李仲智	于学忠
屈婉莹	唐 杰	党耕町	黄宇光	高润霖	马明信
黄晓军	王 辰	祝学光	陈孝平	孙永华	冷希圣
张奉春	栾文民	李学旺	贾建平	朱宗涵	张永信
黄魏宁	于 欣	赵家良	郭应禄	戴建平	郑志忠
廖秦平	王忠诚				

# 序

---

在卫生部毕业后医学教育委员会的领导下,“建立我国专科医师培训和准入制度”的研究,正向纵深发展,取得了卓有成效的硕果;现已进入专科医师培训试点实施阶段,经卫生部批准的试点基地已陆续启动,面向全国高等医学院校毕业生(包括研究生)招收培训人员。为推动规范化专科医师培训工作的进程,贯彻落实“专科医师培训标准”的要求,确保高质量、高水平培训效果,中国医师协会、卫生部教材办公室共同策划组织国内知名专家、学者,撰写了首套“全国专科医师培训规划教材”,涵盖了18个普通专科和16个亚专科,由人民卫生出版社出版发行,编制分册与读者见面。

本套教材,结合国情和地区特点,紧紧围绕“专科医师培训标准”,以提高实践技能和临床思维能力为主线;内容新颖与实用结合,突出实用性;编写体例链接学校教育教材,又凸显区别;编著队伍由资深专家、中青年医师组成,颇具活力;加之严格审稿制度,保证了编写质量。

相信本套教材问世,无论对指导教师还是对参加专科医师培训人员都具有较大的参考价值,实为不可多得的良好益友。同时也充分体现了行业协会配合卫生部工作,忠实履行行业职责,为培养与国际接轨的专科医师作出应有的贡献。谨此,衷心感谢为本套教材付出辛勤工作的专家、学者,出版社和编辑人员。

本套教材编写人员多,时间紧迫,误漏之处在所难免,恳请批评、指正。

中国医师协会会长



2008年12月30日

# 全国专科医师培训规划教材 编写说明

---

2003年11月,卫生部启动了“建立我国专科医师培养和准入制度”研究课题,中国医师协会和相关的专家组借鉴国外经验,结合我国医师培养的现状作了大量的探讨和研究,本着“先易后难、先粗后细、争议搁置”的原则,制订了我国第一阶段临床专科设置,共设置34个专科,其中普通专科18个,亚专科16个;制订了“专科医师培训标准”和“专科医师培训基地标准”。卫生部毕业后医学教育委员会、中国医师协会、卫生部教材办公室于2006年年底共同启动了与之配套的全国专科医师培训规划教材的编写工作,每种教材均由国内各专科知名专家主编。这是我国首套专科医师培训规划教材。

毕业后医学教育是临床医学人才培养过程中极为重要的阶段。对住院医师进行以提高临床技能为核心的规范化培训是专科医师培训的核心,紧扣这个核心,按照“专科医师培训标准”中各个专科的具体要求,对疾病种类和临床技能操作进行详细的、十分贴近临床的介绍,是本套教材的特色。该套教材共有18个普通专科和16个亚专科,每种约为50~100万字,其中将影像一分为三,共有教材36种。

本套教材的编写取材于临床,内容服务于临床,除主要供专科医师培训使用外,也可兼顾其他医生参考使用。

尽管该套教材在多方面的共同努力之下终于顺利出版,但由于系国内首创,不足之处在所难免,需要在临床实际应用过程中进行检验、进一步补充、修订与完善,恳请读者给予批评指正。

卫生部教材办公室

中国医师协会

2008年12月



# 前 言

---

眼科专科医师是指能够独立从事眼科医疗活动和具有全面承担医疗责任能力的医师。培养大量合格的眼科专科医师是提高我国眼科临床水平的重要任务,也是我国眼科得以持续发展的保证。“住院医师培养,专科医师考核”是培养高质量的眼科专科医师的必要途径。虽然全国各地的眼科机构开展了眼科住院医师规范化培训,但长期以来缺少全国统一的培训教材。本书由中国医师协会、卫生部教材办公室组织编写,一批学识渊博、长期从事眼科住院医师教育的眼科专家参与了编写工作。本书将作为眼科住院医师三年的规范化培训之用,它有别于医学院校本科生的教科书和专著,重点是培养临床思维和提高诊治疾病的能力,其内容紧扣卫生部毕业后医学教育委员会编写的“眼科医师培训细则”的要求,按“基本要求”、“较高要求”的病种和技能,突出“基本”和“规范”内容,以便与学员的出科考核和考试相结合。在本书中采用了基础理论与临床密切结合的形式,对所介绍的每种疾病进行了概述(包括病因、分类、发病机制、发病情况、病理等内容),附有典型病例,简明扼要地提出了诊断要点、鉴别诊断要点和治疗原则。对一些疾病的热点问题做了简要探讨。对于所介绍的每一种检查、手术也做了概述,指出了操作要点、容易出现的问题、防范或解决问题的措施等。本书还对眼科专科医师应当掌握的文献检索基本方法、科研设计和实施、病例报告和综述撰写、基层防盲工作做了扼要的介绍。

本书是我国首次编写的眼科专科医师培训教材。虽然我们已经尽了很大的努力,但是由于经验不足,时间紧,可能存在着选材失当之处。祈望使用本书的教师和住院医师能提出宝贵意见。

最后,谨对支持和参加本书编写的专家和单位表示衷心的感谢。

赵家良

2008年12月

# 目 录

## 第一部分 第一年学习内容

### 第一篇 学习的基本要求

第一章 眼科基础知识	1
第一节 眼球壁的解剖和生理	1
第二节 眼球内容物的解剖和生理	5
第三节 眼附属器的解剖和生理	6
第四节 眼的血管和神经	12
第二章 眼科疾病	17
第一节 睑板腺囊肿	17
第二节 睑腺炎	18
第三节 睑缘炎	19
第四节 睑内翻	20
第五节 睑外翻	21
第六节 上睑下垂	22
第七节 慢性泪囊炎	27
第八节 细菌性结膜炎	28
第九节 沙眼	30
第十节 病毒性结膜炎	32
第十一节 翼状胬肉	34
第十二节 细菌性角膜炎	35
第十三节 表层巩膜炎	38
第十四节 年龄相关性白内障	39
第十五节 原发性闭角型青光眼	43
第十六节 虹膜睫状体炎	48
第十七节 屈光不正	51
第十八节 共同性斜视	54
第十九节 弱视	60
第二十节 眼睑和眼球表面异物	63

<b>第三章 眼科检查技能</b> .....	65
第一节 视力检查 .....	65
第二节 眼压测量 .....	69
第三节 直接检眼镜检查 .....	75
第四节 裂隙灯活体显微镜检查 .....	77
第五节 斜视检查 .....	80
第六节 复视检查 .....	84
<b>第四章 眼科手术</b> .....	86
第一节 眼科手术显微镜的使用和维护 .....	86
第二节 眼科手术室的工作程序与方法 .....	88
<b>第五章 眼科手术技能</b> .....	92
第一节 泪道冲洗 .....	92
第二节 结膜下注射 .....	93
第三节 球后注射 .....	94
第四节 结膜表面异物及浅层角膜异物取出术 .....	96
第五节 睑腺炎切开术 .....	97

## 第二篇 学习的较高要求

<b>第一章 眼科疾病</b> .....	99
第一节 过敏性结膜炎 .....	99
第二节 病毒性角膜炎 .....	101
第三节 真菌性角膜炎 .....	107
第四节 角膜先天异常 .....	112
第五节 巩膜炎 .....	115
第六节 原发性开角型青光眼 .....	116
第七节 视神经炎 .....	125
第八节 眼球钝挫伤 .....	128
<b>第二章 眼科检查技能</b> .....	132
第一节 前置镜检查 .....	132
第二节 间接检眼镜检查 .....	134

## 第二部分 第二、三年学习内容

### 第一篇 学习的基本要求

<b>第一章 眼科基础知识</b> .....	139
第一节 视路的解剖和生理 .....	139
第二节 视觉生理 .....	148

第三节	眼的胚胎	159
第四节	眼的生物化学	163
第五节	眼科用药的基本原则和常用药物	171
第六节	光学基础知识	179
<b>第二章</b>	<b>眼科疾病</b>	<b>193</b>
第一节	眼睑肿瘤	193
第二节	泡性角结膜炎	197
第三节	角膜基质炎	198
第四节	神经麻痹性角膜炎	200
第五节	先天性白内障	202
第六节	外伤性白内障	206
第七节	并发性白内障	208
第八节	晶状体位置异常	210
第九节	玻璃体混浊	213
第十节	继发性青光眼	215
第十一节	先天性青光眼	228
第十二节	Fuchs 异色性虹膜睫状体炎	231
第十三节	葡萄膜先天性异常	233
第十四节	视网膜动脉阻塞	235
第十五节	视网膜静脉阻塞	239
第十六节	糖尿病视网膜病变	244
第十七节	高血压视网膜病变	251
第十八节	中心性浆液性脉络膜视网膜病变	255
第十九节	近视性黄斑变性	257
第二十节	黄斑囊样水肿	258
第二十一节	特发性黄斑裂孔	262
第二十二节	黄斑部视网膜前膜	264
第二十三节	视网膜脱离	265
第二十四节	球后视神经炎	267
第二十五节	视乳头水肿	269
第二十六节	缺血性视神经病变	272
第二十七节	屈光参差	274
第二十八节	低视力	276
第二十九节	非共同性斜视	279
第三十节	眶蜂窝织炎	289
第三十一节	眼球破裂伤	292
第三十二节	眼球贯通伤	293
第三十三节	眼球内异物	295
第三十四节	眼化学伤	296

第三十五节 物理性眼外伤·····	298
<b>第三章 眼科检查技能</b> ·····	301
第一节 前房角镜检查·····	301
第二节 三面镜检查·····	305
第三节 眼超声检查·····	306
第四节 视野检查·····	321
第五节 眼电生理检查·····	326
第六节 眼底血管造影·····	334
第七节 验光·····	343
<b>第四章 眼科手术技能</b> ·····	353
第一节 睑板腺囊肿切除术·····	353
第二节 翼状胬肉切除术·····	354
第三节 睑内翻矫正手术·····	356
第四节 睑外翻矫正术·····	359
第五节 眼睑小肿物切除术·····	364
第六节 泪囊摘除术·····	367
第七节 泪囊鼻腔吻合术·····	368
第八节 睫状体冷冻术·····	369
第九节 斜视矫正术·····	371
第十节 角膜裂伤修复手术·····	374
第十一节 眼球摘除术·····	375
第十二节 手术周边虹膜切除术·····	378
第十三节 小梁切除术·····	379
第十四节 白内障摘除术·····	385
第十五节 人工晶状体植入术·····	393

## 第二篇 学习的较高要求

<b>第一章 眼科疾病</b> ·····	398
第一节 干眼综合征·····	398
第二节 蚕食性角膜溃疡·····	402
第三节 增生性玻璃体视网膜病变·····	405
第四节 正常眼压性青光眼·····	409
第五节 Vogt-小柳原田综合征·····	411
第六节 Behcet 病·····	414
第七节 视网膜静脉周围炎·····	416
第八节 年龄相关性黄斑变性·····	419
第九节 视网膜母细胞瘤·····	422
第十节 葡萄膜黑色素瘤·····	424

第十一节 脉络膜血管瘤·····	426
第十二节 视网膜色素变性·····	429
第十三节 眼球突出及相关疾病·····	432
<b>第二章 眼科检查技能</b> ·····	440
第一节 超声活体显微镜检查·····	440
第二节 相干光断层成像·····	445
<b>第三章 眼科手术技能</b> ·····	453
第一节 眼座植入术·····	453
第二节 角膜移植术·····	457
第三节 视网膜脱离复位术·····	462
第四节 玻璃体切除术·····	464
第五节 屈光手术·····	473
<b>第四章 相关知识</b> ·····	479
第一节 基层防盲治盲工作·····	479
第二节 眼科学文献检索·····	482
第三节 科学研究设计和实施·····	485
第四节 病例报告和综述的撰写·····	489

# 第一部分 第一年学习内容

## 第一篇 学习的基本要求



### 第一章

## 眼科基础知识

在本书中,所涉及的眼科基础知识包括眼球、眼球内容物的解剖和生理,眼附属器的解剖和生理,眼的血管和神经,视路的解剖和生理,视觉生理,眼的胚胎,眼的生物化学,眼科用药的基本原则和常用药物,光学基础知识等。在本章中主要叙述眼球、眼球内容物的解剖和生理,眼附属器的解剖和生理,眼的血管和神经等基础知识。其余内容将在第二、三年的学习内容中进行介绍。

眼是视觉器官,包括眼球、视路和眼附属器三个部分。

眼球近似球形,前后径平均为 24mm。眼球向正前方注视时突出于外侧眶缘 12~14mm。从眼球的解剖来说,它由眼球壁和眼球内容物组成。眼球壁由纤维膜、葡萄膜和视网膜三层组织所组成。眼球内容物包括房水、晶状体和玻璃体。从眼的功能来说,它主要由屈光成像系统和感光传导系统组成。角膜、晶状体和玻璃体组成眼的屈光成像系统;视网膜完成感光作用,通过视神经和视路将信号传导到视觉中枢,进行加工整合产生视觉。

### 第一节 眼球壁的解剖和生理

纤维膜、葡萄膜和视网膜分别构成眼球壁的外、中和内层。

#### 一、纤维膜

坚韧的纤维膜构成眼球完整封闭的外壁,起到保护眼内组织、维持眼球形状的作用。眼球纤维膜分为角膜和巩膜两部分,两者移行处为角巩膜缘。

##### (一) 角膜

1. 角膜的解剖 角膜横径约 11~12mm,横径>13mm 的角膜为大角膜,<10mm 的角

膜为小角膜。角膜曲率半径:前表面约为 7.8mm,后表面为 6.8mm。角膜厚度:周边部约为 1mm,中央部约为 0.50~0.57mm。

2. 角膜的组织学 角膜由外向内分为以下 5 层:

(1)上皮细胞层:角膜上皮细胞层与球结膜上皮相连,为复层扁平上皮,无角化,在角膜缘部上皮基底层含有角膜缘干细胞。角膜上皮细胞层再生能力强,修复后不留瘢痕。

(2)前弹力层(Bowman 膜):角膜前弹力层由胶原和基质构成,为一层无细胞成分的均质透明膜。受损后不能再生。

(3)基质层:角膜基质层占角膜厚度的 90%和重量的 71%,由许多平行排列、极有规则的 I、III、V 型胶原纤维束薄板所构成,其间有角膜细胞和少量游走细胞,以及黏蛋白和糖蛋白填充。角膜基质层损伤后由瘢痕组织所替代。

(4)后弹力层(Descemet 膜):角膜后弹力层透明、坚韧、有弹性,损伤后可以再生。

(5)内皮细胞层:角膜内皮细胞层为单层六角形扁平柱状细胞所组成,具有  $\text{Na}^+-\text{K}^+$ -ATP 酶的“泵”功能,起角膜-房水屏障的作用。正常时房水不能渗入角膜。随着年龄增加,角膜内皮细胞数量减少。当角膜内皮细胞数量过少、功能不良,会导致角膜水肿和大泡性角膜病变,称为角膜内皮功能失代偿。

3. 角膜的营养 角膜无血管,其营养主要来自于角膜缘血管网、房水和泪膜。在角膜代谢所需要的氧气中,80%来自于空气,15%来自于角膜缘血管网,5%来自于房水。角膜的能量物质主要是葡萄糖,大部分通过角膜内皮细胞层从房水中获取,约 10%由泪膜和角膜缘和血管供给。

4. 角膜的神经 来自三叉神经眼支。神经末梢在角膜内脱髓鞘,在前弹力层后方分支,进入上皮细胞层。角膜上皮层神经末梢丰富,感觉十分敏锐。

5. 角膜的生理 角膜具有透明的特点。角膜透明性的维持是通过角膜组织内无血管、基质层纤维排列规则、含水量和光屈折率恒定、上皮和内皮细胞结构完整来实现的。角膜对化学物质的渗透具有双相性,只有同时具备水溶性及脂溶性的物质才能容易地通过角膜。

角膜是眼的主要屈光介质,相当于 +43.0D 的凸透镜。

6. 角膜疾病临床症状的特点 由于角膜有丰富的三叉神经末梢的分布,角膜受损后疼痛明显。由于角膜自身无血管,使得修复时间延长,易恶化穿孔。角膜病变常导致其透明度下降而影响视力。

## (二) 巩膜

1. 巩膜的解剖 巩膜呈乳白色,质地坚韧。其前部与角膜相连接,后部与视神经相连。与视神经交接处的巩膜分为内、外两层,外 2/3 部分移行于视神经鞘膜,内 1/3 部分呈网状,称为巩膜筛板,视神经纤维束由此处穿出眼球。巩膜厚度不匀,眼外肌附着处最薄,约为 0.3mm;视神经周围最厚,约为 1.0mm。

巩膜的表面被眼球筋膜所包裹,其前面又被球结膜覆盖。在角膜缘处角膜、巩膜、结膜和筋膜相互融合附着。巩膜的内面与脉络膜上腔相邻。

2. 巩膜的组织学 巩膜由外向内分为表层巩膜、巩膜实质层和棕黑板层三层。主要由相互交错的致密的胶原纤维所组成,内有少量纤维细胞、基质、色素细胞和巨噬细胞。巩膜的主要成分是蛋白质和水,另有少量的黏多糖和无机盐离子。胶原蛋白和弹性蛋白是主要的蛋白成分。

3. 巩膜的代谢 巩膜代谢缓慢,因此一旦发生炎症,容易迁延不愈。



4. 巩膜的血管和神经 巩膜本身血管很少,但有許多血管、神经从巩膜穿过。在眼球后极部视神经周围有睫状长、短动脉及睫状神经穿入眼内。在眼球赤道部后 4~6mm 处有 4~6 条涡静脉从巩膜壁穿出眼球。距角膜缘 2~4mm 处有睫状前动、静脉穿出眼球壁。

5. 巩膜的功能 巩膜与角膜一同构成眼球的外壳,主要功能是维持眼球外形,保护眼内组织。

### (三) 角巩膜缘

1. 角巩膜缘的位置 是角膜和巩膜的移行区,透明的角膜嵌入不透明的巩膜内,并逐渐过渡到巩膜,因此在眼球表面组织学上没有一条明确的分界线。角巩膜缘宽约 1mm。其前界位于角膜前弹力层止端,后界为后弹力层止端。它是角膜和巩膜的结合部,外伤时容易发生破裂。角巩膜缘后界之后 0.75mm 的深部为前房角的小梁网和 Schlemm 管所在部位。

2. 角膜缘的组织学 角膜缘的上皮层为复层扁平上皮,约有 10~12 层细胞,有乳头形成,基底层有色素细胞及未分化的干细胞。上皮层下的纤维结缔组织中有丰富的血管网和淋巴管。上皮层下为巩膜实质层,其前部为角巩膜移行区,构成了前房角的前外侧壁。在角膜缘内面有一凹陷称为巩膜内沟,沟的后内侧巩膜突出部分为巩膜突。

3. 小梁网 是角巩膜缘的重要的结构,位于前房角的角巩膜区,覆盖在巩膜沟表层。从切面看呈三角形,基底位于巩膜嵴和睫状体之间,顶点为 Schwalbe 线。小梁网由很多薄层结缔组织组成的小梁柱重叠排列而成,顶部约 3~5 层,底部多达 15~20 层,每个薄层都有小孔,重叠后小孔可互相贯通。小梁网分为葡萄膜小梁、角巩膜小梁和邻管组织三个部分:

(1)葡萄膜小梁:是邻近前房内房水的部分,由绳索样排列的小梁组成,从虹膜根部和睫状体延伸到角膜周边部。小梁的排列形成许多不规则的开口,其横径约为 25~75 $\mu\text{m}$ 。

(2)角巩膜小梁:从巩膜突伸向巩膜沟的前壁,由小梁薄片组成,其中有许多椭圆形开口,小梁薄片接近 Schlemm 管时,这些小薄片上的开口越来越小,横径约为 5~505 $\mu\text{m}$ 。

(3)邻管组织:位于小梁网的最外层邻近 Schlemm 管的区域,由两侧均衬有内皮细胞层的结缔组织层组成。其外层的内皮细胞层构成 Schlemm 管的内壁,内层的内皮细胞层与小梁网的内皮细胞层连续。

小梁柱的细胞外间质由 I、III 型胶原组成核心,外被 III、IV、V 型胶原和硫酸肝素蛋白多糖、纤维连接蛋白、层粘连蛋白等。每个小梁柱被覆单层内皮细胞,即小梁细胞。小梁细胞间有较多的缝隙连接呈紧密联系。小梁网是房水外流的通道,也是产生房水外流阻力的部位。小梁网对房水外流的阻力与小梁网孔的直径有关。从葡萄膜小梁到邻管区,小梁网孔逐渐变小,对房水外流的阻力也逐渐增大,邻管区是正常人房水外流阻力最大的区域。

## 二、葡萄膜

葡萄膜由前向后分别由虹膜、睫状体和脉络膜组成。

### (一) 虹膜

1. 虹膜的解剖 虹膜为一圆盘状膜,位于葡萄膜最前部,起自睫状体,伸展到晶状体前面。虹膜将眼球前部腔隙分隔成前房和后房。虹膜表面有辐射状凹凸不平的皱褶,称为虹膜纹理和隐窝。虹膜中央的圆孔称为瞳孔。在距瞳孔缘约 1.5mm 的虹膜上有环形齿轮状隆起,称为虹膜卷缩轮。此轮将虹膜分为瞳孔区和睫状体。周边部虹膜与睫状体相连处称为虹膜根部,此处很薄。