

# OCT 测量正常人与原发性开角型青光眼视网膜神经纤维层厚度的研究

戈 严

作者单位: (274900) 中国山东省巨野县人民医院眼科  
 作者简介: 戈严, 女, 本科, 主治医师, 研究方向: 眼科临床。  
 通讯作者: 戈严. hbwusongli@163.com  
 收稿日期: 2018-02-21 修回日期: 2018-05-08

## Measurement of RNFL thickness in the normals and open angle glaucoma patients by OCT

Yan Ge

Department of Ophthalmology, Juye People's Hospital, Juye 274900, Shandong Province, China

**Correspondence to:** Yan Ge. Department of Ophthalmology, Juye People's Hospital, Juye 274900, Shandong Province, China. hbwusongli@163.com

Received: 2018-02-21 Accepted: 2018-05-08

### Abstract

• **AIM:** To investigate the retinal nerve fiber layer thickness (RNFL) in normal subjects and primary open angle glaucoma (POAG) patients by optical coherence tomography (OCT), and to provide a theoretical basis for the diagnosis of POAG.

• **METHODS:** Totally 100 patients (123 eyes) with POAG treated in our hospital from November 2014 to November 2017 were selected as the observation group, and 50 cases (100 eyes) matched with age and sex were selected as the control group. Patients with POAG were divided into the early group (36 cases, 44 eyes), the advanced group (40 cases, 50 eyes) and the late group (24 cases, 29 eyes) according to the mean defect (MD). The average RNFL and the MD of the whole visual field, temporal visual field, nasal visual field, inferior visual field, and upper visual field were measured by OCT and automatic perimetry respectively, then their corrections were analyzed.

• **RESULTS:** The average RNFL of the whole visual field, temporal visual field, nasal visual field, inferior visual field, and superior visual field of the observation group were significantly lower than those of the control group, the difference was statistically significant ( $P < 0.001$ ). The MD of the whole visual field, temporal visual field, nasal visual field, inferior visual field, and superior visual field of the observation group were significantly higher than

those of the control group, with a statistically significant difference ( $P < 0.001$ ). The mean RNFL of the early group, the advanced group and the late group were thinned successively, paired comparison showed a statistically significant difference ( $P < 0.001$ ). The MD of the early group, the advanced group and the late group increased successively, paired comparison showed a statistically significant difference ( $P < 0.001$ ). The average RNFL of the whole visual field, temporal visual field, nasal visual field, inferior visual field, and superior visual field were negatively correlated with those fields of the MD ( $r = -0.675, -0.667, -0.560, -0.711, -0.660$ ; all  $P < 0.001$ ).

• **CONCLUSION:** OCT examination shows that the RNFL of POAG patients is thinner than that of the normal people, and the RNFL becomes thinner with the progression of the disease. And it has a close relationship with MD.

• **KEYWORDS:** optical coherence tomography; open angle glaucoma; retinal nerve fiber layer thickness

**Citation:** Ge Y. Measurement of RNFL thickness in the normals and open angle glaucoma patients by OCT. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018;18(6):1081-1084

### 摘要

**目的:** 采用光学相干断层成像术 (optical coherence tomography, OCT) 测量正常人与原发性开角型青光眼 (primary open angle glaucoma, POAG) 视网膜神经纤维层 (retinal nerve fiber layer, RNFL) 厚度, 为 POAG 的诊断提供理论依据。

**方法:** 本组观察对象为 2014-11/2017-11 于我院就诊的 POAG 患者 100 例 123 眼, 设为观察组, 选择年龄、性别配对的正常体检人群 50 例 100 眼, 设为对照组, 根据视野平均缺损 (mean defect, MD) 将 POAG 患者分为早期组 36 例 44 眼、进展期组 40 例 50 眼与晚期组 24 例 29 眼; 采用 OCT 测量视盘全周、颞侧、鼻侧、下方、上方平均 RNFL 厚度, 各象限 MD 采用全自动视野计测量, 并进行相关性分析。

**结果:** 观察组视盘全周、颞侧、鼻侧、下方、上方平均 RNFL 厚度均显著低于对照组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.001$ ); 观察组视盘全周、颞侧、鼻侧、下方、上方 MD 均显著高于对照组, 差异具有统计学意义 ( $P < 0.001$ ); 早期组、进展期组与晚期组平均 RNFL 厚度依次变薄, 两两比较差异具有统计学意义 ( $P < 0.001$ ), 早期组、进展期组与晚期组 MD 依次变增加, 两两比较差异具有统计学意义 ( $P <$

0.001);视盘全周、颞侧、鼻侧、下方、上方平均RNFL厚度与MD均呈负相关( $r = -0.675$ 、 $-0.667$ 、 $-0.560$ 、 $-0.711$ 、 $-0.660$ ,均 $P < 0.001$ )。

**结论:**OCT检查显示POAG患者RNFL厚度较正常人群明显变薄,且随着病情进展RNFL厚度越薄,且与患眼MD有密切联系。

**关键词:**光学相干断层成像术;开角型青光眼;视网膜神经纤维层厚度

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.6.23

**引用:**戈严. OCT测量正常人与原发性开角型青光眼视网膜神经纤维层厚度的研究. 国际眼科杂志 2018;18(6):1081-1084

## 0 引言

青光眼是最常见的致盲性眼病之一,患病率为1%~2%。其中原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG)发病初病情隐蔽,患者自身或门诊均容易忽视症状,待视力明显降低时才得到确诊<sup>[1]</sup>。WHO一项流行病学调查显示亚洲国家90%的POAG患者早期未被发现,从未采取有效治疗<sup>[2]</sup>。POAG的早期诊断能够有效监测病程发展,对于降低POAG对视功能的损害尤为重要。视网膜轴索与神经节细胞的损害是POAG病理基础,这种损害引起视乳头凹陷扩大、盘沿丢失以及视网膜神经纤维层(retinal nerve fiber layer, RNFL)厚度变化,最终引发视野缺损,严重者甚至失明<sup>[3]</sup>。视野平均缺损(mean defect, MD)一直是用于POAG诊断的重要依据,但研究证实自动视野计检测到最小暗点前已有超过30%的视网膜神经节细胞丢失,60%患眼检测到视野缺损2a前已出现RNFL变薄现象。光学相干断层成像术(optical coherence tomography, OCT)是一种非侵入、非接触式、敏感性高的眼科影像诊断技术,它可用于眼组织的断层成像,二十世纪末端OCT正式用于眼科临床,能测量RNFL、黄斑、OHL等可能的青光眼改变的部位的图像<sup>[4-5]</sup>。本文采用OCT测量正常人与POAG患者RNFL厚度,为POAG的诊断提供理论依据,报告如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 本组观察对象为2014-11/2017-11于我院就诊的POAG患者100例123眼,设为观察组,选择年龄、性别配对的正常体检人群50例100眼,设为对照组,根据视野MD将POAG患者分为早期组36例44眼、进展期组40例50眼与晚期组24例29眼;晚期组中男14例17眼,女10例12眼;年龄34~64(平均49.56±5.65)岁;进展期组中男24例29眼,女16例21眼;年龄35~65(平均48.67±5.23)岁;早期组中男22例26眼,女14例18眼;年龄35~68(平均47.67±5.32)岁;对照组中男30例60眼,女20例40眼;年龄34~68(48.45±5.67)岁;纳入标准:POAG符合中华医学会眼科学分会青光眼学组《我国原发性青光眼诊断和治疗专家共识(2014年)》诊断标准;早期:鼻侧、颞侧阶梯、旁中心暗点楔状视野缺损;进展期:环状暗点、弓状、>30°鼻侧视野缺损;晚期:颞侧视岛或管状视野;双眼屈光不正球镜 $\leq \pm 5D$ ;正视 $\geq 0.5$ ;未合并视网膜脱离、白内障等眼科疾病;排除标准:闭角型青光眼;

眼部手术史;近视;眼部外伤史。四组入试者年龄、性别等一般资料比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。

**1.2 方法** 采用OCT测量视盘全周、颞侧、鼻侧、下方、上方平均RNFL厚度,将OCT调整至Fast RNFL Thickness 3.4快速扫描程序。采用复方托吡卡胺眼液散瞳,保证检查时瞳孔直径 $\geq 5mm$ ,以受检者不同屈光状态适当矫正获得最清晰图像,被检查者取坐位,面对OCT仪,下颌正放于颌架,调节颌架、仪器高度,保证镜头与被检查者角膜面保持垂直。保证检查者能从显示器观察到检测光束处于视网膜表面的准确位置,由计算机控制注视光的位置,保证较好的重复性,受检患眼较好时选用内注视;较差时选用外注视,圆心选择视盘中心,直径3.4mm左右,对患眼视盘周围视网膜进行圆形扫描,获得视盘全周、颞侧、鼻侧、下方、上方平均RNFL厚度并进行相关分析。

**MD检查:**采用全LD400自动声控视野仪检测视野情况,检查前前往暗室停留5~10min,检测时遮盖对侧眼,距离固视点约0.33m,调整至快速阈值检测程序,视野检查包含中心视野30°范围,共76个位点做检测点。并采用白色视标作为刺激光标,视标时间为200ms,背景视野亮度31.5cd/s,受检眼固视状态在检查过程中采用固视跟踪系统进行监测,仪器自带自动分析软件计算视野缺损值。每个患眼不同时间进行2次检测,选择效果最满意的一次检测结果。MD为实际平均敏感度与正常平均敏感度之差。

**统计学分析:**所有数据录入课题专用数据库,采用SPSS19.0软件,计数资料以百分比(%)形式表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 的形式表示,多组比较采用方差分析,两两比较采用LSD- $t$ 检验,相关性分析运用Pearson分析法, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组入试者RNFL厚度比较** 观察组视盘全周、颞侧、鼻侧、下方、上方平均RNFL厚度均显著低于对照组,差异具有统计学意义( $P < 0.001$ ),见表1。

**2.2 两组入试者视野MD比较** 观察组视盘全周、颞侧、鼻侧、下方、上方MD均显著高于对照组,差异具有统计学意义( $P < 0.001$ ),见表2。

**2.3 POAG不同分期患者RNFL厚度比较** 早期组、进展期组与晚期组平均RNFL依次变薄,两两比较差异具有统计学意义( $P < 0.001$ ),见表3。

**2.4 POAG不同分期患者MD比较** 早期组、进展期组与晚期组MD依次增加,两两比较差异具有统计学意义( $P < 0.001$ ),见表4。

**2.5 RNFL厚度与MD的相关性** 视盘全周、颞侧、鼻侧、下方、上方平均RNFL与MD均呈负相关( $r = -0.675$ 、 $-0.667$ 、 $-0.560$ 、 $-0.711$ 、 $-0.660$ ,均 $P < 0.001$ )。

## 3 讨论

POAG是因眼压升高引起的视野缺损以及视乳头凹陷萎缩,最终导致不可逆性视功能损失的一种常见眼病。相较于闭角型青光眼,POAG在眼压升高时房角处于开放状态,因此命名为开角型青光眼。POAG房水外流主要在小梁网近管组织受阻,由于青光眼具有不可逆性的视神经损害,因此要保护POAG患者原有的视功能,最好的方法

表1 两组入试者 RNFL 厚度比较

 $(\bar{x} \pm s, \mu\text{m})$ 

分组	眼数	视盘全周	颞侧	鼻侧	下方	上方
观察组	123	65.65±8.45	60.34±5.54	51.23±4.56	59.45±6.98	70.56±7.87
对照组	100	105.34±9.54	85.34±4.34	84.45±4.64	135.56±12.32	134.65±11.98
<i>t</i>		32.918	36.854	53.681	58.028	47.963
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:观察组:POAG 患者;对照组:正常体检人群。

表2 两组入试者视野 MD 比较

 $\bar{x} \pm s$ 

分组	眼数	视盘全周	颞侧	鼻侧	下方	上方
观察组	123	5.34±1.06	4.98±0.93	4.34±0.91	6.39±1.21	6.43±1.34
对照组	100	1.34±0.32	1.29±0.45	1.54±0.54	1.45±0.30	1.24±0.36
<i>t</i>		36.398	36.357	27.124	39.828	37.629
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:观察组:POAG 患者;对照组:正常体检人群。

表3 POAG 不同分期患者 RNFL 厚度比较

 $(\bar{x} \pm s, \mu\text{m})$ 

分组	眼数	视盘全周	颞侧	鼻侧	下方	上方
早期组	44	91.23±8.43 <sup>a,c</sup>	79.54±6.45 <sup>a,c</sup>	68.45±5.43 <sup>a,c</sup>	108.34±7.05 <sup>a,c</sup>	112.34±7.45 <sup>a,c</sup>
进展期组	50	72.43±7.33 <sup>a</sup>	73.03±5.45 <sup>a</sup>	61.23±4.34 <sup>a</sup>	72.34±6.03 <sup>a</sup>	83.24±6.34 <sup>a</sup>
晚期组	29	40.43±6.04	39.23±5.87	32.65±5.00	43.45±5.45	48.45±7.05
<i>F</i>		403.86	346.87	376.87	433.43	412.88
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:<sup>a</sup>*P*<0.05 vs 晚期组;<sup>c</sup>*P*<0.05 vs 进展期。

表4 POAG 不同分期患者 MD 比较

 $\bar{x} \pm s$ 

分组	眼数	视盘全周	颞侧	鼻侧	下方	上方
晚期组	44	8.43±1.43 <sup>a,c</sup>	9.32±1.45 <sup>a,c</sup>	8.55±1.43 <sup>a,c</sup>	6.89±1.05 <sup>a,c</sup>	7.22±1.06 <sup>a,c</sup>
进展期组	50	5.34±1.24 <sup>a</sup>	6.05±1.35 <sup>a</sup>	5.54±1.32 <sup>a</sup>	4.65±1.03 <sup>a</sup>	5.11±0.98 <sup>a</sup>
早期组	29	2.08±0.84	2.14±0.87	2.07±0.90	1.87±0.65	1.665±0.75
<i>F</i>		234.18	214.43	245.43	187.43	243.66
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:<sup>a</sup>*P*<0.05 vs 早期组;<sup>c</sup>*P*<0.05 vs 进展期。

便是尽早的诊断与治疗<sup>[6]</sup>。众多报道均证实 POAG 属于一种较为特殊的青光眼,早期 POAG 患眼几乎不会感受到明显的症状与体征,容易受到忽视,临床确诊率不高。但一旦发生显著症状,此时视力已发生不可逆转的损伤<sup>[7]</sup>。因此,对视神经纤维层、视盘的解剖结构变化的有效判断对于早期诊断青光眼具有十分重要的意义,有助于视功能的保护。

目前,眼科临床测量 RNFL 使用 OCT,其准确率高,操作简单,受到眼科医师及患者的认可。视网膜节细胞层是组成内层视网膜重要结构之一,由视网膜神经节细胞细胞体组成。作为视网膜的第二极神经元,神经节细胞的轴突、树突分别连接视网膜神经纤维层与视网膜内界膜。有报道认为神经节细胞层、纤维层、内丛状层共同组成节细胞复合体(GCC),是内层视网膜的重要组成部分<sup>[8]</sup>。通过测量 GCC,能准确显示黄斑区神经纤维的变化,从而更早、更准确量化青光眼性神经损害。OCT 的 GCC 测量模式能提高黄斑区 GCC 厚度分布图,用以测量 RNFL,在青光眼的诊断与病情监测起到重要作用<sup>[9-11]</sup>。

通过眼部解剖结构可以发现沿神经纤维层视乳头盘最厚,随视乳头距离的增大 RNFL 变薄,青光眼视神经损

害病理基础为视网膜神经节细胞与轴突病变,病变过程为丢失大量神经节细胞轴索造成神经组织数量降低,进而出现视乳头凹陷扩大、盘沿丢失以及 RNFL 变薄<sup>[12-14]</sup>。本探究结果显示 POAG 患者视盘全周、颞侧、鼻侧、下方、上方平均 RNFL 均显著低于正常人群,早期组、进展期组与晚期组平均 RNFL 依次变薄,两两比较差异具有统计学意义(*P*<0.05),与既往研究结果一致,提示随着 POAG 的病情进展,视网膜神经纤维层损害越严重。RNFL 变薄与引发视野缺损具有直接关系,视盘全周、颞侧、鼻侧、下方、上方平均 RNFL 与 MD 均呈负相关也与既往研究结果一致。

综上所述,OCT 检查显示 POAG 患者 RNFL 较正常人群明显变薄,且随着病情进展 RNFL 越薄,且与患眼 MD 有密切联系。

## 参考文献

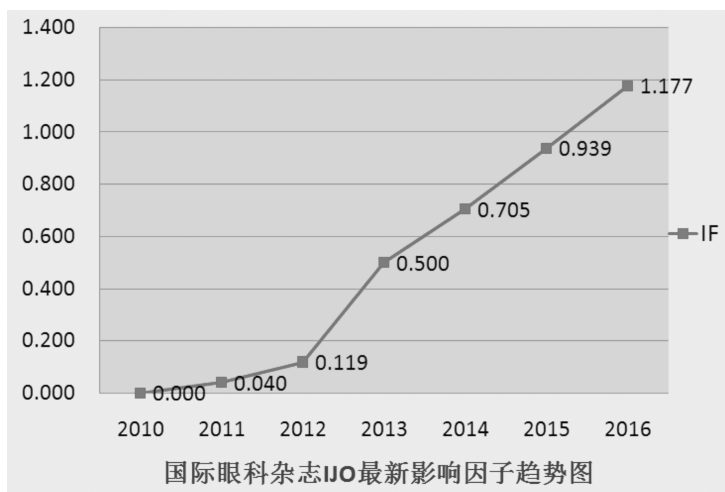
- 1 陆炯,孟逸芳,陶建军,等. 光学相干断层扫描在检测原发性开角型青光眼早期视网膜神经纤维层厚度变化中的应用. 眼科新进展 2013; 33(11):1073-1075
- 2 潘艳杰,王保君,张海涛,等. 视网膜神经节细胞复合体厚度与神经纤维层厚度的相关性以及在青光眼诊断中的意义. 眼科新进展 2013; 33(9):843-846

3 Rajjoub RD, Trimboliheidler C, Packer RJ, *et al.* Reproducibility of retinal nerve fiber layer thickness measures using eye-tracking with spectral-domain optical coherence tomography in children with non-glaucomatous optic neuropathy. *Am J Ophthalmol* 2015;159(1):71-74  
4 向金明, 郑琦, 郑根主. Cirrus HD-OCT 检测原发性开角型青光眼视乳头旁视网膜神经纤维层厚度与视野平均缺损相关性分析. *中国医药导报* 2015; 12(9):110-113  
5 马英慧, 张铁民, 齐建平. 原发性开角型青光眼与慢性原发性闭角型青光眼视网膜神经纤维层厚度与视野缺损的关系. *眼科新进展* 2013; 33(7):673-676  
6 罗毅, 祁勇军, 赵燕. 原发性开角型青光眼患者视网膜神经纤维层厚度与视野缺损的相关性研究. *眼科新进展* 2015; 35(11):1054-1056  
7 席金彦, 高霞, 吴卫东. 光学相干断层扫描仪;原发性开角型青光眼;视网膜神经纤维层厚度;早期诊断. *新乡医学院学报* 2016;21(8):727-730  
8 陆炯, 孟逸芳, 邢茜, 等. OCT 检测视盘形态及视网膜神经纤维层厚度在开角型青光眼早期诊断中的应用. *眼科新进展* 2014; 34(9):860-863

9 Wadhvani M, Bali SJ, Satyapal R, *et al.* Test-retest variability of retinal nerve fiber layer thickness and macular ganglion cell-inner plexiform layer thickness measurements using spectral-domain optical coherence tomography. *J Glaucoma* 2015;24(5):221-225  
10 Mwanza JC, Kim HY, Budenz DL, *et al.* Residual and dynamic range of retinal nerve fiber layer thickness in glaucoma; comparison of three OCT platforms. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015; 56(11):6344-6351  
11 李莉, 李敏. 三维光学相干断层扫描测量视网膜神经节细胞复合体厚度对原发性开角型青光眼诊断的意义. *眼科新进展* 2016; 36(3):271-274  
12 Brito PN, Vieira MP, Falcão MS, *et al.* Optical coherence tomography study of peripapillary retinal nerve fiber layer and choroidal thickness in eyes with tilted optic disc. *J Glaucoma* 2015; 24(1):45-48  
13 马小力, 陈禹潼, 刘贤洁, 等. 频域光学相干断层扫描测量青光眼视网膜神经纤维层厚度的可重复性研究. *中国医科大学学报* 2016; 45(3):197-200  
14 Ha A, Lee SH, Lee EJ, *et al.* Retinal nerve fiber layer thickness measurement comparison using spectral domain and swept source optical coherence tomography. *Korean J Ophthalmol* 2016;30(2):140-147

## 热烈祝贺 IJO 最新影响因子达到 1.177

2016 年 SCI JCR 影响因子正式出炉,《国际眼科杂志》英文刊 IJO 最新影响因子为 1.177,趋势图如下:



源自:汤森路透官网