

光学相干断层扫描技术在原发性开角型青光眼早期诊断中的应用

海鸥¹, 郭莉², 郭春霞², 崔志利³

作者单位:¹(710030)中国陕西省西安市,中国人民解放军第四五一医院眼科;²(710077)中国陕西省西安市,空军工程大学信息与导航学院门诊部;³(710032)中国陕西省西安市,空军军医大学西京医院眼科

作者简介:海鸥,硕士,副主任医师,研究方向:青光眼、眼底病的诊断和治疗。

通讯作者:崔志利,博士,副主任医师,副教授,研究方向:白内障、青光眼的诊断和治疗,视神经的损伤与修复. cuizhili@163.com

收稿日期:2018-01-25 修回日期:2018-03-30

Optical coherence tomography in diagnosis of early primary open angle glaucoma

Ou Hai¹, Li Guo², Chun-Xia Guo², Zhi-Li Cui³

¹Department of Ophthalmology, the 451th Hospital of Chinese PLA, Xi'an 710030, Shaanxi Province, China; ²Outpatients Department, School of Information and Navigation, Air force Engineering University, Xi'an 710077, Shaanxi Province, China; ³Department of Ophthalmology, Xijing Hospital, Medical University of the Air Force, Xi'an 710032, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Zhi-Li Cui. Department of Ophthalmology, Xijing Hospital, Medical University of the Air Force, Xi'an 710032, Shaanxi Province, China. cuizhili@163.com

Received:2018-01-25 Accepted:2018-03-30

Abstract

• **AIM:** To evaluate the clinical value of retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness, optic disc parameters and macular thickness by optical coherence tomography (OCT) in early diagnosis of primary open angle glaucoma (POAG).

• **METHODS:** Sixty-five patients (eighty-five eyes) were selected as a study group and fifty-two normal people (seventy-eight eyes) were selected as a control group. The retinal nerve fiber layer thickness, optic disc parameters, including cup/disc (C/D) rate, cup area (CA), cup volume (CV), disc area (DA), rim area (RA) and rim volume (RV), and macular thickness were detected by Cirrus HD-OCT. The data were compared and analyzed.

• **RESULTS:** The retinal nerve fiber layer thickness of superior, inferior, temple, nasal and average in the study group were all significantly thinner than those of the control group ($P < 0.001$). The cup area, cup volume

and cup/disc ratio in the study group were significantly higher than those of the control group ($P < 0.001$); while the rim area and rim volume in the study group were significantly lower than those of the control group ($P < 0.001$). But the disc area was not significantly different between two groups ($P > 0.05$). The macular thickness of superior, inferior, temple and nasal in the study group were all significantly thinner than those of the control group ($P < 0.001$).

• **CONCLUSION:** OCT can detect the change of retinal nerve fiber layer thickness, optic disc parameters and macular thickness, it is helpful for early diagnosis of POAG.

• **KEYWORDS:** optical coherence tomography; primary open angle glaucoma; retinal nerve fiber layer thickness; optic disc parameters; macular thickness

Citation: Hai O, Guo L, Guo CX, *et al.* Optical coherence tomography in diagnosis of early primary open angle glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2018;18(5):909-911

摘要

目的:探讨利用光学相干断层扫描技术(optical coherence tomography, OCT)测量视乳头旁视网膜神经纤维层(retinal nerve fiber layer, RNFL)厚度、视盘形态和黄斑区视网膜厚度在原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG)早期诊断中的应用价值。

方法:选取2016-01/2017-06本院收治的POAG患者65例85眼作为研究组,随机选取同期在本院进行身体检查的健康者52例78眼作为对照组,采用OCT测量视乳头旁RNFL厚度、黄斑区视网膜厚度和视盘参数包括杯/盘比(C/D)、视杯面积(cup area, CA)、视杯容积(cup volume, CV)、视盘面积(disc area, DA)、盘沿面积(rim area, RA)和盘沿容积(rim volume, RV),并对检测结果进行比较分析。

结果:研究组视乳头旁RNFL厚度在上方、下方、颞侧、鼻侧和均值均明显小于对照组,差异有统计学意义($P < 0.001$);研究组CA、CV、C/D明显高于正常对照组,差异有统计学意义($P < 0.001$),而DA、RV明显小于正常对照组,差异有统计学意义($P < 0.001$),DA则略小于正常对照组,差异无统计学意义($P > 0.05$)。研究组黄斑区视网膜厚度在上方、下方、颞侧、鼻侧均明显小于对照组,差异有统计学意义($P < 0.001$)。

结论:OCT能够定量客观检测RNFL厚度、黄斑区视网膜厚度和视盘参数,这有助于POAG的早期诊断。

关键词:光学相干断层扫描成像术;原发性开角型青

光眼;视网膜神经纤维层厚度;视盘参数;黄斑区视网膜厚度

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.5.35

引用:海鸥,郭莉,郭春霞,等. 光学相干断层扫描技术在原发性开角型青光眼早期诊断中的应用. 国际眼科杂志 2018;18(5):909-911

0 引言

青光眼(glaucoma)是一组以视乳头萎缩及凹陷、视野缺损及视力下降为共同特征的疾病,是不可逆性致盲眼病之一。原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG)是青光眼常见类型,研究报道我国POAG在青光眼的构成比例中逐渐增大,但由于POAG发病隐匿,病变初期常无明显症状,早期诊断存在一定难度,而到了中晚期时往往出现了不可逆的视神经损害^[1]。因此早期检测、早期诊断及早期治疗尤为重要。传统认为视野缺损是临床诊断青光眼的“金标准”,然而研究发现在视野缺损前已存在视网膜神经纤维层(retinal nerve fiber layer, RNFL)厚度改变,且发生于疾病早期^[2-3],因此RNFL的检测对于青光眼早期诊断及病情监测有重要价值^[4]。光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)是一种非接触性、高分辨率、无创伤性的生物组织结构显像技术,能够定量客观检测视乳头旁RNFL厚度、黄斑区视网膜厚度及视盘的各项参数,因而广泛应用于青光眼的诊断及跟踪随访。本研究采用OCT对青光眼人群与正常健康人群进行检测比较,以探讨OCT在POAG病程早期诊断中的价值。

1 对象和方法

1.1 对象 选取2016-01/2017-06本院收治的POAG患者65例85眼作为研究组,其中男41例53眼,女24例32眼,年龄26~58岁,纳入标准:(1)眼压>21mmHg;(2)房角镜检查为房角开放;(3)青光眼性视盘改变(视杯扩大、视盘切迹、盘沿丢失等);(4)无视网膜与视神经病变;(5)无严重白内障和角膜混浊等屈光间质混浊影响眼底观察。随机选取同期在本院进行身体检查的健康者52例78眼作为对照组,其中男30例48眼,女22例30眼,年龄23~56岁。纳入标准:(1)眼压正常;(2)屈光度 $\leq \pm 4.0D$,裸眼或矫正视力 ≥ 0.8 ;(3)视乳头C/D<0.4,且双眼C/D比值差<0.2,杯沿正常;(4)无青光眼家族史;(5)无视神经及视网膜疾病。两组年龄和性别比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),所有被检者均签署知情同意书。

1.2 方法 所有受试对象均进行眼部常规检查,包括视力、眼压(非接触式眼压计)、裂隙灯、电脑自动验光、眼底和视野检查。

OCT检查:所有对象均由两位有经验的医师在暗室内进行检查。采用Cirrus HD-OCT中Optic Disc Cube 200×200扫描模式以视盘为中心进行盘周视网膜环形扫描,利用OCT图像分析系统对RNFL切面进行厚度测量,分别记录视乳头旁上方、下方、颞侧、鼻侧的RNFL厚度。采用Macular Cube 512×128扫描模式对黄斑区进行扫描,同样分别记录上方、下方、颞侧、鼻侧的视网膜厚度,记录仪器中分析软件提供的各种视盘参数,包括杯/盘比

(C/D)、视杯面积(cup area, CA)、视杯容积(cup volume, CV)、视盘面积(disc area, DA)、盘沿面积(rim area, RA)和盘沿容积(rim volume, RV)。

统计学分析:所有数据使用SPSS 20.0软件进行分析,计量资料采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用独立样本 t 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组受试者不同区域RNFL厚度比较 研究组上方、下方、颞侧、鼻侧和均值的RNFL厚度均小于对照组,差异均具有统计学意义($P<0.001$),见表1。

2.2 两组受试者视盘参数值的比较 研究组CA、CV、C/D值均高于对照组,而DA、RV、RA均低于对照组。经统计分析,除两组间DA差异无统计学意义外($t=0.72$, $P>0.05$);其余指标差异均具有统计学意义($P<0.001$),见表2。

2.3 两组受试者黄斑区视网膜厚度比较 研究组上方、下方、鼻侧、颞侧的黄斑区视网膜厚度均小于对照组,差异均具有统计学意义($P<0.001$),见表3。

3 讨论

POAG主要表现为房角开放、眼压升高、视神经萎缩、神经纤维层改变及视野缺损等,发病隐蔽,进展较为缓慢,故不易被察觉。其诊断上主要依靠视野检测、视觉电生理检查和眼底检查等。视野检查是一种主观视功能检查,受到多种心理物理因素的影响,如年龄、瞳孔大小、精神状态、固视情况等,易出现误差,且有研究报道当青光眼患者出现可检测的视野缺损时,约60%患者RNFL出现不同程度丧失。视觉电生理检查作为客观性检查手段,可对视网膜功能包括神经节细胞功能进行检测,对青光眼的早期诊断和追踪随访有一定价值,目前临床上主要有图形视网膜电图、多焦点视网膜电图、多焦点视觉诱发电位、明视负波反应等,各种检查侧重点不同,各有优缺点。OCT作为一种新出现的影像技术,其根据低相干干涉光经过不同组织反射时间的延迟来测量RNFL厚度,并且测量RNFL厚度包括胶质细胞和星形细胞,检测结果准确,从而能够尽早发现视神经损害,有助于青光眼的早期诊断^[5-6]。

以往研究表明POAG患者早期即可发生RNFL损害,表现为其厚度无论是整体还是局部区域均呈线性下降,RNFL厚度改变在POAG的早期诊断中具有较高的敏感性和特异性。因此RNFL检测对于青光眼早期诊断和随访监测有重要应用价值^[5,7-8]。本研究中我们测量了视盘周围上方、下方、颞侧、鼻侧RNFL厚度及平均RNFL厚度,结果发现研究组RNFL厚度值均低于正常对照组,差异有统计学意义,说明POAG患者的RNFL出现了损害,这也与很多研究^[9-10]结果相一致。

青光眼早期诊断的可靠依据之一是视盘形态改变,其主要包括视盘凹陷进行性扩大和加深,C/D不断增大,DA的不断缩小,盘沿形态出现特征性改变,故视盘参数在早期青光眼的诊断中具有重要意义^[11-12]。OCT可自动对视盘边界进行勾画,并且能够进行客观定量测量C/D、CA、CV、DA、RA和RV等视盘参数。本研究利用OCT对视盘参数进行了测量发现青光眼患者的视盘参数发生了明显变化,POAG患者的CA、CV和C/D明显高于正常人群组,而RA、RV明显小于正常人群组,DA则略小

表 1 两组受试者不同区域 RNFL 厚度比较

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

组别	眼数	上方	下方	颞侧	鼻侧	均值
对照组	78	139.05±15.83	138.53±16.36	88.96±13.45	86.02±10.95	113.25±8.26
研究组	85	105.68±12.65	103.63±11.28	76.32±9.68	75.42±9.21	96.85±10.53
<i>t</i>		13.682	14.258	9.703	10.608	11.445
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:研究组:POAG 患者;对照组:健康体检者。

表 2 两组受试者视盘参数值的比较

 $\bar{x} \pm s$

组别	眼数	C/D	CA(mm ²)	CV(mm ³)	DA(mm ²)	RA(mm ²)	RV(mm ³)
对照组	78	0.26±0.18	0.56±0.19	0.13±0.19	2.46±0.21	1.79±0.28	0.37±0.12
研究组	85	0.56±0.22	0.93±0.52	0.22±0.13	2.40±0.25	1.38±0.35	0.29±0.03
<i>t</i>		15.632	13.347	8.280	0.725	8.591	7.326
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	0.47	<0.001	<0.001

注:研究组:POAG 患者;对照组:健康体检者。

表 3 两组受试者黄斑区不同区域视网膜厚度对比

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

组别	眼数	上方	下方	颞侧	鼻侧
对照组	78	278.45±19.65	283.82±21.32	287.83±24.12	271.55±22.36
研究组	85	259.86±16.32	261.32±18.53	262.56±20.61	254.35±18.39
<i>t</i>		6.380	5.628	7.633	6.562
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:研究组:POAG 患者;对照组:健康体检者。

于正常人群组。结果表明视盘参数的改变可以作为青光眼早期诊断指标之一。

黄斑区的视网膜神经节细胞 (retinal ganglion cells, RGCs) 为 8~10 层,而黄斑区外仅存 1 层,黄斑区 RNFL 和 RGC 厚度约占黄斑总厚度的 1/3^[13],因此从理论上认为通过测量黄斑区视网膜厚度可以评估 RGCs 丢失,从而有助于青光眼的早期诊断^[14]。有研究也发现青光眼患者黄斑区内视网膜由于 RGCs 和 RNFL 的缺失,导致厚度其比正常人群的薄,证实了黄斑区视网膜厚度在青光眼诊断中的价值^[15-16]。本研究也发现了类似的结果,青光眼患者与正常人群组相比,黄斑区视网膜厚度表现为不同程度的变薄。

从研究结果中可以看出青光眼患者的 RNFL 厚度、视盘参数和黄斑区视网膜厚度均出现了明显改变,OCT 能准确客观地检测出相应的指标变化,因此应用 OCT 检测有利于早期诊断 POAG。

参考文献

- 王灿,赵平.原发性开角型青光眼的早期诊断及研究进展.国际眼科杂志 2016;16(7):1287-1290
- 严钰洁,孙心铨,陈术,等.3D-OCT 对早期原发性青光眼黄斑区视网膜神经节细胞复合体及神经纤维层结构变化的评估.中华实验眼科杂志 2016;34(8):739-743
- 陶玉林,刘担,施其琴,等.HRT-3 在原发性开角型青光眼早期诊断中的应用.临床眼科杂志 2015;23(6):492-497
- 马小力,陈禹樟,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
- 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
- Meshi A, Goldenberg D, Armarnik S, et al. Systematic review of

macular ganglion cell complex analysis using spectral domain optical coherence tomography for glaucoma assessment. *World J Ophthalmol* 2015; 5(2):86-98

7 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

8 Badalà F, Nourimahdavi K, Raoof DA, et al. Optic disk and nerve fiber layer imaging to detect glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2007; 144(5):724-732

9 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

10 王亚丽,吴青松,李家璋,等.OCT 检测 POAG 患者 RNFL 厚度的改变及视野缺损情况.国际眼科杂志 2017;17(9):1716-1719

11 郭冉阳,刘利莉,付文丽.OCT 测量视网膜神经纤维层厚度及视盘参数在青光眼早期诊断中的应用及意义.眼科新进展 2011;31(9):854-856

12 Pomorska M, Krzyżanowska-Berkowska P, Misiuk-Hojło M, et al. Application of optical coherence tomography in glaucoma suspect eyes. *Clin Exp Optometry J Australian Optometrical Asso* 2012; 95(1):78-88

13 Ran Z, Asrani S, Zou S, et al. Quantitative detection of glaucomatous damage at the posterior pole by retinal thickness mapping. A pilot study. *Ophthalmology* 1998; 105(2):224-231

14 Rao HL, Babu JG, Addepalli UK, et al. Retinal nerve fiber layer and macular inner retina measurements by spectral domain optical coherence tomograph in Indian eyes with early glaucoma. *Eye* 2012; 26(1):133-139

15 Sung KR, Wollstein G, Na RK, et al. Macula assessment using optical coherence tomography for glaucoma diagnosis. *Br J Ophthalmol* 2012; 96(12):1452-1455

16 Sakamoto A, Hangai M, Nukada M, et al. Three-dimensional imaging of the macular retinal nerve fiber layer in glaucoma with spectral-domain optical coherence tomography. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2010; 51(10):5062-5070