

OCT 测量视盘及黄斑区相关参数在早期原发性开角型青光眼中的诊断价值

吕建美, 韦晓丹, 刘 荣

引用: 吕建美, 韦晓丹, 刘荣. OCT 测量视盘及黄斑区相关参数在早期原发性开角型青光眼中的诊断价值. 国际眼科杂志 2022;22(10):1678-1681

基金项目: 河北省卫生健康委员会 2018 年河北省医学研究重点课题计划 (No.20181245)

作者单位: (063000) 中国河北省唐山市工人医院眼科

作者简介: 吕建美, 硕士, 主治医师, 研究方向: 白内障及青光眼的诊断治疗。

通讯作者: 韦晓丹, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 青光眼的诊断治疗、眼整形. 980505565@qq.com

收稿日期: 2021-12-23 修回日期: 2022-08-23

摘要

目的: 分析光学相干断层扫描技术 (OCT) 测量黄斑区神经节细胞复合体 (mGCC)、视盘周围视网膜神经纤维层 (pRNFL)、黄斑区视网膜神经纤维层 (mRNFL) 和黄斑区神经节细胞层+内丛状层 (GCIP) 厚度对早期原发性开角型青光眼 (POAG) 的诊断价值。

方法: 采用病例对照研究设计, 收集 2019-01/2020-01 于我院收治的早期 POAG 患者 82 例 82 眼, 选择同期健康志愿者 40 例 40 眼 (左右眼各 20 眼) 为对照组, 所有受检者均检查裸眼视力 (UCVA) 及最佳矫正视力 (BCVA) 及等效球镜度数, 比较两组受检者上方、下方、鼻侧、颞侧及平均的 pRNFL 厚度及上、下方、平均的 mGCC、黄斑区视网膜神经纤维层 (mRNFL)、黄斑区神经节细胞层+内丛状层 (GCIP) 厚度, 采用 Spearman 分析各指标平均厚度之间的相关性, 采用 ROC 曲线分析 mGCC、pRNFL、mRNFL 和 GCIP 厚度参数诊断早期 POAG 的价值。

结果: 早期 POAG 组患者上方、鼻侧、下方、颞侧、平均 pRNFL 厚度和上方、下方及平均 mGCC、mRNFL、GCIP 厚度均低于对照组 (均 $P < 0.05$)。平均 pRNFL 厚度与平均 mGCC 厚度、平均 mRNFL 厚度及平均 GCIP 厚度正相关 ($r_s = 0.582, 0.632, 0.456$, 均 $P < 0.05$); 平均 mGCC 厚度与平均 mRNFL 厚度及平均 GCIP 厚度正相关 ($r_s = 0.583, 0.851$, 均 $P < 0.05$); 平均 mRNFL 厚度与平均 GCIP 厚度正相关 ($r_s = 0.528$, 均 $P < 0.01$)。ROC 曲线分析得出不同部位 mGCC 厚度及平均值 AUC 值均在 0.8 以上, 其诊断效能最高。

结论: OCT 测量 mGCC 诊断早期 POAG 具有一定价值。

关键词: 光学相干断层扫描技术 (OCT); 神经节细胞复合体 (mGCC); 视网膜神经纤维层 (pRNFL); 早期; 原发性开角型青光眼 (POAG); 诊断

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2022.10.16

Research on diagnostic value of OCT measurement of optic disc and macular parameters in early primary open angle glaucoma

Jian-Mei Lyu, Xiao-Dan Wei, Rong Liu

Foundation item: Hebei Medical Research Key Project Plan of Hebei Provincial Health Commission in 2018 (No.20181245) Department of Ophthalmology, Tangshan Workers Hospital, Tangshan 063000, Hebei Province, China

Correspondence to: Xiao-Dan Wei, Department of Ophthalmology, Tangshan Workers Hospital, Tangshan 063000, Hebei Province, China. 980505565@qq.com

Received: 2021-12-23 Accepted: 2022-08-23

Abstract

• **AIM:** To analyze the diagnostic value of optical coherence tomography (OCT) for early primary open angle glaucoma (POAG) by measuring the thickness of macular ganglion cell complex (mGCC), peripapillary retinal nerve fiber layer (pRNFL), macular retinal nerve fiber layer (mRNFL) and retinal ganglion cell layer+inner plexiform layer (GCIP) in the macular region.

• **METHODS:** A case-control study design was used to collect 82 patients (82 eyes) with early POAG who admitted to our hospital from January 2019 to January 2020. There were 40 healthy volunteers (40 eyes) in the same period selected as the control group (20 eyes for left and right eyes, respectively). All subjects underwent tests of uncorrected visual acuity (UCVA), best corrected visual acuity (BCVA) and equivalent spherical power. The upper, lower, nasal, temporal and average pRNFL thickness, the upper, lower and average mGCC, mRNFL and GCIP thickness in the macular region were analyzed. Spearman was used to analyze the correlation among the average thickness of each indices, and ROC curve was used to analyze the value of mGCC, pRNFL, mRNFL and GCIP thickness parameters in diagnosing early POAG.

• **RESULTS:** In the early POAG group, the thickness of upper, nasal, lower, temporal, average pRNFL and the thickness of upper, lower and average mGCC, mRNFL and GCIP were lower than those in the control group (all $P < 0.05$). Average thickness of pRNFL was positively correlated with average thickness of mGCC, average mRNFL and average GCIP ($r_s = 0.582, 0.632, 0.456$, all $P < 0.05$); average thickness of mGCC was positively correlated with average thickness of mRNFL and average

GCIP ($r_s = 0.583, 0.851$, all $P < 0.05$); Average thickness of mRNFL was positively correlated with average thickness of GCIP ($r_s = 0.528$, all $P < 0.01$). ROC curve analysis shows that the AUC value of mGCC thickness and average value in early diagnosis of POAG were all above 0.8, and the diagnostic efficiency was the highest.

• CONCLUSION: OCT measurement of mGCC has certain value in diagnosing early POAG.

• KEYWORDS: optical coherence tomography (OCT); macular ganglion cell complex (mGCC); peripapillary retinal nerve fiber layer (pRNFL); early stage; primary open angle glaucoma (POAG); diagnosis

Citation: Lyu JM, Wei XD, Liu R. Research on diagnostic value of OCT measurement of optic disc and macular parameters in early primary open angle glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022;22(10):1678-1681

0 引言

青光眼是一组以视盘萎缩及凹陷、视野缺损及视力下降为共同特征性疾病,病理学眼压增高、视神经供血不足是其发病的原发危险因素^[1]。青光眼是世界卫生组织列为第二的致盲眼病,严重威胁患者健康。原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG)是最常见的青光眼类型,约占所有青光眼的60%~70%,多发生于40岁以上的人,绝大多数患者无明显症状,常常是疾病发展到晚期,视功能严重受损时才发觉^[2-4]。由于POAG对视功能造成的伤害是不可逆的,因此对POAG的早期诊断及早期治疗对改善患者生活质量等具有重要作用^[5]。光学相干断层扫描技术(optical coherence tomography, OCT)主要运用低相干光干涉,通过测量生物组织的光反射,对生物组织的内部结构进行断层成像,是一种非侵入性的影像学检查,在临床应用较为广泛^[6]。近年在眼科检查方面应用较为广泛,但对于早期POAG诊断方面的作用尚不明确^[7]。本研究选择我院收治的早期POAG患者82例为观察对象,旨在分析OCT测量mGCC和pRNFL厚度对早期POAG的诊断价值。

1 对象和方法

1.1 对象 采用病例对照研究设计,收集2019-01/2020-01于我院收治的早期POAG患者82例82眼。POAG诊断标准:(1)房角为开角;(2)青光眼性视盘改变[平均杯盘比(C/D)>0.6或双眼C/D差值 ≥ 0.2];(3)青光眼半视野检查显示异常,视野检测出现视野缺损;(4)伴或不伴OCT检查时RNFL变薄。纳入标准:(1)由至少2名有经验的医师确诊为早期POAG^[8];(2)矫正后Goldmann压平式眼压测量 ≥ 21 mmHg;(3)青光眼早期视野缺损:视野平均缺损度(mean defect, MD) ≥ -6 dB;(4)OCT影像质量值 ≥ 45 ;(5)无其他影响视网膜厚度参数的局部和全身疾病;(6)最佳矫正视力(BCVA) ≥ 0.3 ,屈光不正 $\leq \pm 6$ D。选择同期健康志愿者40例40眼为对照组(依据志愿者入组顺序,单数志愿者测定左眼,双数志愿者测定右眼),纳入标准:(1)经眼部检查无明显异常;(2)无其他影响视网膜厚度参数的局部和全身疾病;(3)无青光眼家族史;(4)OCT影像质量值 ≥ 45 。两组受检者排除标准:(1)眼底疾病患者;(2)眼部手术史患者;(3)视神经炎、视网膜色素

变性患者;(4)眼部感染患者。所有受检者及家属均知情并签署知情同意书。本研究通过本院伦理委员会批准。

1.2 方法 所有受检者进行裸眼视力(UCVA)及BCVA及等效球镜度数检查,利用OCT测量所有受检者的黄斑区神经节细胞复合体(macular ganglion cell complexes, mGCC)和视盘周围视网膜神经纤维层(peripapillary retinal nerve fiber layer, pRNFL)厚度,受检者瞳孔为自然状态,分别设置OCT扫描模式为:3D Disc模式及3D Macula(V)模式。分析对应模式下获得的图像数据,记录两组受检者上方、下方、鼻侧、颞侧及平均pRNFL厚度值及上、下方、平均mGCC、黄斑区视网膜神经纤维层(macular retinal nerve fiber layer, mRNFL)、黄斑区神经节细胞层+内丛状层(ganglion cell layer with the inner plexiform layer, GCIP)的厚度。

统计学分析:采用SPSS20.0软件进行数据分析。计量资料若符合正态分布,采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,两组间比较采用独立样本 t 检验。计数资料均采用百分比(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验。采用Spearman分析mGCC、pRNFL、mRNFL和GCIP各指标平均值之间相关性,采用ROC曲线分析各指标诊断早期原发POAG的价值。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组受检者一般资料比较 两组受检者一般资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

2.2 两组受检者各指标厚度比较 早期POAG组患者上方、鼻侧、下方、颞侧、平均pRNFL厚度和上方、下方及平均mGCC、mRNFL、GCIP厚度明显低于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表2~5。

2.3 各指标平均厚度相关性分析 平均pRNFL厚度与平均mGCC厚度、平均mRNFL厚度及平均GCIP厚度正相关($r_s = 0.582, 0.632, 0.456$,均 $P < 0.05$);平均mGCC厚度与平均mRNFL厚度及平均GCIP厚度正相关($r_s = 0.583, 0.851$,均 $P < 0.05$);平均mRNFL厚度与平均GCIP厚度正相关($r_s = 0.528$,均 $P < 0.01$)。

2.4 各指标不同部位厚度诊断早期POAG的价值分析 各指标不同部位厚度及平均值诊断早期POAG的AUC值为0.623~0.842,其中不同部位mGCC厚度诊断早期POAG的AUC值均在0.8以上,其诊断效能最高,提示mGCC厚度在对诊断早期POAG方面有较好的预测价值,见表6~9。

3 讨论

POAG是导致患者不可逆视功能损害的主要原因之一,早期诊断POAG对阻止及延缓POAG患者的视功能损害具有重要作用^[9]。视野检查是POAG诊断的金标准。但研究表明,临床可检测到POAG患者视野缺损之前已经发生对视网膜神经节细胞的损害^[10]。因此寻找积极有效的方法评估视网膜神经节细胞丢失情况对早期诊断POAG方面具有重要作用。

本研究中,早期POAG组患者上方、鼻侧、下方、颞侧、平均pRNFL厚度参数普遍下降,提示神经纤维层的厚度减少。早期POAG患者上方、下方及平均mGCC、mRNFL、GCIP厚度明显降低。与此前研究结果相似^[11-12],本研究提示视盘上方及下方象限是筛查早期POAG最敏感的参

表1 两组受检者一般资料比较

分组	例数(眼数)	性别(例,%)		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	BMI值 ($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	等效球镜度数 ($\bar{x}\pm s$,D)
		男	女			
早期 POAG 组	82(82)	43(52)	39(48)	36.52±3.15	20.11±1.02	2.14±0.65
对照组	40(40)	21(52)	19(48)	36.25±3.25	20.05±0.98	1.98±1.62
χ^2		0.000		0.439	0.308	0.777
<i>P</i>		0.995		0.661	0.758	0.438

注:对照组:健康志愿者。

表2 两组受检者 pRNFL 厚度比较

分组	眼数	厚度($\bar{x}\pm s$, μm)				
		上方	鼻侧	下方	颞侧	平均
早期 POAG 组	82	108.62±17.62	76.92±17.91	113.54±20.85	76.95±15.32	92.64±12.56
对照组	40	128.64±11.65	86.43±11.52	137.95±11.65	82.64±8.65	106.92±6.95
<i>t</i>		6.518	3.060	6.889	2.182	6.657
<i>P</i>		<0.001	0.003	<0.001	0.031	<0.001

注:对照组:健康志愿者。

表3 两组受检者 mGCC 厚度比较 ($\bar{x}\pm s$, μm)

分组	眼数	厚度($\bar{x}\pm s$, μm)		
		上方	下方	平均
早期 POAG 组	82	66.25±7.25	63.95±6.21	98.65±9.25
对照组	40	72.19±4.26	69.83±3.45	105.32±5.26
<i>t</i>		4.788	5.575	4.233
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

注:对照组:健康志愿者。

表4 两组受检者 mRNFL 厚度比较 ($\bar{x}\pm s$, μm)

分组	眼数	厚度($\bar{x}\pm s$, μm)		
		上方	下方	平均
早期 POAG 组	82	30.85±4.15	33.51±5.37	31.54±4.25
对照组	40	32.89±2.15	36.59±3.27	35.68±2.78
<i>t</i>		2.919	3.334	5.089
<i>P</i>		0.004	0.001	<0.001

注:对照组:健康志愿者。

表5 两组受检者 GCIP 厚度比较 ($\bar{x}\pm s$, μm)

分组	眼数	厚度($\bar{x}\pm s$, μm)		
		上方	下方	平均
早期 POAG 组	82	65.38±7.45	63.28±6.34	64.85±6.37
对照组	40	72.94±4.15	68.94±3.58	71.25±3.54
<i>t</i>		5.973	5.245	5.916
<i>P</i>		<0.001	<0.001	<0.001

注:对照组:健康志愿者。

表6 不同部位 pRNFL 厚度诊断早期 POAG 的价值分析

指标	AUC	SE	95%CI	<i>P</i>
上方	0.741	0.061	0.696~0.798	0.001
鼻侧	0.731	0.069	0.689~0.841	0.007
下方	0.792	0.058	0.748~0.851	0.001
颞侧	0.623	0.074	0.579~0.674	0.095
平均	0.758	0.063	0.701~0.812	0.001

数。本研究中,早期 POAG 组患者上方、鼻侧、下方、颞侧、平均 pRNFL 厚度参数和上方、下方及平均 mGCC、mRNFL、GCIP 厚度参数明显低于对照组 ($P<0.05$)。提示早期 POAG 组患者上方、鼻侧、下方、颞侧、平均的 pRNFL

表7 不同部位 mGCC 厚度诊断早期 POAG 的价值分析

指标	AUC	SE	95%CI	<i>P</i>
上方	0.808	0.546	0.759~0.852	0.002
下方	0.842	0.048	0.795~0.886	0.012
平均	0.831	0.048	0.785~0.891	0.012

表8 不同部位 mRNFL 厚度诊断早期 POAG 的价值分析

指标	AUC	SE	95%CI	<i>P</i>
上方	0.689	0.063	0.631~0.724	0.002
下方	0.641	0.068	0.598~0.691	0.035
平均	0.681	0.065	0.632~0.741	0.006

表9 不同部位 GCIP 厚度诊断早期 POAG 的价值分析

指标	AUC	SE	95%CI	<i>P</i>
上方	0.776	0.061	0.725~0.829	0.001
下方	0.745	0.063	0.698~0.798	0.001
平均	0.786	0.061	0.735~0.841	0.001

厚度参数和上方、下方及平均 mGCC、mRNFL、GCIP 厚度参数明显异常表达,这些参数以及各象限值可能在诊断早期 POAG 中发挥一定作用,与赵军等^[13]研究结果相近。

为进一步分析 mGCC、pRNFL、mRNFL 和 GCIP 厚度参数与诊断早期 POAG 方面的关系,本研究采用 Spearman 分析得出平均 pRNFL 厚度与平均 mGCC 厚度、平均 mRNFL 厚度及平均 GCIP 厚度正相关 ($r_s = 0.582、0.632、0.456$,均 $P<0.05$);平均 mGCC 厚度与平均 mRNFL 厚度及平均 GCIP 厚度正相关 ($r_s = 0.583、0.851$,均 $P<0.05$);平均 mRNFL 厚度与平均 GCIP 厚度正相关 ($r_s = 0.528$, $P<0.01$)。提示 mGCC、pRNFL、mRNFL 和 GCIP 厚度变化均为 POAG 的病理改变特征,各指标参数变化具有明显相关性,可协同诊断 POAG。ROC 曲线分析得出不同部位 mGCC 厚度 AUC 值均在 0.8 以上,其诊断效能最高,提示 mGCC 厚度在对诊断早期 POAG 方面有较好的预测价值,有助于医师早期诊断 POAG 并采取相应措施,对有效治疗患者有极其重要的意义。OCT 是一种非接触性、高分辨率的活体生物组织结构显像技术,可直接客观的测量视盘、

pRNFL及黄斑区视网膜厚度参数,且与组织学测量值一致性较高,在POAG的诊断及随访跟踪中应用较为广泛^[14]。研究表明,视网膜神经节细胞凋亡及其轴突的萎缩是POAG的基本病理过程。因视网膜神经节细胞胞体分布在黄斑区多达8~10层,其中黄斑附近4.5mm范围内就包含了全部视网膜节细胞胞体数的50%,且视网膜节细胞的树突、胞体和轴突所在层次依次为视网膜内丛状层、节细胞层和神经纤维层,该三层合称mGCC,测量mGCC厚度可用来评估神经节细胞的丧失^[15-16]。张睿等^[17]研究发现mGCC厚度参数诊断早期青光眼的诊断效力近似甚至强于pRNFL厚度参数。pRNFL仅包括视网膜神经节细胞(retinal ganglion cell, RGC)的轴突,而GCIP包括RGC的胞体和部分轴突及树突,两者在早期诊断POAG也发挥一定作用。视盘旁视网膜神经纤维层厚度与POAG有关。

综上所述,早期POAG组患者上方、鼻侧、下方、颞侧、平均的pRNFL厚度参数和上方、下方及平均mGCC、mRNFL、GCIP厚度参数明显异常表达,且各相关指标存在一定相关性,mGCC厚度在诊断早期POAG方面具有一定价值。但由于本研究时间尚短,样本数量较少,未来可扩大样本时间进一步分析不同部位的pRNFL及mGCC厚度变化。

参考文献

- 1 Yoshikawa M, Akagi T, Nakanishi H, *et al.* Longitudinal change in choroidal thickness after trabeculectomy in primary open-angle glaucoma patients. *Jpn J Ophthalmol* 2017;61(1):105-112
- 2 Kim NR, Chin HS, Seong GJ, *et al.* Undiagnosed primary open-angle Glaucoma in Korea: the Korean national health and nutrition examination survey 2008-2009. *Ophthalmic Epidemiol* 2016;23(4):238-247
- 3 张玮. 频域OCT检测早期原发性开角型青光眼视盘参数与视野缺损的相关性分析. *中外医学研究* 2018;16(35):69-70
- 4 Prum BE Jr, Lim MC, Mansberger SL, *et al.* Primary open-angle Glaucoma suspect preferred practice pattern (®) guidelines. *Ophthalmology* 2016;123(1):112-151
- 5 Pazos M, Dyrda AA, Biarnés M, *et al.* Diagnostic accuracy of spectralis SD OCT automated macular layers segmentation to discriminate normal from early glaucomatous eyes. *Ophthalmology* 2017; 124(8):

1218-1228

- 6 Kanda T, Tawarahara K, Matsukura G, *et al.* The diagnosis of spontaneous coronary artery dissection by optical coherence tomography. *Intern Med* 2018;57(4):523-526
- 7 Kokame GT, Shantha JG, Hirai K, *et al.* En face spectral-domain optical coherence tomography for the diagnosis and evaluation of polypoidal choroidal vasculopathy. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging Retina* 2016;47(8):737-744
- 8 中华医学会眼科学分会青光眼学组,王宁利. 中国原发性闭角型青光眼诊治方案专家共识(2019年). *中华眼科杂志* 2019(5):325-328
- 9 Jain V, Jain M, Abdull MM, *et al.* The association between cigarette smoking and primary open-angle glaucoma: a systematic review. *Int Ophthalmol* 2017;37(1):291-301
- 10 Malinowska K, Kowalski M, Szaflik J, *et al.* The role of Cat-262C/T, GPX1 Pro198Leu and Sod1 + 35A/C gene polymorphisms in a development of primary open-angle glaucoma in a Polish population. *Pol J Pathol* 2016;67(4):404-410
- 11 Mulak M, Cicha AN, Kaczorowski K, *et al.* Using Spectralis and Stratus optical coherence tomography devices to analyze the retinal nerve fiber layer in patients with open-angle glaucoma-preliminary report. *Adv Clin Exp Med* 2013;22(6):831-837
- 12 Park SB, Sung KR, Kang SY, *et al.* Comparison of glaucoma diagnostic Capabilities of Cirrus HD and Stratus optical coherence tomography. *Arch Ophthalmol* 2009;127(12):1603-1609
- 13 赵军,徐漫,周颖. OCT测量黄斑区GCC与视盘周围RNFL厚度在早期青光眼诊断中的应用. *国际眼科杂志* 2017;17(7):1289-1292
- 14 Seeliger J, Machoy M, Koprowski R, *et al.* Enamel thickness before and after orthodontic treatment analysed in optical coherence tomography. *Biomed Res Int* 2017;2017:8390575
- 15 Takagi S, Tomita G. Changes in the thickness of the macular ganglion cell complex and retinal nerve fiber layer over time after surgery in a case of juvenile glaucoma. *Am J Ophthalmol Case Rep* 2016;2:41-43
- 16 Hayashi K, Araie M, Konno S, *et al.* Correlation of macular ganglion cell complex thickness with frequency-doubling technology perimetry in open-angle glaucoma with hemifield defects. *J Glaucoma* 2016;25(5):426-432
- 17 张睿,孙伟峰,秦海峰,等. 频域光学相干断层扫描检测原发性开角型青光眼视盘及黄斑参数的影响因素分析. *第二军医大学学报* 2020;41(1):43-48