

前 言

眼底荧光血管造影术是六十年代新兴的眼科检查技术。它将已往静态的、表面的眼底主观检查转变为一种动态的、实质的客观记录。在此以前只有在离体眼球标本才能见到的循环结构，如今通过荧光血管造影可以在活体眼底上得到系统的观察，直到毛细血管水平。近十余年来此种新的检查技术对眼的生理、病理、发病机转、临床诊断、治疗选择和观察，以及预后估计等方面都做出了新的重要贡献。我们根据临床的体会编写了这本参考书。

本书共分八章，前两章属总论部分，介绍荧光血管造影的基本知识，后六章为各论，叙述眼底常见疾病的荧光血管造影所见。为了便于理解，我们在编写中尽量将各种疾病的临床现象、病理变化与造影征候联系起来论述。书中所用照片均系本院临床造影实例。

本书得到河北医学院第二医院领导和有关科室的大力支持，以及全科同志的协助，使它能在短期内完成，在此表示衷心感谢。

由于我们知识有限和经验不足，内容难免有错误之处，希望广大读者批评指正。

编 者

1979年4月

目 录

总 论

第一章 概述	(1)
第一节 眼底荧光血管造影术的发展概况	(1)
一、眼底荧光血管造影术的发展史	(1)
二、造影技术和装备的改进	(2)
三、各种类型的造影方法	(2)
四、眼底荧光血管造影术在眼科学进展中的地位和作用	(4)
第二节 眼底荧光血管造影术的基本原理和方法	(5)
一、荧光素的性质和作用	(5)
二、滤光片组合与荧光素——血混合液的荧光光谱	(10)
三、胶片及洗印	(16)
四、照相的准备及注意事项	(16)
第三节 眼底荧光血管造影术的应用	(17)
一、眼底荧光血管造影术在基础研究方面的应用	(18)
二、眼底荧光血管造影术在临床上的应用	(24)
参考文献	(27)
第二章 眼底荧光血管造影所见的正常与异常荧光形态	(30)
第一节 臂—视网膜循环时间	(30)
一、影响臂—视网膜循环时间的各种因素	(30)
二、两眼的臂—视网膜循环时间差异	(30)
第二节 视网膜循环的荧光形态及分期问题	(31)
一、视网膜血管分级及荧光形态	(31)
二、层流现象	(31)
三、染料排空与背景荧光	(32)
四、视网膜循环时间	(32)
五、视网膜循环分期问题	(33)

六、视网膜毛细血管	(35)
七、睫状视网膜动脉	(35)
第三节 视盘荧光	(38)
一、视盘荧光的观察	(38)
二、现阶段视盘荧光的分类	(39)
第四节 脉络膜循环及巩膜荧光	(42)
一、脉络膜小动脉的荧光素充盈形态	(42)
二、脉络膜毛细血管的荧光素充盈形态	(43)
三、脉络膜静脉的荧光素充盈形态	(44)
四、巩膜荧光	(44)
第五节 眼底的异常荧光形态	(45)
一、异常血管荧光	(45)
二、透见荧光	(47)
三、荧光遮蔽	(47)
四、假荧光	(49)
参考文献	(49)

各 论

第三章 视网膜中央静脉阻塞	(51)
第一节 视网膜循环障碍概述	(51)
一、视网膜循环的病理生理——视网膜循环障碍及组织反应	(51)
二、循环障碍与微血管结构的关系	(51)
三、荧光血管造影对了解视网膜循环障碍的诊断意义	(52)
四、视网膜循环障碍所引起的血管结构异常	(53)
第二节 发病机制	(56)
一、动脉血供不足	(56)
二、血管壁的改变	(57)
三、血液粘度的改变	(58)
第三节 临床表现和荧光血管造影征候	(58)
一、视网膜中央静脉分支阻塞	(58)
二、视网膜中央静脉总干阻塞	(72)
三、荧光血管造影对视网膜静脉阻塞预后的估计及光凝	(81)
参考文献	(84)

总 论

第一章 概 述

第一节 眼底荧光血管造影术的发展概况

一、眼底荧光血管造影术的发展史

自从Babbage (1847)^①和Helmholtz (1851)^②发明间接检眼镜和其后Denner (1885)^③改装成直接检眼镜以来, 检眼镜就成为眼科医生检查眼底最常用和最方便的方法。有了检眼镜人们就可以对各种眼内疾病的发生和发展, 从形态上做详尽的观察和记录。后来改良的自带光源的双目间接检眼镜, 以及裂隙灯下合并使用的Goldmann接触镜或三面镜, 加用巩膜压迫器, 使眼底的周边部也得到比较详尽的观察。

虽然眼底检查日臻完善, 但记录眼底图像的方法却进展缓慢。人们除了用文字描述眼底所见外, 在很长一段时间内, 只能把眼底图像尽可能逼真地描绘下来。已往所出版的各种眼底图谱就是采取这种方法。

1925年Nordensen^④应用Zeiss依据Gullstrand检眼镜改装的照相机, 首次拍摄了眼底图像。但眼底照相术从那时开始, 一直到50年代始终没有什么进展。Duke-Elder在1939年著述的教科书中写道:“规格是低标准的, 部分是由于照明微弱, 部分是由于不能排除照相机的球面差和观察者的散光影响”^⑤。当时眼底照相的效果是不能令人满意的, 还需要在技术上做很多改进。到了1953年Hansell和Beeson^⑥合作制成了一种高强度的光源, 即氙闪光灯, 提供了短暂的高强度的爆光, 供眼底照相机使用, 同时在所用胶片的感光度与质量上也有改进, 并使用了彩色照相。这样就大大提高了相片的清晰度, 使眼底照相机真正成为临床上实用的工具。

1958年Chao和Flocks使用染料(1%台盼蓝溶液trypan blue solution)注入猫的颈动脉系统, 同时用检眼镜观察眼底, 藉以研究视网膜循环时间^⑦。他们还预测可以应用一些无害的指示剂(如荧光素)来研究人眼的视网膜疾病。1960年MacLean和Mau-menee第一次应用荧光素来研究内眼病。他们在裂隙灯或双目间接检眼镜光源径路的前方放置一个钴蓝滤光片来激发染料的荧光, 大体可以看到一些荧光性质^⑧。

但是真正的眼底荧光血管造影是从1961年Novotny和Alvis开始的。他们首创了眼底荧光照相方法^⑨, 从而分别见到了视网膜的动脉血循环和静脉血循环, 分层流(简称

层流,下同)、花斑状的脉络膜荧光,以及某些高血压和糖尿病异常情况。虽然当时只能单次摄影(12秒钟拍一张),获得循环过程中的某些片断,而不能连续拍照,但是他们依据照明和反射光谱所选择的有效滤光片组合、敏感胶卷和照明光源等基本技术原则一直沿用至今。自从荧光素合成以来一百余年中,它在医药上有很多用途,特别是曾用于计算循环时间。但由于Novotny等的发现,无疑地荧光素一跃而在医学上充当了历史上最重要的角色。

二、造影技术和装备的改进

眼底荧光血管造影术近十余年来在技术上已经做了很大的改进,并广泛应用于眼底的解剖学、生理学、病理学、临床诊断和治疗观察等各方面的研究。由于荧光素血流在眼底循行迅速,因此为了尽可能地把转瞬即逝的循环现象记录下来,必须连续拍照。为了达到这个目的,历年来在器械性能和技术方法上做了许多改进。

在光源方面首先改进了电子闪光装置。为了缩短每次曝光的间隔时间,即闪光电容器的充电时间,近年来已使用高速闪光发生器,充电时间短于一秒钟,闪光的能量加强,闪光管能耐受较高负荷。

滤光片的性能也在不断改进。理想的滤光片组合是使造影时只拍下眼底荧光素循行时所发出的纯粹荧光。此外,无论是从眼底表面上所反射回来的蓝光,或从眼内间质而来的微弱荧光在眼底白色组织上所反射的光线,都不应在底片上显影。换句话说,它能摒除一切假荧光。这样,才能使照片上的图像,完全符合眼底荧光造影的实际情况,并能根据这些图像进行正确的解释。

在机械性能上,近年来所用的各种类型的眼底荧光血管造影照相机,为了适应快速连续摄影的要求(如每秒2张或3张),多采用自动转片,同步曝光装置,并附有电动记时器、计数器、资料记录器等,使所拍照的每张眼底像都有时间记录。此外,在拍摄眼底的角度上,也从原来的25~30度角改进到148度的广角照相机。

为了达到眼底荧光血管造影连续拍照的良好效果,即获得满意的高清晰度的照片,除了照相机的性能以外,还有许多因素,也影响着造影效果。Hayreh指出:为要获得满意的快速连续荧光血管造影照片,要求有一个好的照相机和附件、合适的滤光片组合、敏感的胶卷和精湛的洗印程序、对血管造影技术的熟练操作、充分的散瞳、清晰的屈光间质、病员很好的合作;此外,循环时间,以及荧光素的浓度、剂量、注射部位、方法等均有关系。其中任何一项有缺陷都将影响照片的清晰度^⑩。我们在实践中确有体会。

三、各种类型的造影方法

近年来在机械性能和特殊用途上做了许多改进,例如为了专门研究流动迅速的脉络膜视网膜血循环,采用电影荧光照相术(Cine-fluorography)拍摄眼底图像^⑪。但与荧光造影术相结合则是在60年代以后的事。1963年Hart等及1965年Dollery等都曾用电影照

变和晚期荧光的观察,并不是不可以。此法有人称之为荧光素血管透照法(Fluorescein Angioscopy)。但是应当知道,荧光素血流循行速度很快,短暂的变化并不是肉眼观察所能立即体会到的。此外,最重要的是微血管改变,只能在照片上显示出来,不通过读片,显然是无法解决的。因此,只有掌握好造影过程中的各个环节,获得高清晰度的造影照片,才能有助于结果分析,从而得出正确的结论,在诊断和研究上发挥作用。

总之,荧光血管造影术是一种新的检查方法,1961年问世以来,随着临床应用和研究的发展,引起眼科学界很大的重视。自从1969年在法国阿尔比召开了第一次国际荧光血管造影会议以来,曾出版了各种专著,大大促进了眼底荧光血管造影术的发展和提高。1968年以来还应用于眼前部的检查,对结膜、巩膜以及虹膜等血管进行了研究。Amalric曾对此作过精辟的论述^②。此外,还有人将荧光血管造影应用于脑外科手术^③。说明此种检查方法的应用范围,日趋广泛。

1973年我院眼科试用国产激发滤光片QB₄和栅滤光片JB₈改装了眼底照相机,在动物眼上做眼底荧光血管造影获得成功。南京、广州、北京、新疆、福州^{④⑤⑥⑦⑧⑨}眼科工作者在这方面也都进行了观察研究。随着这项技术在各个领域的普遍应用,必将在我国得到迅速发展,今后对眼底病诊断和治疗的观察研究也必将做出新的贡献。

第二节 眼底荧光血管造影术的基本原理和方法

眼底荧光血管造影术是用装有特定滤光片组合的眼底照相机,专门拍摄眼底血管中荧光素循行时吸收激发光线后所发射出的荧光。眼底凡荧光素所循行之处均能使胶片感光而显影。现将造影过程中的几个主要环节,如荧光素、滤光片、胶片以及造影的具体方法等分述于后:

一、荧光素的性质和作用

荧光素又称荧光红、荧光黄(Fluorescein; Resorcinol-phthalein Sodium; Sodium o-(3-oxo-6-sodioxy-3H-xanthen-9yl) benzoate),是早为眼科医生所熟悉的一种染色剂。自从1871年由 von Baeyer 合成后,1882年 Paul Ehrlich 首先用于眼科临床^⑩; 1960年 MacLean 等在人体注射荧光素钠进行眼底检查,试图对脉络膜恶性黑色素瘤与血管瘤加以鉴别; 1961年 David 等应用静脉内注射荧光素以测定臂——视网膜时间; 1961年 Novotny 和 Alvis 首次应用荧光素钠静脉内注射,在染料循行于眼底时进行照相,获得眼底荧光血管造影术的成功。从此荧光素在眼科的应用增添了新的内容^{⑪⑫}。

荧光素是大量荧光物质中最富有荧光特性的化合物。某些化合物受光线照射后,吸收辐射光的部分能量,并发射出改变了原来波长的光线。当停止照射后,化合物发射光线在 10^{-9} 秒钟内即停止者称为荧光,超过此时限仍发光者称为磷光。

荧光是一种电子现象,主要受波长200~800nm光谱的作用。不同化合物有选择吸

观察。

注射者要熟练，以作到稳、准、快。注射者还要和拍照者密切配合，以保证摄影顺利进行。

二、滤光片组合与荧光素——血混合液的荧光光谱

滤光片组合是眼底荧光血管造影成败的关键。滤光片是依据荧光素——血混合液的吸收及发射光谱而选定的。在眼底照相机中安装两张能分别通过特定波长的滤光片，一张置于光路，称荧光激发滤光片；另一张置于照相机胶片前，称栅滤光片（有称之为屏障滤光片者）。滤光片性能优劣，直接影响眼底荧光造影质量。有关滤光片的选择很多学者作了大量的研究工作。

（一）黑白眼底荧光血管造影

黑白眼底荧光血管造影所选定的两张滤光片必须具备如下特性：

激发滤光片必须允许荧光素的吸收光谱波长通过，而又能杜绝非荧光素吸收光谱波长。

栅滤光片必须能让荧光素的发射光谱波长通过，而又能完全屏除眼底反射出的非荧光素发射光谱波长。

两张滤光片对光谱透过率要高。二者光谱透过率重叠区应很小，甚至没有为佳，以免非荧光光谱透过，混淆造影结果。

1961年Novotny等依据荧光素的吸收光谱波长490nm，发射光谱波长520nm，选择

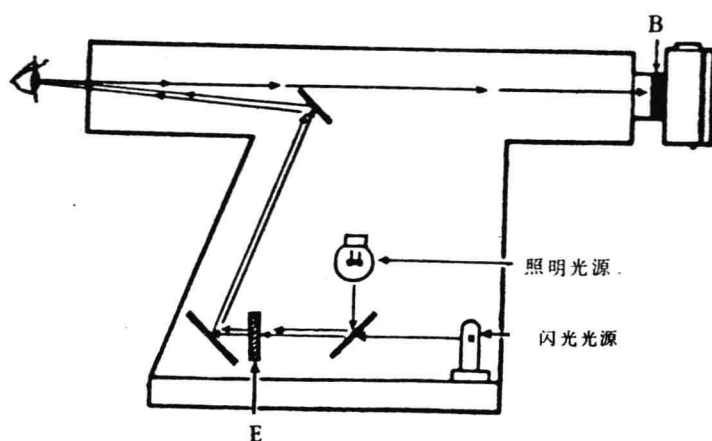


图 I—2

Novotny等改装Zeiss眼底照相机示意图

E 为激发滤光片 B 为栅滤光片

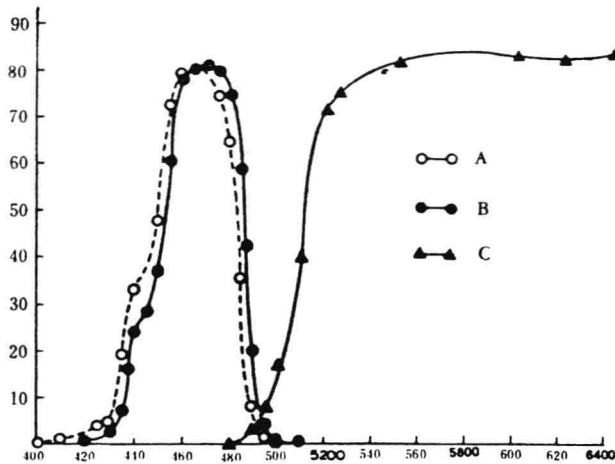


图 I—6 Hodge和Clemett选用的滤光片组合透过率及光谱曲线
A. 倾斜10度介质干涉滤光片 B. B_s 干涉滤光片 C. Ilford109滤光片

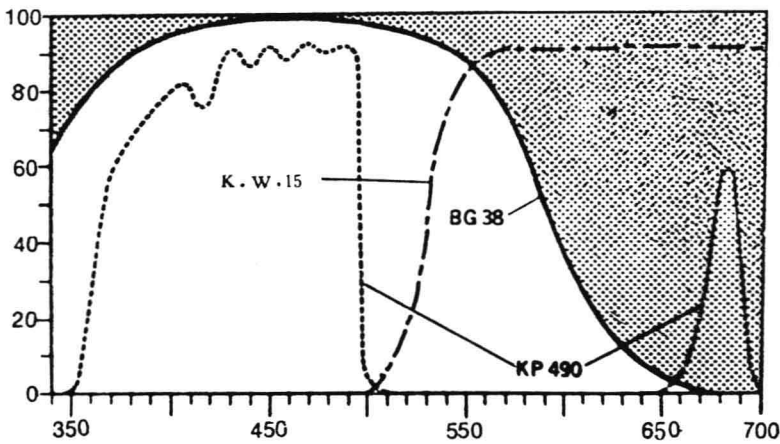


图 I—7 Frazier 和 Allen 选用的宽光带滤光片组合透过率和光谱曲线

495~505nm之间。而Delori等最近证明荧光素钠在人眼循环运行期间的光谱特性(图I—8),与荧光素水溶液光谱比较,此光谱倾向于长波,激发和发射光谱二者的分界区在530nm。根据他们所得的光谱数据,选用的激发滤光片能透过 525 ± 7 nm以下的波长,栅滤光片能透过 525 ± 7 nm以上的波长。选定符合要求的 Z_6 型和 Z_7 型分别作为激发和栅滤光片(图I—9)。

作者认为新的滤光片组合提高了眼底荧光的效能,增进了胶片的感光。新滤光片能透过较长的波长光谱,因而对眼底色素上皮的穿透性增强,可以比较清晰地看到黄斑部和脉络膜的细节,为研究黄斑部和脉络膜提供了条件。同时也提高了观察者的能见度。尤其减弱了因屈光间质混浊造成的散射光线,有利于提高造影图像的质量。但是,由于

黄斑区和脉络膜背景荧光的增强,则相对地降低了黄斑以外区域的对比度。

近年来由于各家对荧光素光谱的研究,使滤光片的性能日臻完善。目前眼底照相机中选用的滤光片品名甚多。总之,眼底荧光血管造影术这一新的方法,随着眼底照相机、照相材料及滤光片的不断改进,以及逐渐积累经验,终将使仪器趋向标准化,从而使造影的结果获得比较一致的解释。因为不同个体眼底色素的含量、屈光间质、屈光状态、研究的病种和目的等各有差异,所以究竟选用那一种滤光片系统最合适;还有待在大量的实践中鉴定效果总结经验,找出规律,确定标准,进而获得理想的眼底荧光血管造影效果。

眼底黑白荧光血管造影已经取得比较满意的效果;然而,目前在黑白荧光血管造影像上还存在着难以完全准确判定真假荧光的难题。

(二) 彩色眼底荧光血管造影

1969年Kohji Matsui改进了Shikano-Shimizu的彩色血管造影技术,用柯达32号滤光片(Kodak wratten 32)代替了富士TV-B型(Fuji TV-B)激发滤光片,用柯达56号滤光片(Kodak wratten 56)代替富士12型(Fuji 12)栅滤光片,采用此滤光片组合获得了较满意的彩色眼底荧光血管造影图像^④(图I—10)。

彩色眼底荧光血管造影为了能很好地反映出眼底的自然色彩,激发滤光片必须能透过450~500nm的蓝色光作为激发光,又能透过600~700nm的红色光照明眼底,以构成黄绿色荧光的背景。栅滤光片必须既能透过眼底反射出的700~750nm的红光,又能透过眼底发射出的520~540nm的黄绿色荧光。两个滤光片的光谱重叠区是精心选定的,这一点和黑白荧光血管造影有所不同。

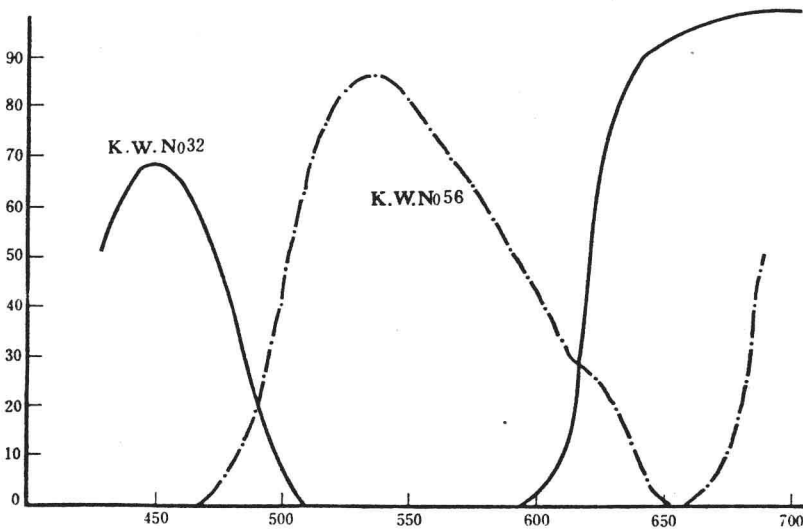


图 I—10

彩色眼底荧光造影选用的滤光片组合透过率和光谱曲线

Matsui 对彩色眼底荧光血管造影的优越性作了如下概括论述:

1、造影时视网膜和视神经能如实地显示其自然色彩,与眼底镜下所见图像一致,并可以清楚地看到出血。

2、可以迅速识别荧光素渗漏程度及其在眼底的位置。

3、可以清楚地看到血管白鞘。

4、可以表明毛细血管和视网膜组织二者之间的相互作用。

我们认为彩色眼底荧光血管造影虽有如上优点,但不如黑白眼底荧光血管造影对比鲜明,不能清楚地显示出眼底的细微变化,所以它不能代替黑白荧光造影,只能作为眼底荧光血管造影技术的一项好的补充。

三、胶片及洗印

荧光眼底血管造影选用的胶片与眼底照相机光源的强度、滤光片对光线的透过性能都有密切的关系。三者互相弥补,互相配合,如果三者不协调,势必影响造影的成败和质量。

黑白荧光血管造影,国外多采用Kodak Tri-x胶片,用D—11显影液显影10分钟(20℃)。我们使用国产快速高感光度胶片也取得了较为满意的眼底血管造影图像。总之,所选用胶片的感光度应在27 DIN以上。冲洗用高反差显影液。印相放大多采用三号相纸,以保证造影图像的反差。目前大多选用快速高感光度的胶片,但此类胶片有密度低,颗粒大的缺陷。

彩色荧光血管造影多采用22 DIN以上感光度的胶片,用该胶片指定的相应冲洗药冲洗。Allen Snyder等(1964, 1966, 1967)^{④⑤⑥}倡导应用Polaroid胶片,此种胶片虽能立即得到正像但不能作高速连续摄影,其造影质量也不如常规胶片好。

McGean (1972)^⑦提倡采用Kodak 2494 rapid access retrieval胶片,直接得到正像而代替常用的负片。

目前学者仍继续研究解决应用低感光度、高密度的胶片进行眼底荧光血管造影的问题,以提高造影图像的质量。

四、照相的准备及注意事项

眼底荧光血管造影的成败,不但涉及到精密的光学系统、染料浓度和注射方法、胶片的质量;造影者的熟练程度及被检查者的合作;而且,眼的生理和光学性质、瞳孔的大小等也是不可忽视的。造影时必须做到如下几点:

第一,详细询问病史及有无过敏史,详细检查全身及眼部情况,除外严重的心、肝、肾疾患及眼部屈光间质的混浊。

为了避免荧光血管造影的不良反应,造影前必须进行有关的全身检查。

眼部生理状态直接关系到眼底荧光血管造影的结果,如受检眼色素的浓淡,眼底色

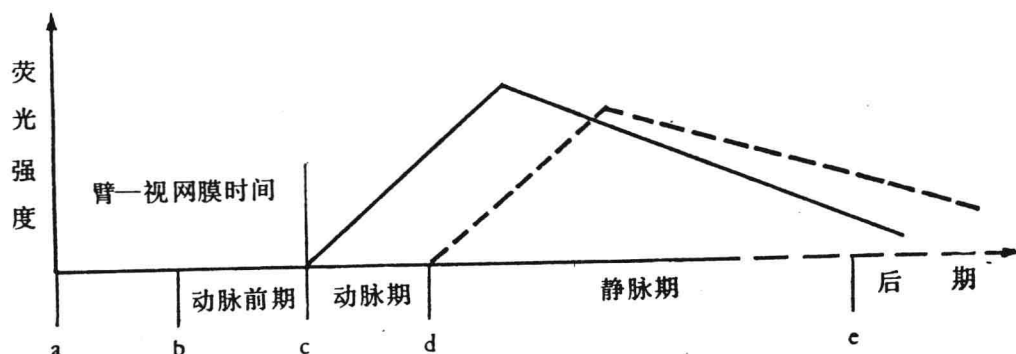


图 11-3 A 视网膜循环分期示意图

a. 荧光素开始注入 b. 脉络膜开始充盈呈地图状荧光 c. 视网膜中央动脉开始充盈 d. 视网膜中央静脉开始充盈 e. 荧光素注射后10分钟为后期图像
实线—— 示动脉内荧光 虚线----- 示静脉内荧光

六、视网膜毛细血管

视网膜的毛细血管在染料通过动脉后就开始充盈,此时眼底的背景荧光逐渐增亮。如果造影效果良好、照片清晰,那么乳头周围辐射状毛细血管和视网膜浅层与深层的毛细血管均可见到。毛细血管靠静脉侧更为致密。在动脉两侧有时可以见到无毛细血管带。黄斑周围的毛细血管层次减少,成为单层的拱环状排列,中间为一约0.5毫米直径的无毛细血管区。在黄斑区色素上皮的色素浓密,挡住了脉络膜荧光,使视网膜血管有较好的对比度,所以黄斑区的毛细血管最清晰。视网膜周边部毛细血管网变薄,间隙增大,只有一层,末梢吻合形成较大的环套(有关毛细血管的解剖细节见第一章第一节)(图 11-4、5)。

七、睫状视网膜动脉

视网膜血供主要属于视网膜中央血管系统,但有时也有来自睫状后动脉分支的睫状视网膜动脉。眼科教科书上传统的描述和临床上用检眼镜观察,它是呈钩状自视盘颞侧缘穿出,独自走向黄斑。Collier (1957) 统计1000例正常眼底中有21.6%有睫状视网膜动脉,17%为双眼都有^⑬。自从荧光血管造影术应用以来,人们对睫状视网膜动脉有



图 II—13 异常毛细血管
图示毛细血管扩张及微动脉瘤形成

管在造影中都有其特殊荧光表现，如渗漏、循环径路异常、循环时间异常以及异常形态等。在以后章节将详细叙述。

二、透见荧光 (Transmitted Fluorescence)

正常脉络膜循环，因有色素上皮的覆盖，一般不易看到。但如果色素上皮的色素脱失，那么脉络膜的强烈荧光就会在脱失处透过来，造影时可以看见。此外，其它一些能起滤光作用的组织成分的消失，如正常黄斑区色素，叶黄醇等缺乏，也可以透见脉络膜荧光。此种透见荧光的特点是：

- (一) 造影早期在脉络膜充盈时它同时出现。
- (二) 直到造影中期，它的大小、形态及亮度很少或没有改变。
- (三) 随着脉络膜荧光的消失而消失。

透见荧光也有人称之为假染现象，在分析荧光造影片时，应当与渗漏所造成的组织着色或荧光素积存相鉴别。

三、荧光遮蔽 (blocked fluorescence)

由于组织或液体的遮蔽使正常荧光看不到或模糊不清称为荧光遮蔽。如色素瘤、炎症或变性过程中的色素团块堆积和出血等，都可以掩盖一部分视网膜或脉络膜荧光。视网膜下积液或炎性渗出，也会遮蔽荧光，但程度较轻，仅仅使被遮蔽部位的荧光变得暗

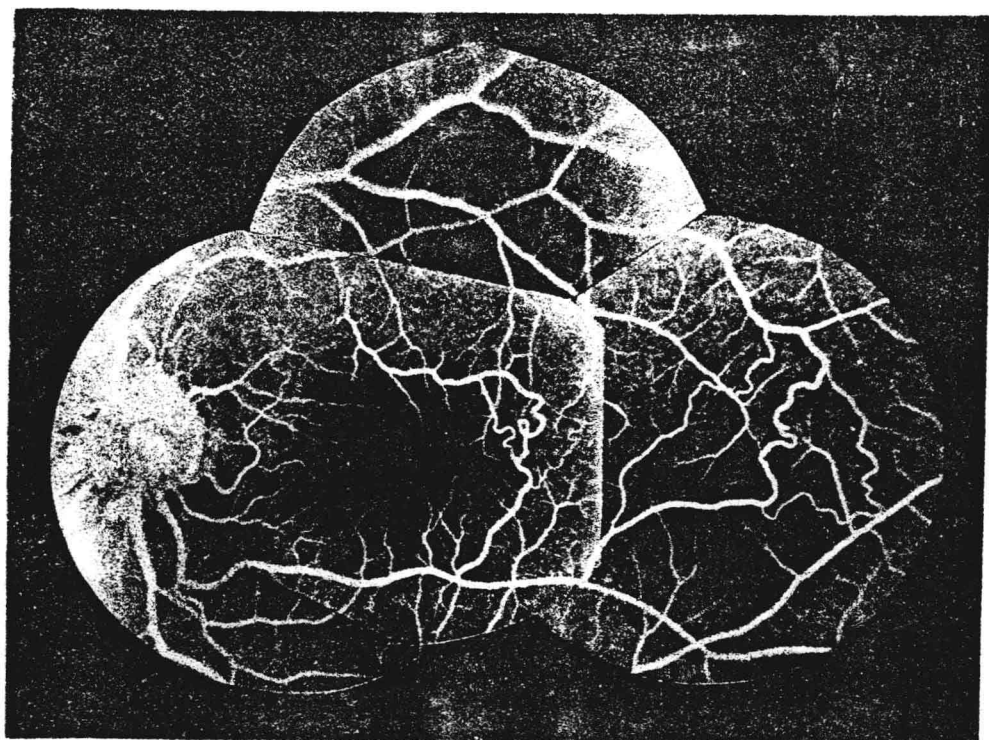
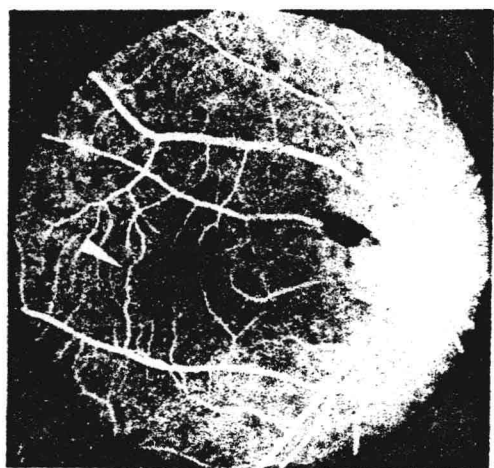
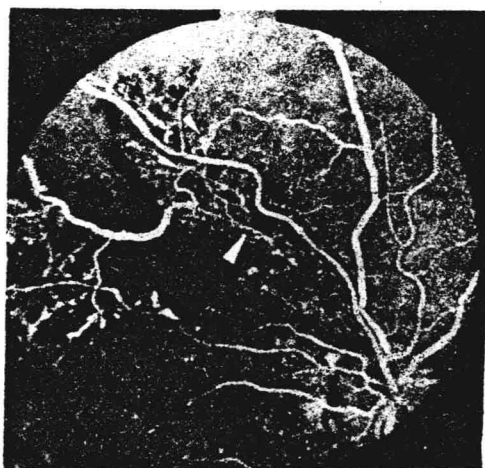


图 II—14 异常血管交通
图示先天性异常血管及短路形成



A



B

图 II—15 侧支循环

A. 动脉到动脉的侧支循环 B. 静脉到静脉的侧支循环 (细箭头指侧支循环, 粗箭头指静脉阻塞段)

弱，而不是完全阻挡。

研究荧光造影照片有无荧光遮蔽现象，应与普通黑白眼底照片或彩色眼底照片一起分析，以免解释错误，得出不正确结论。

四、假荧光 (Pseudofluorescence)

所谓假荧光系指造影照片上显影的某些部分不是由于在眼底循行的荧光素经特定波长的激发光线激发后所发出的荧光，而是其它反射光线所造成的。这样，就会在荧光照片上出现一些混淆不清的图像。因此，在读片过程中如何进行鉴别，去伪存真，是非常重要的。

假荧光有两种：一种是早期假荧光，它与荧光血管造影照相系统中所用的两个滤光片的透光特性有关。如果激发滤光片和栅滤光片两者不能互相排除透过的光谱，那么光线将从眼底的高反光面（如灰白的视盘或白色的其它组织）反射回来，通过栅滤光片到达照相底片上使其显影。当然，这种情况，在注射荧光素之前就会出现。所以为了证明有无早期假荧光存在，应于注射荧光素之前先拍一张对比照片，检查所用的滤光片组合能否排除假荧光现象是非常重要的步骤。如果不能完全排除假荧光，那么了解一下假荧光出现在什么地方，强弱程度如何，也将对造影后的照片分析有所帮助。从理论上讲，只要两个滤光片的性能选择得好，使只有属于荧光光谱的波长进入照相机，就可以完全排除假荧光。但这样精密的滤光片，目前还不容易得到。此外，即使装上理想的滤光片，眼底也还有一些组织具有某种程度的自身荧光（autofluorescence）也会通过栅滤光片的。所以结合注射前的对比照片来分析造影结果是诊断过程的必要步骤（图 II - 3B）。

另一种是晚期荧光，它与多种因素有关。在造影后期，荧光素从睫状体血管中漏出，进入前部玻璃体及前房水，经激发光激发后，也会发出荧光，对后极部组织呈弥散照射，并从眼底高反光面（如浅色的视盘，神经有髓纤维和大片的脉络膜视网膜瘢痕）反射回来。此种假荧光不能用任何精密的滤光片来排除，尤其当某些类型的色素膜炎，使染料进入屈光间质很多时，更要考虑到它。晚期假荧光应与晚期组织着色（尤其巩膜和视神经）相鉴别。立体荧光造影、间接眼底镜观察、后部裂隙灯加接触镜检查等，也许有些帮助，但不能肯定地辨认出晚期假荧光来^③。

此外，在自然界及人体组织中有许多化合物，如维生素甲、钙盐及脂褐色素（lipofucin pigments）等均有荧光性质，经激发光激发后，可以自发荧光。但这些物质的自身荧光没有一种能似荧光素所发的荧光那样强烈。所以自身荧光除了偶然在老年人的晶状体上和视盘上显露的玻璃疣可以见到外，一般在荧光血管造影片上是见不到的。

参 考 文 献

1. Hart, L. M. et al, J. Lab. Clin. Med. 62: 703, 1963

(三) 视网膜血管短路

视网膜血管短路最典型的是见于先天异常的蔓状血管瘤(图II—15),有视网膜动脉和静脉的直接吻合^④。继发性短路见于Von Hippel病与Coats病,此种疾病中原来的正常管道扩张,形成短路,使额外的血流到远端畸形的血管结构中去。

荧光造影中先天血管短路比较粗大,染料灌注时速度很高,不渗漏荧光素,继发性者则流速很慢。

根据Henkind和Wise意见^⑤,鉴别新生血管、侧支循环和血管短路对了解血管异常的原因、发展过程、预后,以及考虑治疗等方面均有帮助。现扼要列表如下:

视网膜异常血管的鉴别诊断

类 别	来 源 与 病 因	眼 底 现 象	荧 光 造 影 所 见
新 生 血 管	后天发展的,眼底有血管损害。由视网膜原来血管上长出,到内界膜或视网膜外层原来无血管区域去。	在视网膜表面上可见带状或丛状血管,往往伴有纤维组织。	异常的迂曲血管,可在动脉期或静脉期充盈。有荧光素渗漏和后期组织着色。 附近的视网膜血管床常有改变。
侧 支 循 环	后天发展的,见于眼底血管阻塞(动脉、静脉、或毛细血管)。来源于视网膜毛细血管的扩张。	视网膜血管阻塞区内以最短径路连接阻塞的与附近开放的血管管道。可以是A—A、V—V或A—V型。	为连接阻塞的与开放的血管之间的管道,或连接阻塞点前后的旁通管道。血流慢,很少有渗漏。附近视网膜有血管床的改变。
血 管 短 路	可能是先天的或后天发育的。	连接动静脉之间的管道比较粗大,难以分辨动脉或静脉。	先天性短路,血流迅速,附近无毛细血管,无染料渗漏。 后天畸形血管有渗漏,而输入及输出管道无渗漏。

(四) 视网膜微动脉瘤

1、病理

微动脉瘤呈囊状、憩室状或不规则形,大小从20微米到100微米不等,其壁为正常的内皮细胞、基底膜和壁间周细胞(intramural pericyte)所构成。有时它只由毛细血管的一侧膨胀而成,而对侧管壁仍无改变。它经常成群地出现于毛细血管的闭塞区周围,

通。此类炎性血管阻塞是临床上常见的一种征候。

三、血液粘度的改变

眼科学者早已注意到血液粘度增高对视网膜静阻的影响,如红细胞增多症、白血病、血液蛋白成分紊乱等。Ring 等人(1976)曾对血液成分及理化性质做了详尽研究^⑤。这个问题的重要性现在愈来愈受到重视。因为视网膜静脉的闭塞性疾患在荧光造影观察中静脉血流往往没有完全中断过,而是连续着的。在管腔狭窄处血流需要通过阻力很大的部位。在这种情况下,血液的粘度将决定性地影响着阻塞处循环状态的改变。Ring 等通过测定全血与血浆的粘稠度后,证明中央静阻病人与对照组显然不同。在静阻病人中出现毛细血管无灌注区者比不出现者血液粘度、血球压积和屈服应力(yield stress)等值都比较高;并认为这可能是出现毛细血管无灌注区的重要因素。施永德等证实在视网膜中央静脉阻塞病例中,全血比粘度、红细胞电泳、纤维蛋白元及男性血球压积等数值明显高于健康人。说明此类患者的血液浓缩性、粘滞性、凝聚性明显增高,流动率下降^⑥。此外,在生化检验方面,静阻合并毛细血管无灌注区的病例,在血脂、胆固醇与尿酸含量等生化异常也比对照组高。血液粘度改变在静阻的发生机制上显然是重要因素之一,但其精确作用及全部意义尚未得阐明,有待进一步的研究。

以上所述三种发病机制,往往互为影响。如动脉充盈不足可以继发静脉阻塞(即所谓“淤滞性血栓” Stagnation thrombosis)。但在管壁增厚、管腔狭窄的情况下,本来减低了的血流量更加不足。当血流淤滞时可使原有病变的静脉壁进一步损害,内皮更加肿胀。血液粘度的增加常在管壁损害和管腔变窄的部位影响最大。所以静阻现象的原因往往是各种因素互相作用,而不能用单一的因素做出圆满的解释。

第三节 临床表现和荧光血管造影征候

一、视网膜中央静脉分支阻塞

(一) 临床表现

1、急性分支静脉阻塞

临床症状多半迅速出现,但不象一支动脉阻塞那样突然。阻塞远端的静脉扩张、暗红、并较迂曲。在其流域内有浅层及深层水肿,可能由于交叉处的静脉壁以及扩张的毛细血管壁的渗漏造成的。阻塞点的远端可有出血,如果阻塞点接近视盘,则火焰状出血及渗出常依表层辐射状毛细血管走行方向排列。受累区的视乳头呈扇形水肿隆起,边缘模糊。静脉主干蛇形迂曲行于视网膜表面,并可陷于水肿的视网膜组织中,直达外界膜。

疏通阻塞区深部静脉网与附近未阻塞的小静脉之间的侧支循环,在阻塞后不久即开始,不过此时的调整过程临床上不易见到。在阻塞区周围负担着侧支循环任务的扩张的微血管,因负荷过重以致液体和血球由管壁漏出,形成出血和水肿。如果阻塞区的静脉