

SS-OCT 检测 PACG 患者视网膜神经纤维层厚度及视盘参数的价值

沈 婷,程 瑜,杨子建,刘晓庆,沈 玺

作者单位:(201801)中国上海市,上海交通大学附属瑞金医院北院眼科

作者简介:沈婷,毕业于上海交通大学医学院,硕士,住院医师,研究方向:玻璃体视网膜疾病。

通讯作者:沈玺,毕业于复旦大学医学院,博士,主任医师,副教授,眼科主任,研究方向:玻璃体视网膜疾病。carl_shen2005@126.com

收稿日期:2018-04-15 修回日期:2018-08-07

Application of optic disc parameters and RNFL thickness by swept source optical coherence tomography in patients with PACG

Ting Shen, Yu Cheng, Zi-Jian Yang, Xiao-Qing Liu, Xi Shen

Department of Ophthalmology, North Branch of Ruijin Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 201801, China

Correspondence to: Xi Shen. Department of Ophthalmology, North Branch of Ruijin Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 201801, China. carl_shen2005@126.com

Received:2018-04-15 Accepted:2018-08-07

Abstract

• **AIM:** To explore the application value of optic disc parameters and retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness by swept source optical coherence tomography (SS-OCT) in the efficacy evaluation of primary angle-closure glaucoma (PACG).

• **METHODS:** Totally 60 PACG patients (68 eyes) who was treated with peripheral iridotomy and trabeculectomy was selected. According to the intraocular pressure during postoperative follow-up, all the patients were divided into controlled group (<21mmHg, 39 cases 45 eyes), uncontrolled group (\geq 21mmHg, 21 cases 23 eyes). The SS-OCT was used to detect the RNFL thickness and optic disc parameters before and after treatment in both groups, and the therapeutic effect was evaluated.

• **RESULTS:** The intraocular pressure in both groups were significantly reduced after treatment, and the controlled group was significantly lower than that in uncontrolled group ($P < 0.05$). After treatment, the RNFL thickness in controlled group had not obvious difference compared

with that before treatment ($P > 0.05$), but it was obviously thinned in uncontrolled group compared with before treatment and control group ($P < 0.05$). After treatment, disc area (DA) in uncontrolled group was increased obviously, and rim area (RA), rim volume (RV) was significantly reduced ($P < 0.05$), and the optic disc parameters in controlled group were obviously better than those in uncontrolled group ($P < 0.05$). Intraocular pressure was positively correlated with optic disc parameter DA, and negatively correlated with RA ($r = 0.415, -0.399; P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** SS-OCT can accurately reflect the change of optic disc parameters and RNFL thickness after intraocular pressure controlled in PACG patients. It has a certain clinical value in follow-up and efficacy evaluation for PACG.

• **KEYWORDS:** primary angle-closure glaucoma; swept source optical coherence tomography; optic disc; retinal nerve fiber layer thickness; efficacy evaluation

Citation: Shen T, Cheng Y, Yang ZJ, et al. Application of optic disc parameters and RNFL thickness by swept source optical coherence tomography in patients with PACG. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2018;18(9):1652-1655

摘要

目的:探讨扫频源光学相干层析成像(SS-OCT)技术检测视网膜神经纤维层(RNFL)厚度及视盘参数在原发性闭角型青光眼(PACG)疗效评价中的应用价值。

方法:选择接受周边虹膜切开术、小梁切除术治疗的PACG患者60例68眼,根据术后2mo后的眼压情况将患者分为控制组(<21mmHg,39例45眼)和未控制组(\geq 21mmHg,21例23眼)。采用SS-OCT检测两组患者治疗前和治疗后6mo RNFL厚度及视盘参数,评价治疗效果。

结果:治疗后,两组患者眼压均明显降低,且控制组明显低于未控制组($P < 0.05$)。治疗后,控制组患者各RNFL厚度均较治疗前无明显差异($P > 0.05$),而未控制组则明显变薄,与控制组比较差异均有统计学意义($P < 0.05$)。治疗后,未控制组患者视盘面积(DA)明显增大,盘沿面积(RA)、盘沿容积(RV)明显减小($P < 0.05$),控制组患者各视盘参数均明显优于未控制组($P < 0.05$)。眼压与视盘参数DA呈正相关,与RA呈负相关($r = 0.415, -0.399$,均 $P < 0.05$)。

结论:SS-OCT可准确反映PACG患者眼压控制后RNFL厚度与视盘参数的变化,对于PACG病情追踪及疗效评估具有一定的临床价值。

关键词:原发性闭角型青光眼;扫频源光学相干层析成像;视盘;视网膜神经纤维层厚度;疗效评价

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2018.9.21

引用:沈婷,程瑜,杨子建,等. SS-OCT 检测 PACG 患者视网膜神经纤维层厚度及视盘参数的价值. 国际眼科杂志 2018; 18(9):1652-1655

0 引言

青光眼是一种常见的致盲性疾病,其中原发性闭角型青光眼(PACG)约占65%以上^[1]。PACG的主要发病机制在于房角发生狭窄关闭,眼压异常升高,造成视神经不可逆性损伤,视网膜神经节及轴突丧失。眼压控制是PACG治疗的关键环节,目前常用的方法有药物控制或周边虹膜切开术、小梁切除术等滤过性手术治疗,但术后缺乏有效的监测手段和指标。近年研究发现,视盘与视神经改变一般先于青光眼视野缺损,主要表现为视盘形态与视网膜神经纤维层(RNFL)厚度的改变^[2]。扫频源光学相干层析成像(SS-OCT)技术是一种新型高分辨率扫描成像技术,可无创观察视网膜、脉络膜及视盘血流的变化,可为PACG的诊断提供客观信息,但关于其在疗效评价中的应用仍鲜有报道^[3-4]。本研究采用前瞻性临床病例对照研究,应用SS-OCT技术检测PACG患者眼压控制前后视盘参数及RNFL厚度的变化,探讨其对PACG疗效的评估价值。

1 对象和方法

1.1 对象 选择2016-02/2017-02上海交通大学附属瑞金医院北院眼科收治的接受周边虹膜切开术、小梁切除术等滤过性手术治疗的PACG患者60例68眼,其中男24例27眼,女36例41眼;年龄48~74(59.1±5.4)岁;累及双眼8例,单眼52例。根据术后2mo后的眼压情况将患者分为控制组(<21mmHg)和未控制组(≥21mmHg)。控制组患者39例45眼,其中男16例18眼,女23例27眼;年龄48~72(平均58.9±5.3)岁;术后2mo后眼压19.8±2.8mmHg。未控制组患者21例23眼,其中男8例9眼,女13例14眼;年龄49~74(平均59.3±5.6)岁;术后2mo后眼压22.8±2.6mmHg。两组患者在性别、年龄等方面比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。本研究经上海交通大学附属瑞金医院伦理学委员会审批,患者或家属均知晓并签署知情同意书。

1.1.1 纳入标准 (1)符合中华医学会眼科学分会青光眼学组制订的《我国原发性青光眼诊断和治疗专家共识(2014年)》^[5]的诊断标准;(2)术前眼压≥22mmHg,房角镜显示房角粘连关闭,经重复检测确认视野缺损,存在旁中心暗点或弓状暗点,且不断扩大,程度加重;(3)均接受周边虹膜切开术、小梁切除术等滤过性手术,且术后局部药物停用超过2mo。

1.1.2 排除标准 (1)继发性闭角型青光眼、开角型青光眼;(2)高度近视、白内障、视网膜病变等其它严重影响视力的疾病;(3)既往接受过内眼手术。

1.2 方法

1.2.1 治疗方法 所有患者均接受周边虹膜切开术、小梁切除术等滤过性手术。术后2mo内眼压控制欠佳的患者

表1 两组患者治疗前后眼压比较 ($\bar{x}\pm s$, mmHg)

组别	眼数	治疗前	治疗后	<i>t</i>	<i>P</i>
控制组	45	25.1±2.9	18.2±3.5	8.65	<0.001
未控制组	23	24.8±2.6	22.3±3.3	3.16	0.004
<i>t</i>		0.42	4.75		
<i>P</i>		0.513	<0.001		

注:控制组:术后2mo后眼压<21mmHg,未控制组:术后2mo后眼压≥21mmHg。

给予物理按摩,促进滤过,同时对患者进行宣教,教授正确按摩方法,每周随访复查眼压,眼压均有不同程度下降。术后2mo后眼压<21mmHg者纳入控制组,眼压≥21mmHg者纳入未控制组。未控制组患者考虑滤过道瘢痕形成,并给予降眼压滴眼液干预。

1.2.2 检查方法

1.2.2.1 眼压测量 采用Goldmann KAT型眼压计测量眼压,测量时间均为下午5:00,静坐20min后测量,取3次测量值的平均值。分别于治疗前、治疗后6mo各测量一次。

1.2.2.2 SS-OCT检测 在暗室环境中采用日本拓普康DRI SS-OCT进行检查,光源波长1050nm,最大分辨率512×256,扫描速度10万次/s,扫描范围12mm×9mm。受检者注视镜头内的视盘注视点,以视盘为圆心、半径为3cm的圆周行盘周视网膜扫描,利用SS-OCT图像分析系统记录并统计各视盘参数和RNFL厚度。视盘参数包括视盘面积(DA)、视杯面积(CA)、盘沿面积(RA)、视杯容积(CV)、盘沿容积(RV)、C/D面积比、C/D水平直径比和C/D垂直直径比。RNFL厚度包括整体、上方、下方RNFL厚度。各参数均取3次测量的平均值,分别于治疗前、治疗后6mo各检测一次。

统计学分析:应用SPSS18.0统计软件包进行统计分析。计数资料的组间比较采用 χ^2 检验。计量资料的组间比较采用独立样本*t*检验,手术前后的比较采用配对样本*t*检验。采用Pearson线性相关分析法进行眼压与视盘参数的相关性分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗前后眼压比较 治疗前,两组患者的眼压比较,差异无统计学意义($P>0.05$);治疗后两组患者的眼压均较治疗前明显降低,且控制组患者眼压明显低于未控制组,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表1。

2.2 两组患者治疗前后RNFL厚度比较 治疗前,两组患者整体、上方、下方RNFL厚度比较,差异均无统计学意义($t=0.19/0.19/0.24$,均 $P>0.05$);治疗后,控制组患者整体、上方、下方RNFL厚度均与治疗前无明显差异($P>0.05$),而未控制组则明显变薄,与控制组比较,差异均有统计学意义($t=2.78/2.08/2.15$,均 $P<0.05$),见表2。

2.3 两组患者治疗前后视盘参数比较 治疗前,两组患者DA、CA、RA、RV、CV、C/D面积比、C/D水平直径比及C/D垂直直径比比较,差异均无统计学意义($t=0.37/0.46/0.60/0.90/0.54/0.57/0.24/1.29$,均 $P>0.05$)。治疗后,未控制组DA较治疗前明显增大,RA、RV明显减小,差异均有统计学意义($P<0.05$),控制组患者各视盘参数与治疗前比较差异均无统计学意义($P>0.05$),且明显优于未

表2 两组患者治疗前后RNFL厚度比较

			($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)		
组别	眼数	时间	整体	上方	下方
控制组	45	治疗前	88.29±17.21	97.16±18.15	86.13±16.27
		治疗后	90.12±24.18	94.81±21.34	87.43±18.34
		<i>t</i>	0.36	0.48	0.30
		<i>P</i>	0.514	0.471	0.562
未控制组	23	治疗前	89.17±18.49	96.24±19.14	87.15±17.35
		治疗后	79.26±20.34	84.18±19.35	78.15±21.31
		<i>t</i>	2.15	2.44	2.09
		<i>P</i>	0.038	0.034	0.043

注:控制组:术后2mo后眼压<21mmHg,未控制组:术后2mo后眼压≥21mmHg。

表3 两组患者治疗前后视盘参数比较

											$\bar{x} \pm s$
组别	眼数	时间	DA(mm ²)	CA(mm ²)	RA(mm ²)	RV(mm ²)	CV(mm ²)	C/D面积比	C/D水平直径比	C/D垂直直径比	
控制组	45	治疗前	2.55±0.41	1.35±0.26	1.07±0.31	0.17±0.04	0.46±0.14	0.52±0.16	0.61±0.17	0.55±0.14	
		治疗后	2.52±0.22	1.31±0.23	1.25±0.29	0.18±0.06	0.44±0.08	0.48±0.13	0.47±0.18	0.43±0.14	
		<i>t</i>	0.33	0.62	1.99	0.82	0.75	0.83	1.74	1.46	
		<i>P</i>	0.666	0.442	0.161	0.312	0.401	0.351	0.219	0.257	
未控制组	23	治疗前	2.51±0.45	1.38±0.24	1.12±0.35	0.18±0.05	0.48±0.15	0.54±0.14	0.60±0.15	0.54±0.17	
		治疗后	2.68±0.42	1.43±0.24	0.98±0.26	0.13±0.04	0.41±0.10	0.55±0.15	0.62±0.16	0.56±0.14	
		<i>t</i>	2.48	1.25	2.87	2.81	1.14	0.87	0.94	0.84	
		<i>P</i>	0.025	0.415	0.016	0.014	0.450	0.436	0.410	0.451	

注:控制组:术后2mo后眼压<21mmHg,未控制组:术后2mo后眼压≥21mmHg。

控制组,差异均有统计学意义($t=2.16、2.45、3.14、2.77、2.89、2.74、2.91、2.70$,均 $P<0.05$),见表3。

2.4 眼压与视盘参数的相关性分析 Pearson 相关分析显示,眼压与视盘参数DA呈正相关,与RA呈负相关($r=0.415、-0.399$,均 $P<0.05$),其它视盘参数均无显著性相关($P>0.05$)。

3 讨论

PACG患者均伴有浅前房、小角膜、晶状体增大增厚,急性发作时易发生房角关闭,发展为视盘改变及视野损害,导致视力不可逆损害。研究表明,PACG患眼急性发作后2wk,RNFL厚度较对侧眼明显变薄^[6]。滤过性手术治疗能沟通前后房,解除瞳孔阻滞,促进接触性关闭的房角开放,从而有效降低急性房角关闭发生的风险^[7]。本研究发现,术后患者的眼压得到明显控制,但术后仍有部分患者眼压未得到有效控制,即使给予滴眼液干预仍逐渐升高,效果并不满意。术后随访期间加强对视盘及RNFL厚度的观察十分重要。虽然视盘及RNFL的形态学改变是PACG早期诊断的重要方法之一,但该方法易受检查者主观因素的影响,导致检查结果变异较大,而血管荧光造影对视盘血管的观测可能存在全身不良反应,不适宜作为多次重复的常规检查手段。

光相干断层扫描(OCT)技术是一种非侵入性、非接触性、高敏感性、无辐射的光学诊断技术,其原理类似于超声,但较超声具有更高的分辨率,是通过将低相干光束射到目标组织或标本上,获取该部位不同深度组织结构的反射光的时间延迟,从而无创测量纵向内部结构,并进行干涉度处理后经计算机重建形成二维的横截面图像^[8]。SS-OCT是一种较前一代时域OCT(TD-OCT)更先进的技术,在分辨率、扫描范围、图像质量及准确度等方面取得了较大突破,克服了眼底成像技术的局限性,可深达脉络膜

甚至巩膜结构。以往研究发现,与TD-OCT比较,SS-OCT对节段RNFL厚度检测的变异度明显减小,且可重复性更好^[9-10]。PACG患者术后视盘结构的改变与病情程度密切相关,术后视盘结构主要参数的改变是客观存在的,SS-OCT对PACG患者术后随访监测具有良好的可重复性及客观性,是评价PACG术后视神经结构改变的重要手段。蒋顺等^[11]研究显示,激光周边虹膜成形联合切除术治疗PACG疗效较好,采用OCT有助于量化分析该术式。

研究证实,RNFL变薄是PACG眼损害的最敏感指标,远早于视野损害与视盘损害,当视网膜光敏感度下降5dB,约20%视网膜神经节细胞死亡^[12]。赵军等^[13]应用频域OCT观察不同程度视野缺损的PACG患者,发现随病情加重RNFL厚度逐渐变薄。本研究发现,治疗后6mo,控制组整体、上方、下方RNFL厚度基本稳定,而未控制组则继续变薄($P<0.05$),说明各方向RNFL厚度变化对于治疗效果的评估具有较好的敏感性。从解剖结构上看,PACG术后神经节细胞继续凋亡,但眼压控制理想者细胞凋亡相对少,故RNFL保持稳定甚至逆转逐渐变厚,视盘参数相应改善^[14-15]。此外,治疗后6mo,未控制组中DA明显增大,RA、RV明显减小,而控制组与治疗前均无明显差异,且明显优于未控制组($P<0.05$),这与Jiang等^[16]研究结果一致,考虑与未控制组患者RNFL厚度变薄有关。视盘由视神经纤维、血管及神经胶质细胞组成,PACG患眼DA增大与视盘表面胶质细胞增生有关。此外,RA、RV可反映RNFL厚度,早期视网膜神经节细胞受损及神经纤维水肿释放的毒素使神经节细胞发生退行性改变,导致其远期凋亡,随着RNFL厚度变薄,出现C/D比值增大,RA变小。闫亦农等^[17]研究发现,小梁切除术后1wk,视盘结构明显改变,眼压大幅下降是导致DA明显减小,RA、RV明

显增大的重要原因之一。本研究中相关性分析显示,眼压与视盘参数 DA 呈正相关,与 RA 呈负相关。刘是等^[18]对 PACG 患者和可疑青光眼患者的 RNFL 厚度进行检测,比较两组患者 RNFL 厚度与视野平均缺损的相关性,发现早期 PACG 患者 RNFL 厚度与视野平均缺损呈明显正相关 ($P<0.05$)。

综上所述,控制眼压是 PACG 治疗的关键环节,SS-OCT 可准确反映 PACG 患者眼压控制后 RNFL 厚度与视盘参数的变化,对于 PACG 病情追踪及疗效评估具有一定的临床价值。本研究中由于未控制组患者给予滴眼液药物干预眼压,故研究结果存在一定的局限性,将继续完善研究设计进行深入研究。

参考文献

- 1 葛坚,赵家良,黎晓新,等. 眼科学. 第 2 版. 北京:人民卫生出版社 2011;241-269
- 2 欧文,王泽飞,方爱武,等. FD-OCT 对原发性急性闭角型青光视网膜厚度和体积的测量. 中华实验眼科杂志 2014;32(2):154-157
- 3 杜瑞斌. OCT 技术检测视网膜神经纤维层的厚度变化在早期糖尿病视网膜病变中的意义. 河北医药 2017;39(18):2845-2847
- 4 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
- 5 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). 中华眼科杂志 2014;50(5):382-383
- 6 庞燕华,吕秋荣,周舟,等. 原发性急性闭角型青光眼患眼眼压控制半年后视盘参数及环视盘神经纤维层和黄斑区视网膜厚度的三维光相断层扫描观察. 中华眼底病杂志 2016;32(3):278-282
- 7 莫琼,夏露露,王雪. OCT 对激光周边虹膜切除术治疗原发性闭角型青光眼效果的评价. 眼科学报(英文版)2016;31(2):103-106

- 8 Zhang X, Li Q, Xiang M, *et al.* Bulbar conjunctival thickness measurements with optical coherence tomography in healthy Chinese subjects. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013;54(7):4705-4709
- 9 王尔茜,夏松,杨景元,等. 内源性库欣综合征患者脉络膜大血管层高速血流密度的扫频光源光相干断层扫描血流成像分析. 中华眼底病杂志 2017;11(4):400-403
- 10 潘聪. 扫频 OCT 系统及其功能成像研究与应用. 浙江大学 2016
- 11 蒋顺,凌家文,张志才,等. 应用 OCT 评价激光周边虹膜成形联合切除术治疗原发性闭角型青光眼 80 例的效果观察. 中外医疗 2016;11(12):196-198
- 12 Lee JW, Woo TT, Yau GS, *et al.* Cross-sectional study of the retinal nerve fiber layer thickness at 7 years after an acute episode of unilateral primary acute angle closure. *Medicine(Baltimore)* 2015;94(2):391
- 13 赵军,胡连娜,赵宏伟,等. 频域-OCT 观测原发性闭角型青光眼患者视盘形态、视网膜神经纤维层及神经节细胞复合体的临床意义. 眼科新进展 2014;34(10):968-971
- 14 欧文,王泽飞,方爱武,等. FD-OCT 对原发性急性闭角型青光视网膜厚度和体积的测量. 中华实验眼科杂志 2014;32(2):154-157
- 15 Gao RR, Chen H, Savini G, *et al.* Comparison of ocular biometric measurements between a new swept-source optical coherence tomography and a common optical low coherence reflectometry. *Sci Rep* 2017;7(12):2484-2487
- 16 Jiang R, Xu I, Liu X, *et al.* Optic nerve head changes after short-term intraocular pressure elevation in acute primary angle-closure suspects. *Ophthalmology* 2015;122(4):730-737
- 17 闫亦农,胡俊,杨丽英,等. 小梁切除术后视盘形态学变化. 眼科新进展 2011;31(6):547-549
- 18 刘是,杨建刚,邢淑惠. RNFL 和 GCC 在早期慢性原发性闭角型青光眼诊断的临床意义. 国际眼科杂志 2015;15(8):1392-1394