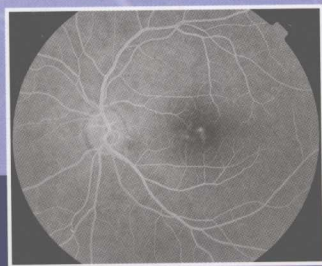
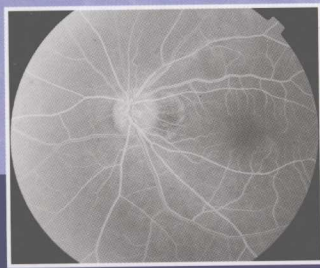
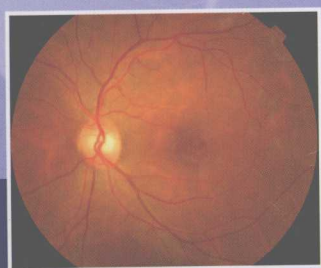


荧光素眼底血管 造影手册

Manual of the Fundus
Fluorescein Angiography



李筱荣 张 红 主编



天津科技翻译出版公司

荧光素眼底血管造影 手 册

主 编	李筱荣	张 红	
编 者	李筱荣	张 红	徐延山
	张 淳	李志清	胡博杰
	苏 龙	田 芳	
审 校	袁佳琴	孙慧敏	

图书在版编目 (CIP) 数据

荧光素眼底血管造影手册 / 李筱荣, 张红主编. - 天津: 天津科技翻译出版公司, 2007.5

ISBN 978-7-5433-2114-4

I. 荧... II. ①李... ②张... III. 眼底荧光摄影-手册
IV. R770.41-62

中国版本图书馆CIP数据核字 (2007) 第048056号

出 版: 天津科技翻译出版公司

出 版 人: 蔡 颢

地 址: 天津市南开区白堤路244号

邮政编码: 300192

电 话: 022-87894896

传 真: 022-87895650

网 址: www.tsttpc.com

印 刷: 山东新华印刷厂临沂厂

发 行: 全国新华书店

版本记录: 787×1092 16开本 7.5印张 108千字

2007年5月第1版 2007年5月第1次印刷

定价: 58.00元

(如发现印装问题, 可与出版社调换)

前 言

自 1961 年 Angus Maclean 和 Edward Maumenee 首先描述荧光素眼底血管造影技术以来,荧光素眼底血管造影经过 40 年的发展已日臻完善。目前荧光素眼底血管造影在眼科疾病的诊断和治疗过程中起着重要的作用,其原理、操作方法以及阅读造影图像的方法是每一个临床眼科医生应该掌握的基本功。熟悉疾病的荧光素眼底血管造影表现可以为疾病的诊断提供重要线索并指导疾病的治疗和预后。

本书以简明新颖的特点将荧光素眼底血管造影的原理、方法以及每种疾病的荧光素眼底血管造影表现以图文的形式归纳为 8 章,共计 11 万字。希望本书为广大青年医师对荧光素眼底血管造影的入门起到抛砖引玉的作用,成为青年医师、研究生、进修生以及眼科专业技术人员的重要参考,在疾病的诊断过程中起到指导作用。

由于本书编纂时间仓促,编者水平有限,图片质量及数量多有不足之处,希望广大眼科同道、专家不吝赐教,对书中纰漏和错误之处作出指正,并诚心与同行们交流。

本书的顺利出版,得到了袁佳琴教授、孙慧敏教授的热情指导和认

真审阅, 科教科徐一凡和刘慧老师精心组织了本书编纂工作, 检查室林松医师为本书提供图片, 刘巨平医生为本书的编纂也做了大量工作。此外, 中南大学湘雅医院眼科许惠卓医生为本书提供了部分图片, 在此一并表示诚挚的谢意。

编 者

天津医科大学眼科中心

2007 年 3 月

目 录

1 背景知识	1
1.1 荧光素眼底血管造影的原理	1
1.2 仪器设备常识	2
1.3 荧光素眼底血管造影技术操作	4
1.4 造影中相关的组织结构表现	6
2 荧光素眼底血管造影的正常表现	9
2.1 眼底组织的屏障功能	9
2.2 臂-视网膜循环时间	10
2.3 视网膜循环的荧光形态及分期	11
2.3.1 术语	11
2.3.2 视网膜循环的分期	12
2.3.3 视网膜毛细血管	15
2.3.4 睫状视网膜动脉	16
2.4 视盘荧光	17
2.5 脉络膜循环及巩膜荧光	18

3 异常荧光素眼底血管造影表现	21
3.1 强荧光	21
3.2 弱荧光	25
4 视网膜血管疾患	29
4.1 视网膜动脉阻塞	30
4.2 视网膜静脉阻塞	32
4.2.1 视网膜分支静脉阻塞	33
4.2.2 视网膜中央静脉阻塞	34
4.3 高血压性视网膜病变	36
4.4 糖尿病视网膜病变	38
4.4.1 背景型糖尿病视网膜病变	38
4.4.2 增殖型糖尿病视网膜病变	39
4.4.3 糖尿病性黄斑病变	41
4.5 Coats' 病	42
4.6 黄斑中心凹旁毛细血管扩张	44
4.7 视网膜动脉瘤	46
4.8 Eales' 病	47
4.9 视网膜毛细血管瘤	49
5 黄斑部疾病	51
5.1 中心性浆液性脉络膜视网膜病变	52
5.2 中心性渗出性脉络膜视网膜病变(特发性脉络膜新生血管)	53
5.3 玻璃膜疣	56

5.4	年龄相关性黄斑变性	58
5.5	病理性近视	62
5.6	黄斑部视网膜前膜	63
5.7	黄斑裂孔	65
5.8	黄斑囊样水肿	66
5.9	眼底黄色斑点症和 Stargardt 病	67
5.10	黄斑缺损	69
5.11	先天性视乳头小凹	70
5.12	视锥细胞营养不良	70
5.13	卵黄状黄斑营养不良	71
6	视神经疾患	73
6.1	视盘玻璃膜疣	73
6.2	视神经乳头水肿	75
6.3	视盘血管炎	76
6.4	视神经乳头炎	77
6.5	前部缺血性视神经乳头病变	78
7	肿瘤	81
7.1	脉络膜痣	82
7.2	脉络膜黑色素瘤	82
7.3	视网膜母细胞瘤	86
7.4	脉络膜转移癌	86
7.5	脉络膜血管瘤	87
7.6	脉络膜骨瘤	90
7.7	视网膜和视网膜色素上皮错构瘤	90

4 荧光素眼底血管造影手册

8 其他眼底疾病	93
8.1 脉络膜破裂	94
8.2 血管样条纹	96
8.3 光凝斑	97
8.4 视网膜色素变性	98
8.5 急性后极部多灶性鳞状色素上皮病变	100
8.6 匍行性脉络膜病变	102
8.7 外伤性血管性视网膜病变	103
9 荧光素眼底血管造影术语	107

背景知识

1.1 荧光素眼底血管造影的原理

荧光素眼底血管造影 (fundus fluorescein angiography, FFA) 最基本的原理是利用能发荧光的物质,用特定波长的光线激发,产生可以观察到的图像,激发停止,荧光就消失。荧光图像能提供更多的眼底信息,使我们对疾病的认识更加全面准确。荧光素眼底血管造影采用的荧光染料是荧光素钠,造影时将其快速注入静脉内,用蓝色光照射,使眼底血管内的荧光素钠被激发出荧光,用高速照相机或摄像机进行拍摄或录像,了解实时的眼底情况。

(1) 荧光素钠的药理

荧光素钠 (sodium fluorescein) 是中性、棕红色的结晶体;分子式为 $C_{20}H_{10}Na_2O_5$, 分子量为 376.27, pH=8 时荧光最强。其激发光波长在紫蓝色波段 (465~490nm), 激发出的荧光波长在黄绿色波段 (520~530nm)。

荧光素钠的分布:60%~80%的荧光素钠在血液中与白蛋白结合不能发出荧光,大约 20%游离在血中,可被蓝光激发出荧光。静脉注射后 1 分钟内,荧光素钠即散布至全身组织。正常的视网膜与中枢神经系统

有生理屏障,荧光素钠不能渗漏,其余组织血管均可渗漏荧光素钠,造成组织染色:如皮肤、黏膜等在注射后呈现黄色。血管中的荧光素钠随着血液循环而稀释,再次循环时荧光明显减弱。

荧光素钠的排泄:荧光素钠于 24 小时内经肝、肾排出。静脉注射后 2~4 小时皮肤显黄色,2 天内尿液呈黄色。在这期间多饮水可加速荧光素钠的排泄。

(2) 荧光素钠的应用

荧光素钠一般经静脉注射,也有少数情况下可以采用口服给药。静脉注射剂量,按体重计算为 10~20mg/kg。成人一般用 20% 的荧光素钠 3~5ml 于 4~5 秒钟注射完毕。口服荧光素钠剂量为 25~30mg/kg,一般口服 5 分钟后才在眼底出现荧光,因此不适于拍摄荧光血管造影早期像,但可拍摄 5 分钟后甚至 1 小时的荧光造影像,口服液可配成 2% 的水溶液或氯化钠溶液。

(3) 荧光素钠的副作用

荧光素钠是无毒染料,只要制剂纯净,一般患者均可耐受,不发生毒性反应。少数紧张或高敏感患者可能有恶心现象,如嘱其张口呼吸,仍可继续造影。如果出现呕吐或晕厥,应立即停止造影,使患者平卧并对症处理。文献也有死亡报道,主要与原有心血管疾病有关,与染料无关。为预防起见,造影室内应常规准备血压计、听诊器、吸氧设备和常用抢救药品。特殊情况需请内科会诊处理。

1.2 仪器设备常识

荧光素眼底血管造影技术已经在眼科应用数十年,其设备也从胶片照相机发展到数码照相机、摄像机、共焦激光眼底扫描等,近年来将摄像设备连接到专业的数字化图像分析处理系统,可以进行实时眼底图像的储存及影像分析。

(1) 光路的特点

在造影设备中设计良好的光路是非常重要的,这涉及几组滤光片的组合,Haining 指出两种滤光片在所需波长范围内应该有高透过率。在激发光源前置一激发光滤光片,只允许波长为 460~490nm 的蓝光通过,或由激光器直接发出特定波长的激发光。激发光被血中荧光素吸收,激发出波长为 520~530nm 的黄绿色荧光。此荧光与蓝色激发光同时从眼内返回。在接收系统前置一屏蔽光滤光片,将激发光阻挡,只让荧光透过,这样即可显示清晰的荧光图像。

(2) 拍摄角度

操作前根据病变需要调整拍摄角度。从 20°~50°可调,广角可达 60°。角度大,拍摄范围广,但放大倍数小;角度小,拍摄范围小,但放大倍数大,所拍摄影像清晰。30°可用于黄斑区、视网膜局部及视盘的造影,60°可以观察整个后极部。

(3) 图像储存和处理

随着电子计算机技术的普及和图像处理系统的开发,将造影图像存储于计算机中,通过特定程序进行处理,利于观察局部、测量计算、病灶拼图等。还可以对图像进行实时分析、远程传输会诊等。

(4) 常用造影设备

海德堡视网膜脉络膜血管造影仪 (Heidelberg retina angiograph, HRA) (图 1-1) 是目前唯一将共焦激光逐点扫描技术应用于眼部血管造影检查的设备。可将荧光素血管造影 (fluorescein angiography, FA) 和吲哚菁绿血管造影 (indocyanine green angiography, ICGA) 同步进行。HRA 采用激光作为光源,激光波长固定,能量不易散失,穿透力强,图像质量好,患者不适感较少且受屈光间质混浊的影响较小。其次, HRA 的激光光源以光栅方式逐点扫描,保证了每一点成像清晰。HRA 在高速记录模式时获取的图像为标准分辨率,即 10 μm /像素,标准速度记录即高分辨率模式时为 5 μm /像素。HRA 的行扫描频率为 8kHz,最大记录速度为 16 幅/秒,512MB 内存可存储 100 秒数字视频。此外

还可进行自发荧光检查。

TOPCON 眼底造影系统是全新设计的彩照、FFA、ICGA 三功能眼底照相机。具有最新自动识别 CCD 摄像机的 TV 接口,操作简单,优化的 21 挡闪光强度控制更适合 IMAGEnet 图像处理系统,新设计的目镜使操作者注视范围更大、对焦快速舒适,对小至 4.5mm 的瞳孔也可拍出清晰的眼底图像,与 IMAGEnet2000 的完美结合可快速高效地采集、存储和分析、打印病人资料。此外,一些国产荧光素眼底血管造影系统也用于临床,得到基层医院眼科医师的认可。



图 1-1 海德堡视网膜脉络膜血管造影仪 (HRA)

1.3 荧光素眼底血管造影技术操作

(1) 造影前准备

先确定造影机功能正常,是否已经准备注射器具及抢救设备;询问患者有无严重高血压、心肝肾功能损害等全身疾病,是否过敏体质,有无散瞳禁忌;测量血压,必要时做心电图检查;检查眼底,了解病变位置和确定造影重点。向患者介绍造影要点,交代造影过程中及其后可能出现的反应及意外。患者如同意检查,在同意书上签字;个别患者可给予抗过

敏药或止吐药;散瞳。

(2) 造影过程

过敏试验:用 1% 荧光素钠 10ml 静脉推入,等待 10~15 分钟,如病人无不适,再开始造影。但要注意过敏实验阴性并不能保证造影时患者无异常反应,因此抢救设备应该准备好。

造影:先拍摄彩色眼底像,无赤光眼底像,标准的眼底照片应按顺序拍摄,应尽量包括全部眼底,突出主要病变部位;护士给患者作静脉注射,一般用 20% 的荧光素钠 3~5ml 于 4~5 秒钟注射完毕。同时开始计时,注射完毕开始拍片,为了不错过动脉前期,需在 30 秒内连续拍片,每秒拍 1~2 张。至 30 秒后可每 5 秒拍一张直至 1 分钟。然后于 2 分、5 分、10 分、20 分左右各拍一张。造影早期拍摄后极部,然后拍摄各个象限,最后再拍摄后极部和主要病变区域。造影结束前,转到无赤光滤光片,拍摄双眼眼底血管造影后对照片。根据病变的不同,多采用双眼同时造影,如糖尿病视网膜病变、视网膜静脉周围炎、高血压眼底改变、葡萄膜炎。对年龄相关性黄斑变性、血管阻塞等需要观察早期像,如为双眼发病,就要两眼分别造影。视病情需要可缩短或延长间隔时间。造影过程中尽可能穿插另一眼的拍摄。早期尽量多照些图像,中晚期一边观察一边拍摄,注意细节。如果病人的角膜和晶状体混浊出现反光,可以移动镜头,离开中心轴,争取得到清楚的图像。根据屈光度和病变的隆起程度使用屈光矫正钮或前置镜头,可以使图像更清晰。

(3) 分析造影片

先注意计时是否准确,图像质量如何;对照眼底像和造影片,必要时对照负片观察;充分利用软件功能分析病变部位,后极部和周边部给予同样关注。此外,医师事先应了解患者现病史和既往病史,了解患者全身及眼部情况,根据荧光素眼底血管造影所见,结合其他辅助检查,作出正确诊断。

1.4 造影中相关的组织结构表现

(1) 玻璃体

玻璃体混浊或积血可以遮挡眼底荧光,影响图像观察。眼底炎症时血-视网膜屏障被破坏,荧光素会渗漏进入玻璃体,出现朦胧荧光。

(2) 视网膜

在组织学上分为 10 层,由内至外为内界膜、神经纤维层、神经节细胞层、内丛状层、内颗粒层、外丛状层、外颗粒层、外界膜、杆锥体细胞层和色素上皮层。视网膜的大血管位于神经纤维层,毛细血管位于内颗粒层。当视网膜水肿时,液体积聚在外丛状层,可出现弥漫的强荧光或局部囊样染料积存。深层的出血与渗出(脂样沉积物)也积存在外丛状层,显示为遮蔽荧光。杆锥体细胞层也称为感光细胞层,与色素上皮层粘连疏松,特别是在黄斑区,因此液体容易积聚,表现囊样强荧光。

(3) 视网膜色素上皮

不同的组织结构有差异,对荧光素的通透性也不同,如视网膜血管内皮细胞间的紧密连接,构成血-视网膜内屏障(简称内屏障),不渗漏荧光素。视网膜色素上皮细胞间有紧密的闭锁小带,形成血-视网膜外屏障(简称外屏障),由于内外屏障的存在,荧光素染料被限制在视网膜血管内和脉络膜组织内,如有荧光素渗漏就提示有屏障结构或功能的破坏。

(4) Bruch 膜

Bruch 膜是胶原弹力膜。来自脉络膜毛细血管的荧光素可以透过 Bruch 膜,但不能通过色素上皮细胞。

(5) 脉络膜

脉络膜血管分为大、中血管层及毛细血管层。大血管层不渗漏荧光素,毛细血管内的荧光素可自由地渗漏到组织间。因此荧光血管造影不能很好地显示脉络膜的血管形态。脉络膜毛细血管由很多分散的小叶单

位组成。脉络膜血管发生阻塞时,缺血部位与小叶形态一致。

(6)分水带

眼动脉分出两支后睫状动脉:颞侧支与鼻侧支。两支后睫状动脉循环交界部位在显影中可有先后,交界部位称为分水带,可呈垂直或倾斜的,偶尔可见呈水平方向。

(7)黄斑区

黄斑区的色素上皮细胞密集,色素丰富,可以遮挡背景荧光。加之中心凹无血管,因此黄斑区中央显示无荧光的暗区。

(8)视盘

视盘表面血管来自视网膜血管,深层血管来自睫状血管,因此造影早期出现的朦胧荧光与脉络膜循环同步。

(9)巩膜

荧光染料可以弥散至巩膜组织,晚期脉络膜和视网膜荧光消退后仍可以见到巩膜荧光,例如视盘缘和颞侧弧形班的荧光,称为残余荧光。

(李志清)

