

## · 光相干断层扫描技术临床应用 ·

光相干断层扫描在观察特发性黄斑裂孔  
病程进展中的应用

戴虹 李永 龙力 卢颖毅 陈彤 师自安

**【摘要】 目的** 应用光相干断层扫描(OCT)对临床诊断为 I~IV 期特发性黄斑裂孔患眼进行随诊观察,了解其裂孔进展过程及与玻璃体后分离的相互关系。 **方法** 按 Gass 的临床分期标准,结合 OCT 图像特征,诊断特发性黄斑裂孔 I~IV 期未行手术治疗的 72 只眼,进行 OCT 随诊检查。 **结果** I~IV 期裂孔分别为 23、19、11、19 只眼,随诊时间最长 43 个月(平均 13.4 个月),每只眼 OCT 检查次数 2~10 次(平均 4.7 次),在随诊期间, I 期裂孔 23 只眼,9 只眼(39.1%)进展为 II~III 期裂孔,2 只眼玻璃体后脱离(PVD)后中心凹曲线恢复正常; II 期裂孔 19 只眼,13 只眼(68.4%)进展为 III~IV 期裂孔,有 1 只眼 PVD 后裂孔自行愈合; III 期裂孔 11 只眼,5 只眼(45.5%)进展为 IV 期裂孔,1 只眼 12 个月后裂孔部分自行愈合。OCT 图像显示,玻璃体从黄斑中心凹周围开始与视网膜分离,直至完全后脱离的过程与黄斑裂孔进展过程一致。在随诊期间,15 只眼因病程进展接受手术治疗。 **结论** 黄斑裂孔形成和发展与玻璃体后脱离的发生密切相关。OCT 可直观显示黄斑裂孔的进展变化,对提供 IMH 的分期诊断和手术指征有较大帮助。

**【关键词】** 视网膜穿孔; 黄斑; 光学相干断层扫描

**中图分类号:** R774.1 R814.42

**Application of coherence tomography in the course of idiopathic macular hole** DAI Hong, LI Yong, LONG Li, et al. Department of Ophthalmology, Beijing Hospital, Beijing 100730, China  
Corresponding author: DAI Hong, Email: Dai-Hong@x263.net

**【Abstract】 Objective** To investigate the course of the idiopathic macular hole (IMH) clinically diagnosed as at stage I-IV by optical coherence tomography (OCT), and analyze the relationship between the posterior vitreous detachment (PVD) and the course of IMH. **Methods** Hadn't undergone any operation, periodical OCT were performed on 72 eyes of 58 patients with IMH at stage I-IV confirmed by Gass standard and the features of OCT images. **Results** The longest follow-up period was 43 months (average 13.4 months), and the examine times of OCT on each eye were between twice to 10 times (average 4.7 times). During the follow-up period, 23 eyes were in stage I in which 9 (39.1%) developed to stage II and 2 had recovered normal curve of fovea after PVD; 19 were in stage II in which 13 (68.4%) developed to III-IV and 1 had closed hole after PVD; 11 were in stage III in which 5 (45.5%) developed to stage IV and 1 had partly closed hole 12 months later. The images of OCT showed that the process of macular hole was consistent with the course that vitreous depart from retina from the circumference of fovea till entire posterior detachment. Fifteen affected eyes in this series of patients had undergone surgical treatment due to serious progression of IMH in follow-up period. **Conclusions** There is a close relationship between the formation and development of macular hole and the occurrence of PVD. OCT can show the progress of the macular hole directly and offer an important technique in diagnosis, classification and surgical treatment of IMH.

**【Key words】** Retinal tear; Macula lutea; Optical coherence tomography

自 Gass 提出黄斑部玻璃体皮质对中心凹部所产生的切线方向牵引是特发性黄斑裂孔形成的主要原因,这一理论已被广泛接受<sup>[1]</sup>,黄斑部视网膜与玻璃体之间界面的变化和裂孔发生、发展间的相互关系受到关注。OCT 自应用临床以来,经证明不仅可以观察视网膜与玻璃体间界面最初发生的变化情况,亦可直观

显示黄斑裂孔的形态,以及从 I 期裂孔进展为 IV 期裂孔的过程,从而为观测黄斑裂孔的发生、病程进展以及与黄斑区玻璃体界面的变化之间的关系提供了有意义的检查方法<sup>[2]</sup>。自 1999 年我科对部分特发性黄斑裂孔患眼进行了随诊检查,其目的是观察特发性黄斑裂孔自然病程进展特征以及与黄斑区玻璃体分离之间的相互关系。

作者单位:100730 北京医院眼科  
通讯作者:戴虹,Email:Dai-Hong@x263.net

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

1999 年 9 月至 2003 年 8 月在我科诊断为特发性黄斑裂孔患眼中, 对部分 I 期裂孔和未进行手术的 II ~ IV 期裂孔眼进行 OCT 随访, 观察裂孔变化情况。共 58 例 72 只眼, 其中男性 18 例, 女性 40 例, 双眼者 14 例, 年龄 46 ~ 84 岁。

### 1.2 方法

检眼镜检查可见黄斑区有圆形或椭圆形缺损病灶、裂隙光带断裂, Watzke 征阳性者被诊断为黄斑全层裂孔。仅在活体显微镜下明确观察到 Weiss 环游离于玻璃体者诊断为玻璃体后脱离(PVD)。本组患者中 I 期裂孔是根据 OCT 图像特征结合患者视力下降, 黄斑中心凹反光消失, 出现黄色点状或晕环样沉着, 对侧眼已有全层裂孔等情况综合诊断。所有患者均除外内眼手术、眼底血管性病变及外伤等。

按 Gass 分级法, 结合 OCT 图像进行裂孔分期<sup>[1]</sup>。I ~ IV 级裂孔眼分别为 23、19、11、19 只眼。在 OCT 图像中, I 期裂孔表现为: 正常中心凹曲线形态改变, 中心凹部被牵起, 此区域间视网膜间层出现间隙或囊腔; II 期裂孔为: 黄斑区神经上皮全层断裂, 常位于中心凹旁; III 期裂孔为: 神经上皮断裂演变成缺损区, 裂孔盖膜完全游离, 玻璃体与后极部视网膜分离, 其表面可见平行的玻璃体后界膜。组合 OCT 图像显示玻璃体与视盘仍相连; IV 期裂孔为: 黄斑部全层神经上皮缺损, 未见玻璃体后界膜结构, 眼底镜下可见 Weiss 环。

采用德国 Zeiss Humphrey OCT 扫描仪进行检查。

扫描参数: 扫描深度 2 mm, 图像像素 500 × 500, 分辨率 10 μm, 扫描方位为: 90°, 180°, 45°, 135°。典型图像数据存储打印。均以相同扫描方位的 OCT 图像进行对比分析。对 II、IV 期的裂孔进行孔径测量, 以相互垂直的两条径线的均数为孔径值, 我们将超过首次测量孔径 1/10 的裂孔称为裂孔扩大。随访时间最长为 43 个月, 最短者在首次检查 2 周后因裂孔进展而接受手术。OCT 复查时机是以患者自查 Amsler 方格表有变化或自觉症状改变和定期随访时为准, 每只患眼 OCT 检查次数为 2 ~ 10 次(平均 4.7 次)。

## 2 结果

在随访期, I 期裂孔 23 只眼中 9 只眼(39.1%)进展为 II ~ III 期裂孔, 其中 I 期裂孔 6 只眼, II 期裂孔 3 只眼, 检查发现时间为 4 周 ~ 26 个月(图 1、2), 2 只眼发生 PVD 后中心凹恢复正常曲线(图 3、4), 检查发现时间为 5 周和 12 个月, 12 只眼未发现变化, 最长随访时间 27 个月。II 期裂孔 19 只眼, 有 14 只眼(74.1%)进展为 III ~ IV 期裂孔, 9 只眼进展为 III 期, 5 只眼进展为 IV 期裂孔(图 5、6), 检查发现时间最短 5 d, 最长为 6 个月, 1 只眼 35 d 后发生 PVD, 裂孔自行愈合(图 7、8), 5 只眼未变化, 最长随访时间 14 个月。III 期裂孔 11 只眼中, 有 5 只眼(45.5%)进展为 IV 期裂孔, 检查发现时间最短 3 个月, 最长 19 个月, 7 只眼(63.6%)发现孔径扩大, 最长随访时间 34 个月。IV 期裂孔 19 只眼中, 6 只眼(31.6%)裂孔径扩大(图 9、10), 最长随访时间 43 个月, 有 1 只眼 12 个月后裂孔自行部分愈合(图 11、12)。



图 1 2001-9-20 检查 OCT 像。I 期裂孔 图 2 图 1 同眼 2001 11 16 检查 OCT 像。进展为 II 期裂孔 图 3 2000 4-20 检查 OCT 像。III 期裂孔 图 4 图 3 同眼 2000 12-20 检查 OCT 像。PVD 后视网膜内囊腔消失, 恢复正常中心凹曲线

Fig. 1 Photograph of OCT of an eye examined on 20<sup>th</sup> Sep, 2001. The hole at the stage I Fig. 2 Photograph of OCT of the same eye in Fig. 1 examined on 16<sup>th</sup> Nov, 2001. The hole at the stage II Fig. 3 Photograph of OCT of an eye examined on 20<sup>th</sup> Apr, 2000. The hole at the stage III Fig. 4 Photograph of OCT of the same eye in Fig. 3 examined on 20<sup>th</sup> Dec, 2000. Disappeared cavity after PVD, and normal curve of fovea

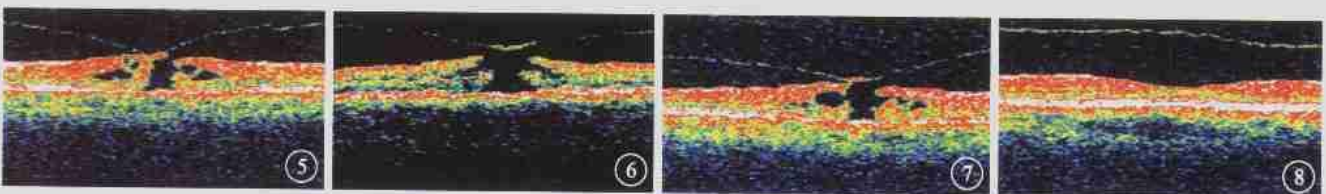


图 5 2000-10-12 检查 OCT 像。II 期裂孔 图 6 图 5 同眼 2000-10-30 检查 OCT 像。进展为 III 期裂孔 图 7 2002-5-16 检查 OCT 像。IV 期裂孔 图 8 图 7 同眼 2002-7-28 检查 OCT 像。PVD 后裂孔自然愈合恢复正常中心凹曲线

Fig. 5 Photograph of OCT of an eye examined on 12<sup>th</sup> Oct, 2000. The hole at the stage II Fig. 6 Photograph of OCT of the same eye in Fig. 5 examined on 30<sup>th</sup> Oct, 2000. The hole at the stage III Fig. 7 Photograph of OCT of an eye examined on 16<sup>th</sup> May, 2002. The hole at the stage IV Fig. 8 Photograph of OCT of the same eye in Fig. 7 examined on 28<sup>th</sup> Jul, 2002. Disappeared cavity after PVD, and normal curve of fovea

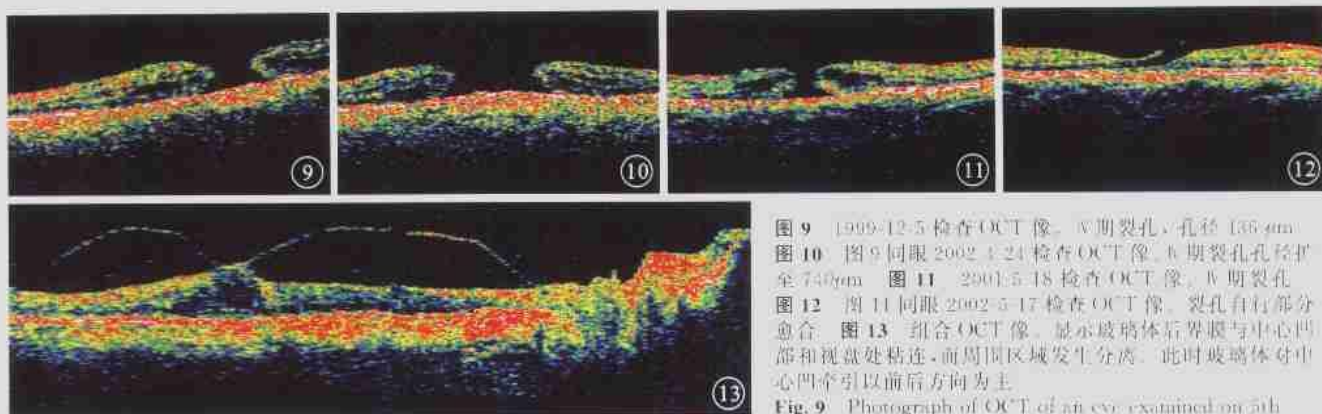


图 9 1999-12-5 检查 OCT 像。Ⅳ期裂孔, 孔径 136 μm  
图 10 图 9 同眼 2002-4-24 检查 OCT 像。Ⅴ期裂孔孔径扩  
至 740 μm 图 11 2001-5-18 检查 OCT 像。Ⅴ期裂孔  
图 12 图 11 同眼 2002-5-17 检查 OCT 像。裂孔自行部分  
愈合 图 13 组合 OCT 像。显示玻璃体后界膜与中心凹  
部和视盘处粘连, 而周围区域发生分离。此时玻璃体对  
中心凹牵引以前后方向为主

Fig. 9 Photograph of OCT of an eye examined on 5th Dec, 1999. The hole at the stage IV with the diameter of 136 μm Fig. 10 Photograph of OCT of the same eye in Fig. 9 on 24th Apr, 2002. The diameter of the hole enlarges to 740 μm Fig. 11 Photograph of OCT of an eye examined on 18th May, 2001. The hole at stage V Fig. 12 Photograph of OCT of the same eye in Fig. 11 on 17th May, 2002. Partly closed hole Fig. 13 Combined photograph of OCT. The vitreous posterior membrane adheres to fovea and optic disc, and the detachment occurs at the surrounding area. The traction of vitreous to fovea is mainly in the fore and aft direction

在部分 I、II 期裂孔眼 7 mm 扫描线所组合 OCT 图中, 显示黄斑中心凹部与视盘和颞侧视网膜间脱离的玻璃体后界膜呈现凸隆圆盖样图形(图 13)。

在随诊期, 共有 15 只眼在 II~IV 期裂孔阶段接受手术治疗, 其中 13 只眼因病程进展、视力下降和(或)视物变形加重, 2 只眼裂孔形态未变但患者同意接受手术, 最短随诊时间为 2 周, 最长 11 个月。

### 3 讨论

关于特发性黄斑裂孔自然病程的资料, 以往多是在检眼镜的观察下所获得, 对其病程进展中的各期变化、以及这些变化与玻璃体视网膜界面改变之间的关系难以准确观察<sup>[1]</sup>。我们通过 OCT 检查, 对部分未接受手术的患眼自然病程进展过程进行观察, 探讨裂孔形成和进展与玻璃体视网膜分离的相互关系。恰当的光学检查时机可以接近裂孔变化的实际时间。我们给予每位患者 Amsler 表自查, 嘱一旦发现方格变形范围、程度、暗点等变化时立即来院检查, 本组病例是在患者有自觉症状变化和(或)定期随诊检查时所得, 虽然患者对视力下降或视物变形感受不一致, 部分患者因病情进展接受手术治疗或失去随诊而中断观察, 不能代表病变进展的精确发生时间和病程进展全过程, 但仍能体现特发性黄斑裂孔自然病程发展的基本状况。

在 2002 年我们对特发性黄斑裂孔患眼玻璃体状况的观察中发现, 各期裂孔患眼中玻璃体与黄斑部视网膜分离的形态和程度是不同的<sup>[4]</sup>。本组病例也显示裂孔进展的过程与玻璃体后脱离发生的过程相一致, 说明特发性黄斑裂孔的形成、发展与玻璃体后脱离所产生的牵引密切相关。我们观察到 2 只 I 期裂孔患眼发生 PVD 后, 原先被牵拉抬高的中心凹部恢复正常

曲线状况; 1 只 II 期裂孔患眼初次检查时发现玻璃体后界膜牵引裂孔盖膜一端使其口上翘, PVD 的松解可以解除牵引, 裂孔自行愈合, 这也从另一方面说明玻璃体后脱离过程中对中心凹部视网膜牵引在黄斑裂孔形成中所起的重要作用。Gass 所提出的玻璃体皮质对中心凹部所产生的切线方向牵引是裂孔形成的主要牵引形式, 这一理论被广泛认同。OCT 因能准确显示黄斑区视网膜界面间变化和裂孔进展的过程, 因此 OCT 检查能对 Gass 的黄斑裂孔形成理论进行完善和补充。目前有研究表明, 玻璃体前、后方向牵引在裂孔形成过程中亦可能起重要作用<sup>[5]</sup>, 不同牵引方向的作用力在裂孔形成和发展的过程中所起的作用目前仍不清楚。文中组合 OCT 图像显示: 玻璃体与中心凹部粘连而周围区域已发生分离时, 中心凹部与视盘和颞侧视网膜间脱离的玻璃体后界膜形成圆顶样凸样隆起(图 13), 从单纯力学角度分析, 此时玻璃体对中心凹的牵引力应可以分解为切线方向和前后纵向方向, 提示玻璃体不同的附着状况对中心凹的牵引作用方向可能不同, 在与后极部视网膜未发生分离时, 对中心凹牵拉可能以切线方向为主, 在中心凹粘连而周围发生分离时, 牵引作用方向可能以前、后和(或)斜向方向为主。我们分析裂孔形成的不同阶段受玻璃体牵引力的方向和作用是不同的: 在裂孔形成初期阶段玻璃体牵引方向以切线方向为主; 当中心凹周围发生玻璃体后界膜分离时, 牵引力方向应以前后方向和(或)切线方向同时作用; 一旦中心凹部分离, 玻璃体牵引作用消失, 此阶段应是其它因素作用使裂孔继续扩大。

在本组病例中, I 期裂孔眼在随诊期中有 39.1% 进展为 II~III 期裂孔, 随着观察时间延长, 此比例数可能会更高, 提示临床上对 I 期裂孔患眼应密切观察。Amsler 方格表患者自查方便, 较为敏感实用, 应被提

倡; 74.1% II 期裂孔在较短时间内病程发生进展, 我们所观察到的时间最短为 5 d, 从组织形态学上来看, II 期裂孔进展从神经上皮层断裂到全层缺损变化, 此阶段视功能变化最为显著, 及时手术治疗能阻止病变的发展, 维持较好的视功能<sup>[7]</sup>。我们在对特发性黄斑裂孔手术后视功能恢复的研究中发现, II 期裂孔患眼手术后视功能恢复更为明显<sup>[8]</sup>。有学者报告, 对 II 期裂孔患者采用单纯玻璃体切除、注气而不需要内界膜剥除就能取得满意的效果<sup>[9]</sup>。按 Gass 黄斑裂孔的分期法, III 期与 IV 期裂孔的区别仅在于玻璃体是否从视盘处脱离, 这种病程的分期对临床上治疗时机的选择仍有意义, 本组患者结果显示: III 期裂孔眼发生孔径扩大 (63.6%) 明显较 IV 期裂孔多 (31.6%)。提示尽早选择手术治疗时机能阻止视功能进一步损害。

- 1 Gass JDM. Idiopathic senile macular hole, its early stages and pathogenesis. *Arch Ophthalmol*, 1988, 106: 629-639.
- 2 Altaweel M, Ip M. Macular hole: Improved understanding of pathogenesis staging and management based on optical coherence tomography. *Semin Ophthalmol*, 2003, 18: 58-66.
- 3 Gass JDM. Reappraisal of biomicroscopic classification of stages of development of a macular hole. *Am J Ophthalmol*, 1995, 119: 757-759.
- 4 刘杏 凌运兰, 李桐, 等. 特发性黄斑裂孔的光学相干断层扫描图像特征. *中华眼底病杂志*, 1999, 15: 205-208.
- 5 Ezra E. Idiopathic full thickness macular hole: natural history and pathogenesis. *Br J Ophthalmol*, 2001, 85: 102-108.
- 6 戴虹, 李永, 龙力, 等. 特发性黄斑裂孔患者玻璃体后脱离的相干断层成像特征. *中华眼科杂志*, 2002, 38: 667-669.
- 7 Smiddy WE. Macular Holes. In: Hugo QM ed. *Macular Surgery*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2000. 179-195.
- 8 戴虹, 卢颖毅, 李永, 等. 特发性黄斑裂孔术后裂孔愈合形态与视功能恢复的研究. *中华眼科杂志*, 2004, 40: 443-447.
- 9 Dori D, Thoelen AM, Akalp F, et al. Anatomic and functional results of vitrectomy and long-term intraocular tamponade for stage 2 macular holes. *Retina*, 2003, 23: 57-63.

(收稿日期: 2004-11-19)

(本文编辑: 韦纯义)

#### 4 参考文献

## 读者 · 作者 · 编者

### 本刊对文稿中参考文献书写格式的要求

按 GB7714-87《文后参考文献著录规则》采用顺序编码制著录, 依照其在文中出现的先后顺序用阿拉伯数字加方括号标出。尽量避免引用摘要作为参考文献。确需引用个人通讯时, 可将通讯者姓名和通讯时间写在括号内插入正文相应处。参考文献中的作者, 1~3 名全部列出, 3 名以上只列出前 3 名, 后加“等”或其他与之相应的文字。外文期刊名称用缩写, 以《Index Medicus》中的格式为准; 中文期刊用全名。每条参考文献均须著录起止页。参考文献必须由作者与其原文核对无误。将参考文献按引用先后顺序 (用阿拉伯数字标出) 排列于文末。举例:

**专著:** 作者, 书名, 版本, 出版地: 出版者, 出版年, 起止页。

- 1 李凤鸣, 罗成仁. 眼的先天异常. 北京: 人民卫生出版社, 1990. 107-120.
- 2 Shieds JA, Shieds CL. *Intraocular tumors; a text and atlas*. Philadelphia: WB Saunders, 1992. 117-136.

**专著中析出文献:** 析出作者, 析出题名. 见: 原文献作者, 原文献题名. 卷(册), 版本, 出版地: 出版者, 出版年, 起止页。

- 1 廖菊生. 黄色斑点状眼底合并黄斑变性. 见: 李凤鸣, 主编. 眼科全书. 北京: 人民卫生出版社, 1996. 2260-2261.
- 2 Guyer DR, Yannuzzi LA, Slakter JS, et al. Diagnostic indocyanine green videoangiography. In: Ryan SJ, ed. *Retina*. Vol 2. 2nd ed. St. Louis: Mosby, 1994. 985-996.

**期刊:** 作者, 题(著)名, 刊名, 出版年, 卷号: 起止页。

- 1 严密, 陆方, 张军军, 等. 光动力疗法治疗渗出型老年性黄斑变性的初步报告. *中华眼底病杂志*, 2001, 16: 213-216.
- 2 Tso MOM. Pathogenetic factor of aging macular degeneration. *Ophthalmology*, 1988, 92: 628-635.

### 本刊对文稿中关键词标引的要求

每篇论文需标引 2~5 个关键词, 请尽量使用美国国立医学图书馆编辑的最新版《Index Medicus》中医学主题词表 (MeSH) 内所列的词。如果最新版 MeSH 表中尚无相应的词, 处理办法: (1) 可选用直接相关的几个主题词进行组配; (2) 可根据树状结构表选用最直接的上位主题词; (3) 必要时, 可采用习用的自由词并列于最后。关键词中的缩写词应按 MeSH 表还原为全称, 如“HBsAg”应标引为“乙型肝炎表面抗原”。每个英文关键词第一个字母大写, 各词汇之间分号“;”分隔。

本刊编辑部