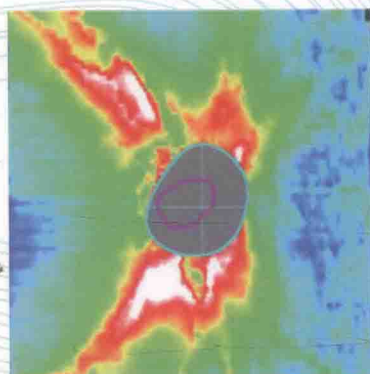
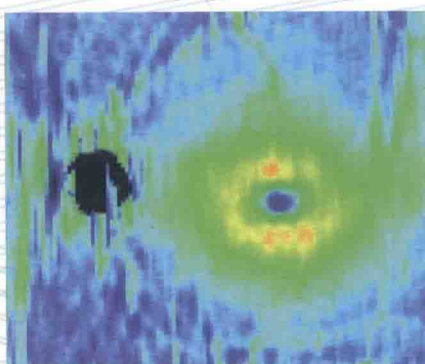
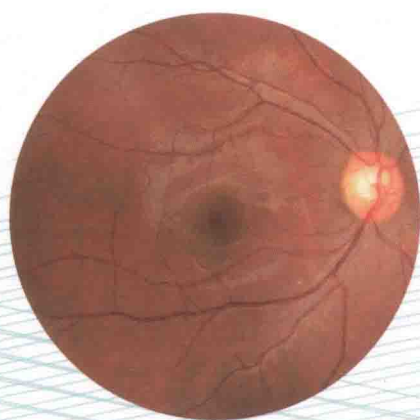


慧眼识病

mGCC

相关病变临床病例思考

主编 孙心铨



慧眼识病

mGCC 相关病变临床病例思考

主 编 孙心铨

副主编 王志军 刘晓玲

科学出版社

北 京

内 容 简 介

全书包括四篇：

第一篇是针对 3D-OCT 的基础知识、TOPCON 3D-OCT 的特点及 mGCC 相关疾病中有关表现的解释、分析中的注意事项及基本要求等作概况性介绍。

第二篇是较详细系统介绍了 mGCC 相关疾病：青光眼、视路疾病和视网膜脉络膜疾病的 mGCC 改变，分析不同疾病的 mGCC 的临床表现，并讨论了上行性和下行性（跨）神经元萎缩的临床特点。

第三篇是指出 ETDRS Grid 图表的不合理性、必须修改的重要性和迫切性。因为目前各商家生产的 OCT 机均在广泛的应用。指出 ETDRS Grid 的设计不符合视网膜血液供应，不符合视网膜神经纤维层分布、走形的解剖生理结构。在存在视网膜神经纤维萎缩的情况下，ETDRS Grid 的数值显示对临床分析病例是有严重的失真，失真率达 50%。主要原因就是 ETDRS Grid 缺乏通过黄斑中心的中垂线和水平线，因为在水平线上下和中垂线左右 45 度的范围内存在中和效应，故导致数值显示的失真达 50%。

第四篇是指出“亚正常眼”的概念，因为这类病例临床十分多见，无论是正常眼、病变眼、一眼正常另一眼是病变眼。亚正常眼实质是指与 mGCC 肿胀、萎缩相关的眼底病变、青光眼或视路疾病的潜伏期或发病初期表现。亚正常眼的提出是希望同道们临床关注和探讨。

图书在版编目 (CIP) 数据

mGCC 相关病变临床病例思考 / 孙心铨主编，—北京：科学出版社，2017.3

（慧眼识病）

ISBN 978-7-03-052303-7

I . ① m… II . ① 孙… III . ① 黄斑病变—研究 IV . ① R774.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 054299 号

责任编辑：王 颖 / 责任校对：郭瑞芝

责任印制：赵 博 / 封面设计：范 唯

版权所有，违者必究。未经本社许可，数字图书馆不得使用

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京利丰雅高长城印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2017 年 3 月第 一 版 开本：890×1240 1/16

2017 年 3 月第一次印刷 印张：35 1/4

字数：1 117 000

定价：398.00 元

（如有印装质量问题，我社负责调换）

序

很欣慰地看到这本凝聚了孙心铨教授及其主创团队3年心血的书籍的问世。此书汇聚了孙心铨教授对OCT领域的独到见解，是其多年临床探索及经验的深度总结，是我国眼底病领域的又一权威之作。

孙心铨教授是我院享国务院特殊津贴的资深眼底病专家，毕业于北京医学院（现北京大学医学部），毕业后就职于北京协和医院，自中日友好医院建院之初调入我院眼科并担任眼科主任。从医50余年以来，致力于眼底病、眼科激光及疑难眼病的临床诊疗与研究，治学严谨求实，对专业的探索孜孜不倦，是我国眼科学界享有盛名的老专家。



孙心铨教授结合自身丰富的临床经验，利用现代OCT检查手段，摸索总结出了OCT对眼科疾病诊断的内在规律和价值，汇聚于该书。该书总结了从常见眼底病，到青光眼、神经眼科相关眼病，再到各类疑难眼底病的OCT表现，临床资料丰富详实，图片清晰美观，易于读者理解和掌握。除此之外，该书还对OCT的神经节细胞模块，En face OCT模块进行了深入的探讨和总结，是对OCT领域研究的创新和尝试。对黄斑区神经节细胞复合体（mGCC）的研究是临床应用OCT的深入和拓展，对眼底病、青光眼和视路疾病的诊断、鉴别诊断均有较大的贡献。

该书汇聚了孙心铨教授多年的临床实践、思考和总结，对于从事眼底病的眼科医生是一本很好的专业参考书，对于眼科医生深入了解OCT检查及其在临床应用也有着非常好的指导意义，不失为广大眼科医生的案头良策，枕边宝典。

欣喜于该书的问世，感谢主编及主创团队，特此为序。

中国工程院院士
中日友好医院院长



序 二



该书是由中日友好医院的孙心铨教授主编、王志军教授和温州医科大学附属眼视光医院的刘晓玲教授协同编写的新著。

我是在学术会议上听孙心铨老教授讲演，知道他正在专攻 OCT 与神经节细胞疾病。我知道孙教授这本专著的写作过程，是我院刘晓玲教授告诉我的。近年来，刘晓玲教授一直与孙教授有深度的学术交流，她参与书中的病例分析和提炼，并提供了一些典型的病例。孙教授的兴趣和大部分的时间都用在了 OCT 的神经节细胞分析和研究上，并得到了王志军教授的鼎力支持。上班时，孙教授对 OCT 扫描过程要求严格，对每一个的病例都要求资料完整，获取完整的 OCT 图像数据及定期随访数据。下班后，他拷回所有影像的资料，用大量的时间，在自己家的电脑（配置了 OCT 的分析软件）上仔细处理每一幅图，并与其病史、视力及眼底改变一一比对分析，积累了 1000 多个病例。根据临床病例观察的 OCT 影像特征，严密结合临床的表现、眼底特点，归纳总结，去伪存真。提出了一些假设，并在分析中对不同病程的疾病观察和分析中得到证实。首先提出了不同眼底常见疾病的黄斑神经节细胞 mGCC 的图形特点，形成了目前的研究著作。在这 3 年多的临床实践中，孙教授发现临床病例的 mGCC 厚度图形及形态变化分析，对疾病的诊断、鉴别诊断十分有帮助，值得大家一起去深入观察、研究，推动其临床应用，从该书的内容、创新、特色及写作过程，使我对孙教授有了更深一步的了解，充满了敬佩和敬仰。

该书图文并茂，以图说病，共收集 115 例病例。除了涵盖 OCT 的基本知识和术语外，该书的重点是病例，全部病例都是多图的组合分析：以三张神经节细胞厚度地形图作为基础图像进行分析，三张厚度图像之间既相互联系、制约，也互相印证，缺一不可的。该书围绕 mGCC 的检测分析，进行临床病例的诊断、鉴别诊断，重点分析了神经节细胞相关的青光眼、视路疾病（视神经到枕叶视皮层疾病）和视网膜脉络膜疾病。mGCC 的研究标志着 OCT 临床应用的深入和拓展，对眼底病、青光眼和视路疾病的诊断、鉴别诊断有较大的贡献。

说孙教授热爱 OCT 一点也不为过。他乐在 OCT 中，不知疲倦地、持续几年地投入大量的时间和精力，研读分析 OCT 与青光眼、OCT 与视路疾病、OCT 与视网膜脉络膜疾病，每当有一点点进步，他都喜悦的、毫无保留的与大家分享。

作为孙教授的后学，能为他的著作作序，深感荣幸！期盼此书能给眼科工作者带来喜悦和帮助。

温州医科大学医学院院长、教授

梁佳

前 言

视网膜是神经系统的一个特殊部分,是经过复杂的解剖结构、生理学、生物化学等变化、专为视觉功能服务的、特殊的神经系统。而视网膜神经节细胞复合体(GCC)正是连接视网膜通向大脑的枢纽通道。故视路的疾病一定会出现黄斑神经节细胞复合体(mGCC)的改变。但是,就有关与神经节细胞相关的视路方面的疾病,目前3D-OCT却研究极少,可以说存在很大的缺陷和不足。从这一方面来衡量,目前3D-OCT的临床应用在深度和广度上都十分不够,而且mGCC相关疾病在临床十分多见,缺失这些疾病的研究实在是太遗憾了。

本书主要根据临床实际病例应用3D-OCT检测黄斑区神经节细胞复合体(mGCC)厚度图形形态而编写,根据图形形态特征性改变分析、判断、鉴别一些与mGCC损伤相关性疾病,这些疾病包括青光眼(青光眼的主要并发症就是视神经病变,其实青光眼应是常见的视神经疾病的一个十分重要的原因)、视路疾病和一些视网膜脉络膜疾病。这类疾病临床病例十分多见,故mGCC的3D-OCT检测应用是十分广泛,而且临床诊断、鉴别诊断价值极高,应该可以讲mGCC的临床研究,代表着3D-OCT在临床应用的深度和广度,是3D-OCT应用的深入和拓展。本书是步入这个研究的起始,书中的内容、形式、观点可能存在很多不足甚至错误,因为这是应用mGCC的图形形态特点第一次根据临床病例观察到的一些现象、表现,粗略的总结。没有参考也无指点,这仅仅是刚刚入门,这是到目前为止还没有更多的人去做的工作,希望能起到抛砖引玉的作用,希望能起到弥补目前3D-OCT临床应用不足的作用,希望更多的同道们去深入观察、研究的临床工作,这也是我写本书的初衷之一。

在这3年多的临床实践中,感到许多临床病例检测mGCC厚度图形形态变化,对疾病的诊断鉴别诊断十分有利。但目前临床很少有人采用这种好的检查方法。此次编写这些病例报告,目的是希望推广mGCC的检查方法。3年多以来真正临床病例观察有关参考文献不多,各种不同场合数十次讲座,参与讨论或提问的人较少,写了文章或甚至个例报道也难以发表,这也是我写书的初衷之二。直至近年来,国际有为数不多的相关临床病例报道,但没有较详细的分析。机会的到来,借用这微薄的力量,虽然推广这种技术的力度是不大的,但至少可说明本书不是凭空想象出来的,是有一定根据的。希望本书中的病例报告能起到一些推动或指导作用,更望同道指正、修改、补充。

2012年以来我开始运用TOPCON 2000和1000 MARK II 3D-OCT检查病例,当时其他厂商的3D-OCT尚未见到有关检查mGCC设置。2015年后几乎所有的3D-OCT都有检查mGCC的设置,只是因各厂商的设置内容、分析项目有差异或不全面。我对mGCC是从不认识、无头绪到目前有些头绪、基本认识的过程。目前有关的设备已很多,这些有用的检查值得推广,望同道们应用。

本书共分四篇 115 例病例，第一篇 OCT 的基本知识和一些问题的解释。目前 3D-OCT 的分辨率达不到显微镜水平，但是 3D-OCT 的某些表现，却是反映了细胞的显微镜甚至超显微结构水平，如外界膜、IS/OS（或椭圆体带）、视细胞的内节带和外节带、色素上皮的内带和外带等，都得应用视细胞和色素上皮细胞的超微结构来解释。同时还讲了一些有关阅读分析 OCT 及 mGCC 的注意事项及个人看法。第二篇是本书的重点，均是围绕 mGCC 相关病变的检测，较系统的进行临床病例的诊断、鉴别诊断，重点分析相关的青光眼、视路疾病（视神经到枕叶视皮层疾病）和视网膜脉络膜疾病。全部病例是图片组合分析，是以三张厚度地形图作为基础图片展开分析，三张厚度图像相互有联系、制约和互相印证，原则上缺一不可。第三篇是关于 ETDRS Grid 图表的不合理性和修改必要性问题，强调了目前的 ETDRS Grid 分格区不符合视网膜血液供应和视网膜神经纤维走形的解剖生理特点，严格讲这种分区法是错误的，因为在有视网膜神经节细胞复合体损伤缺损的情况下，所有 ETDRS Grid 显示的检查结果至少有 50% 的严重的失真率，严重的失真必然导致分析问题的困难甚至错误，因此必须修改、矫正。第四篇是关于“亚正常眼”的提出和临床价值问题的讨论，这也是一个没有人提出和注意的问题。同样需要同道们关注和证实。

由于本书资料均来源于临床实际病例，是以病例分析为主，然后以不同类别的疾病，分析总结 mGCC 厚度图形形态改变的特点，总结出不同部位损伤的疾病，有不同的 mGCC 厚度图形形态改变，归纳出视网膜脉络膜疾病、视路疾病和青光眼中 mGCC 厚度图形形态改变特点的异同。总结的经验或看法、设想或推理中一定存在欠缺甚至错误，但我想还是会有一些抛砖引玉的作用。我的目的是希望同道们应用、改进这种检查技术，提高临床诊断水平。

孙心铨

2016 年 5 月 30 日

目 录

序一
序二
前言

第一篇 3D-OCT 解读正常视网膜结构及有关基础知识方面

第 1 章 概述	1
1.1 视网膜是神经系统的一个特殊部分	1
1.2 重视黄斑区神经节细胞复合体 (mGCC) 分析	1
1.3 临床病例基本 OCT 图像配搭	1
1.4 三个重视	1
第 2 章 视网膜解剖层次 3D-OCT 解读	2
2.1 视网膜脉络膜组织 OCT 反射性的高或低病变	8
2.2 重视三维立体图像及其分层图像及视频	8
2.3 为什么要采集三张厚度地形图像作为基础图像? 这三张图像相互关系?	18
2.4 多焦 ERG 对于 mGCC 损伤性疾病的诊断价值	32
2.5 mGCC 图形改变与视野关系的 OCT 观察	32

第二篇 mGCC 检测和临床病例

第 3 章 神经节细胞的特殊性	38
3.1 神经节细胞的主要类型	38
3.2 神经节细胞在视网膜的分布	38
3.3 视网膜神经纤维和视路神经纤维的特殊性	38
3.4 神经节细胞复合体结构和功能 (孙川综述)	53
第 4 章 mGCC 与青光眼	57
4.1 概述	57
4.2 临床青光眼病例介绍	58
4.3 青光眼的小结	90
4.4 青光眼的诊断	90
第 5 章 mGCC 与视路疾病	92
5.1 mGCC 与视盘 - 视神经段疾病	92
5.2 视交叉部病变	211
5.3 视束部病变	229
5.4 视放射 - 枕叶视皮层疾病	232
第 6 章 mGCC 与视网膜脉络膜疾病	249
6.1 mGCC 与视网膜内层疾病	249
6.2 mGCC 与视网膜外层疾病	272
6.3 其他视网膜脉络膜疾病: CSC、CNV、PCV、葡萄膜炎、激光治疗疤痕	297
6.4 脉络膜缺血性疾病: 脉络膜动脉阻塞、急进型高血压	312
6.5 上行性 (或跨) 神经元萎缩和下行性 (或跨) 神经元萎缩区别在哪里? 为什么?	324

第 7 章 几个特殊病例 mGCC 分析	437
第 8 章 到底是缺血性视神经病变 (AION 或 PION) ? 还是正常眼压青光眼?	460

第三篇 黄斑区视网膜厚度分区地形图 (ETDRS Grid) 设计的不合理性和修改的必要性

第 9 章 ETDRS Grid 的缺陷、不合理性和解决关键	507
9.1 设计不合理性	507
9.2 缺陷	507
9.3 解决关键	507
9.4 结论	517

第四篇 mGCC 检查中“亚正常眼”的概念和临床意义

第 10 章 临床应用 3D-OCT 检测 mGCC 常见的情况	518
10.1 双侧 mGCC 和 pRNFL 肿胀, 双侧眼底伴发视网膜脉络膜病变	518
10.2 双侧 mGCC 和 pRNFL 肿胀, 只有一眼伴发视网膜病变, 另一眼属亚正常眼	531
10.3 双侧 mGCC 和 pRNFL 肿胀, 双眼眼底镜下正常所见 (双侧属亚正常眼)	543
10.4 亚正常眼的演变设想	548
结束语	555
常用缩写	556

第一篇 3D-OCT 解读正常视网膜结构及有关基础知识方面

第1章 概述

1.1 视网膜是神经系统的一个特殊部分

视网膜是专为视觉功能服务的、在解剖结构、生理学、生物化学等各方面具有很多改变的特殊神经系统部分。神经节细胞复合体 - 视神经是连接视网膜和大脑的枢纽通道。本书就是研究 mGCC 的厚度图形形态变化特征,来判断、确定不同部位视路病变。

3D-OCT 分辨率达不到显微镜水平,但其反映的视网膜解剖层次有些具有超显微结构水平:一些视网膜解剖层次的变化应从超微结构的变化来理解和分析。

当前 3D-OCT 在临床虽然已有广泛的应用,但对 OCT 的应用和理解还是缺乏广度和深度,还缺乏全面的理解和分析,分析 OCT 的表现,不能只着重考虑在视网膜脉络膜病变局部的诊断。因为 OCT 所表现的视网膜脉络膜病变都应考虑其原发性或继发性,后者属于眼球以外的病变引起,可以是周身疾病,如慢性弥漫性血管内凝固 (DIC) 导致双侧后极部局限性浆液性视网膜脱离,也可以是与眼球有关的神经系统疾病、累及视路的疾病,直至枕叶视皮层病变。如不考虑这些继发性黄斑病变,就可能漏诊或误诊。本书就是研究 mGCC 厚度图形形态改变,对视路不同部位病变及青光眼作诊断和鉴别诊断。mGCC 检测技术实用、方便,应该是 3D-OCT 临床应用的主要核心。或者可以认为研究 mGCC 就是 3D-OCT 临床应用的深入和拓展。

1.2 重视黄斑区神经节细胞复合体 (mGCC) 分析

黄斑区占有 50% 的神经节细胞,与神经节细胞相关的疾病,起码 50% 在黄斑区有反映。头颅的疾病一旦影响视路, mGCC 也必定有改变。故 mGCC 的检测同时再与视野结合,对与 mGCC 相关疾病 (青光眼、视路疾病和眼底病尤其是黄斑病) 的诊断和鉴别诊断十分有利。

1.3 临床病例基本 OCT 图像配搭

1.3.1 三张厚度地形图联合

①黄斑区视网膜厚度地形图 (MRT) 及其病损概率图; ②黄斑区神经节细胞复合体厚度地形图 (mGCC) 及其病损概率图; ③视盘周围神经纤维厚度地形图 (pRNFL) 及其病损概率图。

1.3.2 重视 2D-OCT 和三维立体图像

三维立体图像较 2D-OCT 更重要。

1.4 三个重视

玻璃体视网膜界面 (三维立体图像更好)、重视 mGCC、重视视细胞复合体。

第 2 章 视网膜解剖层次 3D-OCT 解读

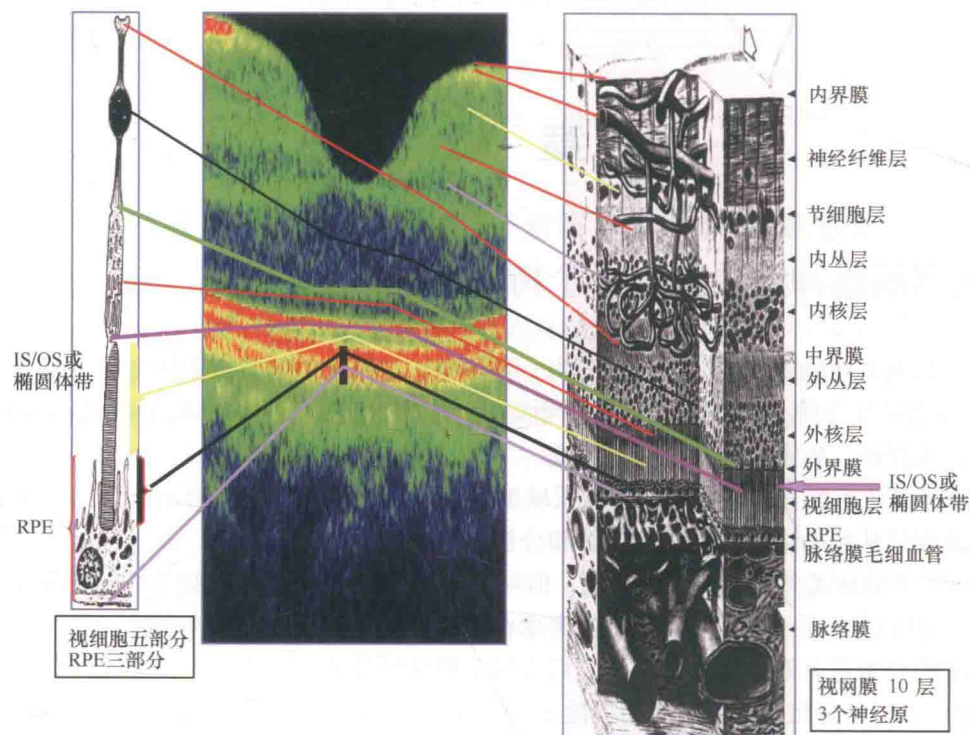


图 1-2-1 正常视网膜解剖层次和 3D-OCT 图像显示

凡是细胞核层 OCT 是低反射性，凡是内、外丛层和神经纤维层、内、外界膜、IS/OS-CC（或椭圆体带）、视细胞外节（富含视色素的高度有序排列的盘膜重叠堆积形成）、色素上皮层及脉络膜毛细血管层均是高反射性。

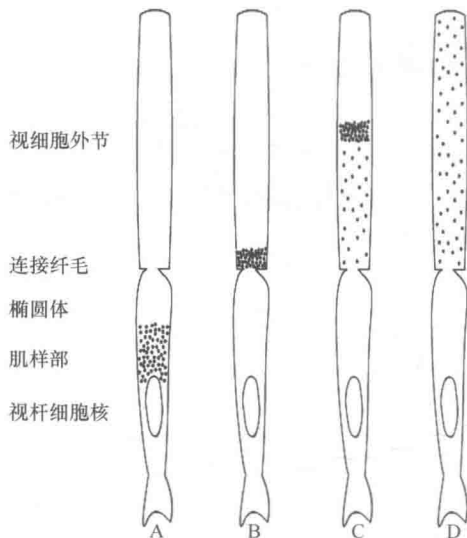


图 1-2-2 视细胞外节膜盘形成、代谢和更新蛋白质合成起始于内节肌样部 (myoid region) 高尔基体 (Golgi apparatus) (A)，经由连接纤毛 (connecting cilium CC) 输送到外节基底形成新的膜盘 (B)，新的膜盘不断形成，顶着成熟的膜盘向外节的顶端移动 (C)，最后外节顶端的膜盘成组脱落 (D)，成组脱落的膜盘被色素上皮套袖样绒毛包围吞噬，进入色素上皮内形成不同阶段的吞噬体而被消化。

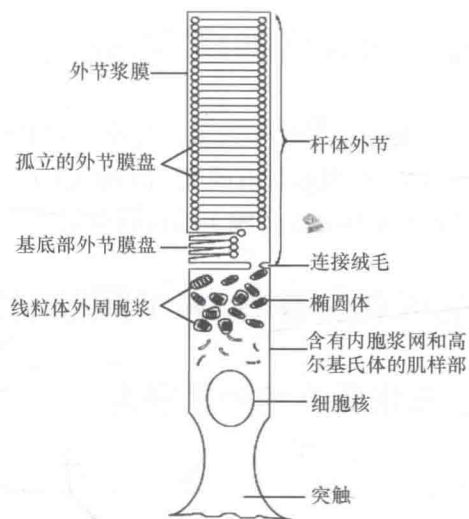


图 1-2-3 蛙红杆体细胞模式图

注意椭圆体内含有大量的线粒体，线粒体周围充满细胞浆。

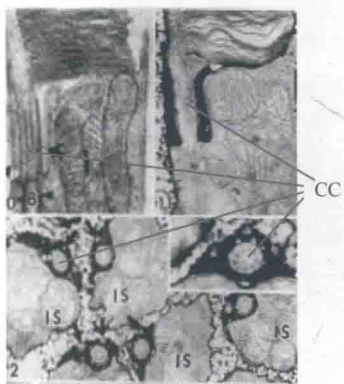


图 1-2-4 连接绒毛 (CC) 外围的基质 (黑色)

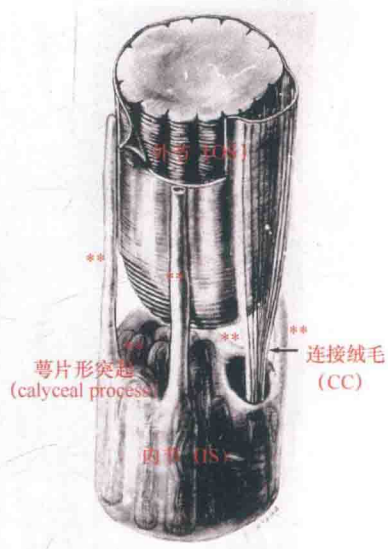
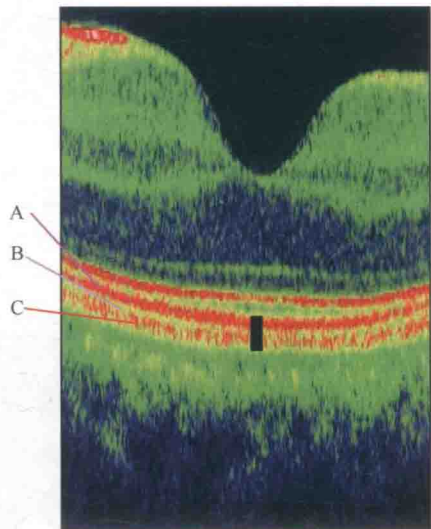


图 1-2-5 视杆细胞内节和外节交界部示意图

图 1-2-4 和图 1-2-5 可见视细胞内、外节连接部分——IS/OS-CC 组成；视细胞内节顶端和外节基底交界面带；视细胞内、外节的连接绒毛 (CC)；视细胞内节顶端伸出的萼片形绒毛突 (**) 及内节顶端富含大量线粒体的椭圆体 (ellipsoid)。

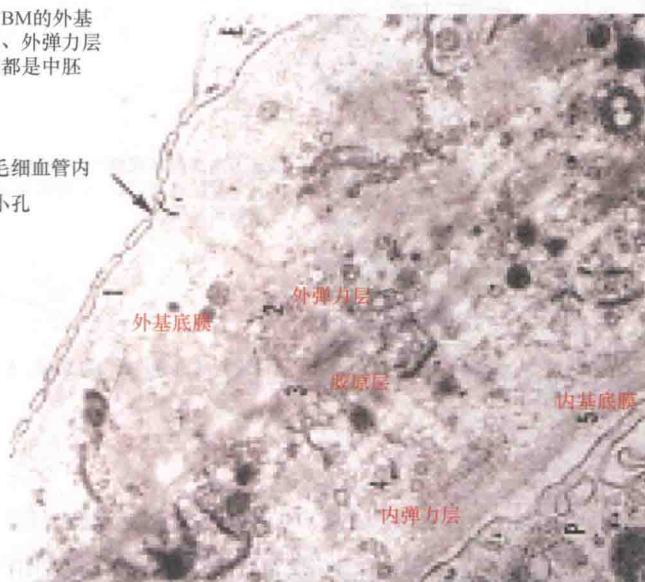
图 1-2-6 PRE 三条反射带的组成

A. RPE 内侧极高反带 (复合带)：视细胞外节远端末端、RPE 细胞绒毛突、黑色素颗粒、闭锁小带；
B. RPE 中央细窄相对较低高反射带：RPE 细胞核带；
C. RPE 外侧极高反带 (复合带)：RPE 细胞基底细胞膜皱褶和 BM。



脉络膜和BM的外基底膜、内、外弹力层和胶原层都是中胚层来源

脉络膜毛细血管内皮层和小孔



视网膜色素上皮细胞基底大量皱褶的基底细胞膜是色素上皮细胞分泌形成。BM的内基底膜来源于神经外胚层

图 1-2-7 Bruch 膜的胚胎来源和超微结构

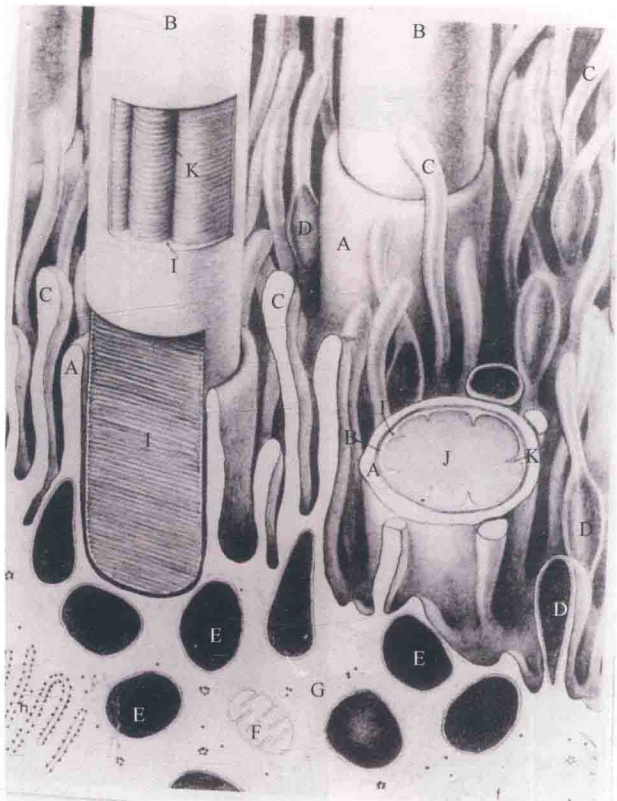
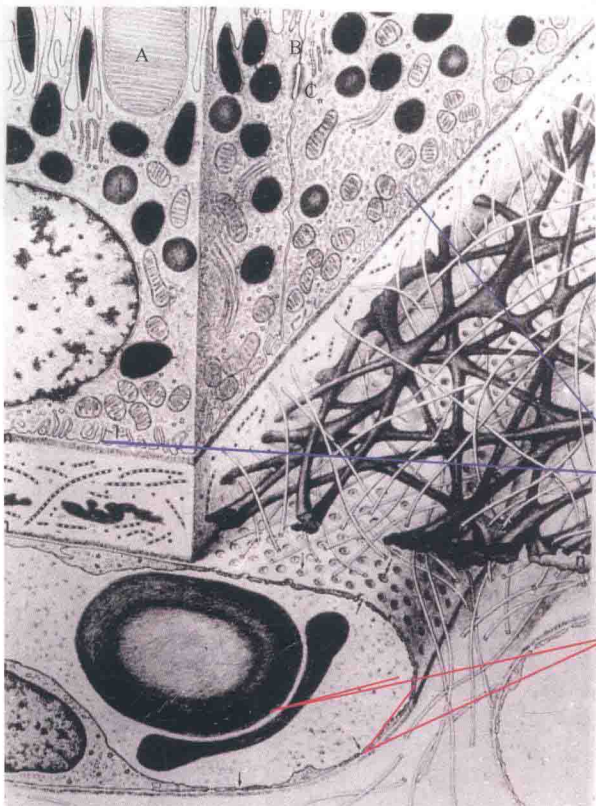


图 1-2-8 视细胞外节顶端与色素上皮顶部绒毛突相互嵌合模式图

A. 色素上皮顶端套袖样绒毛突，包围着视细胞外节末端（I）；B. 长长的视细胞外节，顶端插入色素上皮顶端的绒毛突中；C. 色素上皮顶端大量细长的柳条样绒毛突，充满在视细胞外节之间；D、E. 色素上皮细胞顶侧胞浆内的黑色素颗粒 D 和吞噬体 E；I、J. 杆体细胞外节末端 I 被色素上皮套袖样绒毛突包围，杆体细胞外界膜盘 J 呈分叶状。



色素上皮细胞基底膜即玻璃膜的内侧基底膜，具有大量的皱褶，其与玻璃膜共同形成色素上皮的外侧高反射带

脉络膜毛细血管：管内红血球，管壁内皮细胞有小孔

图 1-2-9 视网膜色素上皮、玻璃膜和脉络膜毛细血管三维立体模式图像

A. 插在色素上皮顶端绒毛突中的视细胞外节末端；B. 闭锁小带，具有屏障功能；C. 桥粒连接。

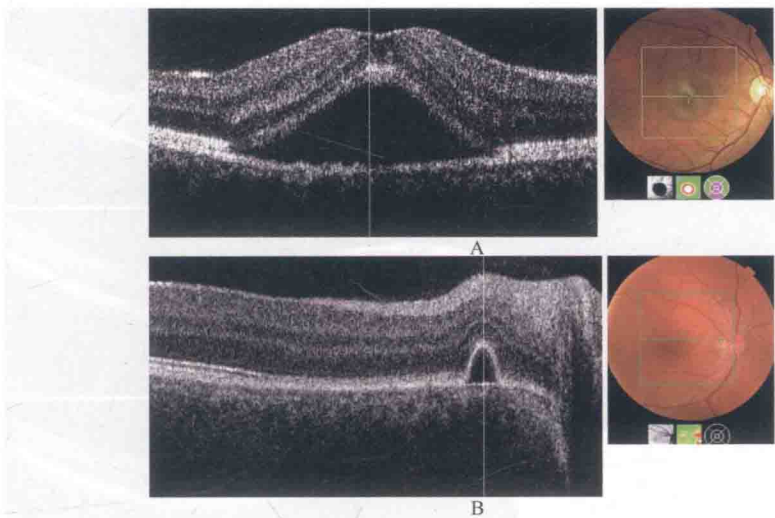


图 1-2-10 RPE 层内外侧复合高反射带的论证

A. 浆液性视网膜脱离：出现整个完整的视细胞外节的高反射带，有时有不均匀局限更高反射。RPE 高反射带减弱；B. 浆液性色素上皮脱离或萎缩显示 BM，与外侧高反射带延续 RPE 带变窄。

浆液性视网膜脱离：视细胞整个外节和IS/OS-连接绒毛带融合呈现宽而高的反射带

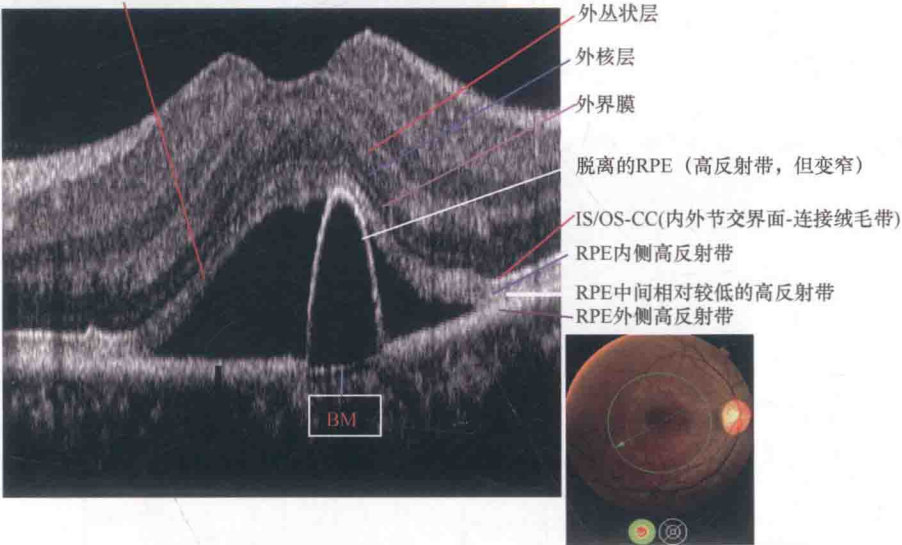


图 1-2-11 浆液性视网膜脱离和色素上皮脱离对 IS/OS-CC 带和色素上皮反射带的影响分析

局限性浆液性视网膜脱离后，脱离区色素上皮的高反射带变窄，显示内侧高反射带与脱离的视网膜相连续（说明视细胞外节末端是色素上皮内侧高反射带的主要组成部分之一）。

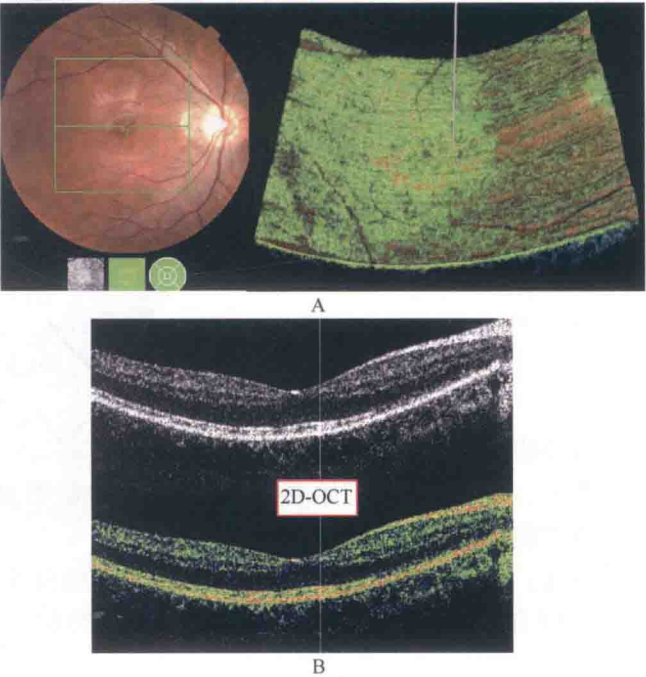


图 1-2-12 急性区域性隐性外层视网膜病变（AZOOR）视细胞病变对 IS/OS-CC 和色素上皮反射带的影响分析：A. 黄斑区三维立体分层图像（外层）显示：鼻侧暴露色素上皮层，说明视细胞外节缺失严重导致 IS/OS-CC 高反射带及色素上皮内侧高反射带的消失；B. 2D-OCT 图像显示：IS/OS-CC 带有间断，鼻侧几乎大部分消失，色素上皮内侧高反射带不连续鼻侧几乎消失，外侧高反射带完整、连续。

注意黑白图片较伪彩色图片图像更清晰。

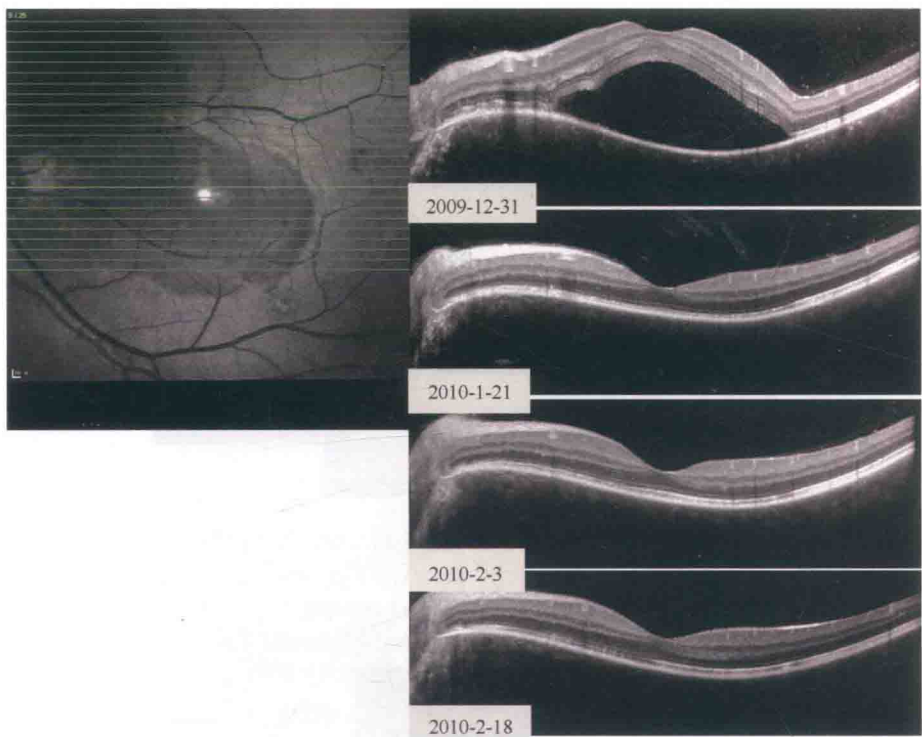


图 1-2-13 原田病

由发病到晚霞眼底出现(色素上皮脱色素——病程短),外界膜和IS/OS-CC带,清晰可见,连续规则完整。色素上皮内侧高反射带的改变——反射变低,而外侧高反射带仍存在且均匀连续,说明色素上皮细胞的黑色素(位于色素上皮细胞的顶端)参与了内侧的高反射带的形成。

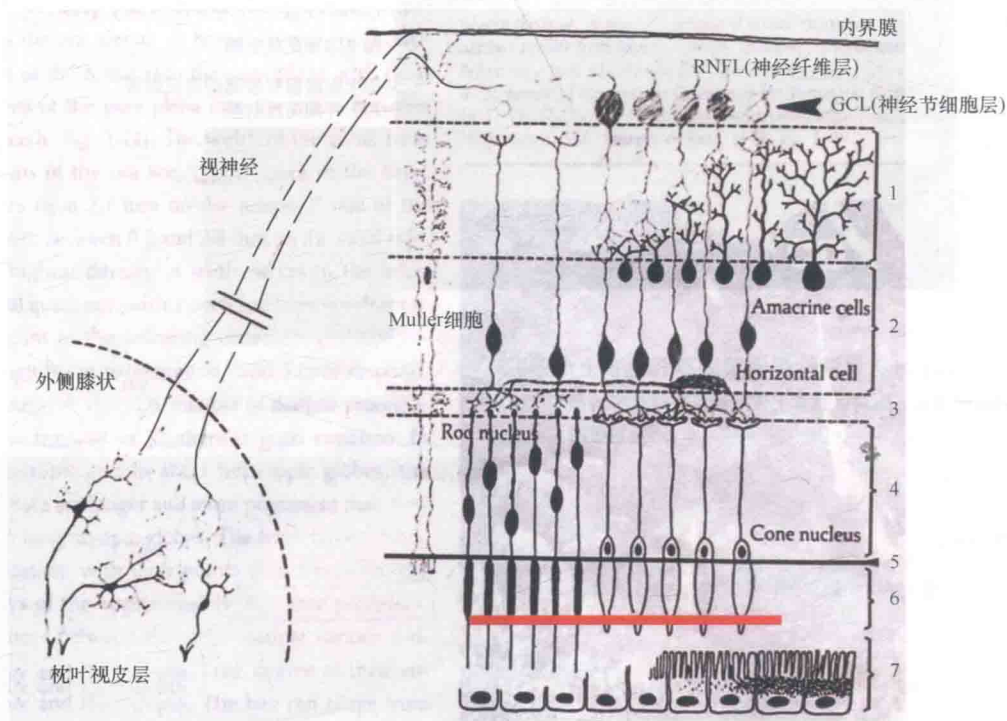


图 1-2-14

1.IPL (内丛状层); 2.INL (内颗粒层); 3.OPL (外丛状层); 4.ONL (外颗粒层); 5.OLM (外界膜); 6.视细胞层 IS/OS 或椭圆体带; 7.RPE (色素上皮层)。

外界膜 (OLM) 的形成和作用:

形成: 视细胞内节起始端细胞膜与 Muller 细胞细胞突交织形成,是带孔的桥粒样连接,每一个孔都是一个视细胞通过。

作用: 固定分离视细胞不接触,确保视细胞内外节排列定向、规则、有序,视细胞功能敏锐。

病理情况下 OLM 的存在与否,是观察视细胞 (IS/OS) 能否恢复的标志之一。OLM 消失不恢复,说

明视细胞内节损伤重，视细胞已不能存活，当然此时 IS/OS 就不能恢复。

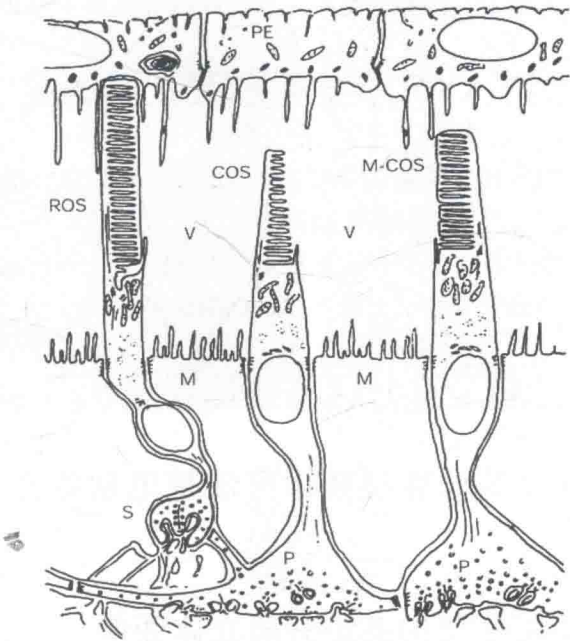


图 1-2-15 视锥细胞、视杆细胞解剖示意图

关注 Muller 细胞特点和功能：视网膜内水分、电解质和神经递质的调节；对视网膜神经纤维不起保护作用。PE：色素上皮；ROS：视杆细胞外节；COS：视锥细胞外节；M-COS：哺乳动物视锥细胞外节；V：间隙；M：Muller 细胞；S：小球；P：茎。

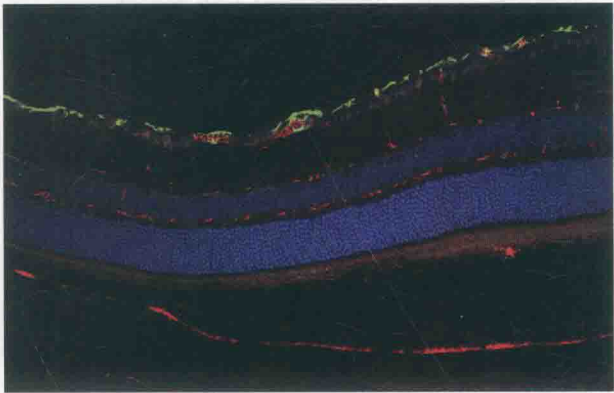


图 1-2-16 视网膜免疫荧光组化图（GFAP 染色）

荧光绿色代表星形胶质细胞，集中于视网膜神经纤维层。

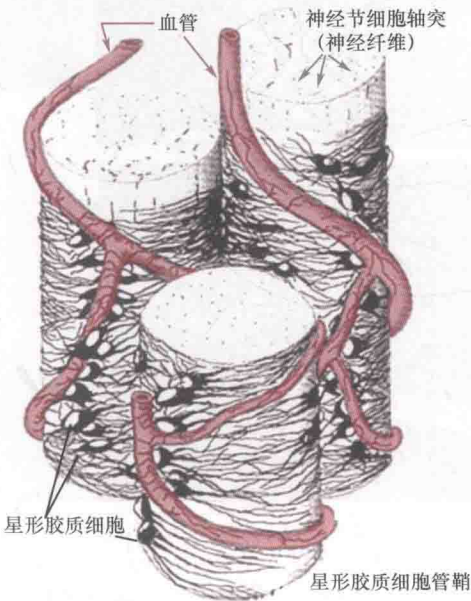


图 1-2-17 星形胶质细胞和小血管形成神经纤维外围的鞘（胶质血管鞘）

星形胶质细胞的作用：对无髓鞘的视网膜神经纤维的保护作用（胶质血管鞘），这种结构可能就是导致神经纤维萎缩晚于神经节细胞胞体萎缩的原因之一，星形胶质细胞还参与 K^+ 的调节。

2.1 视网膜脉络膜组织 OCT 反射性的高或低病变

高反射性：炎症渗出、细胞内水肿、纤维化瘢痕、硬性渗出、棉絮斑、出血、CNV、色素沉着、视网膜前膜形成和玻璃体牵引、有鞘神经纤维、肿瘤表面等

低反射性：细胞外积液（组织水肿）、组织内腔隙形成、色素上皮脱色素、屈光介质各种混浊和视网膜出血、硬渗、色素团块和视网膜血管等高反射物质的阻挡阴影等。

2.2 重视三维立体图像及其分层图像及视频

2.2.1 3D-OCT 中立体图像在视频中可清楚见到各方位的尤其是病变内部及后部病变

2.2.2 重视相当于 IS/OS 层的三维分层立体图像

对于观察 IS/OS 缺损性疾病三维分层图像显示尤其清晰。由于视细胞外节带的消失，导致色素上皮的内侧高反射带的消失或减弱，因为视细胞外节顶端是色素上皮内侧高反射带的主要部分，少了外节末端，色素上皮内侧高反射带一定要变弱。对于巨大色素上皮脱离（PED），一定会在三维立体相中显示出来，甚至可在 PED 的内表面见到新生血管膜。

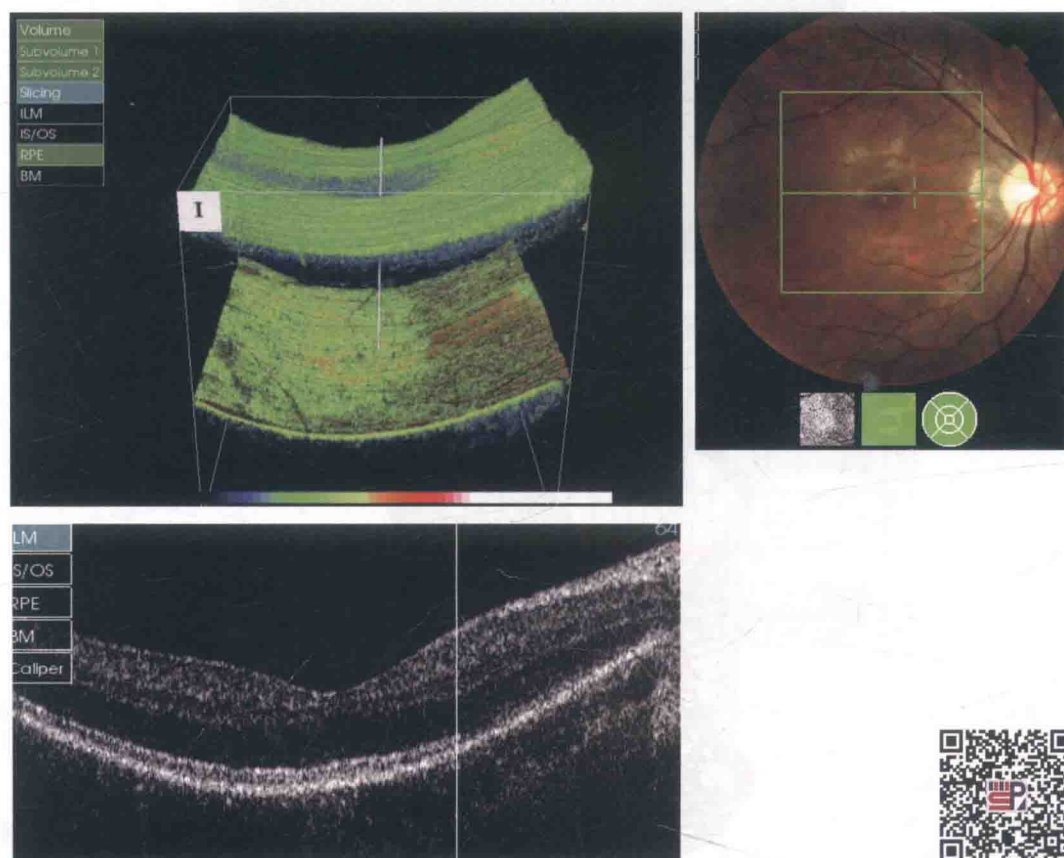


图 1-2-18 AZOR-AZOR

FFA 正常但有视盘晚期染色。视野：生理盲点扩大。mfERG：左眼正常，右眼没有黄斑中心峰值。2D-OCT 显示黄斑鼻侧视细胞 IS/OS 间断不连续，大部分消失（视细胞外节顶端消失区透露 RPE 的色泽）。3D-OCT 立体分层像显示大范围鼻侧视细胞外节消失，一目了然。RPE 带厚度减少，内侧高反射带信号很低，似乎不明显存在，（内侧高反射带近乎消失是由于外节消失的结果）但 RPE 外侧仍是高反射带且连续完整。