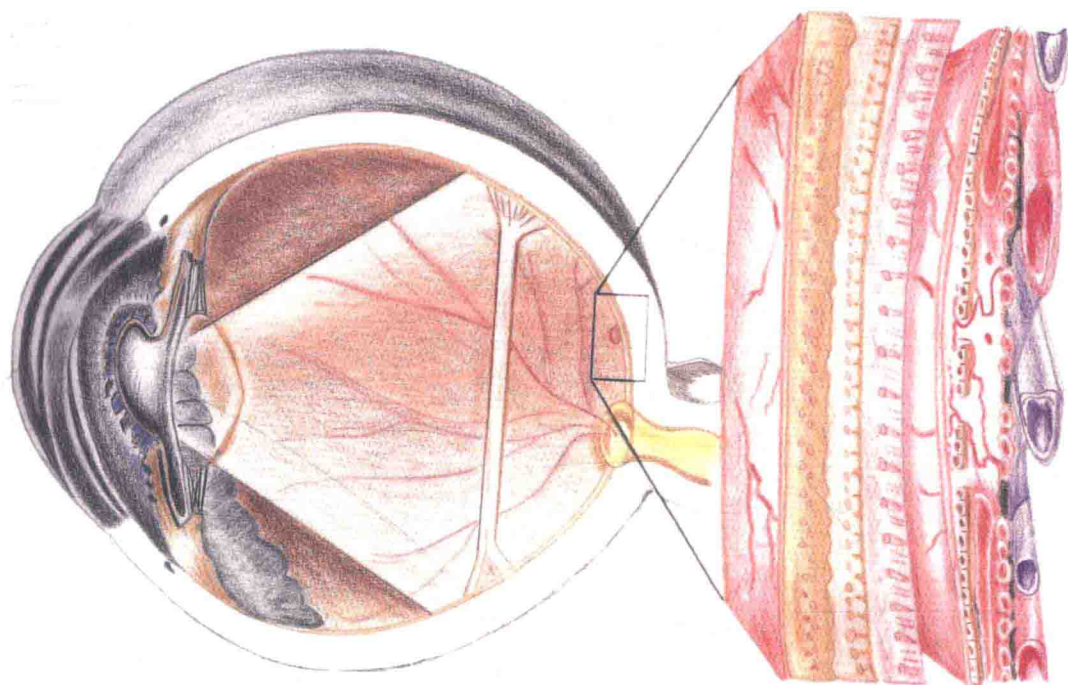




附立体视眼镜

立体眼底病图谱

主编 ● 闵寒毅



人民卫生出版社
PEOPLE'S MEDICAL PUBLISHING HOUSE

立体眼底病图谱

主编 闵寒毅

审阅 陈有信

编者 (以姓氏拼音为序)

程綱林 中国医学科学院北京协和医院

高 斐 中国医学科学院北京协和医院

李东辉 中国医学科学院北京协和医院

闵寒毅 中国医学科学院北京协和医院

王根生 河北省邢台眼科医院

谢培培 解放军 152 医院

叶亲颖 广东医学院第二附属医院

人民卫生出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

立体眼底病图谱 / 闵寒毅主编. —北京:人民卫生出版社,
2015

ISBN 978-7-117-21251-9

I. ①立… II. ①闵… III. ①眼底疾病 - 图谱
IV. ①R773.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 259237 号

人卫社官网 www.pmph.com 出版物查询, 在线购书
人卫医学网 www.ipmph.com 医学考试辅导, 医学数
据库服务, 医学教育资
源, 大众健康资讯

版权所有, 侵权必究!

立体眼底病图谱

主 编: 闵寒毅

出版发行: 人民卫生出版社 (中继线 010-59780011)

地 址: 北京市朝阳区潘家园南里 19 号

邮 编: 100021

E - mail: pmph@pmph.com

购书热线: 010-59787592 010-59787584 010-65264830

印 刷: 北京盛通印刷股份有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 889×1194 1/16 印张: 16.5

字 数: 465 千字

版 次: 2016 年 1 月第 1 版 2016 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

标准书号: ISBN 978-7-117-21251-9/R · 21252

定 价: 236.00 元

打击盗版举报电话: 010-59787491 E-mail: WQ@pmph.com

(凡属印装质量问题请与本社市场营销中心联系退换)



序

初为住院医师时,对老师通过直接检眼镜检查眼底后头头是道地描述病灶层次非常诧异,一头雾水,比如出血位于神经纤维层,渗出在外核层附近,该肿瘤来自脉络膜……前辈真练成了“千里眼”,能够“透视”,甚至“切开”视网膜一看究竟?为此,我甚至一度对是否坚持做一个眼科医生产生了怀疑,惴惴不安,至今仍然噤若寒蝉!

几经考量,鼓足勇气排除了我立体视没问题这一自身原因后,我怎么看视网膜也还是一平面!病灶边界清楚或不清楚,出血是火焰状或是圆点状,颜色发红或发黑,最多是视盘水肿时,调调屈光转盘,和黄斑区比较,能够判断有几个D的清晰度差异而已!哪里来的层次?那都是书本上,病理切片的描述而已!

直到进入眼底专科的学习,每一个造影的患者均要用眼底相机偏角拍摄眼底立体彩色像,在双+10D(也有用+5D)透镜的帮助下,胶片下的立体结构一目了然:眼底结构如此清晰,层次如此分明,病灶活灵活现!就像3D电影一样,恨不得去“捏一捏”病灶!不仅一扫曾经的阴霾,更是坚定了我学习的决心。

随之学会使用的裂隙灯前置镜(+90D,+78D),间接检眼镜(+20D),直至立体眼底照相机和OCT(EDI),哪一项不是在利用各种手段、绞尽脑汁、千方百计地想透视视网膜,看穿色素上皮,直达巩膜壁?

在各种先进手段透视不断“揭秘”眼底病各种特征的情况下,立体眼底照相仍然不可替代,它不仅能够整体、全面、逐层地窥视眼底疾病,还被各家认为是部分疾病诊断的金标准,如视网膜血管瘤样增生(RAP),青光眼视杯改变等,同时其具有设备要求不高,易于在各级医院推广,便于各级医院交流,远程诊治等特点,为此,本书收集,整理,精选了各种玻璃体视网膜疾病的立体彩色像和造影像300余张,帮助你一目了然地认识各种眼底疾病的立体结构,比如各层次的眼底出血,青光眼视盘改变,黄斑病变,眼底肿瘤等,以及视网膜内微血管异常(IRMA),RAP和息肉状脉络膜血管病变(PCV)等。

所谓“师傅领进门,修行靠个人”。玻璃体视网膜疾病的立体透视这一基本的面貌已经逐渐展现在你的面前,同时勿忘联合其他各种先进手段,去揭开各种眼底病的神秘面纱!

闵寒毅
2015年9月



目 录

第一章 立体眼底成像基本原理·····	1
第二章 视网膜疾病·····	7
第三章 黄斑部疾病·····	95
第四章 玻璃体疾病·····	139
第五章 视盘疾病·····	167
第六章 脉络膜疾病·····	225
第七章 玻璃体视网膜手术后眼底改变·····	247

第一章

立体眼底成像基本原理

一、立体像的观察简史

早在 16 世纪,人们就通过滤光镜观察用不同的颜色为左右眼绘制有一定规律差异的图像,产生立体视觉。直到 1838 年,惠斯通(Wheatstone)发明了反射立体镜(reflecting mirror stereoscope)(图 1-1),类似同视机,在设定固定的检查距离观察立体结构,也证明了立体视是由左右眼不同图像融合而成。1849 年布儒斯特(Brewster)发明了折射立体镜(refraction stereoscope)(图 1-2),用 2 个 +5D 透镜置于左右图片前,将两透镜向外偏心以产生棱镜效果,分别送至左右眼。此方法可以在不同聚散度下测量,并且可以改变透镜与图片之间的距离,以适应调节的需要。

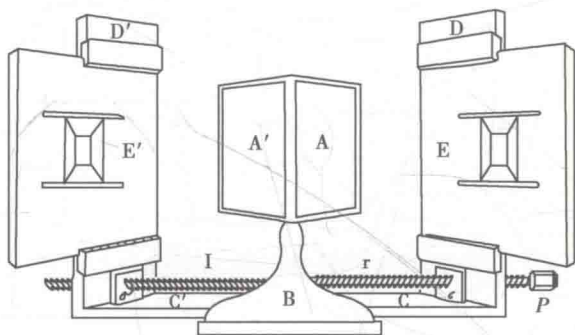


图 1-1 惠斯通发明的反射立体镜

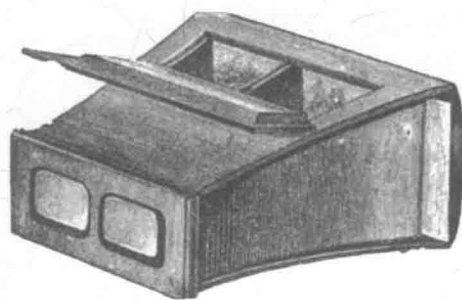


图 1-2 布儒斯特发明的折射立体镜

19 世纪末,随着电影的出现,科学家采用两部摄影机模拟人类双眼进行拍摄,然后将制好的影片通过放映机在偏光滤光镜帮助下投射到电影荧幕上,观众通过佩戴偏振光眼镜观察运动的立体图像,这就是早期的 3D 电影。立体眼镜也在 1953 年 5 月 24 日好莱坞立体电影中首次出现,从而将我们带入了立体电影的时代。随后先后出现“立体电视采用双信道偏光分像立体电视技术”,“互补色立体分像电视技术”分别在黑白和彩色电视上实现了 3D 电视。目前最先进的 3D 电视是分式液晶眼镜立体电视机,其能提供逼真的彩色立体图像,当电视场频较高时,图像稳定无闪烁,同目前的彩色电视系统、计算机显示器相兼容,能顺利地同数字电视系统过渡。

眼科手术显微镜也是立体视觉的一种形式。最早可以追溯到 1590 年荷兰人 Hans Jansen 等制造的第一台多棱镜组成的复合式显微镜。现代意义的外科手术显微镜是 Zeiss 公司 20 世纪 50 年代推出的“OPMI-1”。目前的各种眼科手术显微镜集照明、悬挂、多光路、同步、内置倒像、高清摄像于一



体,极大地提高了眼科手术质量,拓展了手术范围。

二、立体视觉

Worth(1921)提出双眼视觉分为三级,由低到高分别为同时视、融合功能和立体视觉。同时视是指两眼黄斑中心凹和黄斑外对应的视网膜有共同的视觉方向,双眼具有同时注视并感知的能力。同时视(simultaneous perception)是 I 级即最初级的双眼视功能。融合功能(fusion function)属 II 级双眼视功能,包括感觉性融合及运动性融合。感觉性融合是在双眼具有正常同时知觉的基础上,通过大脑的分析处理将同时来自双眼视网膜对应点上有轻微差异的两个影像融合为一个完整物像的能力。立体视觉(stereopsis)是 III 级视功能,指人的两眼观看外物的角度略有不同,导致物体在视网膜上的成像有少许差异,也就是物体在双眼的视网膜上产生生理视差(图 1-3),或者是视线的交会角不同(图 1-4),经大脑处理,产生双眼的深径知觉,即立体视。尽管单眼凭深径的感知,如透视、阴影、视差移动、遮挡等也能粗略的判断距离,但是不准确,无法进行精细判断和操作。只有双眼立体视确定的深度距离才更加准确。

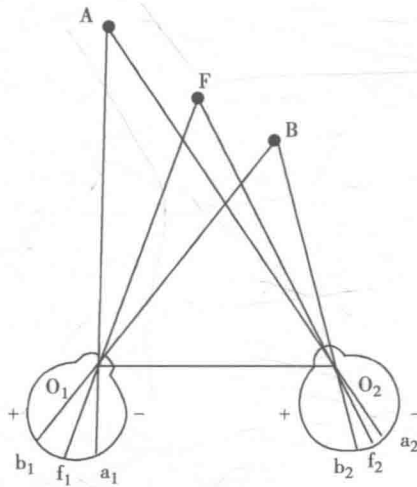


图 1-3 生理视差示意图

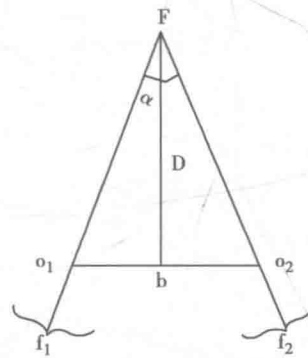


图 1-4 交会角 α

生理视差是指同一物体在视网膜上像点的左右距离之差。不同远近的物体在视网膜上的生理视差是不相等的,这种不相等的生理视差传至大脑皮层中心,即产生物体远近的感觉。生理视差是建立立体视觉的基础。

$$\eta a = f_1 a_1 - f_2 a_2 \quad \eta b = f_1 b_1 - f_2 b_2$$

注视点 F 的生理视差为零,比注视点远的点 $\eta < 0$,如 A 点,反之,比注视点近的点 $\eta > 0$,如 B 点。

根据几何关系,视线的交会角 α 的大小决定物点的远近,交会角大的物体距离近,交会角小的物体距离远。

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{ba}{2D} \quad \alpha = ba/D$$

一般情况下,D 等于 25cm 时眼睛感觉最舒服,该距离为明视距离。 α 小于 $30'$ 时,就逐渐失去了辨别远近的能力,这时的距离一般为 450m,所以 450m 是人眼能够看出立体视的观察半径。

黄斑中心凹负责精细立体视觉(fine stereopsis),能觉察 $2'' \sim 1200''$ 的视差,适于高空间频率的、静态的、有色物像。视网膜周边司粗略立体视觉(coarse stereopsis),仅能觉察 $0.1^\circ \sim 10^\circ$ 的视差,适于低空间频率、动态的、无色的物像。立体视觉可由立体视力来表示,即立体视觉的分辨率,指能觉察到的最小深径差。立体视力以弧秒为单位。

测量立体视的方法有实物测量法和图像测量法。图像测量法是一对立体图片,由左右图片组成,其图像模拟左右各眼所见,测量时立体图片由不同方法送至左右眼。立体图片可分为3种,一是线条立体图(line stereogram),各所见图片中的个别元素如线条边缘和轮廓相配成对,但有横向视差,经两眼融像产生立体视觉。二是随机点立体图(random-dot stereogram),由黑白点阵随机排列而成,单眼仅见杂乱无章的点阵,当两眼融像后方可见视差图案。三是自动立体图(auto stereogram),是一种单像立体图,二维图案不断重复,观察者运用眼的聚散功能,将任何相似但是有视差的目标进行匹配并融像而产生立体视(3D幻视),如果用集合功能,恰好距离相反。

三、人造立体像及其观察

空间景物在感光材料上构像,再用人眼观察构像产生生理视差,重建空间景物的立体视觉,所看到的空间景物称为立体影像,产生的立体视觉称为人造立体视觉(图1-5)。

人造立体视觉需要立体像对和观察镜来完成。立体像对是采用摄影的方法,用同一焦距对同一景物进行拍摄,得到类似于视网膜物体形象性质的相片,这两张相片称为立体像对。像对上的影像有着类似生理视差的一种视差,称为左右视差。当用双眼观察一对立体像对时,相片影像不同,其左右视差反应到双眼就构成了不等的生理视差,便产生了与观察实物一样的立体感觉。

像对的立体观察需要一定的条件:①必须是不同摄影角度对同一物体所拍摄的两张相片;②两张相片的比例尺不得超过16%;③两眼必须分别各看相片上的对应影像,左眼看左像,右眼看右像,不能左右颠倒;④相片的位置必须能使相应视线成对相交,相应点的连线与眼基线平行。

观察时,将立体镜置于眼前,镜的基线与相片的基线平行,距离适中,左右眼分别同时观察左右两张图片,图1-6示各种常见立体观察镜。观察时,要凝视中央的清晰的目标,适当转动镜片,使影像重合,可以看出立体。立体观察时,如果相片放置方向不一致,会产生不同的立体效果,分为正立体效应,负立体效应和零立体效应。正立体效应是指两张相片同时向内移动,获得与实物相似的立体模型,称为正立体效应。如果将相片对调或者各自旋转 180° ,将产生与实物相反的立体模型,称为负立体效应。如果像对向同一方向旋转,使相片相应方位线平行且垂直于眼基线,获得一平面图形,称为零立体效应。在立体镜观察时,常感觉立体视觉像的起伏比实际情况增大,称为立体模型垂直夸大。夸大系数 $K=d/f$,

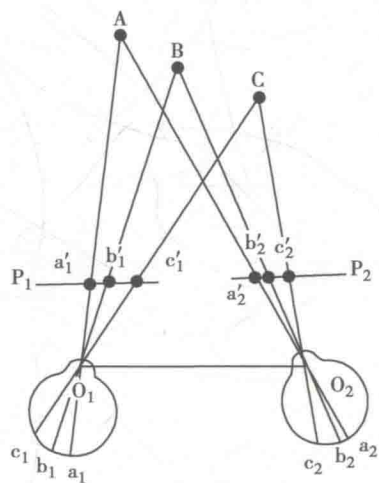


图1-5 人造立体视觉



图1-6 常用立体镜

A. 立体观屏镜;B. 航拍反光立体镜;C. 立体眼镜



为立体镜焦距, f 为摄影仪焦距。

立体图片也可以不需要任何仪器,将像对并排于左右眼前,两眼运用聚散功能,双眼运动将之融像,称为自由融像(*free fusion*)。两眼散开,右眼看右侧,左眼看左侧或者两眼集合于图片之前,右眼看左图片,左眼看右图片,此时所见立体图像关系恰好倒转。*Anaglyph* 是应用红绿色滤光片分别将各为绿红图片送至右左眼,*Vectogram* 是应用各为垂直的偏振片将各为垂直的偏振图片送至左右各眼,*Titmus* 立体视觉测量表和 *Rondot* 立体视觉测量表是偏振片法。

四、立体像的观察镜

立体镜主要有四种类型:互补色、偏振光、时分式和不闪式。

1. 互补色 又称色差式,也就是大家熟知的红蓝、红绿等有色镜片类的 3D 眼镜。它采用分色立体成像技术,将两台不同视角上拍摄的影像分别以两种不同的颜色印制在同一幅画面中,只有通过对应的红蓝等立体眼镜才可以看到立体效果,两只眼睛看到的不同影像在大脑中融合,呈现出 3D 立体效果。

2. 偏振光 在拍摄立体图像时,用两个镜头,一左一右。左边镜头的影像经过一个横偏振片过滤,得到横偏振光,右边镜头的影像经过一个纵偏振片过滤,得到纵偏振光。立体眼镜的左眼和右眼分别装上横偏振片和纵偏振片,横偏振光只能通过横偏振片,纵偏振光只能通过纵偏振片。偏光式 3D 技术现普遍用于商业影院和其他高端应用。

3. 时分式 又称主动快门式 3D 眼镜,它根据人眼对影像频率的刷新时间来实现的,通过提高画面的快速刷新率(至少要达到 120Hz)左眼和右眼各 60Hz 的快速刷新图像才会让人对图像不会产生抖动感,并且保持与 2D 视像相同的帧数,观众的两只眼睛看到快速切换的不同画面,并且在大脑中产生错觉,便观看到立体影像。

4. 不闪式 还是利用偏振光,通过电视分离左右影像后同时送往眼镜,通过眼镜的过滤,把分离左右影像后送到各个眼睛,大脑再把这两个影像合成让人感受 3D 立体感。其亮度高,无闪烁,轻便舒适,性价比高。

五、用眼底照相机拍摄立体像

临床上应用的立体眼底摄影方法按其性质可分为两类:连贯立体摄影法和同时立体摄影法。连贯法在拍摄立体像时,需先后曝光两次。通过模仿人左右眼的两个角度两次曝光拍摄两张眼底像。立体眼底图片是左右并列的两幅图像,只有通过立体镜才能识读。两张眼底图片左右排列顺序不能颠倒,如果顺序颠倒将读出错误信息。

拍摄立体像技巧:瞳孔扩大到 4mm 就可以获得良好的立体像,更大的瞳孔直径(6mm)更好。拍摄时,患者固视点不能动,照相机的高度保持不变,先使左右两个照明亮点边缘清晰。第一张操纵杆向左移动,使照明亮点偏向右处拍摄(代表左眼视图片),第二张操纵杆向右移动,使照明亮点偏向左处拍摄(代表右眼视图片)。立体像对的第一张照片时,应当尽可能远离瞳孔中心,偏摄影者的右侧,也就是患者的左侧。第二张恰恰相反,尽可能远离瞳孔中心偏摄影者左侧,也就是患者鼻侧。尽量远离瞳孔中心,但是不要产生反光。拍摄速度要快,焦距要相等,拍摄的目标如有移动,两张眼底像要重新拍摄,拍摄的两幅图片,如果一明一暗亮度不一致,并不影响观看立体效果。连贯法由于时间上的间隔,容易受到病人、拍摄人员和眼底照相机等诸多方面因素的影响。我国瞿佳等 1998 年研制了一种菲涅耳双棱镜分像装置(*fresnel bi-prism separator*),可加入到普通眼底照相机光路中进行眼底同时立体摄影,值得借鉴。

同时立体摄影法是一次曝光后,拍摄下两张具有视差的照片,在准确性、可重复性、经济效益和病人的舒适度上都比连贯法优越,但同时立体眼底照相机价格昂贵,一般难以承受。目前国内连贯立体视盘摄影依然是使用最普遍的方法。

六、如何使用本书

本书立体像对的拍摄是采用眼底彩色相机用序贯法拍摄。阅片时,要在每只眼睛前面放置一放大镜,一般是 $+6\sim+12D$ 。本书提供一个简易的立体眼镜,放置在立体像对的上面,边框相对应,适当调节观察者的瞳距,病灶的立体结构就跃然纸上(图 1-7A,B)。当然,也可以采用市售的各种立体镜来观察,但价格不菲。同时,笔者为每一种疾病提供了注释,该注释是使用本书简易立体眼镜观察的结果,以供参考。

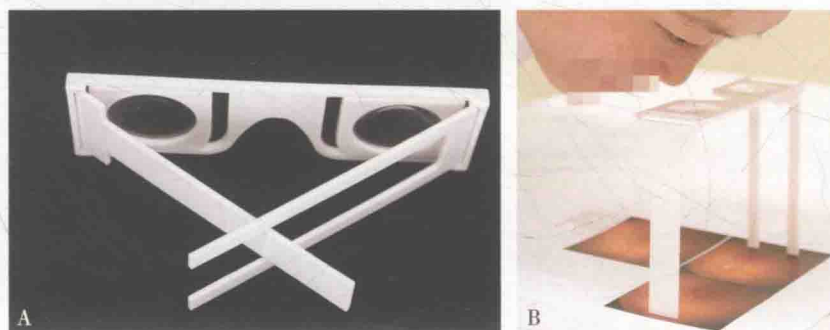


图 1-7 简易立体镜的使用

A. 本书提供的立体镜;B. 使用立体镜观察

第二章

视网膜疾病

视网膜位于眼球球壁最内层,呈透明薄纱状(含神经及血管),它与前部的睫状体无色素上皮,悬韧带和晶状体后囊膜一起包绕玻璃体。

视网膜从内向外分别为内界膜、神经纤维层、神经节细胞层、内丛状层、内核层、外丛状层、外核层,外界膜和视锥/视杆层。视锥、视杆细胞外节被色素上皮顶部的微绒毛包裹,色素上皮中部由紧密连接小体相连,是视网膜内屏障之一。图 2-1A、2-1B 分别是视网膜病理切片图和各级神经元和视网膜层次分析示意图。

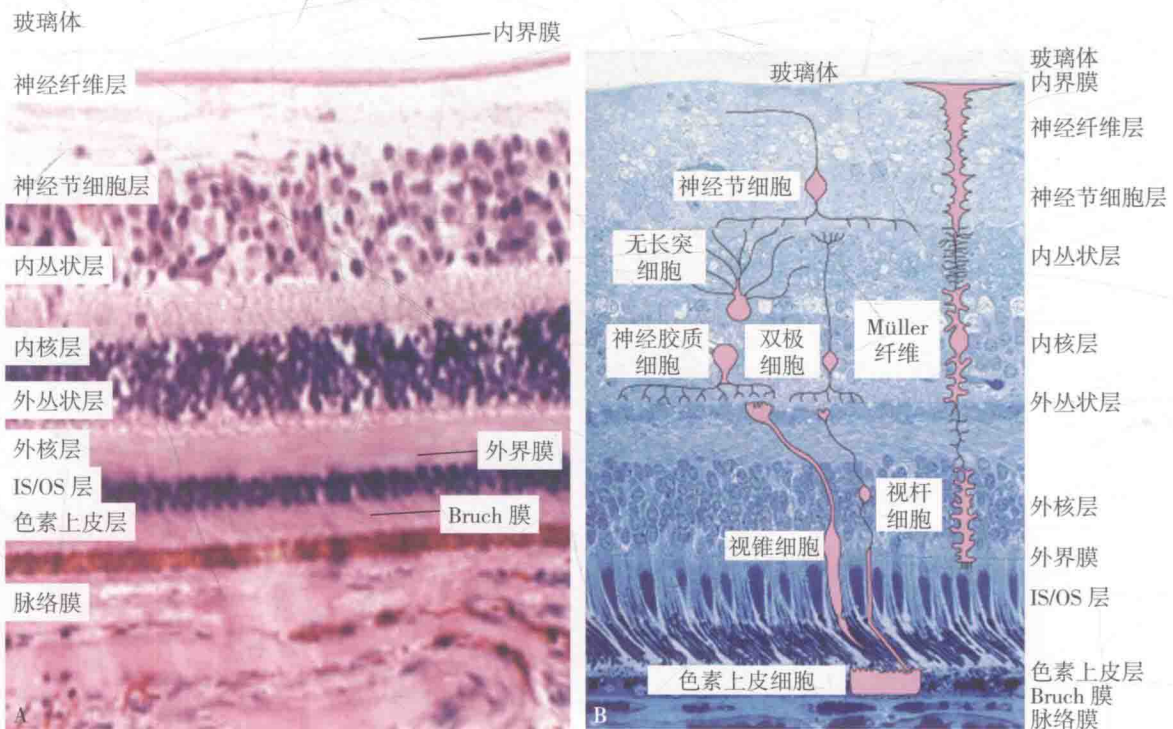


图 2-1 视网膜分层示意图

A. 病理切片分层; B. 视网膜各层示意图



视网膜后极部视盘颞侧 3mm 有一中央无血管区,解剖上称为中心凹,中央有一强反光小凹称为中心小凹,是视觉最敏锐区。黄斑鼻侧有一 1.5mm × 1.75mm 境界清楚的近似圆盘状结构,称为视盘或视乳头,是视网膜神经纤维汇集出眼球处。中央小凹陷区称为视杯。视盘中央有视网膜动静脉进出,分布在视网膜上。

视网膜的血供主要来自视网膜中央动脉的分支眼动脉,通过视盘进入眼球后,按照颞上、鼻上、颞下、鼻下分别供应相应区域视网膜。少部分视网膜可以见到由视盘发出的睫-网动脉,主要供应黄斑区。视网膜中央动脉主要供应视网膜内层,也就是外核层以内的视网膜。视网膜毛细血管网分为两层,一层位于神经纤维层及神经节细胞层,其血管网较稀,另一层位于内核层,血管网较致密(图 2-2A)。位于神经纤维层和内核层的毛细血管网呈三面空间的立体分布。毛细血管丛悬挂于微动脉和微静脉之间,形如“吊床”(图 2-2B)。视网膜小动脉和小静脉之间本身无吻合,也无动、静脉短路。

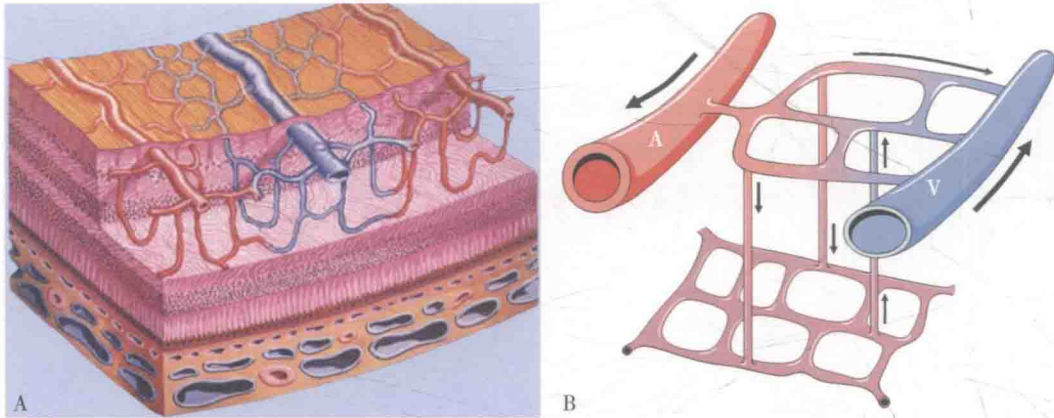


图 2-2 视网膜血管分布示意图

A. 视网膜血管分布示意图; B. 动静脉血管架构,形如吊床

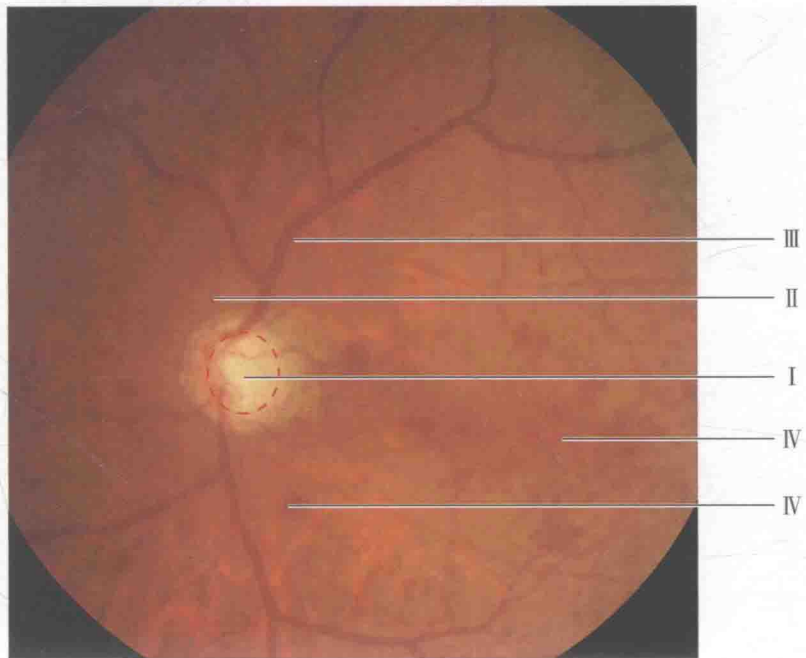
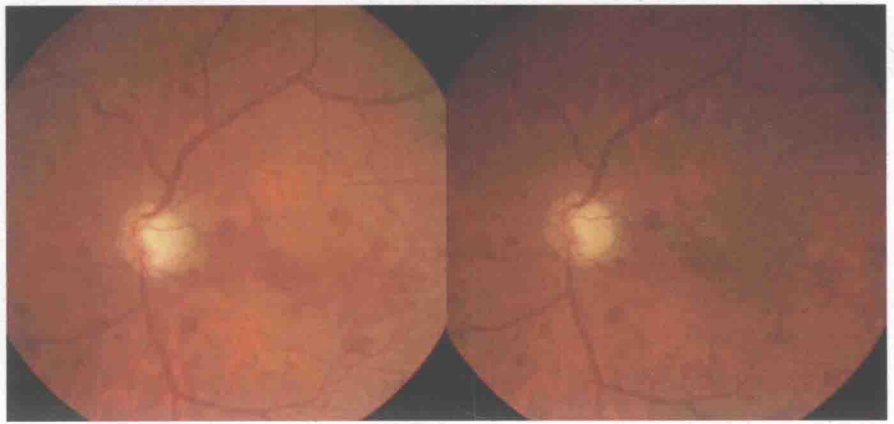


图 2-3 视网膜静脉阻塞

- I 视杯凹陷加深
- II 视网膜动脉变细, 走行平直
- III 视网膜静脉粗大, $A/V=1/2\sim 2/3$
- IV 视网膜层间多处斑片状出血

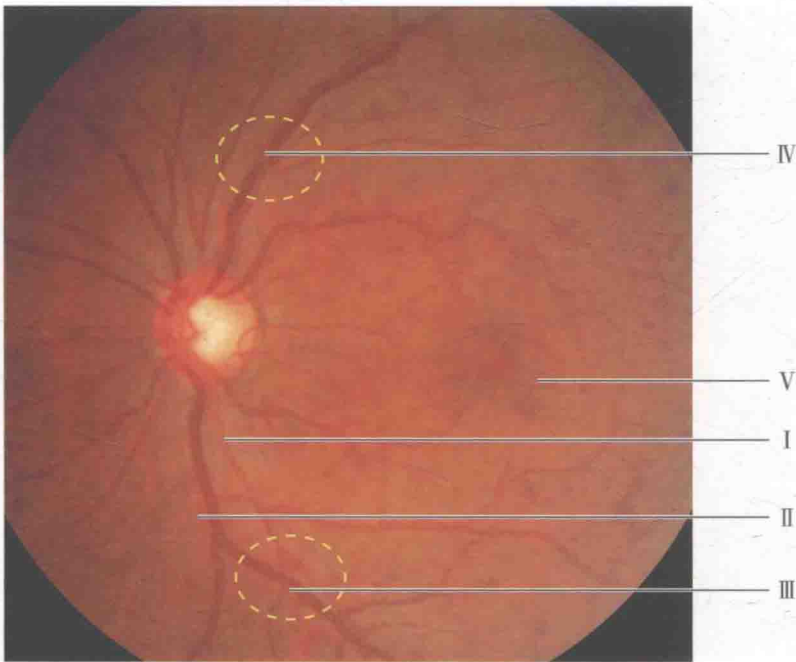
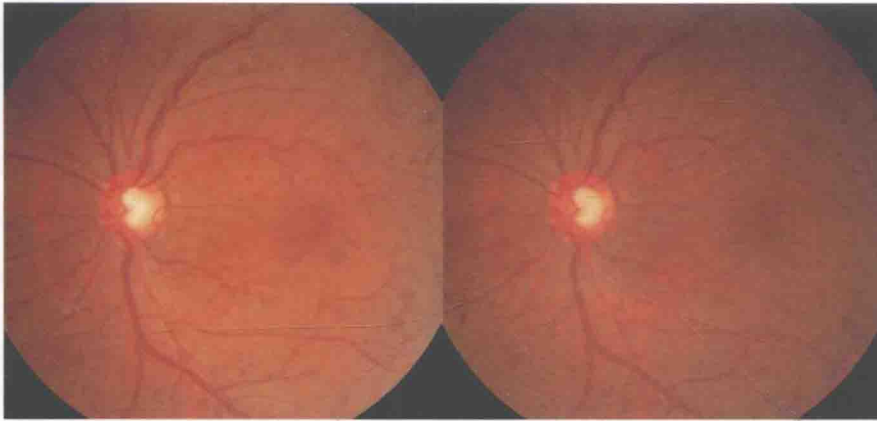


图 2-4 视网膜静脉阻塞

- I 视网膜动脉变细, 走行平直
- II 视网膜静脉粗大, $A/V=1/2$
- III 动脉轻度压迫静脉, 称为 Gunn 征
- IV 动脉压迫静脉, 静脉变尖, 称为 Salus 征
- V 多处视网膜层间出血斑

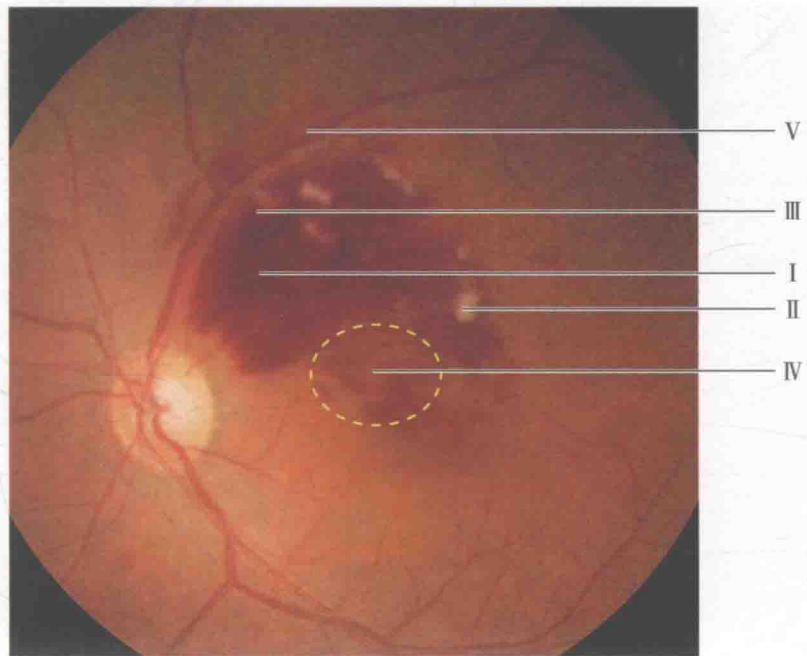
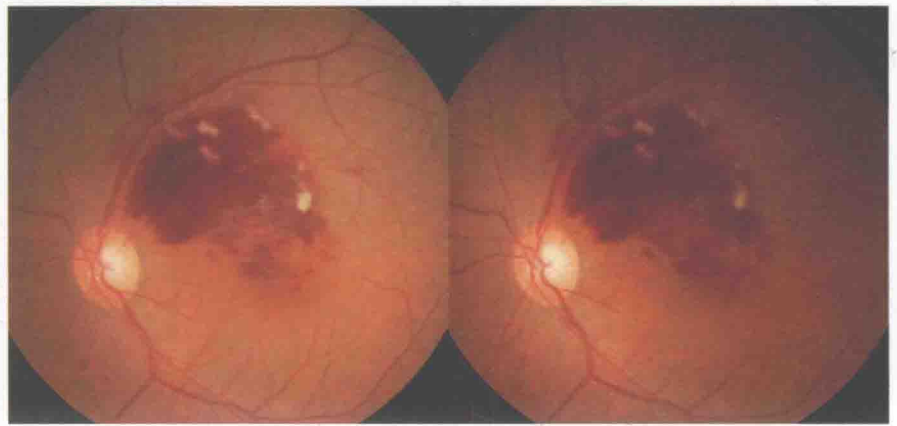


图 2-5 视网膜分支静脉阻塞

- I 视网膜浅层出血
- II 视网膜浅层渗出
- III 视网膜深层渗出
- IV 黄斑水肿
- V 粗大视网膜静脉

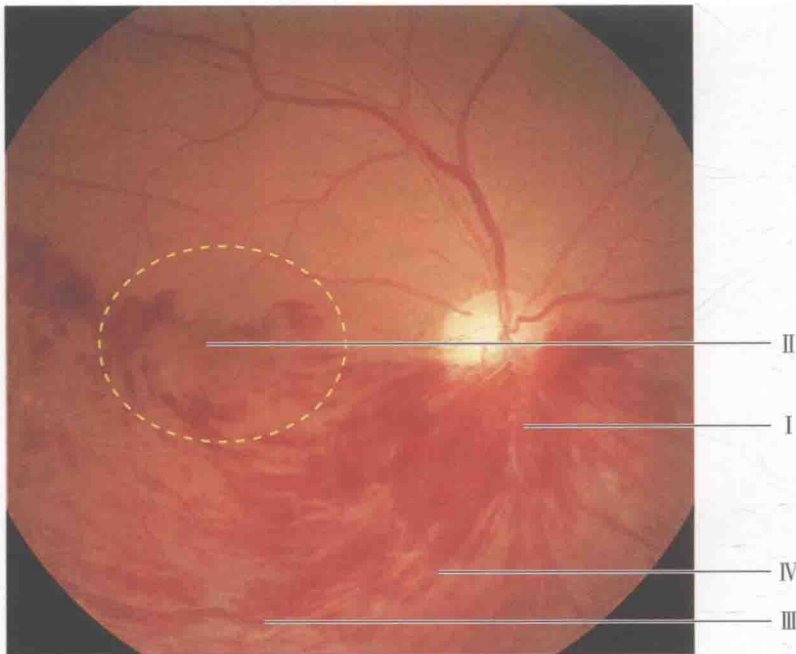
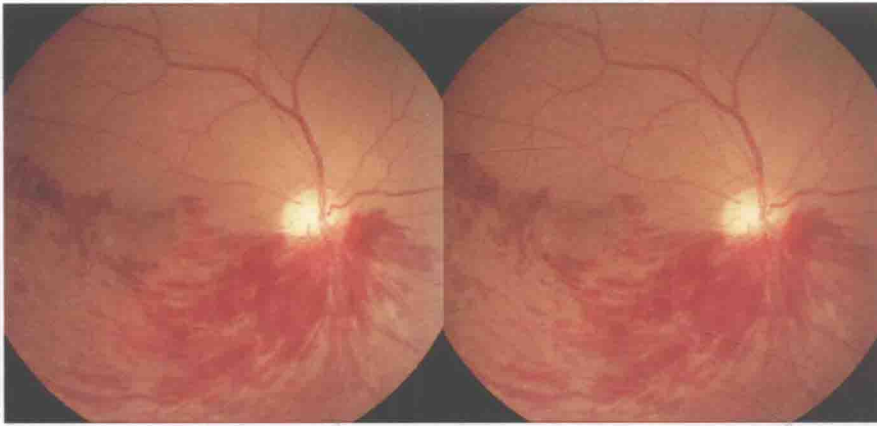


图 2-6 视网膜下半支静脉阻塞

- I 下半视网膜高度隆起,视网膜火焰状出血
- II 黄斑轻度水肿
- III 粗大视网膜静脉
- IV 视网膜火焰状出血,没有 I 区高