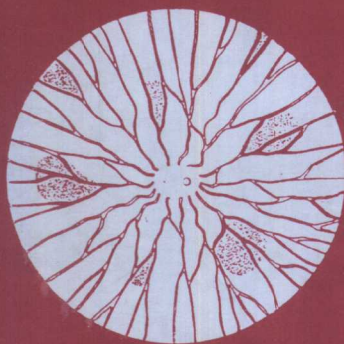
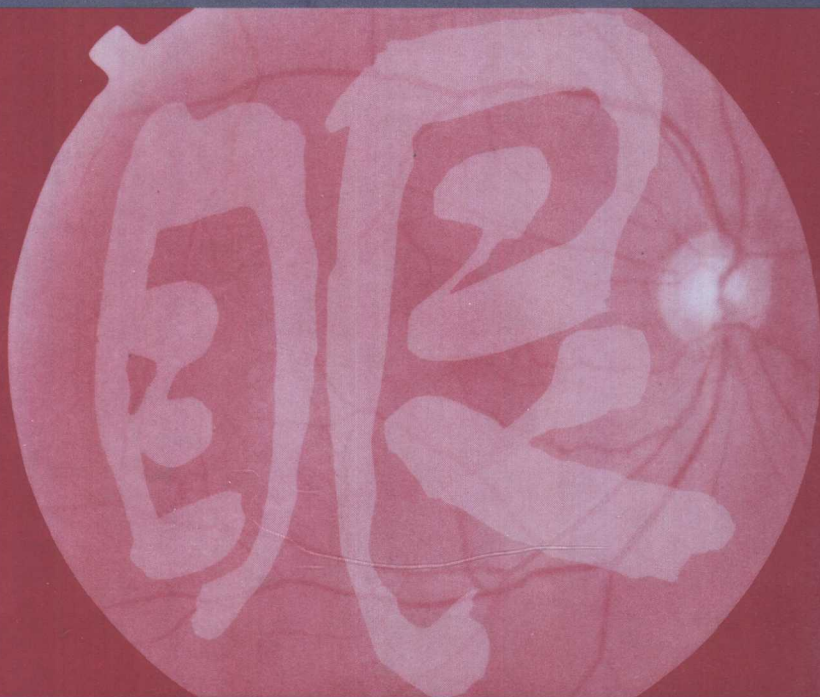




◆ 主 编 吴德正

◆ 副主编 文 峰 黄时洲 高汝龙

OCULAR INDOCYANINE GREEN ANGIOGRAPHY



眼部

吲 哚 菁 绿 血管造影学

 辽宁科学技术出版社
LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

117230

主 编◎吴德正

副主编◎文 峰

黄时洲

高汝龙

眼部吲哚菁绿 血管造影学

OCULAR INDOCYANINE
GREEN ANGIOGRAPHY



辽宁科学技术出版社

沈阳

BAR 11/02

编著者名单

主 编 吴德正
副主编 文 峰 黄时洲 高汝龙
编著者 吴德正 文 峰 黄时洲 高汝龙

图书在版编目 (CIP) 数据

眼部吲哚菁绿血管造影学 / 吴德正主编. - 沈阳: 辽宁科学技术出版社, 2002.1

ISBN 7-5381-3421-2

I. 眼... II. 吴... III. 眼底疾病-血管造影
IV. R816. 97

中国版本图书馆CIP数据核字 (2001) 第032634号

出 版 者: 辽宁科学技术出版社

(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)

印 刷 者: 辽宁美术印刷厂

发 行 者: 各地新华书店

开 本: 787mm × 1092mm 1/16

字 数: 406 千字

印 张: 17.75

印 数: 1~1 000

出版时间: 2002 年 1 月第 1 版

印刷时间: 2002 年 1 月第 1 次印刷

责任编辑: 王绍诚

封面设计: 庄庆芳

版式设计: 于 浪

责任校对: 李 雪

定 价: 80.00 元

联系电话: 024-23284360

邮购咨询电话: 024-23284502

E-mail: lkzzb@mail.lnpgc.com.cn

<http://www.lnkj.com.cn>

内容提要

本书是我国第一部系统阐述眼部吲哚菁绿血管造影的专著。全书包括吲哚菁绿血管造影的基本原理、操作技术和临床应用等部分。通过与荧光眼底血管造影的对照比较,详细论述吲哚菁绿血管造影对脉络膜病变以及有关的视网膜病变诊断和治疗的意义,还介绍了吲哚菁绿血管造影的现代仪器设备系统。并附插图 13 幅、黑白照片 384 幅、彩照 55 幅。

本书对眼科医生、从事血管造影研究及临床工作的医疗技术人员和高等医学院校的师生都有重要参考价值。

序

OCULAR INDOCYANINE GREEN ANGIOGRAPHY

吲 啉菁绿血管造影 (indocyanine green angiography, ICGA) 是20世纪70年代问世的一项新的眼血管造影技术,这一技术的应用使人们对脉络膜病变的认识有了突破性进展,尤其对脉络膜血管性疾病的诊断更有其独特的价值。它在许多眼底病的诊断中与荧光血管造影起着相辅相成的作用,对加强某些眼底病的病因学研究及治疗具有重要的指导意义。我国在这方面的研究起步较晚,但随着国内吲啉菁绿血管造影仪的引进,急需这方面的知识和经验指导临床医生开展工作。

吴德正同志是我国眼科界的知名教授,她学识渊博,治学严谨,开拓进取,认真负责的精神为眼科同道所称赞。中山眼科中心在我国较早开展吲啉菁绿血管造影技术,他们积累了大量的临床资料,参阅国内外有关文献和著作,在吴德正教授的组织领导下,经过艰苦工作,使这本《眼部吲啉菁绿血管造影学》专著问世,填补了国内的空白。本书全面系统地阐述了该技术的基本原理、操作技术和临床应用,理论联系实际,图文并茂,是一本高水平的专著,对眼科专业诊断水平的提高及推动我国吲啉菁绿血管造影学的发展起到良好的作用。因此,我愿意将此书推荐给广大眼科医生,深信该书出版后定会得到同仁们的欢迎。

吴景天

中国医科大学第一附属医院眼科

2001年12月20日

前言

1961年Novotony首次报告了在人眼进行的荧光素眼底血管造影(fundus fluorescein angiography, FFA),这是眼科学发展的一个里程碑,为眼底病变(尤其视网膜病变)的诊断提供了充足依据。但由于脉络膜构筑的复杂性以及荧光素钠分子过小可透过脉络膜毛细血管,以至荧光眼底血管造影对于脉络膜病变的诊断较为困难。直至20世纪70年代吲哚菁绿血管造影(indocyanine green angiography, ICGA)问世,人们对脉络膜病变的认识有了突破性的进展。

吲哚菁绿血管造影的完善与当代的科技发展、先进的仪器设备应用息息相关。70年代采用吲哚菁绿(indocyanine green, ICG)吸收血管造影法,即用红外光照射眼底,血管中的ICG可吸收红外光,用红外光敏感的黑白胶卷摄影方法获取脉络膜血管图像。70~80年代采用ICG荧光血管造影法,即ICG经激发光激发后能发射波长850nm红外光的荧光,使用眼底照相机,拍摄脉络膜血管造影图。而在80年代初又开辟了电视摄像的红外荧光眼底造影方法,90年代以来广泛应用激光扫描眼底镜、数字眼底图像摄像系统、图像处理系统,使ICG图像分辨率越来越高,清晰度越来越好,其临床应用越来越广。在临床方面,ICGA能对多种脉络膜疾病进行诊断、鉴别诊断和治疗的随访观察。特别对脉络膜新生血管(尤其对老年黄斑变性湿性型的隐匿性新生血管)的诊断、脉络膜肿瘤的鉴别诊断、眼底出血原因的探查等有其独特的价值。

我国虽然在吲哚菁绿血管造影技术的研究起步较迟,但目前已有不少单位引进了吲哚菁绿血管造影仪器,对脉络膜及视网膜病变进行临床观察和分析,可是有关这方面的工作,国内尚无一本专著。我们在国内开展吲哚菁绿血管造影较早,经几年的研究和临床实践,积累了一些经验和搜集了一些典型病例,同时参考国外有关专著和文献,编写了这本《眼部吲哚菁绿血管造影学》,以提供同道研究的参考,进一步推动我国吲哚菁绿血管造影技术的发展。

感谢吴景天教授对此书出版的大力支持,也感谢辽宁科学技术出版社实现了我们出版此书的愿望。

限于我们的水平,有不足和错误之处,恳请读者批评指正。

编著者

中山大学中山眼科中心

2001年12月12日



目录

序

前言

第一篇 吲哚菁绿血管造影的原理与方法

第一章 吲哚菁绿血管造影的发展史 3

- 一、吲哚菁绿吸收血管造影 3
- 二、吲哚菁绿荧光血管造影 4
- 三、电视录像吲哚菁绿血管造影 4
- 四、数字图像分析系统 5

第二章 脉络膜的循环和生理 7

第一节 脉络膜血管的解剖 7

- 一、眼动脉 7
- 二、主干睫状动脉 8
- 三、睫状后短动脉 8
- 四、睫状后长动脉 9
- 五、涡状静脉 9
- 六、脉络膜前小动脉和后小静脉 10
- 七、脉络膜毛细血管 10

第二节 脉络膜循环的生理功能 12

- 一、研究脉络膜血流的方法 12
- 二、正常脉络膜血流和血管压梯度 13

第三章 吲哚菁绿的特性 17

第一节 吲哚菁绿的物理特性 17

第二节 吲哚菁绿在眼中的光学特性 17

- 一、眼组织与吲哚菁绿染料的光谱特性 17
- 二、血管壁光学特性 21

第三节 吲哚菁绿染料在血液中的荧光 21

第四节 吲哚菁绿的药理学特性 23

一、肝脏排出 23

二、剂量 23

三、制剂 23

四、毒副作用 24

第五节 与吲哚菁绿造影相关的红外光毒性评价 26

第四章 吲哚菁绿血管造影的仪器设备 28

第一节 眼底录像系统 28

一、早期 Zeiss 眼底照相 28

二、Topcon-501A 录像装置 29

三、数字眼底图像录像系统 30

第二节 激光扫描眼底镜系统 33

第三节 眼底照相机和激光扫描检眼镜吲哚菁绿成像比较 39

一、眼内光的特性 39

二、眼底照相机和激光扫描检眼镜光学性质比较 40

第四节 数字图像系统 41

一、数字成像 41

二、数字化图像的分辨率 42

三、数字化图像的颜色深度 42

第五节 吲哚菁绿血管造影图像处理 43

一、一般图像处理 43

二、数字化图像处理 45

第六节 特殊配置和技术辅助吲哚菁绿血管造影 47

一、数字化立体图像 47

二、广角吲哚菁绿血管造影	48
三、数字化图像的激光引导	48
四、用于中央凹下手术的吲哚菁绿血管造影	48
五、诱导高眼压期间的吲哚菁绿血管造影	49
六、高速吲哚菁绿血管造影	50
第五章 吲哚菁绿血管造影方法	51
第一节 吲哚菁绿血管造影步骤	51
一、病人准备	51
二、散瞳	51
三、剂量	51
四、注射方法	52
五、造影技术	52
第二节 同步吲哚菁绿血管造影和荧光素眼底血管造影技术	54
一、同步血管造影技术临床应用的必要性	54
二、同步血管造影技术的原理	54
三、同步血管造影的方法	55
四、同步血管造影技术的注意点	56
五、同步血管造影技术的优缺点	56
六、同步血管造影技术的安全性	57
七、同步血管造影技术的临床应用及其比较	59
第三节 眼前段的吲哚菁绿血管造影	59
第六章 吲哚菁绿血管造影的正常与异常荧光形态	60
第一节 与正常和异常吲哚菁绿脉络膜荧光有关的人和动物实验	60
一、正常鼠眼吲哚菁绿血管造影的组织学证明	60
二、脉络膜毛细血管病理学改变和吲哚菁绿血管造影中亮荧光之间的关系	60



三、鼠眼视网膜变性的吲哚菁绿血管造影改变 61

四、吲哚菁绿染料的组织学定位 61

五、实验性脉络膜循环紊乱 61

第二节 吲哚菁绿血管造影与荧光素眼底血管造影的比较及影响因素 62

一、吲哚菁绿血管造影与荧光素眼底血管造影的比较 62

二、吲哚菁绿血管造影的影响因素 63

三、吲哚菁绿血管造影的适应症 64

第三节 吲哚菁绿血管造影的正常荧光形态 64

一、脉络膜荧光像 65

二、视网膜血管荧光像 70

三、视神经荧光像 71

四、吲哚菁绿造影的其他发现 71

第四节 吲哚菁绿血管造影的异常荧光形态 74

一、高荧光 74

二、低荧光 89

第二篇 吲哚菁绿血管造影的临床应用

第一章 老年黄斑变性 103

第一节 概述 103

一、老年黄斑变性的分型及临床特征 103

二、发病的危险因素 104

三、老年黄斑变性的发病机制 105

第二节 萎缩型老年黄斑变性 106

一、玻璃膜疣 106

二、视网膜色素上皮的异常 112

三、一眼为湿性型老年黄斑变性的对侧干性型患眼 114

第三节	渗出型老年黄斑变性	118
一、	脉络膜新生血管膜的临床表现和发病机制	119
二、	脉络膜新生血管膜的分类	120
三、	脉络膜新生血管膜的荧光素眼底血管造影表现	124
四、	脉络膜新生血管膜的吲哚菁绿血管造影表现	125
五、	视网膜色素上皮脱离	144
六、	视网膜色素上皮撕裂	148
第四节	吲哚菁绿造影指导的激光光凝治疗	154
一、	治疗技术	154
二、	治疗结果	156
三、	治疗作用及局限性	161
第二章	黄斑疾病	163
第一节	中心性浆液性脉络膜视网膜病变	163
一、	眼底表现	163
二、	荧光素眼底血管造影表现	164
三、	吲哚菁绿血管造影表现	165
四、	发病机制	168
第二节	Stargardt 病	169
第三节	Best 病	171
第四节	眼底血管样条纹合并黄斑盘状变性	176
第三章	高度近视性眼底病变	179
第一节	高度近视的脉络膜血管改变	179
第二节	高度近视性黄斑出血	180
第四章	脉络膜肿瘤	186
第一节	脉络膜痣	186



第二节 视盘色素细胞瘤	188
第三节 脉络膜恶性黑色素瘤	191
第四节 脉络膜血管瘤	194
一、孤立性脉络膜血管瘤	194
二、弥漫性脉络膜血管瘤	200
第五节 脉络膜转移癌	202
第六节 脉络膜骨瘤	204
第五章 脉络膜视网膜炎症性病变	207
第一节 小柳—原田综合征	208
一、临床特点	208
二、荧光素眼底血管造影	209
三、吲哚菁绿血管造影	211
第二节 Behcet 病	219
一、临床特点	219
二、荧光素眼底血管造影	220
三、吲哚菁绿血管造影	220
第三节 匍行性脉络膜病变	225
一、临床特点	225
二、荧光素眼底血管造影	227
三、吲哚菁绿血管造影	228
四、吲哚菁绿血管造影分期的意义	229
第四节 眼类肉瘤病	230
一、临床特点	230
二、荧光素眼底血管造影	231
三、吲哚菁绿血管造影	231

第五节 鸟枪弹样脉络膜视网膜病变 232

- 一、临床特点 232
- 二、荧光素眼底血管造影 234
- 三、吲哚菁绿血管造影 234

第六节 急性后极部多发性鳞状色素上皮病变 235

- 一、临床特点 237
- 二、荧光素眼底血管造影 237
- 三、吲哚菁绿血管造影 237
- 四、弱荧光机理的探讨 238

第七节 多发性短暂性白点综合征 239

- 一、临床特点 239
- 二、荧光素眼底血管造影 240
- 三、吲哚菁绿血管造影 241

第八节 多灶性脉络膜炎 241

- 一、临床特点 241
- 二、荧光素眼底血管造影 241
- 三、吲哚菁绿血管造影 242

第九节 拟组织胞浆菌病综合征 243

- 一、临床特点 243
- 二、荧光素眼底血管造影 245
- 三、吲哚菁绿血管造影 245

第十节 弓浆虫病 245

- 一、临床特点 246
- 二、荧光素眼底血管造影 247
- 三、吲哚菁绿血管造影 248

第十一节 霜样分支血管炎 249

- 一、临床特点 249
- 二、荧光素眼底血管造影 251
- 三、吲哚菁绿血管造影 252

第十二节 后巩膜炎 252

- 一、临床特点 252
- 二、荧光素眼底血管造影 253
- 三、吲哚菁绿血管造影 253

第六章 视网膜和视网膜血管性病变 254

第一节 视网膜大动脉瘤 254

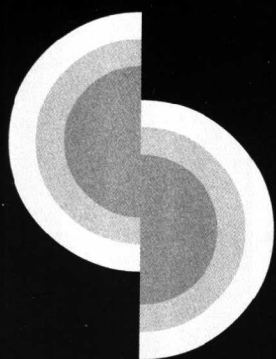
- 一、临床特点 254
- 二、荧光素眼底血管造影 256
- 三、吲哚菁绿血管造影 256

第二节 糖尿病性视网膜病变 257

- 一、临床特点 257
- 二、荧光素眼底血管造影 257
- 三、吲哚菁绿血管造影 259

第三节 黄斑毛细血管扩张症 260

- 一、临床特点 260
- 二、荧光素眼底血管造影 260
- 三、吲哚菁绿血管造影 261



OCULAR INDOCYANINE GREEN ANGIOGRAPHY

第一篇

吲哚菁绿
血管造影的
原理与方法

第一章 吲哚菁绿血管造影的发展史

ICG 又名为靛菁绿, 属三羧花菁 (tricarbo-cyanine) 系色素。三羧花菁原本应用于彩色胶卷的氰层, 此层色素对近红外光有特殊的感光特性, 人工合成的 ICG 具有三羧花菁的特性, 最初由 Eastman Kodak 公司和 Mayo 医院共同研究开发, 作为指示剂, 检测血容量。以后 Fox 等根据氧合血红蛋白和还原血红蛋白在 800nm 处有很高的吸收峰, 而 ICG 的吸收峰与此相接近, 并且依据 ICG 与血浆蛋白很好结合的原理, 于静脉快速注射 ICG (0.1mg/kg 体重), 成功记录到在血液中稀释的 ICG 色素曲线。与此同时也发现几乎全部 ICG 由肝脏排泄, 不从其他脏器排泄, 因此也将 ICG 应用于肝功能、肝血流的检查。开创 ICG 脉络膜造影法的应用可追溯到 1969 年 Kogure 等用 ICG 红外血管造影方法观察活体狗软脑膜血管的血液循环, 该方法的基本原理是: 从颈动脉注入的 ICG 进入血液循环, ICG 吸收近红外光线后使脑血管的颜色与周围组织不同, 呈暗绿色, 用红外彩色胶卷 (Kodak Ektachrome Infrared Acro Film, type 844) 拍摄, 将脑表面的血管循环系统记录下来。自此以后, ICG 脉络膜造影经历了以下几个时期。

一、吲哚菁绿吸收血管造影

Kogure 等 (1970 年) 在获取了狗的软脑膜 ICG 吸收血管造影 (ICG-absorption angiography) 后, 又将 ICG 注射到猴的颈动脉, 试行眼底摄影, 透过视网膜色素上皮 (retinal pigment epithelium, RPE)、叶黄素 (xanthophyll) 拍摄到脉络膜循环, 从拍摄的底片上可确定脉络膜静脉开始充盈时间, 但不能分辨脉络膜动脉和毛细血管。接着 David 等 (1971 年) 对某些需做颈动脉造影的病人, 加入 25 ~ 50mg ICG 于注射剂中, 从颈动脉注射, 也能得到脉络膜静脉相的图像。但当时还不能获取从静脉注射 ICG 的脉络膜血管图像。此项研究对吸收红外光眼底摄影法有了很大启示。

ICG 脉络膜血管图研究的一个重要阶段是 Hochheimer 对造影复杂摄影技术的改良, 他将彩色红外胶卷改成红外敏感的黑白胶卷, 并使用很易透过 ICG 吸收波长的狭带滤光片组, 获取了从静脉注射 ICG 的脉络膜血管图像, Flower 等 (1972 年) 采用同样的技术, 成功地获得猴高眼压眼的眼底荧光血管造影和脉络膜红外吸收血管图像。以后, 他们在美国的 Baltimore 进行了较多的临床应用研究。因为当用红外光照明眼底和摄像时, 仅仅由较强的巩膜反射光曝光于胶片, 而脉络膜大血管等有足够循环的 ICG 染料, 能吸收大量的红外光, 仅剩余少量的红外光不足以曝光胶片, 以致在负片上血管显示为白色, 而印出的相片血管则为黑色, 该方法的主要缺点仍是难以确定较小的脉络膜动、静脉和脉络膜毛细血管。