

# 激光性黄斑病变的 OCT 图像特征

## Image Characters of Optical Coherence Tomography in Laser-induced Maculopathy

肖辉 刘杏 黄晶晶 毛真 李媚 曹丹

中山大学中山眼科中心, 中山大学眼科学国家重点实验室, 广州 510060

Hui Xiao, Xing Liu, Jingjing Huang, Zhen Mao, Mei Li, Dan Cao

State Key Laboratory of Ophthalmology, Zhongshan Ophthalmic Center, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510060, China

**目的:**观察激光导致的黄斑区视网膜损伤的眼底改变及其光学相干断层扫描仪(OCT)图像特征。

**方法:**收集 2002 年 4 月—2009 年 12 月因激光照射致视力下降的患者 4 例(4 眼)。所有患者均行眼部常规检查、眼底照相及 OCT 检查。

**结果:**4 例患者的眼底表现各不相同。1 例表现为黄斑区板层裂孔, 残留薄层外层视网膜, 相应部位光感受器内外节连接光带消失及视网膜色素上皮光带消失, 脉络膜光带下陷并反射略增强, 周围视网膜前膜形成, 玻璃体腔积血; 1 例表现为黄斑区全层裂孔伴周围视网膜水肿; 1 例表现为黄斑区视网膜神经上皮层局限性浆液性浅脱离; 1 例表现为黄斑区视网膜内层团状高反射(出血)。

**结论:**激光致黄斑区视网膜损伤的眼底表现多种多样, OCT 能够清晰显示其视网膜损伤的层次及形态改变。《眼科学报》2010; 25: 82-85。

**关键词:**激光; 视网膜损伤; 光学相干断层扫描仪

**Purpose:** To observe the changes of ocular fundus and to describe the image features of optical coherence tomography (OCT) in patients with laser-induced maculopathy.

**Methods:** Four patients (4 eyes) with decreased visual acuity due to laser injury were recruited into the study between April 2002 to December 2009. All patients checked up eyes with routine examination, eyeground photography and OCT.

**Results:** The four cases presented with different clinical characteristics from each another. In the first case, OCT showed lamella macular hole, with partially remained outer sensory retina. The signals of inner segments/outer segments (IS/OS) band and RPE band were disrupted. The choroidal band was distorted with increased reflection. Perimacular epiretinal membrane and vitreous hemorrhage were also observed. The second case had a full-thickness macular hole with retina edema surrounding the hole. The third case presented with local serous sensory retinal detachment in macula. The fourth case presented with hyper-reflection of the inner retina in macula which indicated hemorrhage.

**Conclusion:** There are various patterns of laser-induced maculopathy. OCT is a useful noninvasive diagnostic tool to delineate the layer, extent and configuration of the damage on retina. *Eye Science* 2010; 25: 82-85.

**Key words:** Laser; Maculopathy; OCT

通讯作者: 刘杏, E-mail: liuxing@mail.sysu.edu.cn

**激**光是一种自然界原本不存在的,因受激发而产生的波长单一并且相干性很好的光(电磁波)。由于激光具有定向发光、亮度极高、颜色极纯、能量密度极大等特点,因此在军事、工业、商业、科技、生活、医疗等各个领域都得到越来越广泛的应用。但如果使用不当,可能造成眼损伤。激光致眼损伤主要机制为热效应和光化学效应<sup>[1]</sup>。黄斑区是视物最敏感的部位,也是光线进入眼内最集中的部位,如果应用激光未采取防护措施,很容易造成黄斑区损害。激光造成的眼部损害通常可用直接、间接眼底镜、眼底照相等观察,但这些检查不能细致地观察黄斑区视网膜细微的病理改变,而光学相干断层扫描仪(Optical coherence tomography, OCT)可以在活体上清晰地显示黄斑区视网膜各层改变,因此可以较清楚地观察到激光视网膜损伤的活体病理改变<sup>[2-3]</sup>。

## 资料与方法

### 一、一般资料

收集 2002 年 4 月—2009 年 12 月我院收治因裸眼被工业激光照射致视力下降的患者 4 例 4 眼。男 3 例,女 1 例,年龄分别为 17、20、24、34 岁。右眼 3 只,左眼 1 只。4 例患者就诊时间分别为激光照射

后 7、30、30 和 40 d,就诊时视力分别为 0.03、0.05、0.1、0.3。

### 二、检查方法

1. 眼部常规检查:所有患者均行裸眼视力和矫正视力、裂隙灯眼前段检查,直接检眼镜眼底检查。

2. 眼底照相:受检眼用 0.5%复方托品酰胺充分散大瞳孔后,采用日本 Kowa 数字化眼底彩色照相机进行眼底后极部照相,取坐位,调整眼位置,采用 45°视场角拍摄,取图像清晰者保存。

3. OCT 检查:采用德国 Carl Zeiss 公司生产的 Cirrus OCT 或 Stratus OCT 进行黄斑区视网膜检查。Cirrus OCT 检查选择 Macular 512×128 程序和水平、垂直线性扫描程序(6mm);Stratus OCT 检查选择黄斑区视网膜水平及垂直线性扫描,扫描长 5~8 mm,将清晰图像储存备查。

## 结 果

### 一、眼底表现

4 例患者的眼底检查结果中,表现为黄斑裂孔,周围视网膜前膜 1 例(图 1A);表现为黄斑裂孔伴周围视网膜水肿 1 例(图 1B);表现为黄斑中心凹反光消失 1 例(图 1C);表现为黄斑区出血 1 例(图 1D)。

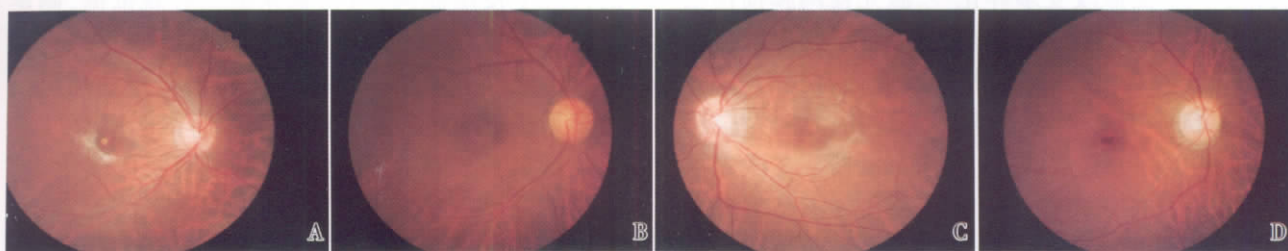


图 1 4 例激光性黄斑病变患者的眼底表现

### 二、OCT 图像

4 例患者的 OCT 图像有不同的改变。

1. 黄斑板层裂孔及视网膜前膜形成:OCT 图像表现为黄斑中心凹视网膜神经上皮层部分缺损,残留外层薄层视网膜,相应部位光感受器内外节连接光带消失及视网膜色素上皮光带消失,脉络膜光带下陷并反射略增强,周围视网膜增厚、前膜形成,下方玻璃体腔点状反射增强为玻璃体出血(图 2A)。

2. 黄斑全层裂孔:OCT 图像表现为黄斑区全层神经上皮层缺损,相应部位视网膜色素上皮/脉络膜光带下陷、反射增强,周围视网膜囊样水肿

(图 2B)。

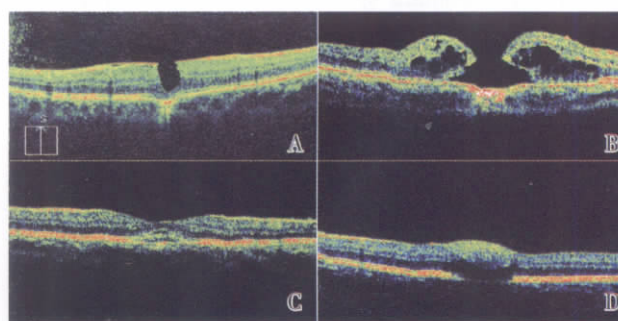


图 2 4 例激光性黄斑病变患者的 OCT 图像

3. 神经上皮层脱离:OCT 图像表现为黄斑区

视网膜神经上皮层局限性浆液性浅脱离, 视网膜外层反射略增强(图 2C)。

4. 黄斑出血: OCT 图像表现为黄斑区中心凹陷消失, 视网膜内层团状反射增强出血, 遮蔽下方组织反射(图 2D)。

## 讨 论

由于眼内色素易于吸收近红外光的能量, 所以激光导致视网膜损伤多发生于黄斑区的色素上皮层、Bruch 膜及脉络膜毛细血管层。激光视网膜损伤的严重程度主要取决于激光照射强度和照射时间。Yang 等<sup>[4]</sup>报道 1 例飞秒激光导致轻度的激光视网膜损害, 急性期仅表现为视网膜全层的高反射, 而 1 个月以后则表现为视网膜外层局部反射异常, 视网膜色素上皮光带不光滑。这与我们既往报道过的 1 例泛光灯灼伤患者的眼底改变较接近。该患者因时装表演被舞台泛光灯灼伤双眼, 伤后 2 周眼底 OCT 图像表现为黄斑区外丛状层及光感受器光带高反射, RPE 光带反射降低<sup>[5]</sup>。这例激光患者视网膜损伤较轻微可能与飞秒激光照射时间极短有关, 在我们收集的病例中未见到有类似的轻症病例。

临床上, 外伤性黄斑裂孔多见于闭合性眼外伤, 其 OCT 图像改变多样化<sup>[6]</sup>。激光视网膜损伤临床上较少见, 但激光引起的视网膜损伤也以黄斑区视网膜裂孔、视网膜水肿的改变最常见<sup>[7-8]</sup>。我们的 4 例中有 2 例表现为黄斑裂孔, 1 例为全层裂孔, 另 1 例为板层裂孔。Sasahara 等<sup>[7]</sup>在激光导致黄斑裂孔的病例中发现黄斑裂孔并不是出现在受伤的急性期, 在伤后 1 d, 视网膜表现为全层的高反射, 在伤后 53 d 复诊时才发现黄斑裂孔。我们的 2 例患者也是在伤后 30 d 才就诊, 已不是外伤急性期。Sasahara 等<sup>[7]</sup>认为黄斑裂孔的形成可能是由于在激光照射时, 视网膜内界膜发生了亚临床的轻微破裂或损害, 在玻璃体后界膜的牵拉下才逐渐扩大形成累及视网膜全层的裂孔。但 Boni 等<sup>[8]</sup>却认为黄斑区后发性裂孔是由于光感受器细胞受损并累及视网膜全层坏死而形成。本组病例的 OCT 图像显示 1 例患者视网膜外层仍残留薄层神经上皮, 表现为视网膜内层大部分缺失, 这似乎与 Sasahara 等的推测更接近。此外在 OCT 图像中我们还观察到这 2 例黄斑裂孔均伴有中心凹光感受器光带和视网膜色素上皮光带消失和脉络膜光带轻

度下陷、反射增强, 这说明光感受器层和 RPE 层均受到严重损害, 并且伤及脉络膜层, 脉络膜反射增强可能与脉络膜毛细血管瘢痕形成有关<sup>[9]</sup>。

Park 等<sup>[10]</sup>报道了 1 例特殊的激光相关性视网膜损伤, 表现为黄斑区视网膜前膜形成, 玻璃体及视网膜下积血, 随访 6 年一直没有黄斑裂孔和脉络膜新生血管形成。我们的病例中有 1 例黄斑板层裂孔伴视网膜前膜形成。视网膜前膜形成的机理可能在激光照射时内界膜受到波及发生亚临床的轻微破裂, 视网膜神经上皮层受到损伤, 色素细胞通过神经上皮层移行至内界膜并增殖而形成, 这也提示激光对视网膜的损伤会累积视网膜全层。

激光黄斑区视网膜损伤还可表现为神经上皮层浆液性脱离, 这是以往的临床病例报道中尚未见的一种病理改变。但在有色素兔的激光照射实验中, 病理检查发现在激光照射 48 h 后可以观察到神经上皮层浆液性脱离<sup>[11]</sup>。其机理可能是激光损害改变了视网膜色素上皮和脉络膜毛细血管的通透性, 因此继发神经上皮浆液性脱离。本例患者的神经上皮层脱离范围较小、较浅, 在常规的眼科检查中未能发现, 而 OCT 则可精确地区分神经上皮层和视网膜色素上皮层, 可观察到范围非常小的神经上皮层脱离, 可为临床提供客观依据, 制定相关治疗方案。

激光照射也可引起黄斑区出血。以往报道出血多见于玻璃体腔和视网膜下。而本例用 OCT 观察发现其黄斑区视网膜出血为视网膜内层出血。该患者为伤后早期(7 d)因视力明显下降而就诊。文献报道激光导致视网膜裂孔多于伤后 2 周才逐渐开始发生, 因此该患者的出血可能只是一个早期损伤的表现。需继续进行观察。Ying 等<sup>[12]</sup>还报道在激光视网膜损伤 3 个月后可出现脉络膜新生血管, 我们的 4 例患者中就诊时间最长才 40 d, 因此未见有类似改变。

激光黄斑区视网膜损伤的表现多种多样, 不同激光照射强度及伤后不同时间的眼底表现也各不相同。OCT 可以在活体上精细观察视网膜各层之间的变化, 也更方便于随访。本文报道的病例尚未进行随访, 为了更清楚地了解激光致黄斑视网膜损伤的动态变化, 我们有必要对这组患者进行追踪观察, 以明确激光黄斑损伤的病理生理机制。

## 参考文献

1. Barkana Y, Belkin M. Laser eye injuries [J]. *Surv Ophthalmol*, 2000, 44(6):459-478.
2. Huang J, Liu X, Wu Z, et al. Classification of full-thickness traumatic macular holes by optical coherence tomography [J]. *Retina*, 2009, 29(3):340-348.
3. 刘杏. 努力提高光相干断层扫描检查结果的认知水平提升检查的临床应用价值 [J]. *中华眼底病杂志*, 2005, 21(2):67-68.
4. Yang X, Jiang F, Song Y, et al. Accidental macular injury from prolonged viewing of a plasma flash produced by a femtosecond laser [J]. *Ophthalmology*, 2010, 117(5):972-975.
5. Huang J, Liu X, Wu Z, et al. Flood lamp-induced photic maculopathy in a fashion model [J]. *Clin Experiment Ophthalmol*, 2009, 37(5):524-525.
6. 刘杏, 黄晶晶, 林晓峰, 等. 闭合性眼外伤致黄斑裂孔的光相干断层扫描图像分析 [J]. *中华眼底病杂志*, 2009, 25(3):172-175
7. Sasahara M, Noami S, Takahashi M, et al. Optical Coherence Tomographic Observations Before and After Macular Hole Formation Secondary to Laser Injury [J]. *Am J Ophthalmol*, 2003, 136(6):1167-1170.
8. Boni S, Tuil E, Barale PO, et al. Aspect of necrosis preceding macular hole from laser accident [J]. *J Fr Ophthalmol*, 2009, 32(4):286, e1-e3.
9. Allen RD, Brown J JR, Zwick H, et al. Laser-induced macular holes demonstrate impaired choroidal perfusion [J]. *Retina*, 2004, 24(1):92-97.
10. Park DH, Kim IT. A case of accidental macular injury by Nd: YAG laser and subsequent 6 year follow-up [J]. *Korean J Ophthalmol*, 2009, 23(3):207-209.
11. Leibu R, Davila E, Zemel E, et al. Development of laser-induced retinal damage in the rabbit [J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 1999, 237(12):991-1000.
12. Ying HS, Symons RC, Lin KL, et al. Accidental Nd: YAG laser-induced choroidal neovascularization [J]. *Lasers Surg Med*, 2008, 40(4):240-242.

(收稿日期:2010-08-05;编辑:林燕薇)

(上接第 81 页)

- tomy with the Bausch & Lomb Zyoptix in patients with myopic astigmatism and suspected keratoconus [J]. *J Refract Surg*, 2006, 22(6):533-538.
6. Alió JL, Piñero DP, Plaza Puche AB. Corneal wavefront-guided photorefractive keratectomy in patients with irregular corneas after corneal refractive surgery [J]. *J Cataract Refract Surg*, 2008, 34(10):1727-1735.
  7. Toda I, Yamamoto T, Ito M, et al. Topography-guided ablation for treatment of patients with irregular astigmatism [J]. *J Refract Surg*, 2007, 23(2):118-125.
  8. Wu L, Zhou X, Ouyang Z, et al. Topography-guided treatment of decentered laser ablation using LaserSight's excimer laser [J]. *Eur J Ophthalmol*, 2008, 18(5):708-715.

(Receiving date: 2010-05-01; Editor: Jianhua Liu)