

# OCT联合分离格栅视觉诱发电位在POAG诊治中的应用

张青,唐广贤,王民,张恒丽,李凡,柳丹丹,侯英,任骞

作者单位:(050000)中国河北省石家庄市第一医院眼科  
作者简介:张青,毕业于河北医科大学,硕士,主治医师,研究方向:眼科综合。  
通讯作者:唐广贤,毕业于河北医科大学,硕士,主任医师,研究方向:青光眼.gxytkyy@126.com  
收稿日期:2018-07-27 修回日期:2018-11-23

## Application of OCT combined with isolated-check visual evoked potential in the diagnosis and treatment of primary open angle glaucoma

Qing Zhang, Guang-Xian Tang, Min Wang, Heng-Li Zhang, Fan Li, Dan-Dan Liu, Ying Hou, Qian Ren

Department of Ophthalmology, The First Hospital of Shijiazhuang, Shijiazhuang 050000, Hebei Province, China

Correspondence to: Guang - Xian Tang. Department of Ophthalmology, The First Hospital of Shijiazhuang, Shijiazhuang 050000, Hebei Province, China.gxytkyy@126.com  
Received:2018-07-27 Accepted:2018-11-23

### Abstract

• AIM: To analyze the application value of optical coherence tomography (OCT) combined with isolated-check visual evoked potential (Ic-VEP) in the diagnosis and treatment of primary open angle glaucoma (POAG).

• METHODS: Prospective cohort study. Totally 32 eyes of 32 suspected glaucoma cases, 30 eyes of 30 early POAG cases, 25 eyes of 25 moderate and late POAG cases were selected from the patients treated in our hospital from October 2014 to May 2018 were enrolled, and 30 eyes of 30 normal subjects were selected as control group. All subjects received OCT, Ic-VEP, visual field test, measurement results were analyzed.

• RESULTS: The sensitivity and specificity of Ic-VEP in diagnose of early POAG was 83% and 93% respectively. The difference between the early POAG group and the suspected glaucoma group was no statistically significant in the signal-to-noise ratio of 8% SNR ( $P>0.05$ ), but were statistically significant in other groups ( $P<0.05$ ). The differences of 16%SNR and 32%SNR between the control group and the moderate and late POAG group, the suspected glaucoma group and the moderate and late POAG group, the early POAG group and the moderate and late POAG group were statistically significant ( $P<$

0.01), but were no statistically significant in other groups ( $P>0.05$ ). The retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness parameters in four groups became thinner with the aggravation of the disease, and the differences between the four groups were statistically significant ( $P<0.05$ ). The mean defect of the four groups decreased gradually, there were no significant differences between the suspected glaucoma group and the control group ( $P=0.08$ ), the differences between the other groups were statistically significant ( $P<0.05$ ). The area under the ROC curve of 8% SNR, mean RNFL and MD in the suspected glaucoma group were 0.824, 0.846 and 0.661 respectively, the early POAG group of those were 0.898, 0.969, 0.889, respectively.

• CONCLUSION: OCT and Ic-VEP have high diagnostic ability for the early changes of POAG and can evaluate the degree of optic nerve injury, which can be combined used for early diagnosis and efficacy evaluation of POAG.

• KEYWORDS: primary open angle glaucoma; retinal nerve fiber layer; isolated-check mode; signal-to-noise ratio; visual evoked potential

Citation: Zhang Q, Tang GX, Wang M, et al. Application of OCT combined with isolated-check visual evoked potential in the diagnosis and treatment of primary open angle glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2019;19(1):86-89

### 摘要

目的:分析光学相干断层扫描(OCT)联合分离格栅视觉诱发电位(Ic-VEP)在原发性开角型青光眼(POAG)诊治中的应用价值。

方法:前瞻性队列研究。选取2014-10/2018-05就诊我院的可疑青光眼患者32例32眼、早期POAG患者30例30眼、中晚期POAG患者25例25眼及正常人30例30眼,所有纳入人员均进行OCT、Ic-VEP、视野检查,对结果进行分析。

结果:Ic-VEP在早期POAG组敏感性为83%,特异性为93%;信噪比(SNR)组间两两比较,8%SNR:早期POAG组与可疑青光眼组差异无统计学意义( $P>0.05$ ),其余组间差异均有统计学意义( $P<0.05$ );16%SNR及32%SNR:正常组与中晚期POAG组比较、可疑青光眼与中晚期POAG组比较、早期POAG组与中晚期POAG组比较,差异均有统计学意义( $P<0.01$ ),其余组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。四组视网膜神经纤维层厚度(RNFL)参数均随病情加重变薄,各组间差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。四组视野平均缺损(MD)逐渐减小,可疑青光眼组与正常组差异无统计学意义( $P=0.08$ ),其余组间差异有统计学

意义( $P<0.05$ )。8%SNR、平均 RNFL 及 MD 的 ROC 曲线下面积在可疑青光眼组分别为 0.824、0.846、0.661;在早期 POAG 组分别为 0.898、0.969、0.889。

**结论:**OCT 与 Ic-VEP 对 POAG 的早期变化有较高的诊断能力,并能评估视神经的损伤程度,可联合用于 POAG 的早期诊断和病情评估。

**关键词:**原发性开角型青光眼;视网膜神经纤维层厚度;分离格栅模式;信噪比;视觉诱发电位

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.1.19

**引用:**张青,唐广贤,王民,等. OCT 联合分离格栅视觉诱发电位在 POAG 诊治中的应用.国际眼科杂志 2019;19(1):86-89

## 0 引言

青光眼已被列为全球第二位致盲性眼病,预计至 2040 年,青光眼的患病人数将超过 1 亿<sup>[1]</sup>。近年来,我国原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG)的患病人数逐年上升,有研究表明<sup>[2]</sup>其患病率已经接近甚至高于原发性闭角型青光眼。早期 POAG 患者常与正常人群交叉,部分患者确诊时视神经已发生不可逆性损伤,因而早期诊治并准确评估疾病严重程度是有效保护患者视觉质量的关键。本研究评价光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)及分离格栅视觉诱发电位(isolated-check visual evoked potential, Ic-VEP)在 POAG 诊治中的应用效果,以期为临床医师提供更有价值的信息。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 连续性选取 2014-10/2018-05 就诊于石家庄市第一医院眼科的研究对象共 117 例 117 眼,其中包括可疑青光眼患者 32 例 32 眼、早期 POAG 患者 30 例 30 眼、中晚期 POAG 患者 25 例 25 眼及性别、年龄相匹配的正常人 30 例 30 眼,所有入组人员对本研究均知情同意。该研究通过医院伦理委员会审批。

**1.1.1 纳入标准** (1)POAG 组纳入标准:1)以我国原发性青光眼诊断和治疗专家共识(2014 年)<sup>[3]</sup>作为标准,诊断为 POAG 的患者;2)最佳矫正视力 $\geq 0.6$ ;3)等效球径度数小于 $-6.00D$ ;4)房角开放。(2)可疑青光眼组纳入标准:1)最佳矫正视力 $\geq 0.6$ ;2)24h 最高眼压 $>21\text{mmHg}$ ;3)等效球径度数小于 $-6.00D$ ;4)房角开放;5)无青光眼性视神经缺损及视野改变。同时至少具有下列因素之一:1)青光眼家族史;2)杯盘比 $C/D>0.5$ 或双眼 $C/D$ 差 $>0.2$ 。(3)正常组纳入标准:1)最佳矫正视力 $\geq 0.8$ ;2)眼压 $\leq 21\text{mmHg}$ ;3)等效球径度数小于 $-6.00D$ ;4)房角开放;5)无青光眼家族史及其他眼部疾病;6)杯盘比 $C/D<0.5$ 并且双眼 $C/D$ 差 $<0.2$ 。

**1.1.2 排除标准** (1)屈光间质混浊;(2)眼底疾病;(3)视神经、颅内疾病及精神系统疾病;(4)眼外伤及内眼手术史;(5)继发性青光眼及原发性闭角型青光眼;(6)长期激素应用史。

## 1.2 方法

**1.2.1 检查方法** 所有入组人员进行双眼常规检查(视力、Goldmann 压平眼压、验光检影、前房角镜检查、眼底检查)、OCT、视野、Ic-VEP。(1)OCT 检查:应用 Heidelberg Spectralis OCT。采用自带视盘周围视网膜神经纤维层

表 1 各组研究对象的基本特征

组别	例数(眼数)	年龄( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	性别(男/女,例)
正常组	30(30)	42.53 $\pm$ 8.92	18/12
可疑青光眼组	32(32)	45.88 $\pm$ 12.84	19/13
早期 POAG 组	30(30)	46.13 $\pm$ 13.33	16/14
中晚期 POAG 组	25(25)	47.36 $\pm$ 14.42	13/12
$\chi^2/F$		0.79	0.59
$P$		0.51	0.90

表 2 Ic-VEP 检测早期 POAG 与可疑青光眼患者的敏感性 & 特异性

组别	Ic-VEP 定性结果		
	阳性	阴性	合计
早期 POAG 组	25	5	30
可疑青光眼组	22	10	32
正常组	2	28	30

(retinal nerve fiber layer, RNFL)程序:环形扫描(圆心为视盘中心,直径为 3.4mm)。由同一位医师测量,保证图像清晰,测量以下数值:平均 RNFL 厚度及颞侧、鼻侧、鼻上方、鼻下方、颞上方、颞下方 RNFL 厚度。(2)视野检查:应用蔡司视野分析仪(Humphrey-750i),采用中心 30°范围标准程序。可信度标准:视野固视丢失小于 20%,假阴性率及假阳性率均小于 15%。得出数据:视野平均缺损(mean defect, MD)。(3)Ic-VEP 检查:应用美科沃华电生理仪(柯谛亚),采用其分离格栅模式(isolated-check)的定性及定量(8%、16%、32%)检测程序,得出相应信号/噪音比(signal-to-noise, SNR)。定性标准:SNR $\leq 0.85$ 为阳性。用 ROC 曲线评价可疑青光眼组及 POAG 早期组中 8%SNR、平均 RNFL 及 MD 的诊断效能。

**1.2.2 POAG 分期标准** 依据 Hodapp-Anderson-Parrish (HAP)视野分级法<sup>[4]</sup>:(1)早期缺损:MD $\geq -6\text{dB}$ ;模式偏差图中 $P<5\%$ 的点数小于 18, $P<1\%$ 的点数小于 10;中央 5°内所有位点光敏感度 $\geq 15\text{dB}$ 。(2)中度缺损: $-12\text{dB}<MD<-6\text{dB}$ ;模式偏差图 $P<5\%$ 的点数小于 37, $P<1\%$ 的点数小于 20;中央 5°内所有位点光敏感度 $>0\text{dB}$ ,且仅 1 个半视野中存在位点光敏感度 $<15\text{dB}$ 。(3)重度缺损:(符合下列标准之一):MD $<-12\text{dB}$ ;模式偏差图中 $P<5\%$ 的点数大于 37, $P<1\%$ 的点数大于 20;中央 5°内至少存在 1 个点光敏感度 $\leq 0\text{dB}$ ,且所有半视野中均存在位点光敏感度 $<15\text{dB}$ 。

统计学分析:应用统计软件 SPSS19.0 对数据进行分析。用单因素方差分析统计组间各 SNR、RNFL 及 MD 的差异;用 LSD- $t$  检验进行组间两两比较;年龄的多组间比较用单因素方差分析,性别构成比的多组间比较用卡方检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 一般情况** 各组年龄、性别差异均无统计学意义( $P>0.05$ ,表 1)。

**2.2 各组 Ic-VEP 结果的比较** Ic-VEP 定性结果:早期 POAG 组敏感性为 83%(25/30),特异性为 93%(28/30);可疑青光眼组敏感性为 69%(22/32),见表 2。Ic-VEP 定量结果:用单因素方差分析统计 8%、16%、32% SNR 的组间总体差异,差异均具有统计学意义( $P<0.01$ ),进而两两比较,采用 LSD- $t$  检验。8%SNR 两两比较:仅早期 POAG 组与可疑青光眼组差异无统计学意义( $P>0.05$ ),其余组

表3 各组 SNR 的比较

组别	8% SNR	16% SNR	32% SNR	$\bar{x} \pm s$
正常组	1.11±0.42	1.56±0.75	1.92±1.15	
可疑青光眼组	0.78±0.49	1.30±0.54	1.60±0.71	
早期 POAG 组	0.64±0.37	1.23±0.75	1.57±0.84	
中晚期 POAG 组	0.42±0.19	0.51±0.23	0.78±0.47	
<i>F</i>	14.99	14.07	8.78	
<i>P</i>	<0.01	<0.01	<0.01	
<i>P</i> (A vs B)	0.02	0.55	0.74	
<i>P</i> (A vs C)	<0.01	0.46	0.69	
<i>P</i> (A vs D)	<0.01	<0.01	<0.01	
<i>P</i> (B vs C)	0.16	0.99	1	
<i>P</i> (B vs D)	0.01	<0.01	<0.01	
<i>P</i> (C vs D)	0.04	<0.01	<0.01	

注:A:正常组;B:可疑青光眼组;C:早期 POAG 组;D:中晚期 POAG 期组。

表4 各组 RNFL 及 MD 的比较

组别	RNFL(μm)							MD(dB)
	鼻上方	鼻侧	鼻下方	颞上方	颞侧	颞下方	平均	
正常组	113.53±27.42	71.13±10.65	112.87±24.43	145.33±23.84	88.00±19.94	152.87±18.73	105.03±7.94	-0.93±0.53
可疑青光眼组	100.25±19.05	62.44±9.97	99.47±18.58	128.63±25.80	79.16±11.82	136.88±19.51	93.47±8.24	-1.39±0.88
早期 POAG 组	81.63±20.46	56.90±11.34	86.80±21.52	99.50±19.71	68.53±18.22	110.07±28.17	78.73±11.79	-3.08±1.49
中晚期 POAG 组	66.92±19.94	49.64±11.02	68.28±24.78	75.40±27.59	58.68±16.58	84.48±36.99	64.08±13.72	-10.54±6.42
<i>F</i>	24.11	19.82	19.85	45.13	15.83	36.32	79.18	54.92
<i>P</i>	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
<i>P</i> (A vs B)	0.02	<0.01	0.02	0.01	0.04	0.01	<0.01	0.08
<i>P</i> (A vs C)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
<i>P</i> (A vs D)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
<i>P</i> (B vs C)	<0.01	0.04	<0.01	<0.01	0.02	<0.01	<0.01	<0.01
<i>P</i> (B vs D)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
<i>P</i> (C vs D)	0.02	0.01	<0.01	<0.01	0.03	0.04	<0.01	<0.01

注:A:正常组;B:可疑青光眼组;C:早期 POAG 组;D:中晚期 POAG 期组。

间差异均有统计学意义( $P<0.05$ );16% SNR 及 32% SNR 两两比较:正常组与中晚期 POAG 组比较、可疑青光眼与中晚期 POAG 组比较、早期 POAG 组与中晚期 POAG 组比较,差异均有统计学意义( $P<0.01$ ),其余组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),见表3。

**2.3 各组 RNFL 及 MD 的比较** 四组组间各 RNFL 参数进行单因素方差分析,总体差异均具有统计学意义( $P<0.01$ ),进而两两比较,各参数之间差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。组间 MD 总体差异有统计学意义( $P<0.01$ ),进而两两比较,可疑青光眼组与正常组差异无统计学意义( $P=0.08$ ),其余组间差异均有统计学意义( $P<0.01$ ),见表4。

**2.4 8% SNR、平均 RNFL 及 MD 对 POAG 的早期诊断效能** 用 ROC 曲线下面积(AUC)分析各参数的诊断效能。8%SNR、平均 RNFL 及 MD 的曲线下面积在可疑青光眼组分别为 0.824、0.846、0.661;在早期 POAG 组分别为 0.898、0.969、0.889。

### 3 讨论

原发性开角型青光眼发病隐匿,被确诊时往往视神经已发生部分不可逆性损伤,因而早期诊治是 POAG 患者防盲治盲的关键。近年来检查设备迅速发展,POAG 的早期诊断率大大提高,常见的检测手段分为形态学检测(OCT)和功能学检测(视野、电生理)。

功能学检测中,视野是评估视神经损伤的金标准,但在青光眼发病早期,视野的变化并不明显<sup>[5]</sup>。本研究中可疑青光眼组 MD 的 ROC 曲线下面积仅为 0.661,远远低于同组 SNR 和平均 RNFL 的 AUC 值,诊断效能低,这与既往结论(视神经节细胞丢失>50%,特征性青光眼视野才能检测出)是一致的<sup>[6]</sup>。且视野检测存在局限性:要求患者密切配合、耗时长、受患者主观因素影响。传统的视觉电生理如图形视网膜电图和多焦视觉诱发电位有助于视野正常的早期青光眼的诊断<sup>[7-9]</sup>。然而这些检测缺乏特异性,图形视网膜电图与环境及患者年龄密切相关,数值不完全可靠;多焦视觉诱发电位受患者自身视皮质结构的影响,结果变异较大。Ic-VEP 对传统的视觉电生理进行了改良,采用信噪比来分析参数,降低了内部变异系数,提高了数据的准确性与稳定性。同时检查时间短,信号质量及自动化较高,且对外周环境要求低,是唯一不需患者应答的客观视神经功能学检测方法,适用于青光眼的筛查及病情追踪。其工作原理如下:青光眼主要损伤视网膜神经节细胞(retinal ganglion cells,RGC),RGC 主要包括占 10%的大细胞(M 细胞)和约 80%小细胞(P 细胞),青光眼首先累及轴突较大的 M 细胞<sup>[10-11]</sup>;M 细胞通路与 P 细胞通路在视觉传导时功能不同,前者对低空间或高时间频率变化敏感,后者对高空间或低时间频率变化敏感<sup>[12]</sup>。Ic-VEP 通过分离格栅图形刺激模式,选择性探测 M 细胞的信号

传导功能,当M细胞受损时,向视皮质传导信号减少,因而SNR值变小。该检查设备应用8%对比度刺激的SNR值进行定性检测,以 $SNR \leq 0.85$ 为阳性标准,来提示M通道损伤;并定量测量8%、16%、32%对比度刺激下的SNR值,以此评估青光眼患者的病情。

我们研究发现:(1)Ic-VEP能够为POAG的早期诊断提供功能学依据。Ic-VEP检测POAG的敏感性高(早期POAG组为83%,可疑青光眼组为69%),特异性亦高达93%;8%SNR的ROC曲线下面积提示Ic-VEP的早期诊断效能高,早期POAG组为0.898,可疑青光眼组也高达0.824。毛进等<sup>[13]</sup>应用Ic-VEP的定性检测功能研究了34例POAG患者,发现Ic-VEP检测早期POAG的敏感性为83%,POAG组8%SNR的AUC为0.872,与本研究结果相近。且本研究加入了可疑青光眼组,进一步验证了Ic-VEP在POAG的早期诊断中的高效能。(2)Ic-VEP能够评估POAG的病情。各组的8%SNR值较正常组均变小,中晚期POAG组8%SNR值较早期POAG组及可疑青光眼组变小,原因可能为随着病情加重,M细胞损伤加重,SNR值变小;而可疑青光眼组8%SNR与早期POAG组无差异,原因可能为可疑青光眼组中部分患者为早期POAG患者,但尚未检测出视神经损害。在16%、32%SNR值的比较中,可疑青光眼组与正常组、早期POAG组与正常组及可疑青光眼组均差异无统计学意义,仅有中晚期POAG组较其他三组SNR值变小,原因可能为8%SNR主要探测M细胞的损伤,16%、32%SNR主要探测P细胞的损伤<sup>[10]</sup>,P细胞的损伤晚于M细胞。Xu等<sup>[10]</sup>应用Ic-VEP的定量检测功能研究了90例POAG患者,发现在早期POAG的检测中,8%SNR敏感性较高,其余通道敏感性低,与我们的结论一致,同时,我们加入了可疑青光眼组和中晚期POAG组并进行比较,再次证明8%SNR主要提示视神经节细胞通路轻度损伤,进一步证明16%、32%SNR主要提示神经节细胞通路中重度损伤。

OCT是近年来新兴的诊断技术,检查快速可靠(非接触、分辨率高、无创伤),能够在细胞学水平获得视网膜的横断面图像,还能定量测量RNFL厚度并定位追踪<sup>[14]</sup>。本研究显示:平均RNFL的AUC在早期POAG组为0.969,有较高的诊断效能,Sania的研究结果为平均RNFL在POAG组的AUC为0.906,与本研究结论一致<sup>[15]</sup>;在可疑青光眼组中平均RNFL亦有较好的诊断能力(AUC为0.846),远高于同组视野的诊断价值(AUC为0.661)。亦肯定了OCT在POAG早期诊断中的重要价值,并认为它的诊断能力高于视野检查<sup>[16-17]</sup>。同时发现:各方位RNFL随着病情的进展逐渐变薄,提示OCT不仅在POAG的早期诊断中有较高价值,亦能监测病情的进展。

综上所述,OCT测量平均RNFL厚度与Ic-VEP在原发性开角型青光眼的早期诊断中有较高的诊断效能,并能评估POAG的病情,可用于疾病的追踪检测。Ic-VEP弥补了视野在POAG早期诊断中效能低的缺点,显示出了较

高的敏感性与特异性。同时,两项检查设备均具有数据准确、快捷方便、无创伤的优点,适用于临床辅助诊断和筛查工作。因此,联合应用OCT和Ic-VEP,可从形态学和功能学两方面检测视神经的损伤情况,提高POAG早期诊断率,监测POAG病情的进展。

#### 参考文献

- 1 Tham YC, Xiang Li, Tien, *et al.* Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040. *Ophthalmology* 2014;121(11):2081-2090
- 2 黄胜.原发性青光眼基础临床研究进展与发展趋势.中国实用眼科杂志 2011;29(3):199-204
- 3 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;5(50):382-383
- 4 Budenz DL, Rhee P, Feuer WJ, *et al.* Comparison of glaucomatous visual field defects using standard full threshold and Swedish interactive threshold algorithms. *Arch Ophthalmol* 2002;120(9):1136-1141
- 5 段晓燕,刘丹岩,段佳良,等.光学相干断层扫描在原发性开角型青光眼早期诊断中的应用.河北医科大学学报 2017;5(38):570-574
- 6 Kim YJ, Kang MH, Cho HY, *et al.* Comparative study of macular ganglion cell complex thickness measured by spectral-domain optical coherence tomography in healthy eyes, eyes with preperimetric glaucoma, and eyes with early glaucoma. *Jpn J Ophthalmol* 2014;58(3):244-251
- 7 Banitt MR, Ventura LM, Feuer WJ, *et al.* Progressive loss of retinal ganglion cell function precedes structural loss by several years in glaucoma suspects. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013;54(3):2346-2352
- 8 Karaskiewicz J, Drobek - Sowik M, Lubinski W. Pattern electroretinogram (PERG) in the early diagnosis of normal - ension preperimetric glaucoma; a case report. *Doc Ophthalmol* 2014;128(1):53-58
- 9 张晓培,苏秀明,姚牧笛,等.视觉电生理技术在青光眼早期诊断中的意义.国际眼科杂志 2016;16(11):2044-2047
- 10 Xu LJ, Zhang L, Li SL, *et al.* Accuracy of isolated-check visual evoked potential technique for diagnosing primary open-angle glaucoma. *Doc Ophthalmol* 2017;12(135):107-119
- 11 Johnson CA. Selective versus nonselective losses in glaucoma. *J Glaucoma* 1994;3(Suppl1):32-44
- 12 Soodak RE, Shapley RM, Kaplan E. Fine structure of receptive-field centers of X and Y cells of the cat. *Vis Neurosci* 1991;6(6):621-628
- 13 毛进,任杰,霍冬梅,等.视觉诱发电位分离格栅模式在早中期青光眼诊断中的应用.国际眼科杂志 2017;17(3):547-549
- 14 Staurengi G, Satta S, Chakravarthy U, *et al.* Proposed lexicon for anatomic landmarks in normal posterior segment spectral-domain optical coherence tomography: the IN-OCT consensus. *Ophthalmology* 2014;121(8):1572-1578
- 15 Vidas S, Popović-Suić S, Novak Lauš K, *et al.* Analysis of Ganglion Cell Complex and Retinal Nerve Fiber Layer Thickness in Glaucoma Diagnosis. *Acta Clin Croat* 2017;56(3):382-390
- 16 文美丹,曾思明,李敏.三维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.眼科新进展 2015;35(2):157-160
- 17 Wang H, Tao Y, Sun XL, *et al.* Comparison of Heidelberg retina tomography, optical coherence tomography and Humphrey visual field in early glaucoma diagnosis. *J Int Med Res* 2013;41(5):1594-1605