

眼科疾病临床指南

颜宪伟等◎主编

前 言

眼科学是研究人类视觉器官疾病的发生、发展及其防治的专门学科，有着很强的专业特点，但又与其他临床学科和基础医学学科有着广泛的联系。

本书共分为六篇二十九章，第一篇为眼科学基础，共分为三章，系统阐述了眼的解剖生理、眼科检查及眼科治疗等内容；第二篇为眼球壁部疾病，共分为四章，详细介绍了角膜、巩膜、葡萄膜、视网膜等疾病的诊疗；第三篇为眼内容物疾病，共分二章，讲述了晶状体及玻璃体疾病的诊疗；第四篇为眼附属器疾病，共分为五章，讲述了眼睑、结膜、泪器、眼外肌、眼眶等疾病的诊疗；第五篇为眼科其他疾病，共分为五章，讲述了视路、青光眼、眼的屈光、眼外伤、眼部肿瘤等疾病的诊疗；第六篇为眼科疾病的中医诊疗，共分十章，讲述了眼部各疾病的中医诊断及治疗。

本书编者情况如下：

第一篇眼科学基础至第五篇眼科其他疾病所有章节由颜宪伟、孙志强、吴晓娟和郭强同志共同编写；第六篇眼科疾病的中医诊疗所有章节由王洪波、冯爱民、郝军、杨秀芬、郭莉莉和邢素梅同志共同编写。

本书在编写过程中得到多家医院专家及医学院校老师的支持与指导，在此表示感谢！在完稿之后，由主编、副主编多次审定、修改，并由相关工作人员认真校对后出版印刷。在打印、修改、校对的过程中，曾得到出版社工作人员的热情帮助，也一并在在此表示谢意。

鉴于时间紧迫，加之编者水平，本书难免存在纰漏，敬请各位读者提出宝贵意见，以便日后修订补充，也希望读者在阅读本书时有所收获。

目 录

第一篇 眼科学基础.....	1
第一章 眼的解剖、生理和胚胎发育.....	1
第一节 眼球	1
第二节 眼附属器	10
第三节 视路与瞳孔反射	15
第四节 眼的血液供应和神经支配.....	18
第五节 眼的胚胎发育	24
第二章 眼科检查方法	29
第一节 一般检查	29
第二节 眼部检查	31
第三节 眼附属器检查	35
第四节 视功能检查	37
第五节 眼压检查法	42
第六节 前房角镜检查法	44
第七节 眼科特殊检查方法	45
第三章 眼科治疗	51
第一节 眼科给药途径	51
第二节 眼科常用治疗	52
第二篇 眼球壁部疾病.....	61
第一章 角膜疾病	61
第一节 角膜基质炎	61
第二节 感染性角膜疾病	63
第三节 角膜变性与营养不良.....	75
第四节 角膜先天异常	78
第五节 角膜新生血管	79
第二章 巩膜疾病	82
第一节 表层巩膜炎	82
第二节 巩膜炎	82
第三节 巩膜色调异常	85
第三章 葡萄膜疾病	86
第一节 Behcet 病	86
第二节 虹膜睫状体炎	88

第三节 中间葡萄膜炎	91
第四节 脉络膜炎	93
第五节 急性视网膜坏死综合征	95
第六节 Fuchs 异色性虹膜睫状体炎	98
第七节 交感性眼炎	100
第八节 葡萄膜的先天异常	102
第四章 视网膜疾病	104
第一节 视网膜血管阻塞	104
第二节 视网膜色素变性	110
第三节 视网膜静脉周围炎	112
第四节 视网膜大动脉瘤	115
第五节 Coats 病	117
第六节 Stargardt 病	119
第七节 中心性浆液性脉络膜视网膜病变	121
第八节 特发性脉络膜新生血管	123
第九节 糖尿病性视网膜病变	126
第十节 黄斑水肿	128
第十一节 年龄相关性黄斑变性	131
第十二节 特发性息肉状脉络膜血管病变	135
第十三节 近视性黄斑病变	138
第十四节 黄斑裂孔	140
第十五节 特发性黄斑前膜	144
第十六节 玻璃体黄斑牵拉综合征	146
第十七节 黄斑裂孔性视网膜脱离	148
第十八节 视网膜脱离	150
第十九节 增生性玻璃体视网膜病变	154
第二十节 视网膜血管样条纹	158
第二十一节 视网膜母细胞瘤	160
第二十二节 早产儿视网膜病变	163
第三篇 眼内容物疾病	168
第一章 晶状体疾病	168
第一节 晶状体异位和脱位	168
第二节 晶状体先天异常	169
第三节 年龄相关性白内障	170
第四节 先天性白内障	178
第五节 继发性白内障	182
第六节 外伤性白内障	184

第七节 后发性白内障	186
第八节 白内障的治疗	189
第二章 玻璃体疾病	192
第一节 飞蚊症	192
第二节 玻璃体积血	192
第三节 玻璃体变性	193
第四节 玻璃体混浊	194
第五节 永存玻璃体动脉	195
第六节 永存原始玻璃体增生症	195
第七节 玻璃体其他病变	197
第四篇 眼附属器疾病	199
第一章 眼睑疾病	199
第一节 睑与睫毛位置异常	199
第二节 睑缘炎	201
第三节 睑腺病	202
第四节 睑板腺功能异常	203
第五节 上睑下垂	204
第六节 眼睑闭合不全	205
第七节 眼睑先天异常	206
第二章 结膜疾病	207
第一节 球结膜下出血	207
第二节 细菌性结膜炎	207
第三节 病毒性结膜炎	210
第四节 衣原体性结膜炎	212
第五节 免疫性结膜炎	216
第六节 变异性结膜病	218
第七节 结膜干燥症	220
第三章 泪器疾病	222
第一节 溢泪症	222
第二节 急性泪腺炎	223
第三节 急性泪囊炎	224
第四节 慢性泪囊炎	225
第五节 泪腺肿瘤	227
第四章 眼外肌疾病	230
第一节 双眼单视	230
第二节 眼球震颤	231
第三节 斜视	232

第四节 弱视	238
第五章 眼眶疾病	247
第一节 眼眶炎症	247
第二节 眼球突出	249
第三节 眼眶先天畸形	252
第四节 眼眶血管性病变	253
第五篇 眼科其他疾病	259
第一章 视神经和视路疾病	259
第一节 视神经疾病	259
第二节 视交叉病变	264
第三节 视束病变	265
第四节 外侧膝状体以上各段视路病变	266
第二章 青光眼	268
第一节 概述	268
第二节 原发性闭角型青光眼	269
第三节 原发性开角型青光眼	278
第四节 高褶虹膜性青光眼	286
第五节 青光眼睫状体炎综合征	287
第六节 虹膜角膜内皮综合征	289
第七节 继发性青光眼	292
第八节 先天性青光眼	293
第九节 色素性青光眼	294
第十节 剥脱性青光眼	296
第十一节 晶状体性青光眼	298
第十二节 糖皮质激素性青光眼	299
第三章 眼的屈光	300
第一节 眼的屈光与调节	300
第二节 屈光不正	303
第三节 屈光检查	307
第四节 角膜接触镜	308
第五节 屈光手术	309
第四章 眼外伤	312
第一节 概述	312
第二节 眼球钝挫伤	313
第三节 眼球贯通伤	317
第四节 眼附属器外伤	319
第五节 眼异物伤	321

第六节 酸碱化学伤	323
第七节 眼放射性损伤	324
第五章 眼部肿瘤	328
第一节 眼眶肿瘤	328
第二节 泪腺肿瘤	331
第三节 视神经肿瘤	334
第四节 神经纤维瘤	338
第五节 眼睑肿瘤	340
第六节 眼表肿瘤	342
第七节 结膜肿瘤	345
第八节 角膜肿瘤	346
第九节 葡萄膜肿瘤	347
第六篇 眼科疾病的中医诊疗	351
第一章 眼睑病	351
第一节 针眼	351
第二节 眼丹	352
第三节 胞生痰核	353
第四节 椒疮	354
第五节 睑弦赤烂	356
第六节 风赤疮痍	358
第七节 胞肿如桃	359
第八节 胞虚如球	360
第九节 胞轮振跳	362
第十节 上胞下垂	363
第二章 纤维膜病	365
第一节 花翳白陷	365
第二节 混睛障	367
第三节 聚星障	369
第四节 凝脂翳	371
第五节 宿翳	373
第六节 胬积上目	374
第七节 黄液上冲	376
第八节 火疳	377
第三章 结膜病	380
第一节 胥肉攀睛	380
第二节 暴风客热	381
第三节 天行赤眼	383

第四节 神水将枯	384
第五节 金疳	386
第四章 视网膜病	388
第一节 高风雀目	388
第二节 视网膜脱离	390
第三节 糖尿病视网膜病变	391
第五章 葡萄膜病	394
第一节 瞳神紧小症	394
第二节 视直如曲	396
第六章 泪器病	400
第一节 冷泪症	400
第二节 漏睛疮	401
第七章 视神经与眼的屈光	404
第一节 青盲	404
第二节 暴盲	406
第三节 视瞻昏渺	409
第四节 能近怯远	411
第五节 小儿通睛	413
第六节 目偏视	415
第七节 弱视	417
第八章 玻璃体、晶状体疾病	419
第一节 云雾移睛	419
第二节 圆翳内障	421
第三节 血灌瞳神	423
第九章 青光眼	426
第一节 青风内障	426
第二节 绿风内障	427
第十章 眼外伤及眼眶疾病	430
第一节 物损真睛	430
第二节 振胞疼痛	432
第三节 鹅眼凝睛	433
第四节 突起睛高	435
第五节 眉棱骨痛	437

第一篇 眼科学基础

第一章 眼的解剖、生理和胚胎发育

视觉器官包括眼球、视路和附属器三部分。

第一节 眼球

成人的眼球近似球形。其前后径约 24mm，垂直径约 23mm，水平径约 23.5mm，赤道部眼周长约 74.7mm。正常眼球平视时，突出于外侧眶缘 12~14mm。眼球前面顶点称为前极，后面顶点称为后极。在前后极之间绕眼球一周称赤道。眼球位于眼眶的前半部，借筋膜与眶壁、周围脂肪、结缔组织和眼肌等包绕以维持其正常位置，减少眼球的震动。眼球前面的角膜和部分巩膜暴露眼眶之外，眼球前面有上下眼睑保护。眼球分为眼球壁和眼球内容物两部分。

一、眼球壁

(一) 外层(纤维膜)

为眼球的最外层，由坚韧致密的纤维组织构成。前 1/6 为透明的角膜，后 5/6 为瓷白色不透明的巩膜。两者结合处称角巩膜缘。眼球的外层具有保护眼球内部组织、维持眼球形状的作用，透明角膜还有屈光作用。

1. 角膜

质地透明，位于眼球前极中央，略呈椭圆形，横径为 11.5~12mm，垂直径 10.5~11mm；角膜中央厚 0.5~0.57mm，周边部厚 1.0mm；角膜前表面曲率半径水平方向为 7.8mm，垂直方向为 7.7mm，后表面曲率半径为 6.22~6.8mm；角膜前表面的屈光力为+48.8D，后表面为-5.8D，实际总屈光力为+43D，占眼球屈光力的 70%，是主要的眼屈光介质。

角膜组织结构分五层：

(1) 上皮细胞层：由 5~6 层鳞状上皮细胞组成，从表层到底层依次为表层细胞、翼状细胞和基底细胞。上皮细胞层厚 50~100 μm ，易与前弹力层分离；其再生能力强，损伤后可较快修复且不留痕迹；若累及上皮细胞基底膜则愈合时间大大延长。

(2) 前弹力层：为一层均质无细胞成分的透明膜，厚 8~14 μm ，为实质层特殊分化而成，损伤后不能再生。

(3) 基质层：占角膜全厚 90% 以上。约由 200 层排列整齐的纤维薄板构成。板层间互相交错排列，与角膜表面平行，极有规则，具有相同的屈光指数。板层由胶原纤维构成，其间有固定细胞和少数游走细胞，以及丰富的透明质酸和一定含量的黏多糖。基质层延伸至周围的巩膜组织中。此层损伤后不能完全再生，而由不透明的瘢痕组织所代替。

(4)后弹力层：为较坚韧的透明均质膜，由内皮细胞分泌形成，中央厚 $5\sim 7\mu\text{m}$ ，周边为 $8\sim 10\mu\text{m}$ ；此膜富于弹性，抵抗力强，在角膜溃疡近穿孔时后弹力膜膨出，损伤后可迅速再生。

(5)内皮细胞层：为单层六角形扁平细胞构成，高 $5\mu\text{m}$ ，宽 $19\sim 20\mu\text{m}$ 。出生时约 100 万个，随年龄增长而减少。细胞间形成紧密连接阻止房水进入细胞外间隙，具有角膜—房水屏障以及主动泵出水分的功能，以维持角膜相对脱水状态。损伤后一般不能再生，主要依靠临近细胞扩张、移行来填补缺损区；若损伤较多则造成角膜水肿和大泡性角膜病变(图 1)。

角膜本身无血管，其营养主要来自房水和角膜缘血管网，通过血管网的扩散作用将营养和抗体输送到角膜组织。角膜的神经来自三叉神经的眼支，由四周进入基质层，穿过前弹力层密布于上皮细胞间，所以角膜知觉特别敏感。角膜的透明性主要取决于本身无血管、弹力纤维排列整齐、含水和屈折率恒定，同时还有赖于上皮细胞及内皮细胞的结构完整和功能健全。角膜与巩膜构成眼球外壁，保持眼球一定形状并保护眼内组织，它是屈光间质的重要组成部分，也是屈光手术的重要组织。

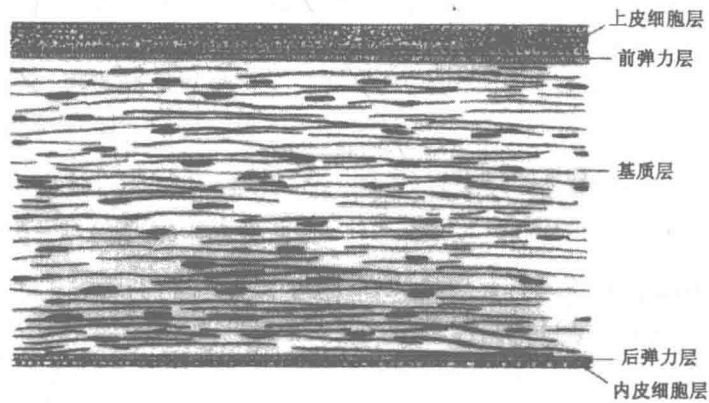


图 1 角膜的组织学

2. 巩膜

眼球后 5/6 外层为巩膜。质地坚韧、不透明呈瓷白色，厚度约为 $0.3\sim 1\text{mm}$ 。其外面由眼球筋膜覆盖包裹，四周有眼外肌肌腱附着，前面被结膜覆盖。前部与角膜相连，其后稍偏内有视神经穿出，形成多孔的筛板。巩膜表面因血管、神经出入而形成许多小孔。后部的小孔在视神经周围，为睫状后动脉及睫状神经所通过。中部在眼赤道后约 $4\sim 6\text{mm}$ 处，有涡静脉的出口。前部距角膜缘约 $2\sim 4\text{mm}$ 处，有睫状前血管通过，此处巩膜常有色素细胞聚集成堆，呈青灰色斑点状，数量多时称先天性色素沉着症。

(1)组织学上，巩膜分为三层：

1)表层：由疏松结缔组织构成，与眼球筋膜相连。此层血管、神经较丰富。发炎时充血明显，有疼痛、压痛。

2)基质层：由致密结缔组织和弹力纤维构成，纤维合成束，互相交叉，排列不整齐，不透明，血管极少。

3)棕黑板：结缔组织纤维束细小、弹力纤维显著增多，有大量的色素细胞，使巩膜内面呈棕色外观。此层内面是脉络膜上腔。

(2) 巩膜的生理特点:

1) 除表层富有血管外, 深层血管、神经极少, 代谢缓慢, 故炎症时不如其他组织急剧, 但病程迁延。

2) 巩膜各处厚度不同。视神经周围最厚约为 1mm, 但视神经穿过的筛板处最薄弱, 易受眼内压影响, 在青光眼形成特异性凹陷, 称青光眼杯。赤道部约厚 0.4~0.6mm, 在直肌肌腱附着处约为 0.3mm。

3) 由于巩膜致密、坚韧、透明, 故对维护眼球形状、保护眼球不受损伤及遮光等具有重要作用。

3. 角膜缘

又称角巩膜缘, 是角膜与巩膜的移行区, 角膜镶嵌在巩膜而逐渐过渡到巩膜。角膜缘的范围在眼球表面看不到一个明确的界限, 尤其是后界更是模糊不清, 一般认为包括前部角膜缘和后部角膜缘两部分, 前部角膜缘的前界为角膜前弹力层止端, 后界为角膜后弹力层止端 (即 Schwalbe 线), 也就 1mm 的半透明区; 后部角膜缘区的范围为前起后弹力层止端, 后至巩膜外沟和内沟的连线, 即半透明区外侧 0.5~0.75mm 的白色巩膜区, 其内面的巩膜内沟是小梁网及 Schlemm 管的所在地。角膜缘是前房角和房水引流系统的所在部位, 临床上又是许多内眼手术切口的标志部位, 组织学上还是角膜缘干细胞所在之处, 因此十分重要。

4. 前房角

前房角是角巩膜缘后面和虹膜根部前面构成的隐窝, 为房水排出的主要通道。在房角内可见到如下结构: Schwalbe 线、小梁网和 Schlemm 管、巩膜突、睫状体带和虹膜根部组织 (图 2)。

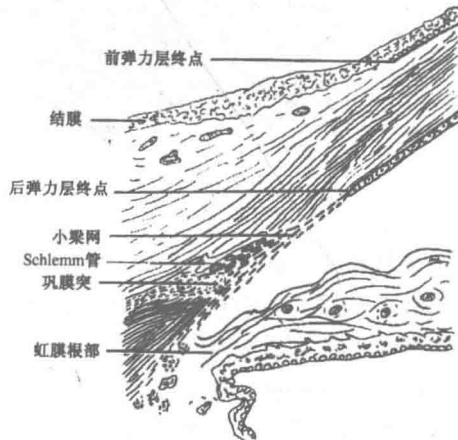


图 2 前房角

角膜后弹力层止端为 Schwalbe 线。角巩膜缘内面有一凹陷称巩膜内沟, 沟内有小梁网及 Schlemm 管, 沟的后内侧巩膜突出部分为巩膜突。

小梁网为很多薄层带孔重叠的结缔组织排列而成, 形成富有间隙的海绵状结构。小梁网可分成三个特征性区域: 葡萄膜小梁、角巩膜小梁和邻管区。葡萄膜小梁在最内层与前房相接, 房角镜下为吞噬色素颗粒的内皮细胞形成的浅棕色带; 角巩膜小梁在葡萄膜小梁的外侧, 占小梁网的大部分, 其小梁细胞内有较多的吞饮小泡; 邻管区只是紧连 Schlemm 管内皮细胞

的薄层结构。Schlemm 管又称巩膜静脉窦，是围绕前房角一周的房水输出管道，由若干小间隙相互吻合而成，内壁由一层内皮细胞与小梁网相隔，外侧壁有 25~35 条集液管与巩膜内静脉（房水静脉）沟通。Schlemm 管与淋巴管相似，由单层内皮细胞通过紧密连接构成（图 3）。

5. 临床上角膜缘、前房角的重要性

（1）后弹力层止端与巩膜突之间有巩膜静脉窦、小梁网等前房角结构，是眼内液循环房水排出的主要通道。与各种类型青光眼的发病和治疗有关。

（2）角膜缘是内眼手术切口的重要进路。

（3）此处组织结构薄弱，眼球受外伤时，容易破裂。

（二）中层（葡萄膜）

又称血管膜、色素膜；是位于视网膜和巩膜之间的富含色素血管性结构，在巩膜突、涡静脉出口和视乳头周围部位与巩膜牢固附着，其余为潜在腔隙称睫状体脉络膜上腔，具有遮光、供给眼球营养的功能。葡萄膜由前向后分为三部分：虹膜、睫状体和脉络膜。

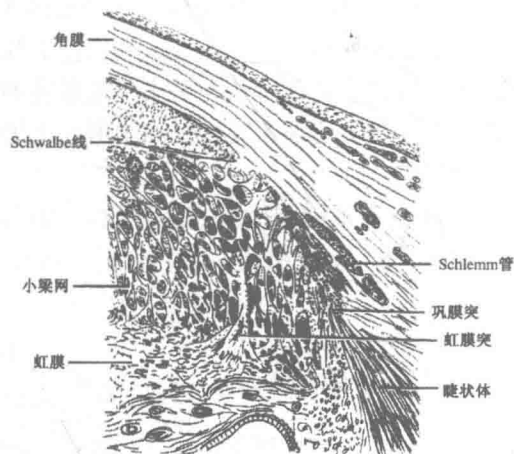


图 3 小梁网

1. 虹膜

位于晶状体前面，为一圆盘状垂直隔膜，将眼球前部腔隙隔成前房、后房。虹膜表面有辐射状凹凸不平的皱褶称虹膜纹理和隐窝；中央有直径 2.5~4mm 的圆孔，称瞳孔。近瞳孔约 1.5mm 处，有一环形的锯齿状的隆起线，称虹膜卷缩轮，此轮将虹膜分成瞳孔区和睫状区。瞳孔区较厚，内有瞳孔括约肌；睫状区较薄，内有瞳孔开大肌。虹膜周边与睫状体连接处称虹膜根部，此部很薄，眼球挫伤时易离断。因虹膜位于晶状体前面，当晶状体脱位或摘除后眼球转动时可发生虹膜震颤。

虹膜主要由前面的基质层和后面的色素上皮层构成：

（1）基质层：由疏松的结缔组织和虹膜色素细胞所组成的框架网，神经、血管走行其间。瞳孔括约肌呈环形分布于瞳孔缘部的虹膜基质内，受副交感神经支配，司缩瞳作用；基质内色素细胞含量多少决定虹膜颜色。

（2）色素上皮层：分前后两层，两层细胞内均含致密黑色素。在前层，扁平细胞前面分化出肌纤维形成瞳孔开大肌，受交感神经支配，司散瞳作用；后层的色素上皮在瞳孔缘向前翻

转呈窄的环形黑色花边称瞳孔领。

虹膜的 70% 富含血管, 为眼前段提供营养物质, 周边虹膜的血管从瞳孔向外放射状排列。虹膜大环由睫状后血管和来自眼外直肌的睫状前血管构成, 除外直肌只有一个分支外, 所有直肌都有两条分支。虹膜大环发出的放射状分支在虹膜卷缩轮处形成虹膜小环, 血管壁相对较厚, 通透性差, 适应虹膜的伸缩功能。

瞳孔可因射入光线的强弱而缩小或散大从而调节光线的进入, 也可以随注视目标的移近而缩小称调节反射, 亦称近反射, 以保证物像在视网膜的清晰度。此外, 正常瞳孔的大小与年龄、屈光、生理状态及外界环境有关: 1 岁内婴幼儿最小, 儿童、青少年期最大, 以后渐小; 近视眼大于远视眼; 交感神经兴奋时较大、副交感神经兴奋(深呼吸、脑力劳动)往往较小, 睡眠时由于大脑皮层失去了对皮下缩瞳中枢的控制, 瞳孔亦缩小。

2. 睫状体

为位于虹膜根部与脉络膜之间的、宽 6~7mm 的环形组织。睫状体的切面呈三角形, 顶端向后指向锯齿缘, 基底指向虹膜, 近基底有纤维附着于巩膜突。通常将睫状体分为两部分, 前 1/3 肥厚部称睫状冠, 其内侧表面有 70~80 纵行放射状皱褶, 称睫状突。睫状突长约 2mm, 在虹膜根部的后面向后突起, 其与虹膜根部之间的空隙为睫状沟。睫状突间隙有晶状体悬韧带附着至晶状体赤道部与晶状体联系; 后 2/3 薄而平, 称睫状体平部, 与脉络膜连接处呈锯齿状, 称锯齿缘, 为睫状体后界(图 4)。睫状体的解剖定位对眼球后部手术很重要, 睫状体的冷冻术和激光光凝术的部位主要对准角巩膜缘后 2~3mm 的睫状冠, 而玻璃体手术的切口一般在角巩膜缘后 3.5~6mm 的睫状体平部, 以避免损伤晶状体和视网膜。

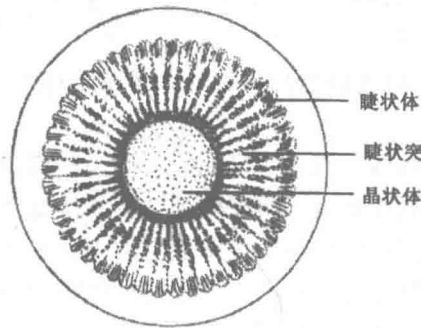


图 4 睫状体后面观

睫状体主要由睫状肌和睫状上皮细胞组成。睫状肌由外侧的纵行、中间的放射状和内侧的环形三组肌纤维构成, 位于睫状突和巩膜之间。纵行肌纤维含量最大, 向前分布部分可达小梁网; 放射状纤维起自睫状体的中部, 而环行肌纤维在内层。睫状肌似平滑肌, 受来自动眼神经的副交感神经纤维支配, 收缩时使晶状体悬韧带松弛, 晶状体靠其本身的弹性回缩而变厚, 从而屈光力加强, 产生眼的调节作用; 睫状上皮细胞层由外层的色素上皮和内层的无色上皮两层细胞组成, 主要分布在睫状突的表面。睫状突为血管性结缔组织, 睫状上皮细胞分泌和睫状突超滤过形成房水, 一旦破坏, 可导致眼球萎缩。

睫状体的血液供应与虹膜相似, 睫状前动脉和睫状后长动脉构成睫状体主要的血管系统。虹膜大环发出的前动脉支和后动脉支形成毛细血管丛, 前动脉支的毛细血管数量最多, 管径

大,整个血管网可依不同的功能需要选择分流,血液最终由脉络膜静脉流入涡静脉系统。

3. 脉络膜

脉络膜前起锯齿缘与睫状体平部相接,后止于视乳头周围,介于视网膜与巩膜之间,为一厚约 0.25mm、色素丰富的血管性结构,含有黑色素细胞、纤维母细胞、节细胞和各种炎症细胞。脉络膜由三个血管层组成:

- (1) Hallar 层:即外侧的大血管层;
- (2) Sattler 层:中间的中血管层;
- (3) 毛细血管层:借玻璃膜与视网膜色素上皮相连。

Sattler 和 Hallar 层互相交织,且没有脉络膜毛细血管的窗样结构。睫状后长动脉、睫状后短动脉、睫状神经均经脉络膜上腔通过。血管神经穿过巩膜处,脉络膜与巩膜黏着紧密。因含有丰富血管(血容量约占眼球总血液量的 65%)和色素细胞,脉络膜营养视网膜外六层并起到眼球散热、遮光和暗房作用,保证成像清晰,黄斑中心凹的血液供应只来自脉络膜的毛细血管。

脉络膜主要由睫状后短动脉供血,赤道前部由睫状后长动脉供血,涡静脉回流,其动脉不与静脉伴行。睫状后长动脉在离视神经 4mm 处斜穿巩膜行于脉络膜上腔,在锯齿缘附近发出分支,大约有四条分支返回脉络膜前部;2 支睫状后长动脉供应 50% 的眼前段,该血管损伤可致脉络膜上腔出血。15~20 支睫状后短动脉在视神经周围进入巩膜,也行于脉络膜上腔并很快分支进入毛细血管小叶,供应赤道后的脉络膜。睫状前动脉也有 8~12 支分支通过睫状体进入前部脉络膜。

脉络膜毛细血管通透性高,小分子荧光素易于渗漏而大分子的吲哚青绿造影剂不易渗漏,能较好地显示脉络膜血管影像。

脉络膜神经支配来自约 20 支睫状后短神经,无感觉神经纤维,故无疼痛。

(三) 内层(视网膜)

为一层透明膜,前起锯齿缘,后止视乳头,外侧为脉络膜,内侧为玻璃体。

视网膜后极部无血管区内中央有一直径约为 2mm 的浅漏斗状小凹区,称为黄斑,其中央有一小凹又称黄斑中心凹,是视网膜视觉最敏锐的部位。眼底镜检查中心凹处可见反光点称中心凹反射。黄斑区病变时视力明显下降。在黄斑鼻侧约 3mm 处有一直径约 1.5mm 境界清楚、淡红色的圆盘状结构,称视乳头,又称视盘,是视网膜的神经纤维汇集成视神经穿出眼球的部位。其中央呈漏斗状凹陷,称视杯或生理凹陷。视乳头上有视网膜中央动静脉通过并分支分布于视网膜上。视乳头没有视细胞,故无视功能,在视野中表现为生理盲点。

视网膜由神经外胚叶发育而成,当视泡凹陷形成视杯时,其外层发育成视网膜色素上皮层(RPE),内层分化成视网膜的内 9 层,又称为神经感觉层。两层之间存在一个潜在性间隙,临床上视网膜脱离即由此处分离。

组织学上视网膜由外向内分为 10 层。

1. 色素上皮层

视网膜色素上皮层位于玻璃膜内侧,由排列整齐的单层六角形色素上皮细胞构成。色素上皮细胞胞核位于细胞中央底部,胞浆丰富,顶部伸出绒毛;细胞间有紧密连接,又称闭锁小带,可阻止脉络膜血管正常漏出液中大分子物质进入视网膜,即血—视网膜外屏障(视网膜

—脉络膜屏障)作用。

2. 视锥视杆层

由视锥、视杆细胞的内、外节组成,不包括感光细胞的核部,该层是视网膜真正的感光部分。

3. 外界膜(OLM)

薄网状膜,由临近光感受器和 Muller 细胞的接合处形成。

4. 外核层(ONL)

又称外颗粒层,由光感受器细胞的胞核构成。

5. 外丛状层(INL)

由光感受器细胞的轴突与双极细胞树突及水平细胞突起组成,它们之间的接触称突触,该层呈疏松网状结构,其中还有 Muller 纤维。

6. 内核层(INL)

又称内颗粒层,由双极细胞、水平细胞、无长突细胞、网间细胞及 Muller 细胞的细胞核组成。

7. 内丛状层(IPL)

主要由双极细胞轴突和神经节细胞的树突组成并以突触形式相接触。此外还有无长突细胞的胞突、Muller 纤维和视网膜血管分支。

8. 神经节细胞层(GCL)

主要为神经节细胞的胞体构成,此外还有 Muller 纤维、神经胶质细胞和血管。

9. 神经纤维层(NFL)

主要为神经节细胞的轴突,还有 Muller 纤维及血管。

10. 内界膜(ILM)

介于视网膜和玻璃体间的一层薄膜,由 Muller 纤维终止于玻璃体后界膜所致(图 5)。

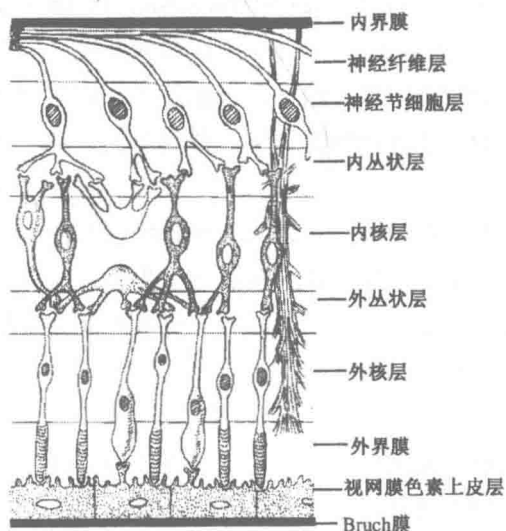


图 5 视网膜结构示意图

视网膜对视觉信息的处理及传递由三级神经元完成,即光感受器细胞—双极细胞—神经节细胞,神经节细胞轴突将视觉信息沿视路传递到中枢形成视觉。第一级神经元为光感受器细胞,由视锥细胞和视杆细胞组成,其组织结构包括外节、连接纤毛、内体、体部和突触;每个外节由约 700 个扁平的膜盘堆叠而成。视杆细胞的外节为圆柱形,膜盘与浆膜分离;视锥细胞的外节为圆锥形,膜盘与浆膜连续。外节膜盘不断脱落更新,脱离的膜盘被色素上皮细胞吞噬。视锥细胞约有 700 万个,主要集中在黄斑区,中心凹只有视锥细胞且神经元的传递呈单线连接,是视网膜上视觉最敏锐的部位;视锥细胞含视紫蓝质、视紫质和视青质,感强光,司明视觉和色觉。视杆细胞距黄斑中心凹 0.13mm 处开始出现并渐增多,5mm 处最多而再向周边减少。视杆细胞感弱光,司暗视觉,视杆细胞外节含视紫红质,是由顺—视黄醛和视蛋白结合而成,在光的作用下视紫红质褪色,分解为全反—视黄醛和视蛋白,全反—视黄醛在视黄醛还原酶 I 的作用下又还原为无活性的全反—维生素 A,经血入肝转变为顺—维生素 A;顺—维生素 A 经血流到眼内,在视黄醛还原酶 I 的作用下转变为活性的顺—视黄醛。维生素 A 缺乏会影响视紫红质再合成的过程,导致夜盲。第二级神经元为双极细胞,起联络光感受器细胞和神经节细胞的作用。第三级神经元为神经节细胞,其树突伸入内丛状层,轴突则形成神经纤维层。神经节细胞的神经纤维向视盘汇聚;盘斑束以水平缝为界,呈上下弧形排列到达视盘颞侧;颞侧周边部纤维分成上下部分分别在盘斑束的上下方进入视盘;鼻侧上下部的纤维直接向视盘汇集。

二、眼球内容物

包括房水、晶状体和玻璃体三种透明物质,是光线进入眼内到达视网膜的通路,与角膜一并称为眼的屈光介质。

(一)房水

是透明液体,充满前房和后房。前房指角膜后面与虹膜、瞳孔区和晶状体之间的眼球内腔,容积约 0.2ml。前房中央部深 2.5~3mm,周边部渐浅;后房为虹膜、睫状体内侧、晶状体悬韧带前面和晶状体前侧面的环行间隙,容积约 0.06ml。房水总量约占眼内容积的 4%,处于动态循环中,其主要功能是维持眼内压,营养角膜、晶状体、玻璃体及小梁,保持眼部结构的完整性和透明性。

房水由睫状突无色素上皮细胞产生,共有四种机制参与这一过程:扩散、分泌、超滤过和碳酸酐酶活性。房水流出的途径:由睫状突产生先进入后房,经瞳孔入前房,在经过前房角小梁网,经 Schlemm 管、集合管和房水静脉,进入睫状前静脉而入血液循环。这种正常通路受阻,就会引起眼压增高导致青光眼。

(二)晶状体

位于虹膜、瞳孔之后,玻璃体碟状凹内,借晶状体悬韧带与睫状体联系以固定其位置。

晶状体为富有弹性的透明体,形如双凸透镜,前面凸度大(曲率半径约 10mm),后面突度小(曲率半径约 6mm),前后面交接处为赤道部,前后面中央分别称前极、后极,直径 9~10mm,

厚 4~5mm。在青年晶状体与玻璃体间有一环形区相连称玻璃体晶状体囊膜韧带，虽有一潜在腔隙(Berger 间隙)，由于环形致密黏连，30 岁以下不宜囊内摘除，病理情况下晶体厚度可达 7mm(老年膨胀期)或 2.5mm(过熟期)。晶状体由晶状体囊、晶状体上皮、晶状体细胞、晶状体悬韧带四部分组成。

1. 晶状体囊

为一层包绕整个晶状体，透明而具有高度弹性的囊状基底膜，由为数众多的板层相叠而成。前囊及赤道部囊膜较厚，近赤道部最厚(可达 $23\mu\text{m}$)，后囊膜较薄。晶状体囊的弹性可影响晶状体的调节力，其完整性又是维护晶状体透明的重要保证。晶状体囊一旦受伤破损，水分可进入晶状体内导致晶状体混浊形成白内障；晶状体上皮位于前囊与赤道部囊下，为单层立方上皮细胞，后囊下上皮缺如。上皮细胞间以紧密连接、缝隙连接或桥粒连接等结构相连，阻止大分子物质在细胞间隙的进出。晶状体上皮细胞是晶状体纤维的前体细胞，晶状体纤维是由前囊下的上皮细胞白内障手术后晶状体囊下上皮细胞残留增殖可致后发性白内障。

2. 晶状体实质

由致密排列的晶状体纤维组成，成人的晶状体实质由核及皮质组成，前者约占晶状体实质的 84%，后者约占 16%(平均年龄为 61 岁时)，但在组织学并不能将两者完全分开。晶状体纤维由赤道部上皮细胞增生所致，一生中晶状体纤维不断增生，形成晶状体皮质层，旧的纤维被挤向中心，形成晶状体核，随年龄增长，核呈黄色甚至棕黄色。

3. 晶状体悬韧带

是连接晶状体赤道部和睫状体的组织，由透明坚韧缺少弹性的原纤维组成。晶状体悬韧带是连接晶状体赤道部和睫状体的组织。从睫状上皮细胞出发，到达晶状体赤道部以及距赤道部 1~2mm 的区域，包埋入晶状体囊内 $1\sim2\mu\text{m}$ 。起于锯齿缘的悬韧带纤维与玻璃体前界膜接触，止于晶状体赤道部后囊。起于睫状体平坦部的悬韧带纤维为最粗、最坚固的韧带纤维，附着于晶状体赤道部前囊。起于睫状突的悬韧带纤维数量最多，止于晶状体赤道部前囊。晶状体悬韧带的主要功能是保持晶状体的正常位置。因先天发育异常或外伤等原因所致的晶状体悬韧带断裂，可引起晶状体脱位。

晶状体是屈光系统的重要组成部分，其屈光指数为 1.4，屈光力为 19.11D，和睫状体共同完成调节功能，随年龄增长，逐渐硬化而失去弹性，调节功能下降，出现老视。晶状体营养主要来自房水，本身无血管。当晶状体囊受损时，房水直接进入晶状体皮质或房水的代谢发生变化时，晶状体将变混浊而形成白内障。

(三) 玻璃体

为透明胶质体，充满在晶状体后面的眼球腔内，占眼球空腔的 4/5。其前面有一凹面称碟状凹，容纳晶状体，其他部分与视网膜和睫状体相贴。玻璃体的主要成分为水，约占 99%，其余 1%为透明质酸和胶原细纤维，另外还有非胶原蛋白、糖蛋白、无机盐离子、维生素 C、氨基酸、脂类等物质。玻璃体组织由玻璃体界膜、玻璃体皮质、中央玻璃体、中央管及玻璃体细胞构成。

1. 玻璃体界膜

为致密的浓缩玻璃体，并非真正的玻璃体界膜，除玻璃体基底部的前方和透明管的后端