

沈阳市第四人民医院眼科技术系列之一

徐 丽 主编

# 荧光血管造影及



# ICG血管造影图谱

atlas of fundus fluorescence angiography and indocyanine green angiography

 辽宁科学技术出版社

沈阳市第四人民医院眼科学技术系列之一

# 荧光血管造影及 ICG 血管造影图谱

徐 丽 主编

辽宁科学技术出版社

沈 阳



## 图书在版编目 (CIP) 数据

荧光血管造影及 ICG 血管造影图谱 / 徐丽主编. — 沈阳:  
辽宁科学技术出版社, 2009.5

(沈阳市第四人民医院眼科技术系列之一)

ISBN 978-7-5381-5914-1

I. 荧… II. 徐… III. 眼底荧光摄影—血管造影—图谱  
IV. R770.41-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 035439 号

---

出版发行: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 29 号 邮编: 110003)

印刷者: 辽宁美术印刷厂

经销者: 各地新华书店

幅面尺寸: 184mm × 260mm

印 张: 13.75

插 页: 4

字 数: 300 千字

印 数: 1~1000

出版时间: 2009 年 5 月第 1 版

印刷时间: 2009 年 5 月第 1 次印刷

责任编辑: 郭敬斌

封面设计: 刘 枫

版式设计: 于 浪

责任校对: 刘 庶

---

书 号: ISBN 978-7-5381-5914-1

定 价: 128.00 元

联系电话: 024-23280336

邮购热线: 024-23284502

E-mail: guojingbin@126.com

http://www.lnkj.com.cn



# 本书编委会

徐 丽	沈 阳	市 第 四 人 民 医 院 眼 科	科
李 若 溪	沈 阳	市 第 四 人 民 医 院 眼 科	科
刘 东 旭	沈 阳	市 第 四 人 民 医 院 眼 科	科
赵 旭 驰	沈 阳	市 第 四 人 民 医 院 眼 科	科
刘 贺 辉	沈 阳	市 第 四 人 民 医 院 眼 科	科
许 王 郝 旭	沈 阳	市 第 四 人 民 医 院 眼 科	科
郝 栾 树 林	沈 朝 阳 县 医 院	眼 科	科
孟 庆 凡	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
孙 晓 楠	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
许 建 华	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
付 荣 蓉	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
王 海 林	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
盛 晓 洁	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
张 丽 娜	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
郭 红 梅	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
王 冠 静	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
曹 业 宏	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
杜 凌 彤	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
庄 晓 军	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
高 桂 平	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
贺 宜 斌	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
张 雪 才	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
杨 庆 楠	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
王 王 瑾	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
乔 光 丹	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
李 丛 静	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
张 于 雅	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科
王 崇 云	沈 阳 市 第 四 人 民 医 院	眼 科	科

# 序一

《荧光血管造影及ICG血管造影》是徐丽等眼科专家从事眼底病及相关眼科临床工作十几年所积累的丰富的实践经验汇集而成的专著，颇具特色。全书围绕眼底疾病进行系统而简洁的阐述，并配以精美的、引人入胜的眼底图像，直观地展现眼底病变的多样性、复杂性；除了典型表现图像外，还展现了一些病变的不同发展时期的荧光表现，这将有助于加深对疾病的认识。另外，本书还加入了目前在大医院应用广泛、但对基层眼科医生比较陌生的脉络膜血管造影，完善了眼底疾病的血管造影描述。

综观全书，图片精美而文字叙述简洁，理论理解精辟而图像直观感性，为初级眼科医生进一步攀登眼科专业领域提供了必要的阶梯，是眼科医师在临床工作中极有参考价值的眼科图书。

临床工作的总结是进一步提高理论和临床技术的重要方法。目前，眼底病的病理生理以及发病机制有许多还不十分清楚，希望作者以此书为基础，与同道共同努力，为我国眼科技术的发展贡献力量。

夏德昭

2009年2月

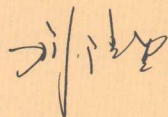


## 序二

近年来，随着现代影像技术的发展，眼科疾病的诊断已经不再仅仅依赖于形态学，而是根据更直观的影像改变进行诊断，其诊断结果快捷准确，为其临床治疗提供了有力的支持。眼底荧光血管造影及ICG血管造影对眼底病诊断、眼底病发病机制的认识和理解相当重要，因此，对其了解和掌握可以使眼科医学的理论和临床技能大大提高。虽然眼底荧光血管造影及ICG血管造影在大医院已经应用得日益普遍，但在相当多的基层医院里，眼科医生尚不甚熟悉，因此，迫切需要一本精美的、图文并茂的影像图谱，把眼科医生引入眼底的神奇世界。

本书在精辟的理论介绍基础上，辅以精美的图片，直观感性地向“看图识字”的方式，帮助眼科医生提高眼底病的临床诊断技能，是眼科医生在临床工作中极有帮助的参考书。本书收集了近千张精美的眼底病图片，直观展现了眼病病变的多样性和复杂性，有助于眼科医生加强对常见眼底病的认识。此外，还有一些少见和罕见疾病的珍贵图片，有助于眼底病诊断水平的提高。书中内容还结合国内外有关经验，提纲挈领，深入、系统地分析论述了相关疾病的前沿性进展。在成书过程中还集思广益，充分展示和体现了主编与参编等青年才俊的智慧。

书是传播知识最好的载体，希望本书可以成为眼科同仁的临床工作伙伴，有错误和不足之处，请读者不吝指正！



2009年2月

# 前 言

近几年来，关于视网膜脉络膜疾病的研究进展很快，但许多疾病的病因学及发病机制的资料仍很有限，对于许多相关疾病的分类还不是很准确。我们总结了大量的临床资料，尝试探讨视网膜脉络膜病变在血管造影中的表现，旨在为今后进一步的研究提供临床帮助。

在本书中，有许多详细的图解，有些诊断不是非常明确，希望与同道共同研究探讨。

衷心感谢对本书的编写作出贡献的同事及摄像同仁！  
谨以此书献给我的恩师夏德昭教授！

徐 丽

2009年2月



# 目 录

第一章	荧光血管造影的原理	001
第二章	荧光血管造影的评价	005
第三章	正常眼底荧光血管造影	010
第四章	脉络膜血管造影 (ICG) 简介	015
第五章	脉络膜血管造影评估	019
第六章	与视神经有关的疾病	034
第七章	视网膜循环障碍	048
第八章	糖尿病视网膜病变	069
第九章	血管疾病	078
第十章	黄斑部位玻璃体视网膜异常	090
第十一章	年龄相关性黄斑部病变	097
第十二章	黄斑部病变	127
第十三章	遗传性疾病	135
第十四章	原因不明的感染性疾病	148
第十五章	视网膜脉络膜炎性性疾病	162
第十六章	外伤性视网膜脉络膜病变	175
第十七章	脉络膜病变	180
第十八章	视网膜和视网膜色素上皮错构瘤	190
第十九章	赘瘤性疾病	195
第二十章	放射性视网膜脉络膜疾病	205



## 第一章

# 荧光血管造影的原理

### 1.1 荧光血管造影 (FFA) 的历史

染料荧光素用于眼科造影已有100多年。Baeyer于1871年合成了这种染料。Paul Ehrlich注意到,在静脉注射后,在鼠眼前房出现一条黄绿色的垂直线。他把这种染料引进眼科,用于检查与眼内压有关的水性流出物,并指出荧光素对于青光眼研究是一种有价值的工具。Seidel检验是另一个里程碑,Franceschetti将它用于检验血流屏障,Goldmann发展了荧光计。

除了在眼前部的临床应用之外,荧光素还作为一种重要的组织染色剂用于实验眼科学,以了解其渗透性、吸收及储存染料的潜力。

Burk发表了关于视网膜病理的第一篇报告。他注意到在脉络膜染料集中,在视盘感染时染料聚集。Abelsdorff及Wessely(1901)注意到在注射Trypan或荧光素后在视网膜血管有一个晚期的短暂停留。Kikai(1930)用荧光素证明了兔的眼底血管,他已经使用了滤过片以增强荧光。7年后,Sorsby等发表了人眼视网膜血管注射Kiton-fast-green后的首篇观察报告。

1955年,Maclean及Maumenee首次在人眼静脉内注射荧光素以区别脉络膜黑色素瘤与血管瘤,并于1959年发表了他们的报告。Maumenee把这些观察报告介绍给他的同事——Flocks去探索一个能够连续记录荧光素流动的系统。

关键性的工作是1959年完成的。两个医学生——Harald Novotny和David Alvis独立发展了视网膜荧光血管造影的原理。虽然照相的频率仍然很慢,但他们描写了造影过程的所有重要部分。他们在两个患糖尿病、高血压患者身上证明了这种新的检查方法的临床价值。《一种人类视网膜循环血液中荧光造影的方法》投给美国眼科杂志,但被拒绝发表。理由是这篇文章没有什么新东西,只是证明了Choa和Flocks的结果。这篇文章最终发表在非眼科的循环杂志上。

Harald Novotny和David Alvis都未再进行荧光血管造影的研究。David Alvis成了一名开业眼科医生,而Harald Novotny则成了一名精神病学家。笔者有幸在前者的医院参观学习。

### 1.2 荧光造影术

对于荧光造影术来说,较强的光线是必要的。Flocks等于1959年发表了第一篇实验报告。他们用碳弧做光源,通过猫的眼底血管对荧光素进行录像,检验了许多技术方法,以改善照明系统及所需光线的总量。很明显,长时间持续的照明只有在全麻的动物身上才能做到。这

种方法不能被患者所接受。用高频闪光灯来减少光的总能量还是可能的，但这种方法未得到普遍认可，因为必要的冷却系统需要很高的能量。Gnad 于 1971 年提出了一种用吖啶菁绿作为对比媒介的荧光造影方法。Like Flower 使用了卤素光。Haining (1976) 首先提出了录像造影的可能性，认识到了录像造影对于临床应用的优越性。他借助于录像机记录其信号，但仍需闪光频率为 200Hz 的高能量。这种结果也被 Marsh 及 Ford 所证实。

引进眼底录像作为临床常规方法的一些努力没有成功。使用眼底录像机仍然需要很高的光强度。实验表明，可见光能损伤视网膜，即使其强度在热反应的最低限度之下。光能量被色素上皮及视色素吸收，引起一个光化学过程，造成视网膜损害。由于这些原因，录像造影只用于特殊环境下的人眼及特殊的研究，还用于动物的实验研究。

### 1.3 录像血管造影术

录像血管造影术在开始时对于记录眼底变化也受这样的限制，即欲照明眼底必须强光源。Ridley 第一次发表了眼底的录像照片。1969 年，Hocheimer 描写了能进行荧光眼底血管造影的眼底录像照相机的模型。1970 年，Dallow 介绍了一种录像检眼镜，随后，Gnad 报告了录像荧光血管造影。

为了减少必需的高照明强度，学老们尝试了多种方法。Ridley 描写了一种“飞行点”的产生过程，由此眼底逐条被检查。其不同的亮度由反射测量逐条确定，并传送给监控器。由于使用图像增强剂，这种技术被简化了。

### 1.4 荧光血管造影的解剖和生理基础

为了准确了解荧光血管造影技术，必须首先明确视网膜、脉络膜、玻璃体及视神经的解剖及生理结构以及血供情况。

#### 1.4.1 玻璃体

玻璃体是填充于晶状体和视网膜之间的透明的胶冻体，由胶原、透明质酸网架及一些透明体细胞组成。当玻璃体混浊或荧光素进入玻璃体时，会影响荧光血管造影的效果。

#### 1.4.2 视网膜

视网膜是一层薄的透明的膜，厚 0.16~0.45mm，覆盖于一层色素上皮上，从锯齿缘部到视盘部，组织学上分为：①内界膜；②神经纤维层；③神经节细胞层；④内丛状层；⑤内颗粒层；⑥外丛状层；⑦外颗粒层；⑧外界膜；⑨视细胞层；⑩色素上皮层。

视网膜血管的特性以及黄斑和视神经视盘的部位对于了解荧光血管造影非常重要。黄斑直径为 4.5mm × 3.0mm，呈卵圆形，位于视盘颞侧 4mm、下方 12° 处。黄斑区由神经节细胞堆积成几层。中心凹是敏感性视网膜的凹陷，只有锥细胞，缺乏神经纤维层，中心凹部的外丛状层神经纤维斜行走行 (Henle fibers)，并且无血管。旁中心凹无血管区直径为 300~500 μm。由于黄斑区毛细血管少，色素上皮成分多，叶黄素含量高，使其在荧光血管造影上显得发暗。



视神经视盘直径平均 1.5mm，主要由无髓神经纤维和胶质细胞组成，包绕着血管。视神经视盘的血液供应主要有视网膜和睫状血管。根据 Hayreh，视盘可分为四部分：表层神经纤维层、筛板前区、筛板区、筛板后区。表层神经纤维层的血液由视网膜中央动脉系统的毛细血管所供应，这些毛细血管可与深部的由睫状后短动脉引出的毛细血管相沟通。其回心血液由视盘周围辐射状毛细血管和视盘表层辐射状毛细血管经视网膜中央静脉而回流。筛板前区和筛板区的视神经视盘的血液供应主要来自睫状后短动脉。睫状后短动脉的小分支在视盘的巩膜内形成一些细小的吻合支，组成一个不完全的所谓的 Zinn-Haller 环。从这些吻合支的分支，通过视盘的 Elschnig 边缘组织进入筛板前区及筛板区，供应视神经纤维。近年来，很多学者强调指出，筛板前区和筛板区的血液虽然与脉络膜一样，均来自睫状后短动脉，但绝不是由脉络膜的血管直接供应。视盘上所有的毛细血管床与其周围的脉络膜毛细血管截然分开，彼此之间没有吻合。在视神经与脉络膜交界处，有从软脑膜毛细血管向前伸展而形成的血管套环绕视盘边缘，使它们与脉络膜毛细血管床相邻而不相通。筛板后的视盘和视神经的血液主要由软脑膜血管网的向心支供应，有时可能有少许视网膜中央动脉的小的向心支参加供应。视神经视盘内的毛细血管与视网膜及神经系统的毛细血管在组织结构上是一致的，其血管壁的内皮细胞间有紧密联结，因此形成血—视神经屏障。临床上作眼底荧光血管造影时，正常视盘上见不到荧光素渗漏，但脉络膜毛细血管则因其血管壁的内皮细胞间有许多细小微孔，因而产生荧光素的渗漏。

### 1.4.3 脉络膜

脉络膜由内向外分为五层：①脉络膜上腔：由结缔组织细束和巩膜连接，含有弹力纤维、色素细胞和平滑肌纤维等，睫状后长短动脉及睫状神经均由此穿过。②大血管层：由动脉和互相吻合的静脉构成，各血管之间有色素和少量平滑肌纤维。这层的动脉主要有睫状后动脉分支。③中血管层：与大血管层间无明显分界，仅血管逐渐变细。黄斑部无大血管层，仅有排列较紧密的大、中血管层。本层色素较少。④毛细血管层：为一层毛细血管，无色素。⑤玻璃膜：在视盘附近厚为 2~4  $\mu\text{m}$ ，向周边部变薄，仅 1~2  $\mu\text{m}$ ，位于视网膜和脉络膜之间。光镜观察可分为内外两层，内为色素上皮基底膜，外为弹力层。电镜观察又分为五层，自内而外依次为色素上皮基底膜、内胶原带、弹力层、外胶原带、脉络膜毛细血管基底膜。

脉络膜毛细血管与视网膜不同，血管壁呈孔状结构，荧光素分子可以自由地渗进脉络膜空间，但不能进入视网膜内，这是因为在视网膜的色素上皮之间有一特殊的突起，彼此连接，形成脉络膜和视网膜之间的天然屏障，叫封闭小带。脉络膜的荧光素分子仅能经过 Bruch 氏膜到达封闭小带，而不能进入视网膜。如果色素上皮或封闭小带发生病变，则此屏障受损，荧光素分子则可经过色素上皮渗入到视网膜内，而出现异常荧光。

### 1.4.4 物理原理

荧光血管造影是应用发光的物理现象，当物体受到电磁波刺激时会发光，即分子间吸收放射能。根据量子理论，刺激光必须位于特定的波长才会作用于受激发物体的分子。如果刺激光能于受作用分子产生谐振，自由电子就会跃到高能量位。

不同物体有不同的能量水平，因此只有有限的波长会被吸收。获得的能量使分子从基态跃于高能量位，当他们从高能量位回到基态时就会发出电磁波。根据能量守恒定律，释放出

的能量等于吸收的能量，能量与波长之间有直接的关系，而且发出光的波长与吸收波长相等。一旦刺激光停止了，荧光也会停止。

#### 1.4.5 荧光素的化学和药理学特征

荧光素是一种染料，它是大量荧光物质中最富有荧光特性的化合物，分子式为  $C_{20}H_{10}O_5Na_2$ ，分子量为 3763Da，在 pH=8 时荧光最强。目前静脉注射常用的浓度为 10%~20%，成年人最大剂量为 1g，相当于 15~20mg/kg 体重。注射后荧光素在血液里约 60% 与血清白蛋白结合，少量与血液细胞结合，其余为游离荧光素。与蛋白结合的荧光素，荧光强度减弱，而游离的荧光素则可以发出强烈的荧光。荧光素在许多荧光染料中被认为是比较安全的一种，不被人体吸收，24h 内从身体完全排出，很少有不良反应。虽然如此，仍有少数病人在注射后出现恶心、呕吐，甚至荨麻疹、血管神经性水肿等反应。极个别病例报告有发生过过敏性休克甚而死亡者。因此应用此染料时，应当准备一些急救用药和器械，以备万一出现严重反应。静脉注射的荧光素应高度提纯，排除其他一切可能引起反应的杂质。目前有专供静脉内注射用的荧光素出售。决不可将普通荧光素染料配制后供静脉注射。除了荧光素外，少数学者为了某种特殊目的，也采用过其他染料造影。如 Flower 等 (1973) 用吖啶菁绿 (indocyanine green) 作为造影剂，它的波长高峰在 845nm 左右，属红外光谱。拍摄时使用 Kodax 高速红外胶卷，可以通过色素上皮观察到脉络膜循环。迄今为止，应用最普遍的仍然是荧光素，因为它比较安全无害，原料易得、使用方便，又能发出强烈的荧光。

#### 参考文献

- [1] Burk, A. Die klinische physiologische und pathologische bedeutung der flioreszenz im auge nach verabreichung von urain. Klin [J] .Mbl. Augenheilk, 1910 (48) : 445-454.
- [2] Hayteh, S. S. Thechoriocapillaris. Graefes Arch. Clin. Exp [J] .Ophthalmol, 1974 (192) : 165.
- [3] Henkind, P. Microcirculation of the peropapillary retina trans. Amer. Acad. Ophthalmol [J] . Otolaryngol, 1969 (73) : 890.
- [4] Novotny, H. r., D. C. Alvis. Method of photographing fluorescence in circulating blood in the human retina [J] .Circulating, 1961 (24) : 82.



## 第二章

# 荧光血管造影的评价

### 2.1 简介

荧光素在血液中吸收波长490nm的蓝色光后，能发出最强烈的荧光。因此，要选择一张最有利于这种波长的光线通过的滤光片，而不让其他波长的光线通过。此滤光片称为激发滤光片（exciting filter），安装在光源前方。当荧光素循行到眼底血管中时，受到特定波长的激发光所激发，便发出强烈荧光素，此荧光呈绿色，波长为520nm。为了看清绿色光的细节，就要在观察目镜前安置一张便于520nm波长光谱通过而不让其他波长光谱通过的滤光片，称为屏障滤光片（barrier filter）。激发滤光片与屏障滤光片的选择和组合对造影效果有很大影响。一般来说，两张滤光片光谱重叠区愈小愈好，以避免出现假荧光现象。再则是透过率愈高愈好，这样就可以最大限度地提高造影图像清晰度。目前各国制造眼底照相机时，改进滤光片的组合是其重要目标之一。

供眼底荧光血管造影用的照相机，除装有上述一组滤光片外，有的还装有红色和绿色（无赤光）滤光片，提供为特殊目的的眼底照相（如观察脉络膜和神经纤维等）时使用。眼底血管内荧光素循环时间很快，所以为了及时捕捉到循环动态，必须采用高速照相。前几年有的厂商曾设计每秒能摄8张的照相机，但经过多年的临床实践，普遍认为每秒两张的速度已足够使用。目前国外生产的眼底照相机多为每秒1~2张。眼底照相的范围亦由最初的20°角增加到30°、45°，直到60°角，角度愈大，拍摄的眼底范围愈广。相对来说，角度愈小，局部图形愈大。所以如果要局部细节，角度小的比角度大的好；如要包括范围广，大角度比小角度强。但要注意，再大的角度也不可能将眼底周围区都包括进去。眼科医师只能将相机逐步转向周围区，连续分段拍摄，然后将所拍下的放大图片剪接组合，才能得到由视盘到周边部的完整图形。不过，角度太大的照相机，转向周边拍摄时，往往画面不易照满（如60°角的相机）。为了解决上述问题，目前新型眼底照相机多半是可以变倍的（如20°、30°、45°或者30°、45°、55°），术者可以依据临时需要予以变更。

### 2.2 荧光血管造影方法及要点

在造影之前，医师务必熟悉所用眼底照相机的各种性能，才能获得满意效果。

#### 2.2.1 详细询问病史及过敏史

对所有造影患者务必详细询问病史及有无过敏史。对严重高血压、心脑血管疾病、肝

肾功能损害的病人应采取慎重态度，避免出现意外情况。有关的全身检查是术前必不可少的步骤。

### 2.2.2 检查资料必须齐全

眼科常规及特殊的检查资料必须齐全，以供造影图像解释时的参考。同时应在散瞳下详查眼底，确定造影时重点要拍摄的部位及时间，做到有的放矢。

### 2.2.3 向患者详细介绍造影过程及注意事项

这些介绍可以解除患者的紧张心理并取得其充分合作。术前可酌情给予一些抗过敏药和止吐剂。

### 2.2.4 注射荧光素前患者应充分散瞳

拍普通眼底照片（彩色的和黑白的，尽可能拍立体照片）和放置滤光片后的对比照片。

### 2.2.5 荧光素从静脉注入

通常经肘前静脉注射荧光素，速度以 5s 左右注射完为宜。在开始推荧光素时计时。注入后到达眼底的时间为 10~15s（见后），年轻人可能要早 1~2s。术者必须连续拍摄早期造影片（即动脉前期到静脉早期这一段），每秒 1~2 张。在静脉充盈后即停止连拍，改为选择性拍摄。同时转动镜头，观察各周围区，重点拍下有病变的部位，间隔时间可以随意。对有意识要观察的后期片（如黄斑囊样水肿、色素上皮或视网膜下的染料积存等）应在 10~15min 后，如停机过早，往往看不到造影后期的典型荧光。有的个别患者要等 20~30min，才能见到所要观察的后期荧光。造影时能否在短短的荧光素循行眼底的时间内捕捉到有价值的荧光图像，与造影医师对眼底病知识的掌握和造影经验是否丰富有极大关系。有经验的造影者常能依据不同病情，在最合适的时间（侧重早期或晚期）、最主要的部位，拍到最有价值的荧光图像，提供给临床参考。

### 2.2.6 对注射荧光素后有反应的患者应及时处理

多数人，只有偶感恶心，为时很短，稍作休息即可恢复，一般不影响继续拍片。但很少患者可有呕吐或晕厥，应立即停机，及时观察并处理患者。对严重反应者要及时请内科会诊，协同紧急治疗。造影室内必须备有急救药械，以备不时之需。

### 2.2.7 所拍造影胶卷应用高反差显影剂冲洗

药剂温度要保持恒定。照片冲洗后，可置于读片灯下，仔细观察放大图像，并作记录。

### 2.2.8 造影报告要重点突出，切忌千篇一律

如果是循环障碍患者，在发病的早期应注意循环动态，如充盈时间长短、充盈是否完全、有无充盈缺损或无灌注。晚期病例还要注意继发改变的缺血区大小、侧支循环和新生血管等。造影报告应简练描述，供临床参考。应注意造影只是临床检查的一个方面，既不能代替其他检查，更不是最终定论。只有综合临床上各项全身及眼部的检查资料，并做全面分析之后，才能得出最后的诊断结论。



### 2.2.9 造影胶片及资料

对于造影胶片及资料，要做好登记、分类及保管工作，以备随时查阅及随诊对照观察之用。荧光素在眼底所发出的是单色（绿）光，为要看清荧光细节，必须摒除其他色调的干扰和烘托，所以都采用黑白照片。前些年有人试过用彩色荧光血管造影，虽然能使普通眼底图像和荧光图像共同表现在一个画面上，但荧光血管造影的细节，如毛细血管改变、末梢的轻微渗漏、色素上皮改变和深层新生血管形态等，均被其他颜色所淹没而得不到观察。现在国外出版的一些眼底病图谱，都是普通眼底相用彩色的，荧光造影相用黑白的，供读者对照参阅。

## 2.3 荧光血管造影的临床意义

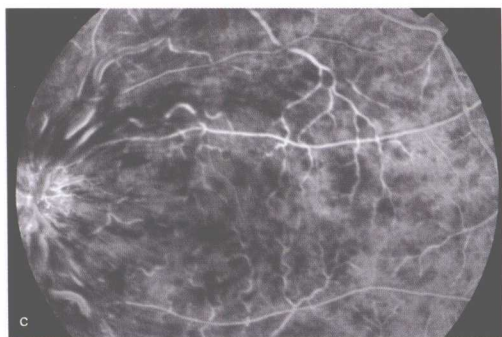
未实践过荧光血管造影的人，很可能会认为造影图像和眼底普通照片或做眼底镜检查差不多，因而觉得既然许多病诸如静脉阻塞、糖尿病视网膜病变、视神经疾病、黄斑疾病在作眼底检查时基本都能得到诊断，那么荧光血管造影是否多此一举呢？殊不知荧光血管造影的特殊意义在于：（1）检眼镜下看到的是静止的、表面的，而造影所见则是动态的和内在的。例如通过荧光素的循行，可以得知充盈时间是否正常，有无充盈迟缓（delayed filling）或充盈缺损（filling defect）。（2）造影可以见到毛细血管水平的细微结构，如毛细血管扩张（telangiectasis）、毛细血管闭塞（即无灌注 non-perfusion）以及一些异常的结构，如侧支管道（collaterals）、动静脉短路（A-V shunts）和新生血管（neovascularization）等。（3）可以看到血管功能上的改变。比如血管渗透性增加一词，在临床上不过是病理学的概念而已，而在荧光血管造影，则可以见到实质性的症候，荧光素从血管壁外渗，而且渗漏的部位和程度也都一目了然。其他如脉络膜循环状况、色素上皮的改变等，造影图像上也都能表现出来。而上述情况是眼底镜下无法见到的症候。所以目前眼底荧光血管造影被各国眼科界所采用，成为常规检查之一，就是因为它能提供常规眼底检查以外的许多宝贵资料，大大丰富了眼底病的知识。



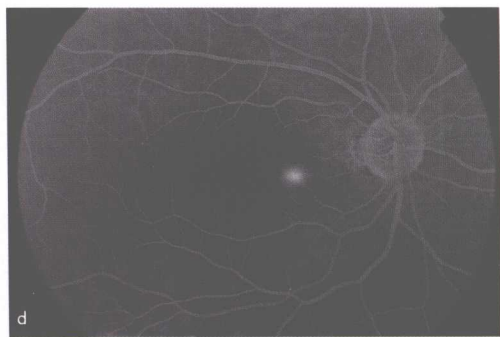
a 玻璃体内积血的干扰。



b 脉络膜荧光被视网膜下出血遮挡。



c 视网膜中央静脉阻塞。



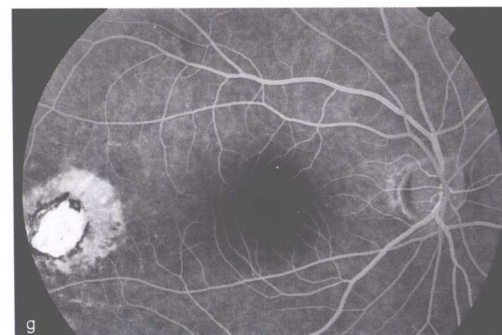
d 中心性浆液性视网膜病变。



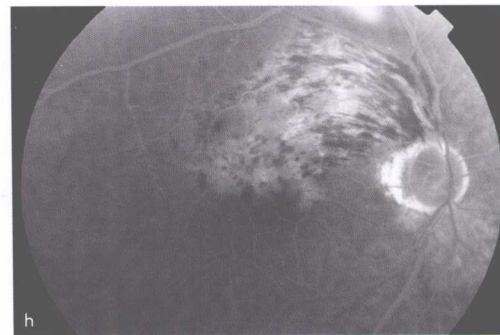
e 糖尿病视网膜病变的早期无灌注。



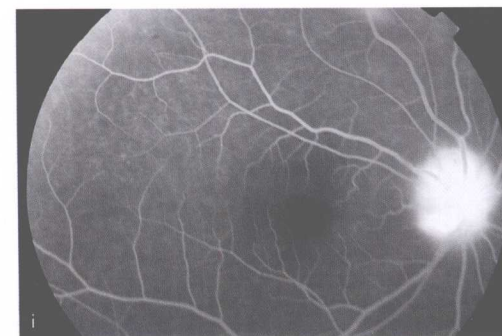
f 糖尿病视网膜病变的晚期渗漏。



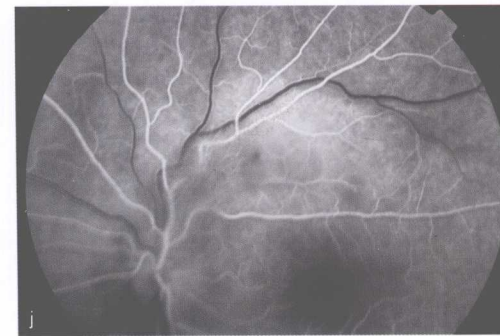
g 色素上皮窗样缺损所致高荧光。



h 视网膜分支静脉阻塞。



i 视盘水肿所致高荧光。



j 视网膜中央静脉迟缓充盈。



**参考文献**

Schatz,H., C.Burton,L.Yannuzzi, et al.Interpretation of fundus fluoresceine angiography [M] .  
Mosby,St.Louis , 1978.