

- chloride in the prevention of chemotherapy – induced moderate and severe nausea and vomiting [J]. Exp Ther Med, 2013, 5 (5) : 1418 – 1426
- 6 Park S. Prevention of rocuronium injection pain [J]. Korean J Anesthesiol, 2014, 67 (6) : 371 – 372
- 7 许楠,袁维秀,田鸣,等.以安慰剂为对照评价国产盐酸帕洛诺司琼注射液预防术后恶心呕吐的有效性和安全性 [J].临床麻醉学杂志,2014,7:651 – 655
- 8 Uzun S, Erden IA, Canbay O, et al. The effect of intravenous paracetamol for the prevention of rocuronium injection pain [J]. Kaohsiung J Med Sci, 2014, 30 (11) : 566 – 569
- 9 Kim KH. Neurological application of neurogenesis and inflammation and pain mechanisms of rocuronium bromide [J]. Int Neurotol J, 2016, 20 (4) : 274 – 275
- 10 佟仲生,李淑芬,郑荣生,等.盐酸帕洛诺司琼注射液预防化疗引起恶心呕吐的临床疗效观察 [J].中国肿瘤临床,2014,20:1323 – 1327
- 11 Gaszyński T, Czarnik K, Łaziński Ł, et al. Dexmedetomidine for attenuating haemodynamic response to intubation stimuli in morbidly obese patients anaesthetised using low – opioid technique: comparison with fentanyl – based general anaesthesia [J]. Anaesthesiol Intensive Ther, 2016, 48 (5) : 275 – 279
- 12 Feltracco P, Tonetti T, Barbieri S, et al. Cisatracurium – and rocuronium – associated residual neuromuscular dysfunction under intraoperative neuromuscular monitoring and postoperative neostigmine reversal: a single – blind randomized trial [J]. J Clin Anesth, 2016, 35 : 198 – 204
- 13 Joo J, Baek J, Lee J. Dexmedetomidine reduces pain associated with rocuronium injection without causing a decrease in BIS values: a dose – response study [J]. J Clin Anesth, 2014, 26 (6) : 475 – 479
- 14 李莎,田伟千,季方兵,等.氟比洛芬酯复合利多卡因联合止血带对罗库溴铵注射痛的影响 [J].临床麻醉学杂志,2014,30 (5) : 469 – 471
- 15 Kim E, Kim CH, Kim HK, et al. Effect of nitrous oxide inhalation on pain after propofol and rocuronium injection [J]. J Anesth, 2013, 27 (6) : 868 – 873

(收稿日期:2017-04-20)

(修回日期:2017-05-03)

频域 OCT 对原发性闭角型青光眼的诊断价值

赵军 赵宏伟 许倩倩 罗灵 宫玉波

摘要 目的 观察频域 OCT(spectral domain optic coherence tomography SD – OCT)各参数对不同类型原发性闭角型青光眼(primary angle closure glaucoma PACG)的诊断价值。**方法** 选取 2014 年 1 月 ~ 2016 年 12 月在笔者医院就诊的 PACG 患者 108 例,其中急性原发性闭角型青光眼(acute primary angle closure glaucoma,APACG)56 例 56 眼,慢性原发性闭角型青光眼(chronic primary angle closure glaucoma,CPACG)52 例 52 眼及健康人 30 例 60 眼进行 SD – OCT 检查,测量视盘形态学参数、整体平均 RNFL (retinal nerve fiber layer,RNFL) 厚度、上方平均 RNFL 厚度、下方平均 RNFL 厚度、整体平均 GCC (ganglion cell complex, GCC) 厚度、上方平均 GCC 厚度、下方平均 GCC 厚度。测量结果通过 ROC(receiver operating characteristic,ROC) 曲线分析判断频域 OCT 各指标对 PACG 的诊断价值。**结果** 在 APACG 组中,除上方平均 GCC 外(AUC = 0.621, P = 0.030),其他各 SD – OCT 参数均无明显的诊断意义,敏感度 19.2% ~ 35.7%。在 CPACG 组中,除视盘面积(AUC = 0.468, P = 0.561)外,其他各 SD – OCT 参数对于 CPACG 均有较高的诊断价值(P < 0.01),其中除视杯面积(AUC = 0.772)和视杯容积(AUC = 0.736)外,其他各参数的 AUC 均在 0.8 以上,敏感度为 55.4% ~ 82.8%,提示 SD – OCT 对 CPACG 有较高的诊断价值。**结论** 作为客观的形态学检查方法,SD – OCT 能够敏感的监测到视盘及视网膜神经纤维层损害的改变,APACG 及 CPACG 虽同属于闭角型青光眼,但其临床表现及病情转归都有很大的不同。在 OCT 的形态学检查方面,也有不同的表现。OCT 的表现为分析不同类型青光眼病情提供了有力的形态学依据。

关键词 原发性闭角型青光眼 频域 OCT ROC 曲线

中图分类号 R711.6

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2018.01.032

Diagnostic Value of Spectral Domain Optic Coherence Tomography in Patients of Primary Angle Closure Glaucoma. Zhao Jun, Zhao Hongwei, Xu Qianqian, et al. Ophthalmology Department, 306th Hospital of PLA, Beijing 100101, China

Abstract Objective To observe the diagnostic value of spectral domain optic coherence tomography in the patients of different kinds of primary angle closure glaucoma. **Methods** Totally 108 eyes of 108 PACG patients (56 APACGs and 52 CPACGs) and 60 eyes of 30 normal were enrolled in the study. Optic disc parameter, RNFL and GCC were measured by SD – OCT. ROC curve were made to e-

valuated the diagnostic value of each parameter. **Results** No diagnostic value were showed in all the parameters, except superior GCC ($AUC = 0.621, P = 0.030$) in APACG group ($P > 0.05$). The sensitivity was 19.2% – 35.7%. On the contrary, all the parameters showed high diagnostic value in CPACG ($P < 0.01$) group except optic disc area ($AUC = 0.468, P = 0.561$). The AUC of these parameters in CPACG group were more than 0.8 except optic cup area ($AUC = 0.772$) and optic cup volume ($AUC = 0.736$), and the sensitivity was 55.4% – 82.8%, which mean high diagnostic value in CPACG. **Conclusion** SD – OCT was an objective morphologic method with high diagnostic value. APACG and CPACG showed the significant differences in SD – OCT, even though they belong to the same type of glaucoma. SD – OCT provided an efficient morphologic method in the analysis of PACG.

Key words PACG; SD – OCT; ROC curve

原发性闭角型青光眼(PACG)是指由于房角关闭,导致房水流出受阻而致眼压升高的一类青光眼。属临床上的常见病及多发病。根据其发病特点的不同,分为急性闭角型青光眼(APACG)及慢性闭角型青光眼(CPACG)。APACG的临床特点是有比较明显的眼红、眼痛、视力下降症状,同时伴有剧烈的头痛、恶心及呕吐,查体有明显的结膜混合充血、角膜上皮水肿、虹膜节段性萎缩、晶状体青光眼斑,眼压明显升高。CPACG的特点是症状不明显,可能有轻度的眼胀、眼痛、鼻根酸痛等表现,查体无明显的结膜充血及角膜水肿,眼压为中度升高。这两类青光眼虽然都是由于房角关闭导致发病,但其发病特点、病程及预后均有很大差别。本研究使用SD – OCT对两类青光眼患者进行视网膜的形态学检查并进行诊断意义的分析,以了解SD – OCT对不同类型的PACG的诊断意义。

资料与方法

1. 资料:选取2014年1月~2016年12月在笔者医院就诊的PACG患者108例108眼,其中包括APACG患者56例56眼,CPACG患者52例52眼,选取30例健康人60眼作为对照,各组性别构成及年龄在各组间差异无统计学意义($P > 0.05$,表1)。(1)APACG组:①为首次发生的青光眼急性发作;②具有典型的急性闭角型青光眼大发作的体征:结膜混合充血,角膜上皮水肿,前房浅,眼压 $> 50\text{mmHg}$ ($1\text{mmHg} = 0.133\text{kPa}$);③行房角检查提示房角狭窄或关闭;④经过药物及激光治疗后,眼压恢复正常;⑤有或无神经纤维层缺损及视野缺损;⑥无其他导致神经纤维层损害的眼部疾病。(2)CPACG组:①无青光眼大发作病史;②前房浅;③行房角检查提示房角狭窄或关闭;④眼压中度升高,约 $30 \sim 40\text{mmHg}$;⑤眼底及视野检查提示不同程度的神经纤维层缺损及视野损害;⑥无其他导致神经纤维层损害的眼部疾病。(3)正常对照组入组标准:①裂隙灯及眼底检查未见异常;②任何时候眼压 $\leq 21\text{mmHg}$;③房角检查正常;④屈光度在

$\pm 3.00\text{DS}$ 内;⑤无青光眼家族史及眼部手术史;⑥无高血压、糖尿病等全身疾病。

表1 入组者一般情况

组别	男性	女性	年龄(岁)
对照组	25	35	65.11 ± 12.54
APACG组	22	34	65.30 ± 7.09
CPACG组	18	34	63.81 ± 12.85

2. 方法:频域OCT检查方法:被检者正常瞳孔,暗室环境下采用频域OCT(RTVue-100)进行眼底扫描,选择青光眼模块,获取图像。在3D视盘扫描图像中,参考B扫描中视网膜色素上皮末端精确画出视盘轮廓线。此视盘轮廓线被保存并默认为视盘地形图(NHM4),分析程序中各视盘参数的基线值。通过NHM4程序获得视盘及其周围的参数及视盘周围4mm的RNFL厚度,GCC扫描的方法是包括水平方向1条7mm扫描线(经过黄斑中心凹)和垂直方向15条7mm扫描线(间隔0.5mm),水平扫描线上包括467个A扫描,每条垂直线上包括400个A扫描,分析数据时排除了 1mm^2 范围。观察指标包括视盘形态学参数(视盘面积、视杯面积、盘沿面积、盘沿容积、视神经乳头容积、视杯容积);神经纤维层参数RNFL和节细胞复合体参数GCC。

3. 统计学方法:资料分析采用SPSS 20.0统计学软件进行统计分析处理,计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)描述,并对频域OCT各参数进行ROC分析。采用t检验及受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 视盘参数ROC统计分析:将两个PACG组的视盘参数与对照组比较,绘制ROC曲线,通过计算曲线下面积及特异性 $> 80\%$ 的敏感度,来分析各参数对PACG的诊断效力。在APACG组中,除上方平均

GCC 外 ($AUC = 0.621, P = 0.030$) , 其他各频域 OCT 参数均无明显的诊断意义, 敏感度 19.2% ~ 35.7%。在 CPACG 组中, 除视盘面积外, 其余各参数均有较好的诊断价值 ($P < 0.01$), 且除视杯面积 ($AUC =$

0.772) 和视杯容积 ($AUC = 0.736$) 外, 其他各参数的 AUC 均在 0.8 以上, 敏感度为 55.4% ~ 82.8% , 提示大部分视盘参数对 CPACG 的诊断价值均处于较高的水平(表 2, 表 3)。

表 2 APACG 视盘参数分析结果 ($\bar{x} \pm s$)

组别	视盘面积 (mm^2)	视杯面积 (mm^2)	盘沿面积 (mm^2)	盘沿体积 (mm^3)	神经盘体积 (mm^3)	视杯容积 (mm^3)	C/D 比	C/D 水平比	C/D 垂直比
对照组	2.65 ± 0.49	0.99 ± 0.65	1.67 ± 0.46	0.23 ± 0.16	0.40 ± 0.23	0.27 ± 0.30	0.35 ± 0.20	0.62 ± 0.25	0.55 ± 0.22
APACG 组	2.85 ± 0.59	1.16 ± 0.67	1.69 ± 0.70	0.17 ± 0.11	0.34 ± 0.20	0.28 ± 0.28	0.41 ± 0.23	0.70 ± 0.21	0.62 ± 0.20
AUC	0.590 ± 0.055	0.567 ± 0.055	0.555 ± 0.057	0.579 ± 0.055	0.552 ± 0.056	0.546 ± 0.056	0.550 ± 0.056	0.570 ± 0.055	0.567 ± 0.055
敏感度 (%)	28.6	28.6	19.6	19.2	25.0	35.7	23.2	28.6	19.2
P	0.107	0.231	0.325	0.159	0.353	0.408	0.374	0.212	0.231

表 3 CPACG 视盘参数分析结果 ($\bar{x} \pm s$)

组别	视盘面积 (mm^2)	视杯面积 (mm^2)	盘沿面积 (mm^2)	盘沿体积 (mm^3)	神经盘体积 (mm^3)	视杯容积 (mm^3)	C/D 比	C/D 水平比	C/D 垂直比
对照组	2.65 ± 0.49	0.99 ± 0.65	1.67 ± 0.46	0.23 ± 0.16	0.40 ± 0.23	0.27 ± 0.30	0.35 ± 0.20	0.62 ± 0.25	0.55 ± 0.22
CPACG 组	2.58 ± 0.53	1.71 ± 0.66	0.87 ± 0.61	0.08 ± 0.07	0.16 ± 0.15	0.55 ± 0.40	0.66 ± 0.21	0.87 ± 0.13	0.82 ± 0.15
AUC	0.532 ± 0.054	0.772 ± 0.043	0.874 ± 0.037	0.865 ± 0.034	0.860 ± 0.036	0.736 ± 0.046	0.852 ± 0.035	0.827 ± 0.038	0.862 ± 0.034
敏感度 (%)	22.4	60.7	82.8	76.0	77.6	55.4	66.1	71.4	80.4
P	0.561	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

2. RNFL 及 GCC 的 ROC 统计分析: 将两个 PACG 组的 RNFL 及 GCC 结果与对照组比较, 绘制 ROC 曲线, 通过计算曲线下面积及特异性 > 80% 的敏感度, 来分析各结果对 PACG 的诊断效力。在 APACG 组,

除上方平均 GCC 外, 其他各参数均未体现有显著性的诊断意义。在 CPACG 组, 各参数对均有较高的诊断价值 ($P < 0.01$), 且 AUC 均在 0.8 以上(表 4, 表 5)。

表 4 APACG 的 RNFL 及 GCC 的分析结果 ($\bar{x} \pm s$)

组别	RNFL	上方平均 RNFL	下方平均 RNF	GCC	上方平均 GCC	下方平均 GCC
对照组	109.12 ± 11.22	111.24 ± 11.97	106.99 ± 12.31	96.16 ± 7.92	96.53 ± 7.48	95.80 ± 8.99
APACG 组	104.49 ± 19.74	106.14 ± 21.71	102.84 ± 20.10	91.59 ± 10.38	91.67 ± 11.60	91.51 ± 9.94
AUC	0.583 ± 0.056	0.604 ± 0.055	0.559 ± 0.057	0.603 ± 0.054	0.621 ± 0.054	0.593 ± 0.055
敏感度 (%)	34.6	32.7	34.6	28.8	44.2	26.9
P	0.138	0.062	0.293	0.065	0.030	0.095

表 5 CPACG 的 RNFL 及 GCC 分析结果 ($\bar{x} \pm s$)

组别	RNFL	上方平均 RNFL	下方平均 RNF	GCC	上方平均 GCC	下方平均 GCC
对照组	109.12 ± 11.22	111.24 ± 11.97	106.99 ± 12.31	96.16 ± 7.92	96.53 ± 7.48	95.80 ± 8.99
CPACG 组	82.84 ± 16.23	83.80 ± 18.18	81.62 ± 16.41	80.24 ± 11.28	81.80 ± 11.51	77.34 ± 15.97
AUC	0.911 ± 0.026	0.893 ± 0.030	0.893 ± 0.029	0.867 ± 0.034	0.848 ± 0.036	0.854 ± 0.036
敏感度 (%)	82.8	82.8	77.6	77.6	72.4	79.3
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

讨 论

PACG 是临幊上最主要的青光眼类型之一, 在我幊, 其发生率超过原发性开角型青光眼 (primary open angle glaucoma, POAG)。预计在 2020 年我国 PACG

患者数将达到 1009 万, 约占世界 PACG 患者总数的 48%^[1,2]。

我国中华医学会眼科学分会青光眼学组在 1987 年制定了青光眼的分类系统, 将青光眼分为急性和慢

性闭角型青光眼^[3]。前者根据病情特点,又分为临床前期、前驱期、急性发作期、间歇期、慢性期及绝对期等不同的临床阶段。这一分类系统被我国青光眼临床工作者广泛认同并应用至今。本研究即采用了此分类方法。

2002年国际地域性和流行病学眼科学学会(International Society of Geographical and Epidemiological Ophthalmology, ISGEO)对PACG提出了新的分类系统,按照自然病程将传统的PACG分为3个阶段^[4]:①可疑原发房角关闭(primary angle closure glaucoma suspect, PACS);②原发性房角关闭(primary angle closure, PAC);③PACG。这个分类方法带来的最大冲击就是只有发生了青光眼性视盘改变和(或)RNFL缺损时,才能诊断为PACG。这是借用了POAG当前定义的诊断思路^[5]。

青光眼的视盘形态学改变与RNFL(retina nerve fiber layer, RNFL)缺损早在视野缺损之前就已经出现。当青光眼视网膜节细胞开始丧失时,视网膜光敏感度即开始下降。节细胞丧失20%时,平均光敏感度可下降5dB,而节细胞丧失量达50%时,才会出现特征性视野缺损^[6~8]。因此,视野检查没有达到足够的敏感度来监测出青光眼最早期的改变,即使视野检测出弥漫性视野压陷、普遍敏感度下降,局限性视野缺损等视野改变时,由于受到明暗适应、对比敏感度、瞳孔直径、屈光间质混浊度、固视情况、学习效应等因素的影响,往往致使其对青光眼的早期诊断特异性较差。同时也不能够敏感地探知青光眼病情的进展。

形态学及功能学检查方法的结合,已经成为早期青光眼诊断及随诊的新方法^[9]。OCT是常用的视网膜的形态学检查方法,越来越多地被应用于青光眼的诊断及随诊中^[10]。它可以观察到视盘结构、黄斑及RNFL的变化。频域OCT是最新一代的OCT检查设备,较前一代的时域OCT(time-domain OCT)具有更为先进的技术特点,包括更高的扫描速度和更高的分辨率以及扫描方法的改变。因此SD-OCT在青光眼的诊治中的作用有了大幅度的提升。其中最重要的作用是使用SD-OCT对GCC的分析及视盘组织的三维图像重建分析。

本研究通过对两类PACG的频域OCT各参数的观察及分析发现,两类PACG的频域OCT参数对诊断效力具有非常大的不同。APACG的各项频域OCT参数除上方平均GCC外均无明显的诊断价值。提示

APACG虽然发生了较为明显的临床症状,但病情对视网膜神经纤维层的损害并不严重,因此作为形态学指标的OCT对此类患者的诊断意义是不大的。而与此相反,CPACG组的结果则显示,除视盘面积外,其他各参数对CPACG均有非常强的诊断价值,与既往的关于POAG的研究类似^[11]。说明频域OCT检查对于PACG的诊断效力在CPACG的作用更大。此结果与国际的PACG分类标准较为一致。

虽然同属于PACG,都是由于房角关闭导致的青光眼发生,但是CPACG和APACG在临床表现、体征及辅助检查方面都有着不同。而频域OCT的表现为我们客观展示了这两类青光眼的巨大区别,为PACG的临床分类及诊治提供了新的思路。

参考文献

- Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020[J]. Br J Ophthalmol, 2006, 90:262~267
- Quigley HA, Congdon NG, Friedman DG. Glaucoma in China (and worldwide): changes in established thinking will decrease preventable blindness[J]. Br J Ophthalmol, 2001, 85:1271~1273
- 中华医学会眼科学分会青光眼学组. 原发性青光眼早期诊断的初步建议[J]. 中华眼科杂志, 1987, 23:127
- Foster PJ, Buhrmann R, Quigley HA, et al. The definition and classification of glaucoma in prevalence surveys[J]. Br J Ophthalmol, 2002, 86:238~242
- 张秀兰,周民稳. 再议原发性闭角型青光眼新分类[J]. 中华眼科杂志, 2014, 53:326~328
- Delbarre M, EL CH, Francoz M, et al. Diagnostic use of macular layer analysis by SD-OCT in open angle glaucoma[J]. J Fr Ophthalmol, 2013, 36(9):723~731
- Mwanza JC, Warren JL, Budenz DL, et al. Combining spectral domain optical coherence tomography structural parameters for the diagnosis of glaucoma with early visual field[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2013, 54(13):8393~400
- Kim KE, Oh S, Jeoung JW, et al. Spectral-domain optical coherence tomography in manifest glaucoma: its additive role in structural diagnosis[J]. Am J Ophthalmol, 2016, 23(8):9387~9394
- Gardiner SK, Johnson CA, Demirel S. The effect of test variability on the structure relationship in early glaucoma[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2012, 250(12):1851~1861
- Sato S, Hirooka K, Baba T, et al. Comparison of optic nerve head parameters using Heidelberg Retina Tomograph 3 and spectral-domain optical coherence tomography[J]. Clinic Experiment Ophthalmol, 2012, 40(7):721~726
- 王晓贞,李树宁,吴葛伟,等. 频域OCT检测视乳头形态及视网膜神经纤维层厚度在青光眼诊断中的作用[J]. 中华眼科杂志, 2010, 46(8):702~707

(收稿日期:2017-03-17)

(修回日期:2017-04-08)