

# 光学相干断层成像检查对黄斑疾病的诊断意义

吉明霞, 彭 惠

基金项目: 中国重庆市眼科学市级重点实验室资助项目 (No. CSTC, 2008CA5003)

作者单位: (400016) 中国重庆市, 重庆医科大学 重庆医科大学附属第一医院眼科 眼科学重庆市市级重点实验室 重庆市眼科研究所

作者简介: 吉明霞, 女, 在读硕士研究生, 研究方向: 眼底病。

通讯作者: 彭惠, 女, 博士, 主任医师, 硕士研究生导师. pengh9@sina.com

收稿日期: 2010-01-26 修回日期: 2010-03-04

## Diagnostic value of optical coherence tomography in macular lesions

Ming-Xia Ji, Hui Peng

Foundation item: Key Laboratory of Ophthalmology of Chongqing, China (No. CSTC, 2008CA5003)

Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing Key Laboratory of Ophthalmology, Chongqing 400016, China

Correspondence to: Hui Peng. Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing Key Laboratory of Ophthalmology, Chongqing 400016, China. pengh9@sina.com

Received: 2010-01-26 Accepted: 2010-03-04

### Abstract

• Optical coherence tomography (OCT) has been widely used in recent years in the diagnosis of many ocular disorders. Especially, OCT plays an unparalleled role in assessing the foveal structure of various macular lesions. We reviewed OCT appearance in idiopathic macular hole, macular epiretinal membrane, central serous chorioretinopathy, ocular edema, and age-related macular degeneration.

• KEYWORDS: optical coherence tomography; macular lesions

Ji MX, Peng H. Diagnostic value of optical coherence tomography in macular lesions. *Int J Ophthalmol (Guji Yanke Zazhi)* 2010; 10 (5): 888-890

### 摘要

光学相干断层成像 (optical coherence tomography, OCT) 是近年来发展较为迅速, 应用趋于广泛的一种辅助检查技术, 目前在眼科领域尤其是眼底黄斑病变的检查中非常重要。我们对其在黄斑裂孔、特发性黄斑前膜、中心性浆液性脉络膜视网膜病变、近视性黄斑病变、黄斑水肿和年龄相关性黄斑变性等疾病中临床表现及诊断意义进行了综述。

关键词: 光学相干断层成像; 黄斑病变

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5123.2010.05.021

吉明霞, 彭惠. 光学相干断层成像检查对黄斑疾病的诊断意义. 国际眼科杂志 2010; 10(5): 888-890

### 0 引言

光学相干断层成像 OCT 是一种根据光的干涉现象设计而成的活体成像技术。自从 1991 年在美国麻省理工学院被发明, 一直以飞快的速度发展<sup>[1]</sup>。它具有高分辨率、高灵敏度、客观定量、非接触、无损伤和可重复等诸多优点, 已广泛地应用于临床。它在显示活体内结构的断层图像尤其在分辨各层位置和结构方面具有不可替代的优势。OCT 能够精确的检查各种黄斑病变, 特别是在疾病早期有明显的优势。它主要被运用于检测眼底各部位的结构异常如新生血管生成、黄斑部位的出血、黄斑裂孔、神经纤维层的厚度和视神经的杯盘比等并精确计算量化。可以在手术前和术后分别进行检查, 对手术疗效检测方面也起着重要作用<sup>[2]</sup>。随着第四代 OCT 技术改进, 更有三维 OCT 等出现, 为精确的显示眼睛从外到内的精密结构, 为眼底病变患者及眼科医师<sup>[3]</sup> 都带来帮助。黄斑病变直接影响中心视力, 甚至造成不可逆视力下降, 视物失真, 危害大, 是攻克眼底疾病中的难点。我们就 OCT 在常见的几种黄斑病变中的诊断治疗及疗效检测中的作用作一综述。

### 1 OCT 在各种黄斑病变的表现

1.1 黄斑裂孔 黄斑裂孔是指黄斑中心全层神经上皮缺失, 最常见于老年女性, 称为特发性黄斑裂孔 (idiopathic macular hole)。OCT 对黄斑裂孔的检查具有特异性。刘武等<sup>[4]</sup> 回顾性分析 34 例 38 眼特发性全层黄斑裂孔患者的 OCT 资料。测量水平位和垂直位的裂孔最小径、基底径和孔缘视网膜厚度 (对应裂孔基底边缘的视网膜厚度), 并计算裂孔形态因子。分别按裂孔大小和孔缘视网膜脱离范围大小进行分组, 对所测结果进行统计学分析得出特发性黄斑裂孔为非圆形, 水平径大于垂直径。孔缘视网膜厚度具有均一性, 但是大裂孔者较厚。裂孔形态因子不明显受裂孔直径和孔缘视网膜脱离范围大小的影响, 有可能作为一个相对独立的形态学参数用于手术预后的判断。由此可知, 由于 OCT 的精确测量, 可以得到更多的有用数据, 使预后的提前判断成为可能。

1.2 特发性黄斑前膜 戴荣平等<sup>[5]</sup> 应用 3D-OCT 观察特发性黄斑前膜 118 例 136 眼, 分析中心凹形态、中心凹厚度、感光细胞 (IS/OS) 情况及与视力的关系。结果在 136 眼中, 板层裂孔者 18 眼, 假性黄斑裂孔者 19 眼, 囊肿者 7 眼, 弥漫水肿者 57 眼, 中心凹正常者 35 眼。弥漫水肿组的视力为  $0.48 \pm 0.28$ , 明显低于中心凹正常组的视力  $0.75 \pm 0.27$ , 两组比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。感光细胞完整组的中心凹厚度为  $276 \pm 96 \mu\text{m}$ , 不完整组为  $467 \pm 172 \mu\text{m}$ , 两组比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。感光细胞完整组的视力为  $0.64 \pm 0.28$ , 不完整组的为  $0.30 \pm 0.20$ , 两组比较差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。得出

3D-OCT 能提供更多的特发性黄斑前膜中心凹形态的信息,感光细胞完整患者的视力明显好于不完整者的结论。

**1.3 中心性浆液性脉络膜视网膜病变** 中心性浆液性脉络膜视网膜病变(central serous chorioretinopathy, CSC)多发生于中青年,男性多于女性。患者突然出现单眼视力轻度下降,视物变暗或色调变黄、变形、小视,并有中央相对暗区。CSC 的病理特点为后极部类圆形区视网膜神经上皮透明液体积聚。李海燕等<sup>[6]</sup>对 34 例患者行 OCT 检查发现:发病期 CSC 患者 OCT 表现为累及黄斑中心凹的视网膜神经上皮层的脱离、水肿。恢复期 OCT 表现为神经上皮层下液体完全吸收,部分患者黄斑区可观察到外界膜及内外节连接,部分患者黄斑中心凹厚度变薄,外界膜及内外节连接消失。CSC 患者预后视力与发病期神经上皮层脱离范围、黄斑中心凹厚度呈负相关( $r = -0.402, -0.485, -0.360; P < 0.05$ )。恢复期 CSC 患者双眼的黄斑中心凹厚度与视力均有明显差异( $P < 0.05$ );患眼的预后视力与黄斑中心凹的厚度存在明显的正相关(Spearman  $r = 0.48, P < 0.05$ )。外界膜及内外节连接存在的患眼视力好于内外节连接消失的患眼视力( $P < 0.05$ )。结论:CSC 患者神经上皮层脱离范围、黄斑中心凹厚度和外界膜及内外节连接均可能影响视力的预后;高分辨率的 OCT 能在 CSC 患眼上获得类似于眼组织病理学改变的影像。

**1.4 近视性黄斑病变** 孟晓红等<sup>[7]</sup>对 21 例 36 只高度近视眼,以及对照组 11 例 21 眼为无主诉症状的高度近视患者进行 OCT 检查,发现有主诉症状组:主要表现为黄斑裂孔 2 例 2 眼,玻璃体后脱离 3 例 4 眼,视网膜前膜 2 例 2 眼,视网膜劈裂 2 例 3 眼,黄斑区视网膜浅脱(局限性色素上皮脱离和局限性神经上皮层脱离)5 例 7 眼,黄斑区 CNV 4 例 6 眼,视网膜玻璃体粘连 2 例 2 眼,眼底后极部 OCT 扫描异常率为 86.3%,未发现异常者 2 例 4 眼,黄斑区视网膜厚度变化以及矫正视力与黄斑区异常 OCT 表现直接相关。而眼底荧光素血管造影(fundus fluorescein angiography, FFA)检查未发现异常改变者为 14 例 22 眼,异常率仅为 26.3%。无主诉症状组:仅有 1 例 1 眼见黄斑颞侧视网膜前膜。因此,他们建议对高度近视患者定期采用 OCT 检测将有助于黄斑病变的早期诊断和选择手术方式以及随访。

**1.5 黄斑水肿** 谢娟等<sup>[8]</sup>对 50 例正常对照者以及 47 例 54 眼经直接、间接检眼镜、三面镜及 FFA 诊断为黄斑水肿的患者进行 OCT 检查,通过黄斑中心凹的水平或垂直方向线性扫描,测量黄斑中心凹的厚度,对比分析两组受检者的黄斑形态及中心凹厚度值,根据形态学特点对黄斑水肿者的 OCT 图像进行分类并将其中心凹厚度与其最佳矫正视力进行相关分析。结果:正常对照组与黄斑水肿组黄斑形态及中心凹厚度差异有显著性的意义。黄斑水肿患眼的 OCT 图像表现为 3 种特征,20 眼表现为黄斑区视网膜海绵样肿胀,占 37.1%;26 眼表现为黄斑囊样水肿,占 48.1%;8 眼表现为浆液性视网膜神经上皮脱离,占 14.8%。黄斑水肿者黄斑中心凹厚度与其最佳矫正视力呈负相关( $r = -0.569, P = 0.000$ )。结论:黄斑水肿的 OCT 图像主要包括视网膜海绵样肿胀、黄斑囊样水肿及神经上皮浆液性脱离。黄斑水肿患者的黄斑中心凹厚度明显增厚,黄斑中心凹厚度越厚,视力越差。刘清云等<sup>[9]</sup>尝试用 OCT 对糖尿病患者有临床意义黄斑水肿进行临床分型。分为五型:弥漫性黄斑水肿占 37.5%(39/

104),黄斑囊样水肿占 20.2%(21/104),弥漫性黄斑水肿伴浆液性神经上皮层脱离占 18.3%(19/104),黄斑前膜伴神经上皮层水肿占 13.5%(14/104),后玻璃体牵引伴黄斑水肿 10.6%(11/104);另有黄斑前膜伴裂孔形成 1 例。得出 OCT 对黄斑水肿(CSME)的诊断以及治疗后的随访有重要的价值,是临床观察 CSME 必不可少的检查手段。

### 1.6 年龄相关性黄斑病变

**1.6.1 概况** 年龄相关性黄斑变性(AMD)是西方发达国家中 $\geq 50$ 岁老年人致盲的主要原因。随着社会老龄化的进展,在我们发展中国家也越来越多。其主要分为两种类型,干性(又称为萎缩性)和湿性(又称为新生血管性)AMD。其中干性的主要表现在于黄斑部玻璃膜疣及地图状萎缩,湿性主要以黄斑部新生血管生成及由此产生的出血等相关问题为主。干性 AMD 约占其中的 80%,然而湿性 AMD 是致盲的主要原因<sup>[10]</sup>。本病的病因尚未明了,可能与遗传、先天性缺损、慢性光损害、营养不良、中毒、药物作用、免疫异常以及心血管系统及呼吸系统等全身性疾病有关。Lowe<sup>[11]</sup>认为与种族(其中最重要的因素)、家族史、性别(其中女性较多)、紫外线暴露、吸烟以及肥胖有关。现大多数人认为本病可能是多种原因综合作用的结果,最新研究表明与炎症相关。它的主要表现为中心视力下降、视物变形和扭曲等,随着病情的发展,几乎很难逆转。预防是目前的主要措施。一项国外的含 88 974 例的大样本人群(其中包括 3 203 例老年性黄斑变性患者)的调查研究发现,摄入  $\omega$ -3 脂肪酸及鱼肉可预防 AMD 的发生<sup>[12]</sup>。目前主要治疗方式为 TTT, PDT, 玻璃体腔内注射抗血管内皮生长因子(VEGF)类药物、包括 Lucentics, avastin 等。各家报道抗 VEGF 类药物有一定效果。也有很多研究表明年龄相关性黄斑变性是一种复杂的疾病,可能有多种病因联合起作用,联合用药可能有协同作用,具体方法有 2 种或者 3 种联合。怎样联合以及联合用药的剂量及频率都还在探索之中。目前抗 VEGF 类药物在我国还未获得批准上市,只有一些大的医疗机构获准参与临床实验。辅助检查:OCT 是目前发展很快的一种检查方式,眼底结构是全身唯一能够直视微血管的地方,应用检查方式有得天独厚的优势。研究结果表明,OCT 对老年性黄斑变性的诊断有重要意义,主要表现为厚度增加及新生血管出现。OCT 还可以在治疗中发挥辅助作用。

### 1.6.2 OCT 显示老年性黄斑变性的主要表现

**1.6.2.1 视网膜厚度增加** 和大多数青光眼造成的视网膜变薄相反,年龄相关性黄斑变性使视网膜增厚。但是,这种增厚是病理性的,主要体现在黄斑部神经纤维层厚度的增加。众所周知,黄斑是人视觉最敏锐的地方,其结构也精细无比,这种厚度的增加像为视力蒙上了一层阴影。汤洋等<sup>[13]</sup>对 43 例年龄相关性黄斑变性 45 眼,其中湿性型 28 例 30 眼、干性型 15 例 15 眼,按年龄匹配的正常人 30 例 43 眼利用 OCT 分别进行检测,对其结果进行分析后发现,黄斑部神经纤维层(nerve fiber layer of macular, MNFL)厚度:湿性型老年黄斑变性组为  $76.5 \pm 51.7 \mu\text{m}$ 、干性型老年黄斑变性组为  $32.5 \pm 7.6 \mu\text{m}$ 、正常对照组为  $27.7 \pm 6.4 \mu\text{m}$ ,湿性型组与其他组比较差异有显著性( $P < 0.05$ )。视网膜神经上皮层(retinal neurepithelium layer, RNE)厚度:湿性型老年黄斑变性组为  $307.1 \pm 130.8 \mu\text{m}$ 、正常对照组为  $239.9 \pm 13.41 \mu\text{m}$ 、干性型老年黄斑变性组为  $223.4 \pm 22.6 \mu\text{m}$ ,湿性型组与其他组比较差异有显著性

( $P < 0.05$ )。色素上皮/脉络膜毛细血管复合层 (retinal pigment epithelium/choriocapillaris, RPE/CC) 厚度:湿性型老年黄斑变性组为  $115.3 \pm 30.6 \mu\text{m}$ 、干性型老年黄斑变性组为  $81.7 \pm 20.4 \mu\text{m}$ 、正常对照组为  $76.4 \pm 11.5 \mu\text{m}$ ,湿性型组与其他组比较差异有显著性  $P < 0.05$ )。黄斑部神经纤维层厚度、视网膜神经上皮层厚度及色素上皮/脉络膜毛细血管复合层厚度随着老年黄斑变性病程的发展而厚度增加。OCT 可以作为湿性型老年黄斑变性的监测工具,准确测量视网膜厚度是其基本功能之一,尤其是现有追踪系统的 OCT,可精确测量及显示,重复性高。

**1.6.2.2 新生血管生成** 新生血管对于很多种眼底疾病是一个难题。很明显的晚期新生血管,通过一般的眼底镜就能够清楚。OCT 的优势在于:可以把还没有突破 Bruch 膜的新生血管显示出来,进而早期发现问题,解决问题。郑吉琦等<sup>[14]</sup>在住院的 168 例眼后段疾病患者行 OCT 检查,发现 68 例患者为老年黄斑变性。68 例黄斑变性患者中有 52 例表现出黄斑有脉络膜新生血管 (CNV) 形成,16 例仅有出血和色素变性。他们将 CNV 分为进展期、活动期和退变期。在进展期中,OCT 表现为视网膜色素上皮细胞 (RPE) 反射层中出现结节样高反射区域。在活动期 OCT 显示在神经上皮层下多层的增厚高反射区域。该区域组织学结构为粗大管状的新生血管和增生的纺锤状 RPE 细胞。在退变期,OCT 表现为 RPE 反射层中圆顶状的白色高反射区,其下为中等反射区。

**2 OCT 的其他作用** 王玉等<sup>[15]</sup>应用 OCT 来明确 CNV 位置、范围和大小,采用半导体红外激光 (810nm) 进行 TTT 治疗,并对其疗效进行评价。发现 OCT 可以对视网膜厚度进行精确的定量测量,并能够清晰地显示 CNV 形态、位置、边界和范围,对指导 TTT 治疗 CNV 和疗效评价有重要意义。美国的一些研究<sup>[16]</sup>也显示,应用超高分辨率 OCT,可获得 AMD 患者视网膜内各层较好的显像。对于 AMD 患者,应用 OCT 可检测到视网膜各层的病理改变,包括光感受器内侧和外侧部分以及视网膜色素上皮。研究者展示了一系列从轻度的脉络膜小疣到进展性地地图状萎缩和渗出性的 AMD 病例,这些均为经过 OCT 技术提供了完整记录的 AMD 病例。美国的一项研究<sup>[3]</sup>表明,即使有星状玻璃体退变而用眼底镜无法观察的黄斑病变也可以用 OCT 来检测。

### 3 OCT 的应用前景

**3.1 OCT 在眼科的应用前景** 新型第四代 OCT 还可以进行模拟成像,不仅对黄斑结构、眼底血管和青光眼等<sup>[18]</sup>眼部其他部位的精细结构改变也可作出重建。

**3.2 OCT 在其他学科的应用前景** OCT 不仅在眼科学得到广泛的应用,在冠心病的冠状动脉显影中,也有飞跃性进展<sup>[18]</sup>。Lowe 在国际心脏病杂志发表文章,介绍了 OCT 技术为心脏病诊断带来的巨大变革。在神经科的常见疾病多发性硬化中会引起各种眼部异常,如常见的视神经炎和较少见的 Charles Bonnet 综合症和 Pulfrich 现象。OCT 也用来测量眼底神经纤维层的厚度,因为神经纤维层变薄提示轴突丢失。OCT 的测量结果可以用来评价神经的情况和保护治疗的效果。因为视觉传出神经系统,特别是内

侧纵束途径,可能与多发性硬化中诱导的体温改变相关<sup>[19]</sup>。在慢性阻塞性肺部疾病<sup>[20]</sup>,OCT 也有应用价值。OCT 活体扫描技术在皮肤癌以及其他皮肤科疾病<sup>[21]</sup>及膀胱癌切除术后也得到运用。

随着 OCT 技术的提高,其应用也越来越广泛。相信在不久的将来,OCT 将普及到中国的每一个眼科医院及诊所。

### 参考文献

- Holmes J. OCT technology development: where are we now? A commercial perspective. *J biophoto* 2009;2(6-7):347-352
- 赵丽丽,魏文斌. 光学相干断层成像对黄斑部视网膜手术疗效的评价. *眼科* 2003;12(4):211-213
- See JL. Imaging of the anterior segment in glaucoma. *Clin Experiment Ophthalmol* 2009;37(5):431-433
- 刘武,盛艳,段欣荣,等. 特发性全层黄斑裂孔的 OCT 形态学参数分析. 第十四次全国眼科学术会议 2009
- 戴荣平,董方田,于伟泓,等. 特发性黄斑前膜的 3D 光学相干断层扫描特征. *眼科研究* 2009;6:486-489
- 李海燕,唐罗生. 中心性浆液性脉络膜视网膜病变的光学相干断层扫描. *国际眼科杂志* 2006;6(5):1078-1081
- 孟晓红,阴正勤,王一,等. 高度近视性黄斑病变光学相干断层扫描检查的临床意义. *重庆医学* 2004;33(9):1366-1367
- 谢娟,成霄黎,李西玲,等. 黄斑水肿的光相干断层扫描分析. *中华眼底病杂志* 2004;20(3):152-155
- 刘清云,胡洁,胡逸群,等. 糖尿病患者有临床意义黄斑水肿的 OCT 临床分型. *中国实用眼科杂志* 2009;27(3):251-254
- Cukras C, Fine SL. Thermal Laser Treatment in AMD: Therapeutic and Prophylactic. *Int Ophthalmol Clin* 2007;47(1):75-93
- Lowe DR. Managing AMD How technology impacts riskassessment, prevention and patient education. *Opometric Management* 2009;4:30-33
- Chang EW, Kreis AJ, Wong TY, et al. Dietary w-3 Fatty Acid and Fish Intake in the Primary Prevention of Age-Related Macular Degeneration. *Arch Ophthalmol* 2008;126(6):826-833
- 汤洋,唐罗生. 老年黄斑变性 43 例光学相干断层扫描分析. *国际眼科杂志* 2007;7(1):121-123
- 郑吉琦,王青. OCT 在视网膜疾病诊断中的应用. *青海医药杂志* 2008;38(12):4-7
- 王玉,李镜海,刘健,等. 光学相干断层扫描在经瞳孔温热疗法治疗老年性黄斑变性中的应用. *中国实用眼科杂志* 2004;22(2):130-132
- Netland PA, Kanner E, Salim S, et al. A clinical approach for evaluation of glaucoma patients. *Ann Ophthalmol (Skokie)* 2009;41(2):77-86
- MacNeaill BD, Lowe HC, Takana M, et al. Intravascular modalities for detection of vulnerable plaque: current status. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2003;23:1333-1342
- Pula JH, Reder AT. Multiple sclerosis. Part I: neuro-ophthalmic anifestations. *Curr Opin Ophthalmol* 2009;20(6):467-475
- Coxson HO, Mayo J, Lam S, et al. New and current clinical imaging techniques to study chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med* 2009;180(7):588-597
- Mogensen M, Thrane L, Jrgensen TM, et al. OCT imaging of skin cancer and other dermatological diseases. *J Biophotonics* 2009;2(6-7):442-451
- Cauberg EC, de Rosette JJ, de Reijke TM, et al. How to improve the effectiveness of transurethral resection in nonmuscle invasive bladder cancer? *Curr Opin Urol* 2009;19(5):504-510