

黄斑水肿的光学相干扫描之形态学分析

王长虹, 叶红, 姚琼晶

作者单位: (102208) 中国北京市昌平区中西医结合医院眼科
作者简介: 王长虹, 毕业于贵阳医学院, 眼科学硕士, 副主任医师, 研究方向: 泪道病、眼底病、眼科前后节激光治疗、屈光性疾病、儿童弱视。
通讯作者: 王长虹. wchhorse@163.com
收稿日期: 2013-10-09 修回日期: 2013-12-06

Morphology analysis of OCT images of macular edema

Chang-Hong Wang, Hong Ye, Qiong-Jing Yao

Department of Ophthalmology, Changping Hospital of Integrated Chinese and Western Medicine, Beijing 102208, China

Correspondence to: Chang - Hong Wang. Department of Ophthalmology, Changping Hospital of Integrated Chinese and Western Medicine, Beijing 102208, China. wchhorse@163.com
Received: 2013-10-09 Accepted: 2013-12-06

Abstract

• **AIM:** To analyze the characteristic shapes of cystoid macular edema (CME) and the macular edema (ME) caused by central serous chorioretinopathy (CSC) through optical coherence tomography (OCT) examination, and to analyze the accumulate liquid in retina to explain their relationships with blood-retina barrier.

• **METHODS:** A total of 29 cases (30 eyes) with relative disease were enrolled, including one case with both eyes selected. The macular area of all patients was scanned by OCT horizontally and vertically.

• **RESULTS:** The OCT images of CME indicated: there were a lot of low reflection dark regions which had an oval honeycomb structure and cystoid shape; these regions were found between the outer nuclear layer and inner plexiform layer of retinal nerve fiber layer (RNFL); cyst wall appeared to be existed. The OCT images of ME result from CSC indicated: there were low reflection dark regions between photoreceptor inner segment/outer segment (IS/OS) junction layer and retinal pigment epithelium (RPE) layer; the RNFL was upheaved; RPE presented strong reflection but its shape was not different with that of normal macular.

• **CONCLUSION:** The image of OCT is a type of sectional anatomy figures, the cystoids of CME exist not only in the outer plexiform layer, but also in the outer nuclear layer. The characteristic shapes of accumulated liquid of CME and CSC prove the existence of inner-outer barrier in retina.

• **KEYWORDS:** cystoid macular edema; macular edema;

optical coherence tomography; blood-retina barrier

Citation: Wang CH, Ye H, Yao QJ. Morphology analysis of OCT images of macular edema. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2014;14(1):155-157

摘要

目的: 用眼科光学相干断层图像 (optical coherence tomography, OCT) 来分析黄斑囊样水肿 (cystoid macular edema, CME) 和中心性浆液性视网膜脉络膜病 (central serous chorioretinopathy, CSC) 引起的黄斑水肿 (macular edema, ME) 的特征性, 对积液特点进行分析, 揭示它们和视网膜屏障的关系。

方法: 在相关 OCT 图像中选取 29 例 30 眼, 其中 1 例是双眼。对选定对象的黄斑区进行断层水平位和垂直位扫描。
结果: CME 的 OCT 图像显示: 在视网膜神经上皮层 (RNFL) 中的外核层 (outer nuclear layer) 到内丛状层 (interal plexiform layer) 之间出现大小不等的椭圆形蜂房样的低反射暗区, 囊泡样, 似有囊壁存在; CSC 的 ME 图像显示: 在黄斑区的光感受器内外节连接层 (IS/OS) 和视网膜色素上皮层 (RPE) 之间有低反射暗区, RNFL 隆起, RPE 层显示强反射影但其形态和正常黄斑的 RPE 层相比未发生明显变化。

结论: OCT 图像是一种断层解剖图, CME 的囊样水肿不仅出现在外丛状层, 也可以出现在外核层, CME 和 CSC 积液的形态特点证明了视网膜有内外屏障的存在。

关键词: 黄斑囊样水肿; 黄斑水肿; 眼科光学相干扫描; 血-视网膜屏障

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2014.01.49

引用: 王长虹, 叶红, 姚琼晶. 黄斑水肿的光学相干扫描之形态学分析. *国际眼科杂志* 2014;14(1):155-157

0 引言

随着眼科光学相干扫描仪 (optical coherence tomography, OCT) 使用的越来越广泛, 黄斑囊样水肿 (cystoid macular edema, CME) 和中心性浆液性视网膜脉络膜病 (central serous chorioretinopathy, CSC) 引起的黄斑水肿 (macular edema, ME) 检出率大为提高, 眼科同仁对二种征象有了更直观的认识。CME 非独立的眼科疾病, 视网膜静脉阻塞 (retinal vein occlusion, RVO)、糖尿病视网膜病变 (diabetic retinopathy, DR)、葡萄膜炎、黄斑变性、视网膜色素变性以及内眼手术后均会引起它的发生, 所以它是上述眼科疾病的病理征象之一。

1 对象和方法

1.1 对象 在 2010-05/2013-02 于我院眼科就诊的患者当中筛选出 29 例患者进行分析, 其中有黄斑囊样水肿表现的病例 21 例, 中心性浆液性视网膜脉络膜病 8 例。黄

斑囊样水肿 21 例中,男 12 例,女 9 例,平均年龄 67 ± 9.8 岁。原发病为视网膜静脉阻塞 7 例,糖尿病视网膜病变 10 例,后葡萄膜炎 1 例,黄斑变性 3 例,其中 1 例是 DR 引起的双眼同时黄斑囊样水肿;中心性浆液性视网膜脉络膜病 8 例,全部是男性,平均年龄 32 ± 3.4 岁。

1.2 方法 在非散瞳条件下,使用 Zeiss Cirrus 光学相干扫描仪作为检查工具对选定对象的黄斑区进行断层水平位和垂直位扫描,获得视网膜的断层图像。扫描方式为 512×128 条和 5Line Raster 两种,范围 $6000 \mu\text{m} \times 6000 \mu\text{m}$ 或 $6000 \mu\text{m} \times 1000 \mu\text{m}$,扫描深度:从黄斑前方的后部玻璃体到脉络膜的内层。

2 结果

2.1 CME 的 OCT 图像 在视网膜神经上皮层 (retinal nerve fiber layer, RNFL) 中的外核层 (outer nuclear layer) 到内丛状层 (interal plexiform layer) 之间出现大小不等的蜂房样的低反射暗区,囊泡样,不规则椭圆形,似有囊壁存在,囊壁倾斜排列,类似于间桥样组织。在 OCT 图像中囊壁为中度或低度反射影 (图 1)。

2.2 CSC 引起 ME 的 OCT 图像 在黄斑区的光感受器内外节连接层 (the photoreceptor inner segment/outer segment layer, IS/OS) 和视网膜色素上皮层 (retinal pigment epithelium, RPE) 之间有低反射暗区, RNFL 隆起,呈山形,各样本表现隆起高度不一,其下方的 RPE 层为强反射影,说明相干光通过低反射暗区时,信号未衰减, RPE 形态和正常黄斑的 RPE 层相比未发生明显变化 (图 2)。

3 讨论

视网膜由视杯演化而成,视杯的外层演化为 RPE 层,视杯的内层高度分化,形成 RNFL 层,这两层间存在着潜在间隙。RPE 细胞的紧密连接构成血-视网膜屏障的外屏障;而视网膜血管内皮之间的紧密连接构成血-视网膜屏障的内屏障^[1]。

依照眼科惯例,把黄斑区分区为:中心小凹、中心凹、旁中心凹区、盘斑区^[2]。在第四代 OCT 的黄斑断层扫描图可以看到:正常的视网膜十层结构在黄斑中心凹的小凹处发生了变化:外丛状层、内核层、节细胞层、神经纤维层融合消失,仅存一中度反射膜光带与玻璃体相隔,显示为外核层的低反射区增厚,而外界膜、IS/OS 层、RPE 层未见有明显变化 (图 3)。

3.1 CME 的 OCT 图像特征 在发生 CME 的病例中, OCT 图像显示为多囊样,囊泡内为低反射或无反射区,囊壁为中、低度反射影。分析原因:外丛状层即 Henle 纤维是纵向排列,在纤维之间积聚液体形成特征性形态。在多数文献表述囊样结构在外丛状层多,因为这部分结构疏松,但有 OCT 图显示:在黄斑中心凹的外核层也有囊泡出现^[3],所以我们推测在外核层的细胞胞体之间也有液体存在。RVO 引起的黄斑水肿,显示黄斑鼻侧外核层内有许多低反射的囊泡存在 (图 4)。关于囊泡内液体的来源, Campbell 等^[4]表述:视网膜毛细血管内皮细胞和 RPE 细胞排列紧密,构成了眼的内外屏障,屏障的紧密连接阻止了来自视网膜血管和脉络膜血管内大分子物质和水向外渗漏。如果视网膜毛细血管内皮的紧密结构遭到破坏,血管内的液体和大分子物质逐渐向外渗漏^[5],液体积聚在 RNFL 中的外核层、外丛状层、内核层、内丛状层,形成水肿^[6]。在 RVO 的病例,液体是由于静脉内血栓堵塞血管,毛细血管内静水压升高,血管通透性增加,导致液体从毛

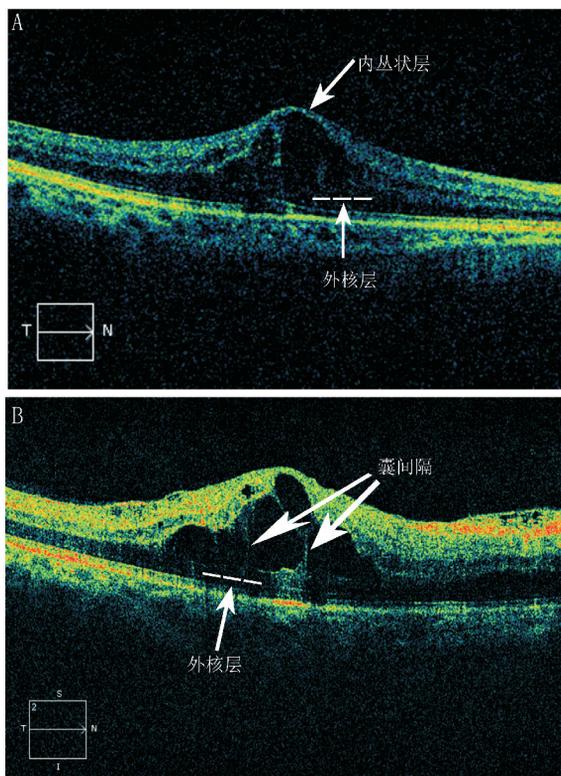


图 1 CME 的 OCT 图像 A:显示从外核层到内丛状层有囊泡样低反射暗区;B:显示在外核层到内丛状层的囊壁形成囊间隔。

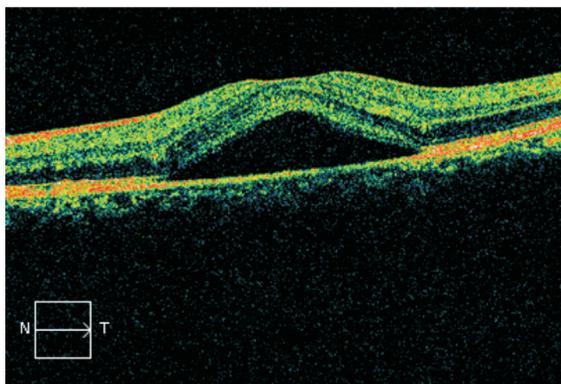


图 2 显示 CSC 低反射暗区在 IS/OS 和 RPE 层之间。

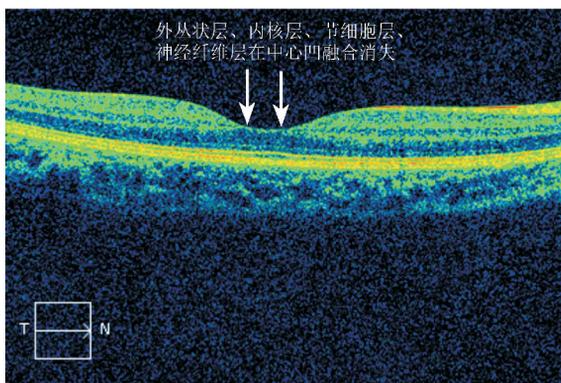


图 3 显示中心凹的部分结构融合消失,而外界膜、IS/OS 层、RPE 层未见有明显变化。

血管内渗出^[7]。从该患者 CME 的 OCT 图像中看到, RPE 层反射带虽有波浪样隆起但无断裂, RPE 的平面模拟图也未发现裂孔,所以研究者推测 CME 液体应该来自于视网膜毛细血管而非脉络膜血管,即视网膜的内屏障出现渗漏。

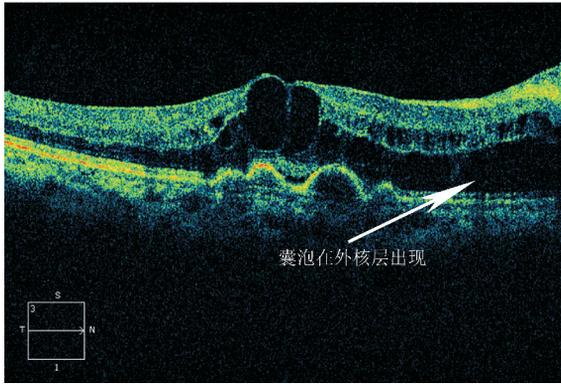


图4 显示 RPE 的反射带未发生断裂,鼻侧的外核层内有许多低反射的囊泡。

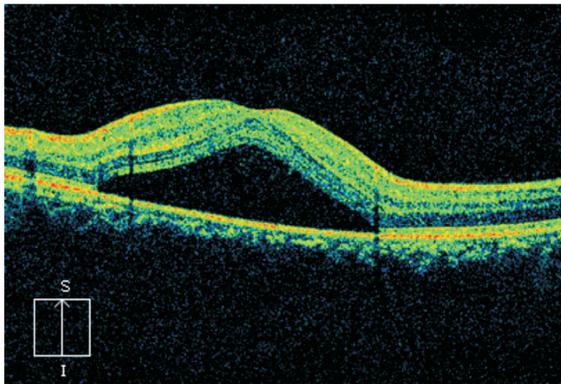


图5 虽然 CSC 的 RNFL 隆起,但各层结构未见破坏,层间无水肿泡。

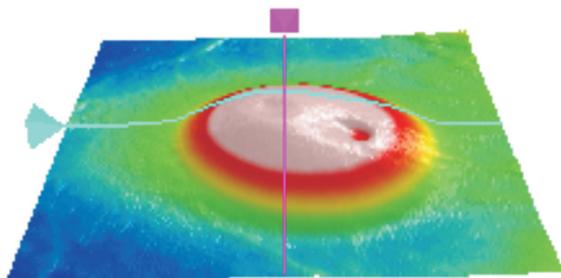


图6 CSC 的视网膜内界膜隆起的平面模拟图。

3.2 CSC 引起 ME 的 OCT 图像特征 CSC 黄斑水肿的特点,从图 5~7 的 OCT 断层图可见,虽然 RNFL 隆起,但各层结构未见破坏,层间无水肿泡,只是曲度发生了变化,所以研究者推测作为内屏障的视网膜毛细血管未受到破坏,造成水肿的液体不是来自毛细血管内,而是 RPE 的外屏障功能受损或排水功能障碍造成。相干光透过 RNFL 下方的反射暗区后,见到 RPE 的反射带信号强度未见衰减,RPE 的强反射光带也未见断裂,平面模拟图也未见破孔,而且可以清楚显示脉络膜的强反射光带,所以推测 RNFL 之下的积液是透明的。既然积液透明,其分子量较小,就比较容易透过 RPE 屏障细胞的间隙,所以从图 7 看到 RPE

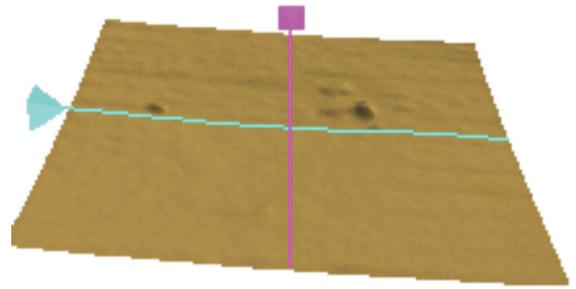


图7 CSC 的 RPE 的平面模拟图显示无破孔出现。

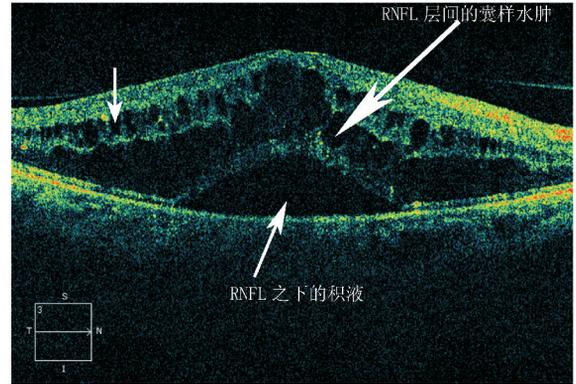


图8 RNFL 层间的囊样积液和 IS/OS 之下积液同时存在。

虽然没有破口,但也可能是其泵出机制和密闭机制有了异常变化。从 RPE 的生理功能讲,RPE 有泵功能,若视网膜毛细血管渗漏量大于 RPE 的排水量,则水肿就发生了。如果视网膜的内屏障和外屏障都出现损坏,那么 RNFL 的层间囊样水肿和 RNFL 之下的积液会同时存在(图 8)。

综上所述,由于视网膜内外屏障的存在,形成了 CME 和 CSC 水肿积液特征。视网膜血管内皮和 RPE 是复杂的,对于它们的结构和功能,眼科同道还有大量未知的领域需要探索,OCT 的出现为研究者提供了直观的检查手段。

参考文献

- 1 刘家琦,李凤鸣. 实用眼科学. 第 2 版. 北京:人民卫生出版社 1999:46
- 2 吕沛霖,赵俊宏,赵燕麟,等. 对黄斑分区标准化的建议. 中华眼底病杂志 2004;2:103
- 3 倪隹. 眼的病理解剖基础与临床. 上海:上海科学普及出版社 2002: 257-258
- 4 Campbell M, Humphries P. The blood-retina barrier: tight junctions and barrier modulation. *Adv Exp Med Biol* 2012; 763:70-84
- 5 Bhagat N, Grigorian RA, Tutela A, et al. Diabetic macular edema pathogenesis and treatment. *Surv Ophthalmol* 2009;54(1):1-32
- 6 Quinn CJ. Cystoid macular edema. *Optom Clin* 1996;5:111-130
- 7 Stanca HT, Manea G. Physiopathology of macular edema in central vein occlusion. *Oftalmologia* 2012;56(2):15-20