

正常人黄斑区视网膜神经纤维层 OCT 光学特征与年龄的关系

陈吉利 陈镔瑶 周兰 杨剑玲 郑策

【摘要】 背景 Cirrus 光学相干断层扫描(OCT)测量视网膜神经纤维层(RNFL)已广泛用于眼科临床,基于 OCT 的光学特征,其在某些眼科疾病的检测中可以弥补空间测量的不足,但目前相关研究较少。目的观察正常人 RNFL 的 OCT 光学特征,研究其与年龄的关系。方法 纳入 2011 年 6 月至 2012 年 6 月在上海市北医院体检的健康者 406 人,年龄 40~83 岁,平均 58.6 岁,均纳入一侧眼统计。采用 Cirrus OCT 的 5 线扫描模式测量黄斑区 RNFL,使用图像处理软件分析 RNFL 的光学特征,包括吸光度(A)值和吸光系数,比较不同年龄层次不同性别间的测量结果,对 RNFL 的 A 值和吸光系数与受试者年龄的关系进行分析。结果 共纳入 353 名受试者,受试者 RNFL 厚度、A 值和吸光系数的平均值分别为 $(35.1 \pm 4.4) \mu\text{m}$ 、 121.6 ± 5.3 和 2.06 ± 0.25 。RNFL 厚度、A 值与受试者年龄均呈线性负相关($r = -0.487$ 、 -0.571 , 均 $P < 0.01$),回归方程分别为 $Y = -0.17X + 45.23$ 、 $Y = -0.24X + 135.82$,而 RNFL 吸光系数则与受试者年龄呈正相关($r_s = 0.368$, $P < 0.01$),一元回归方程为 $Y = 0.01X + 1.63$ 。受检眼 RNFL 厚度和 RNFL A 值与 OCT 信号强度间均呈微弱正相关($r_s = 0.128$, $P = 0.016$; $r_s = 0.284$, $P < 0.01$),而 RNFL 吸光系数与 OCT 信号强度间无明显相关关系($r_s = -0.053$, $P = 0.319$)。结论 正常人 RNFL 的 OCT 光学特征参数受年龄的影响,在研究 RNFL 的光学特征变化时,应考虑年龄因素。

【关键词】 视网膜;神经纤维层;体层摄影术;光学相干性/方法;年龄;吸光度;吸光系数

Correlations between optical parameters of retinal nerve fiber layer measured by optical coherence tomography and age in normal population Chen Jili, Chen Binyao, Zhou Lan, Yang Jianling, Zheng Ce.

Department of Ophthalmology, Shanghai Shibe Hospital, Shanghai 200070, China

Corresponding author: Zheng Ce, Email: zhengce@me.com

【Abstract】 **Background** The measurement of retinal nerve fiber layer (RNFL) by Cirrus optical coherence tomography (OCT) has been applied widely in ophthalmology. However, previous assessment of RNFL is based on spatial measurement, while the evaluation based on optical characteristics of OCT can offset the shortcomings of spatial measurement in some eye diseases. **Objective** This study was to analyze the optical characters of RNFL measured by OCT and its correlation with age in healthy Chinese individuals. **Methods** Four hundred and six normal healthy subjects were collected in Shanghai Shibe Hospital from June 2011 to June 2012, with the age of 40–83 years old. Macular RNFL was unilateral imaged using a Cirrus OCT device with 5 line raster macular scan mode under the approval of Ethic Committee of Shanghai Shibe Hospital and informed consent of subjects. A customized software was used to measure RNFL optical characters, including absorbance (A value) and attenuate coefficient. The difference of the measured parameters in different genders was compared. The correlations between RNFL optical characters and age were analyzed by linear regression analysis. **Results** The data of 353 eyes were included in the final outcomes. The RNFL thickness, A value and attenuate coefficient were $(35.1 \pm 4.4) \mu\text{m}$, 121.6 ± 5.3 and 2.06 ± 0.25 , respectively. RNFL thickness and A value showed significantly negative correlations with age ($r = -0.487$, -0.571 , both at $P <$

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2015.05.015

基金项目:国家自然科学基金项目(81371010)

作者单位:200070 上海市北医院眼科(陈吉利);515041 汕头,汕头大学·香港中文大学联合汕头国际眼科中心(陈镔瑶、周兰、杨剑玲、郑策)

通信作者:郑策,Email: zhengce@me.com

0.01) with the regression equation $Y = -0.17 X + 45.23$ and $Y = -0.24 X + 135.82$, while a positive correlation was found between the attenuate coefficient and age ($r = 0.368, P < 0.01$) with the regression equation $Y = 0.01 X + 1.63$. RNFL thickness and A value showed weaker positive correlations with OCT signal intensity ($r_s = 0.128, P = 0.016$; $r_s = 0.284, P < 0.01$), but no remarked correlation was seen between the attenuate coefficient and OCT signal intensity ($r_s = -0.053, P = 0.319$). **Conclusions** Age of subjects affects the parameters of OCT optical characteristics in normal population. Age-related RNFL change in optical characters of OCT should be considered before concluding optical parameters.

[Key words] Retina; Nerve fiber layer; Tomography, optical coherence/method; Age; Absorbance; Attenuate coefficient

光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)可对眼前后节组织进行横切面断层成像,具有实时、在体、高分辨率及非接触性等优点^[1]。目前,临床应用的 OCT 定量测量方法以视网膜各个解剖层面的空间测量为主^[2-4],如厚度和体积测量等,显示 OCT 测量视网膜神经纤维层(retinal nerve fiber layer, RNFL)厚度与青光眼病程发展有良好的一致性^[5-6],且与眼轴和近视程度呈显著相关^[7]。随着计算机图像分析技术的进步,近来发现 OCT 的光学特征,如吸光度(A)值和吸光系数等作为对组织反射强度定量化的指标,可补充 OCT 空间参数的特性^[8],相关研究已发现青光眼患者 RNFL A 值较高血压者及正常人有所下降,其改变先于 RNFL 厚度的变化^[9]。Vermeer 等^[10]提出用视网膜色素上皮(retinal pigment epithelium, RPE)的 A 值作为对照来计算 RNFL 的吸光系数,发现青光眼患者 RNFL 吸光系数的降低与疾病的严重程度有关,同时还可显示出青光眼 RNFL 的局部病变,但是目前正常人群 RNFL 的 OCT 光学特征分析参数鲜见报道。本研究评价正常人 RNFL 的 OCT 光学特征分布特点,为其临床应用提供依据。

1 资料与方法

1.1 资料

纳入 2011 年 6 月至 2012 年 6 月在上海市北医院体检的健康人群。纳入标准:年龄 40 岁以上;最佳矫正视力为 20/40 以上;双眼固视良好;眼压低于 21 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa);眼底检查和 OCT 检查眼底情况均正常。排除标准:确诊为青光眼者;视神经和视网膜疾病患者,如糖尿病视网膜病变、年龄相关性黄斑变性等;等效球镜度超过 -6 D 或 +3 D 者;无法配合者。如双眼均符合纳入标准,则任意选择一眼参与研究。本研究经上海市北医院伦理委员会批准,研究遵循赫尔辛基宣言,受试者均了解研究目的并签署知情同意书。

1.2 OCT 检查

采用频域 OCT 仪(软件版本号 6.0,德国 Carl Zeiss 公司)进行测量,其轴向分辨率 $\leq 10 \mu\text{m}$,横向分辨率为 $20 \mu\text{m}$ 。受检眼经质量分数 0.5% 复方托吡卡胺滴眼液扩瞳后由同一位经验丰富的检查者对黄斑区进行水平扫描,扫描范围为 $6 \text{ mm} \times 0.25 \text{ mm}$,扫描模式为 5 线高清扫描。所有图像经 Cirrus OCT 软件存储为 BMP 格式输出,图像分析采用基于 ImageJ 的自编程图像处理软件将其转换为 8 位 256 灰度图,视网膜的 RNFL 和 RPE 进行人工分层后由软件自动计算 RNFL 厚度和 A 值(图 1)。参照 Vermeer 等^[10]和 van der Schoot 等^[11]的方法计算 RNFL 吸光系数,使用 RPE A 值为参照,计算公式:吸光系数 = $\log[(R/2.3) + 1] / 2d$,其中 R 为 RNFL 和 RPE 的 A 值比值,d 为 RNFL 厚度。为验证图像分析方法的可重复性,任意选取 30 帧 OCT 图像,并由同一位检查者每间隔 7 天进行分析。

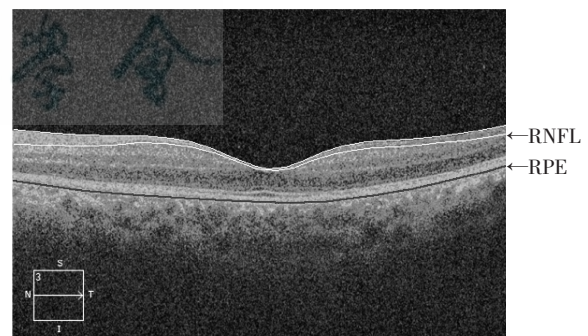


图 1 Cirrus OCT 5 线高清单线扫描模式及图像处理软件 RNFL 和 RPE 分层 RNFL:视网膜神经纤维层;RPE:视网膜色素上皮

1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计学软件(美国 SPSS 公司)进行统计分析。本研究测量指标的计量数据资料经 W 检验符合正态分布,组间均数经 Levene 检验方差齐。根据文献^[10]的报道,正常人视盘周边 RNFL 的吸光系数标准差约为 0.45,要求每一年龄组误差不超过 0.1,根据公式 $n = (1.96^2 \times \sigma^2) / \delta^2$ 计算出每个年龄组所需样本量为 78 人。采用不同性别间均数差异比较

的设计,2 个组间 RNFL 厚度、A 值和吸光系数的差异比较均采用独立样本 *t* 检验;采用一元线性回归法分别分析 RNFL 厚度、A 值和吸光系数与受试者年龄的关系;采用 Spearman 秩相关分析法分析 OCT 信号强度与 RNFL 厚度、A 值和吸光系数的相关性。计算组内相关系数(intraclass correlation coefficient, ICC)评估图像分析方法的可重复性。采用双侧检验, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同性别间各年龄段受试者 RNFL 厚度、A 值和吸光系数的比较

406 人受检者中,剔除 OCT 图像信号强度在 7 分以下者 53 人(占 13.1%),共 353 人(占 86.9%)被纳入研究,其中男 167 人,女 186 人;年龄 40~83 岁,平均 58.6 岁。RNFL 厚度、A 值及吸光系数的 ICC 分别为 0.856、0.912 和 0.904;受试者 RNFL 厚度、A 值及吸光系数分别为 $(35.1 \pm 4.4) \mu\text{m}$ 、 121.6 ± 5.3 和 2.06 ± 0.25 。不同性别间,仅 40~49 岁年龄组 RNFL 厚度差异有统计学意义($P < 0.05$),RNFL A 值仅在 60~69 岁年龄组中差异有统计学意义($P < 0.05$),RNFL 吸光系数则在性别间差异无统计学意义($P > 0.05$) (表 1~3)。

表 1 各年龄组不同性别间 RNFL 厚度比较 ($\bar{x} \pm s, \mu\text{m}$)

性别	眼数	不同年龄的 RNFL 厚度			
		40-49 岁	50-59 岁	60-69 岁	≥70 岁
男	167	36.98±3.19	34.70±2.39	34.02±3.72	32.9±4.9
女	186	38.75±3.49	36.19±4.53	34.30±3.16	31.4±4.6
<i>t</i>		0.632	12.140	2.689	0.494
<i>P</i>		0.013 ^a	0.056	0.720	0.130

注:该年龄组性别间差异有统计学意义(^a $P < 0.05$) RNFL:视网膜神经纤维层(独立样本 *t* 检验)

表 2 各年龄组不同性别间 RNFL A 值比较 ($\bar{x} \pm s$)

性别	眼数	不同年龄的 RNFL 灰度值			
		40-49 岁	50-59 岁	60-69 岁	≥70 岁
男	167	123.68±3.96	123.66±3.28	119.07±5.48	116.0±6.1
女	186	124.87±3.56	124.90±3.09	121.28±3.56	117.8±3.8
<i>t</i>		0.303	0.032	4.707	8.487
<i>P</i>		0.126	0.066	0.036 ^a	0.105

注:该年龄组性别间差异有统计学意义(^a $P < 0.05$) RNFL:视网膜神经纤维层(独立样本 *t* 检验)

表 3 各年龄组不同性别间 RNFL 吸光系数比较 ($\bar{x} \pm s$)

性别	眼数	不同年龄的 RNFL 吸光系数			
		40-49 岁	50-59 岁	60-69 岁	≥70 岁
男	167	1.98±0.16	2.09±0.15	2.09±0.24	2.14±0.29
女	186	1.91±0.18	2.04±0.24	2.09±0.19	2.27±0.35
<i>t</i>		0.903	7.318	3.519	1.792
<i>P</i>		0.067	0.242	0.988	0.065

注:RNFL:视网膜神经纤维层(独立样本 *t* 检验)

2.2 受试者 RNFL 厚度、A 值和吸光系数与年龄的关系

RNFL 厚度、A 值与受试者年龄均呈显著负相关($r = -0.487$ 、 -0.571 ,均 $P < 0.01$),而 RNFL 吸光系数与年龄呈正相关($r = 0.368$, $P < 0.01$) (表 4,图 2~4)。

表 4 RNFL 厚度、A 值、吸光系数和年龄的相关性和线性回归方程

项目	眼数	<i>r</i>	95% CI	<i>P</i>	线性回归方程
RNFL 厚度与年龄	353	-0.487	-0.562~-0.406	<0.01	$Y = -0.17 X + 45.22$
RNFL A 值与年龄	353	-0.571	-0.644~-0.491	<0.01	$Y = -0.24 X + 135.82$
RNFL 吸光系数与年龄	353	0.368	0.278~0.455	<0.01	$Y = 0.01 X + 1.63$

注:RNFL:视网膜神经纤维层;95% CI:95% 可信区间(一元线性回归分析)

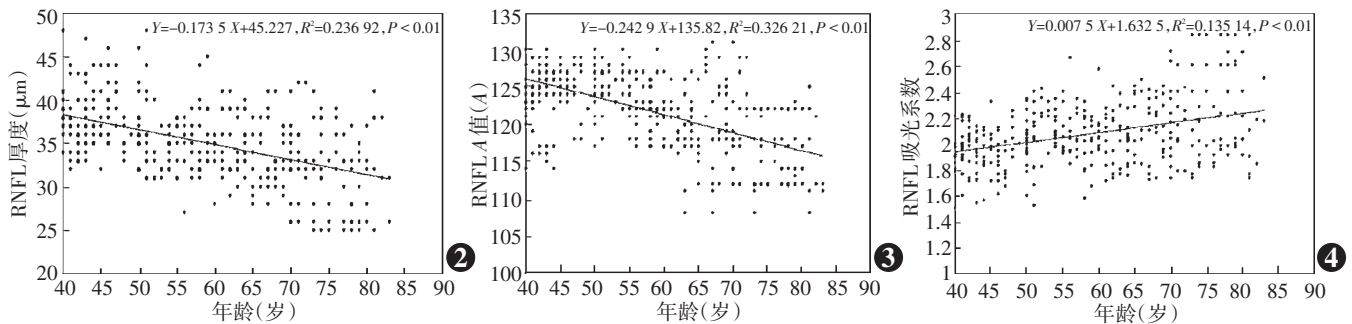


图 2 RNFL 厚度与年龄关系的散点图($r = -0.487$, $P < 0.01$) (一元线性回归分析, $n = 353$) RNFL:视网膜神经纤维层 图 3 RNFL A 值和年龄关系的散点图和直线回归方程($r = -0.571$, $P < 0.01$) (一元线性回归分析, $n = 353$) RNFL:视网膜神经纤维层 图 4 RNFL 吸光系数和年龄关系的散点图和直线回归方程($r = 0.368$, $P < 0.01$) (一元线性回归分析, $n = 353$) RNFL:视网膜神经纤维层

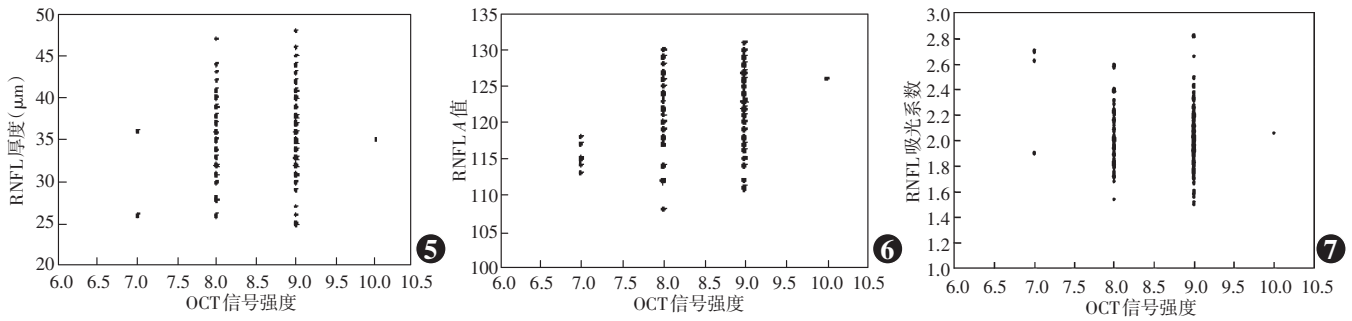


图 5 OCT 信号强度与 RNFL 厚度关系的散点图 (Spearman 秩相关分析) ($n=353$) RNFL: 视网膜神经纤维层; OCT: 光学相干断层扫描 图 6 OCT 信号强度和 RNFL A 值关系的散点图 (Spearman 秩相关分析) ($n=353$) RNFL: 视网膜神经纤维层; OCT: 光学相干断层扫描 图 7 OCT 信号强度和 RNFL 吸光系数关系的散点图 (Spearman 秩相关分析) ($n=353$) RNFL: 视网膜神经纤维层; OCT: 光学相干断层扫描

2.3 OCT 信号强度与 RNFL 厚度、灰度值和吸光系数的关系

OCT 信号强度与 RNFL 厚度和 A 值呈弱阳性线性相关性 ($r_s = 0.128, P = 0.016$; $r_s = 0.284, P < 0.01$), 但与 RNFL 吸光系数间无明显相关性 ($r_s = -0.053, P > 0.05$) (表 5, 图 5~7)。

表 5 RNFL 厚度、A 值和吸光系数和 OCT 信号强度的相关性

项目	眼数	r_s	95% CI	P
RNFL 厚度与 OCT 信号强度	353	0.128	0.025-0.234	0.016
RNFL A 值与 OCT 信号强度	353	0.284	0.168-0.382	<0.01
RNFL 吸光系数与 OCT 信号强度	353	-0.053	-0.164-0.052	0.319

注: RNFL: 视网膜神经纤维层; OCT: 光学相干断层扫描; 95% CI: 95% 可信区间

3 讨论

OCT 图像光学特征的定量和定性研究是近期来国内外的热点, OCT 定量测量视网膜光学特征已应用于眼科疾病的诊断及病程监测过程中。Hoye 等^[12]通过对黄斑区视网膜和脉络膜的 OCT 光吸收度进行定性分析来研究颅内压升高引起的视盘水肿, 也有研究者将脉络膜新生血管 (choroidal neovascularization, CNV) 与 RPE 的 A 值进行分析, 发现渗漏型 CNV 比非渗漏型 CNV 的 RPE A 值明显增加, 提示 RPE A 值可为 CNV 的诊断提供重要信息^[13-14]。此外, 在对晶状体核的混浊程度进行评估时, OCT 检测的 A 值与传统 LOCS 评分结果高度一致^[15]。

关于 RNFL 厚度与年龄之间的关系已有报道。Rougier 等^[16]研究发现, 法国老年人群视盘周边部的 RNFL 厚度随着年龄的增大而变薄。Budenz 等^[17]对 328 名 18~85 岁的正常高加索人群视盘周边部 RNFL 厚度的研究也发现了相似的结果。Chen 等^[8]研究发现, 3D-OCT 测量的 RNFL A 值与受试者年龄之间存在弱的负相关。本研究中用不同的图像处理方法在较大

的样本量中也观察到相似的结果, 此外, 本研究还首次发现 RNFL 吸光系数与受试者年龄间呈线性正相关, 临床应用 OCT 诊断眼科疾病时应考虑年龄因素的影响。

OCT 测定组织的 A 值受多种因素的影响, 如屈光介质、信号强度等。Chen 等^[8]研究发现, 视网膜不同解剖层面与 OCT 信号强度间均有一定的相关关系, 因此检测时可选用变异较小的外核层来标准化测量的 A 值。有研究者则建议以 RPE 为参照计算 OCT 吸光系数, 以避免屈光介质和信号强度干扰 A 值测量的缺陷^[10,12,18]。吸光系数与入射光的波长以及光通过的介质特性有关, 对同一波长的光, 同一种介质的吸光系数不变^[19]。另外, 由于图像处理时灰度值不同, 如 8 位或者 16 位灰度值, 不同研究中 OCT 测量的绝对 A 值差异较大, 而吸光系数则不存在这种差异^[8,12]。本研究中发现, OCT 信号强度与 RNFL 厚度和 A 值呈显著线性相关, 与 RNFL 吸光系数并无明显相关关系, 因此 RNFL 吸光系数是否更能客观反应组织本身的生理病理变化有待进一步研究。本研究中采用的 Cirrus OCT 图像分辨率达 5 μm , 可实现对视网膜各层厚度及光学特征的定量测量。既往研究显示, 某些眼科疾病, 如青光眼等, 对黄斑区视网膜各层厚度的影响不同^[20]。本研究对 RNFL 层的 OCT 光学特征进行分析, 有助于对视网膜不同区域、不同解剖层面的 OCT 光学特征进行研究, 加深对相关疾病的理解, 促进 OCT 光学特征参数在眼科临床上的应用。

本研究也存在不足之处。首先, 本研究所使用的图像分析软件还无法实现全自动分析, 故在测量过程中难免存在偏倚。另外, 本研究基于单一医院的正常人群, 无法完全反映总体, 有必要进行基于社区人群的研究。

综上所述, 本研究通过对正常人群 RNFL 的 OCT 光学特征进行分析, 发现正常人群中 RNFL A 值和吸

光系数均与受试者年龄有关,且在不同年龄组中, RNFL 的吸光系数与受试者的性别无关,上述结果提示,将 OCT 测量的 RNFL 的光学特征用于眼科诊断及病程监测时应充分考虑年龄的影响。

参考文献

- [1] Huang D, Swanson EA, Lin CP, et al. Optical coherence tomography[J]. Science, 1991, 254: 1178-1181. doi: 10.1126/science.1957169.
- [2] Leung CK, Yu M, Weinreb RN, et al. Retinal nerve fiber layer imaging with spectral-domain optical coherence tomography: interpreting the RNFL maps in healthy myopic eyes[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2012, 53(11): 7194-7200. doi: 10.1167/iovs.12-9726.
- [3] 肖满意, 华山, 唐罗生, 等. 儿童单侧高度近视性弱视视网膜神经纤维层厚度的分析[J]. 中华眼科杂志, 2009, 45(11): 966-970. doi: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2009.11.003.
- [4] Shin JW, Uhm KB, Seong M. Retinal nerve fiber layer defect volume deviation analysis using spectral-domain optical coherence tomography[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2014, 56(1): 21-28. doi: 10.1167/iovs.14-15558.
- [5] Din NM, Taylor SR, Isa H, et al. Evaluation of retinal nerve fiber layer thickness in eyes with hypertensive uveitis[J]. JAMA Ophthalmol, 2014, 132(7): 859-865. doi: 10.1001/jamaophthalmol.2014.404.
- [6] Takahashi M, Omodaka K, Nakazawa T, et al. Simulated visual fields produced from macular RNFLT data in patients with glaucoma[J]. Curr Eye Res, 2013, 38(11): 1133-1141. doi: 10.3109/02713683.2013.807932.
- [7] Zhu BD, Li SM, Wang N, et al. Anyang Childhood Eye Study Group. Retinal nerve fiber layer thickness in a population of 12-year-old children in central China measured by iVue-100 spectral-domain optical coherence tomography: the Anyang Childhood Eye Study[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2013, 54(13): 8104-8111. doi: 10.1167/iovs.13-11958.
- [8] Chen X, Hou P, Jin C, et al. Quantitative analysis of retinal layer optical intensities on three-dimensional optical coherence tomography[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2013, 54(10): 6846-6851. doi: 10.1167/iovs.13-12062.
- [9] Pons ME, Ishikawa H, Gürses-Ozden R, et al. Assessment of retinal nerve fiber layer internal reflectivity in eyes with and without glaucoma using optical coherence tomography[J]. Arch Ophthalmol, 2000, 118(8): 1044-1047. doi: 10.1001/archophth.118.8.1044.
- [10] Vermeer KA, van der Schoot J, Lemij HG, et al. RPE-normalized RNFL attenuation coefficient maps derived from volumetric OCT imaging for glaucoma assessment[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2012, 53(10): 6102-6108. doi: 10.1167/iovs.12-9933.
- [11] van der Schoot J, Vermeer KA, de Boer JF, et al. The effect of glaucoma on the optical attenuation coefficient of the retinal nerve fiber layer in spectral domain optical coherence tomography images[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2012, 53(4): 2424-2430. doi: 10.1167/iovs.11-8436.
- [12] Hoyer VJ III, Berrocal AM, Hedges TR III, et al. Optical coherence tomography demonstrates subretinal macular edema from papilledema[J]. Arch Ophthalmol, 2001, 119(9): 1287-1290. doi: 10.1001/archophth.119.9.1287.
- [13] Fukuchi T, Takahashi K, Ida H, et al. Staging of idiopathic choroidal neovascularization by optical coherence tomography[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2001, 239(6): 424-429. doi: 10.1007/s004170100296.
- [14] Giani A, Esmaili DD, Luiselli C, et al. Displayed reflectivity of choroidal neovascular membranes by optical coherence tomography correlates with presence of leakage by fluorescein angiography[J]. Retina, 2011, 31(5): 942-948. doi: 10.1097/IAE.0b013e31820a68cc.
- [15] Wong AL, Leung CK, Weinreb RN, et al. Quantitative assessment of lens opacities with anterior segment optical coherence tomography[J]. Br J Ophthalmol, 2009, 93(1): 61-65. doi: 10.1136/bjo.2008.137653.
- [16] Rougier MB, Korobelnik JF, Helmer C, et al. Retinal nerve fibre layer thickness measured with SD-OCT in a population-based study of French elderly subjects: the Alienor study[J]. Acta Ophthalmol, 2015: 13. doi: 10.1111/aos.12658.
- [17] Budenz DL, Anderson DR, Tielsch J, et al. Determinants of normal retinal nerve fiber layer thickness measured by Stratus OCT[J]. Ophthalmology, 2007, 114(6): 1046-1052. doi: 10.1016/j.ophtha.2006.08.046.
- [18] Zheng C, Cheung CY, Aung T, et al. Pupil dynamics in Chinese subjects with angle closure[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2012, 250(9): 1353-1359. doi: 10.1007/s00417-012-1934-7.
- [19] McNaught AD, Wilkinson A. IUPAC compendium of chemical terminology goldbook[M]. 2nd ed. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1997: 32.
- [20] 张萌, 章畅, 王玉宏, 等. POAG 患者视网膜各层厚度的 OCT 分析[J]. 中华眼视光学与视觉科学杂志, 2014, 16(10): 584-588. doi: 10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2014.10.003.

(收稿日期: 2015-02-06)

(本文编辑: 尹卫靖)

消息

第十四届全国视觉生理大会征文通知

由中华医学会眼科学分会视觉生理学组主办和厦门大学附属厦门眼科中心承办的 2015 年第 14 届全国视觉生理大会将于 2015 年 7 月 3—5 日在福建省厦门市召开, 7 月 3 日报到。此次大会为 2015 年眼科和视觉科学的一场盛会。大会将邀请国内外多位著名眼科学专家和视觉科学专家前来作专题讲座, 将展示眼科学、视觉科学和视觉电生理学的最新进展、最新技术及最新成果, 诚邀国内外眼科专家与同道及眼科企业界人士踊跃出席。现将会议相关内容通知如下:

1 征文主要范围

会议征文主要范围为眼科学及视觉科学的临床、基础、教育、管理及转化研究等方面的内容, 特别欢迎视觉生理科学方面的内容。

2 投稿方式

(1) 征文只需投送 500 字以内的中文摘要。(2) 研究性工作的征文摘要应通过“目的、方法、结果、结论”4 个标题来体现研究的主要目的和背景、基线资料和干预观察方法、详实的数据事实结果以及这些结果的临床、科研意义和所能得出的结论等实质信息。(3) 综述性质的征文摘要应体现所论述主题的现状、问题和研究方向。(4) 病例报告等性质的征文应包括患者的特征性临床表现以及诊断治疗要点和随访结果。

请将文稿通过电子邮件形式发送至 drlws@qq.com, 请以“2015 年第 14 届全国视觉生理大会征文”为主题, 邮件正文中请填写作者姓名、职称、单位名称和地址、邮编、手机号码及电子邮件地址。征文截止日期为 2015 年 5 月 31 日, 欢迎踊跃赐稿。

3 会务组秘书处联系地址及联系人

会务组秘书处联系地址: 福建省厦门市厦禾路 336 号 厦门大学附属厦门眼科中心, 邮政编码: 361003。联系人: 李文生 (18610959375)、曹甜 (15960258432, 0592-2109067)、李燕丽 (15960218872)、赖玲璐 (18659784728)。传真: 0592-2109237; 电子邮箱: drlws@qq.com。

(中华医学会眼科学分会视觉生理学组)
(2015 年第 14 届全国视觉生理大会会务组)