

频域 OCT 测量不同程度近视视网膜神经纤维层厚度中光学放大效应的影响

徐利辉 秦萍 许耀

郑州大学第二附属医院眼科 450014

通信作者:秦萍, Email: qinqp2002@sina.com

【摘要】目的 使用频域光学相干断层成像技术(SD-OCT)探讨光学放大效应对不同程度近视患者视网膜神经纤维层(RNFL)厚度测量的影响。**方法** 采用回顾性病例对照研究设计。选择2017年9—12月在郑州大学第二附属医院眼科行近视矫正术的近视患者及体检的健康人85例,每个受试者任意选择其中一眼进行分析。所有受试者按屈光度分为正视组20例、低度近视组21例、中度近视组20例和高度近视组24例。所有受试者均行视力、最佳矫正视力、裂隙灯显微镜检查、检眼镜检查、眼压及眼轴测量、SD-OCT检查和视野检查。在矫正光学放大效应前后分别观察各组平均RNFL及各象限的RNFL厚度差异以及与眼轴长度、屈光度的相关性。**结果** 矫正前平均、上方、下方、鼻侧象限RNFL厚度与眼轴长度呈负相关($r = -0.595$ 、 -0.493 、 -0.639 、 -0.500 ,均 $P = 0.000$),均与屈光度呈正相关($r = 0.005$ 、 0.565 、 0.600 、 0.464 ,均 $P = 0.000$),颞侧象限RNFL厚度与眼轴长度呈正相关($r = 0.683$, $P = 0.000$),与屈光度呈负相关($r = -0.730$, $P < 0.05$)。矫正后平均、上方、下方和鼻侧象限RNFL厚度与眼轴长度、屈光度均无相关性(均 $P > 0.05$),颞侧象限RNFL厚度与眼轴长度呈正相关($r = 0.840$, $P = 0.000$),与屈光度呈负相关($r = -0.855$, $P = 0.000$)。矫正前正视组的平均、上方、下方和鼻侧象限RNFL厚度明显厚于其余3组,颞侧象限RNFL厚度明显薄于其余3组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);高度近视组的平均、上方、下方和鼻侧象限RNFL的厚度较低度近视组和中度近视组明显变薄,颞侧象限RNFL厚度明显厚于低度近视组和中度近视组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),低度近视组和中度近视组各象限RNFL厚度比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$);矫正后4个组的平均、上方、下方、鼻侧象限RNFL厚度总体比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),颞侧象限RNFL厚度总体比较,差异有统计学意义($F = 58.313$, $P = 0.000$)。**结论** SD-OCT测量近视眼RNFL厚度时,眼轴越长,光学放大效应越明显。随着近视度数的加深,颞侧象限RNFL厚度逐渐增加,当近视患者颞侧象限RNFL厚度下降时应警惕青光眼。

【关键词】 近视; 频域光相干断层成像技术; 光学放大效应; 视网膜神经纤维层厚度

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.03.009

The effect of optical magnification during retinal nerve fiber layer thickness measurement in different degrees of myopia by using frequency domain OCT

Xu Lihui, Qin Ping, Xu Yao

Department of Ophthalmology, the Second Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450014, China

Corresponding author: Qin Ping, Email: qinqp2002@sina.com

【Abstract】 Objective To investigate the effect of optical magnification on retinal nerve fiber layer (RNFL) thickness in different degrees of myopia by using spectral domain optical coherence tomography (SD-OCT).

Methods A retrospective case control study was designed. Eighty-five healthy people who underwent myopia correction and physical examination in the ophthalmology department of the Second Affiliated Hospital of Zhengzhou University from September to December in 2017 were selected, one eye was randomly selected from each subject. All the subjects were divided into 20 cases of emmetropic group, 21 cases of low myopia group, 20 cases of moderate myopia group, and 24 cases of high myopia group according to diopter. The visual acuity, best corrected visual acuity, slit lamp microscopy, funduscopy, intraocular pressure and axial measurement, SD-OCT and visual field examination were performed on all the subjects. The difference of the mean RNFL and the thickness of the peripapillary quadrants among different groups, and relationship between RNFL and length of eye axis or diopter were analyzed before and after the correction of optical magnification. This study followed the Declaration of Helsinki. **Results** Before optical magnification correction, the average thickness of average, upper, lower and nasal quadrants RNFL were negatively correlated with the length of ocular axis ($r = -0.595$, -0.493 , -0.639 , -0.500 ; all at $P = 0.000$), positively

correlated with the diopter ($r=0.005, 0.565, 0.600, 0.464$; all at $P=0.000$); the thickness of temporal quadrant RNFL was positively correlated with the length of ocular axis ($r=0.683, P=0.000$), negatively correlated with the diopter ($r=-0.730, P=0.000$). After optical magnification correction, the thickness of average, upper, lower and nasal quadrants RNFL had no correlation with the length of ocular axis and diopter (all at $P>0.05$); the thickness of temporal quadrant RNFL was positively correlated with the length of ocular axis ($r=0.840, P=0.000$), negatively correlated with the diopter ($r=-0.855, P=0.000$). Before optical magnification correction, the thickness of average, upper, lower and nasal quadrants RNFL in emmetropic group were significantly higher than those of the other three groups (all at $P<0.05$). The thickness of temporal quadrant RNFL was significantly lower than those in the other three groups (all at $P<0.05$). The thickness of average, upper, lower and nasal quadrants RNFL in high myopia group were significantly lower than those in low myopia group and moderate myopia group (all at $P<0.05$), while the thickness of temporal quadrant RNFL was significantly higher than those in low myopia group and moderate myopia group (all at $P<0.05$). There was no significant difference in RNFL thickness between low myopia group and moderate myopia group (all at $P>0.05$). After optical magnification correction, the thickness of average, upper, lower and nasal quadrants RNFL showed no significant differences among the 4 groups (all at $P>0.05$). The thickness of temporal quadrant RNFL was significantly different among the 4 groups ($F=58.313, P=0.000$). **Conclusions** When measuring RNFL thickness in myopic eyes by SD-OCT, the longer the axial length, the more obvious the optical magnification effect. The thickness of temporal quadrant RNFL increases in high myopia patients, so glaucoma should be vigilant when the thickness of temporal quadrant RNFL decreases.

[Key words] Myopia; Frequency domain optical coherence tomography; Optical magnification; Retinal nerve fiber thickness

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2019.03.009

近年来,近视的发病率逐渐升高。有研究表明,预计 2050 年全球将有一半的人群出现近视^[1-2]。在中国,高中生的近视率已达 69.7%^[3]。近视是青光眼的独立危险因素之一,近视患者开角型青光眼的发病率是非近视者的 2~3 倍,而且随着近视的加深,开角型青光眼的发病率也逐渐升高^[4]。青光眼常伴有视盘、视网膜神经纤维层(retinal nerve fiber layer, RNFL)厚度变薄等改变, RNFL 厚度的改变及缺损可作为青光眼诊断早期的表现,而近视患者常有较大的视盘、较大范围的视盘旁萎缩等表现,在频域光相干断层扫描仪(spectral domain optical coherence tomography, SD-OCT)上可表现为 RNFL 厚度变薄,因此近视患者可能被误诊为合并有青光眼。SD-OCT 是一种新型的 OCT,分辨率较高,可对 RNFL 厚度进行准确测量。SD-OCT 在近视及青光眼患者中广泛用于 RNFL 厚度测量,但是近视患者 RNFL 厚度随着眼轴长度、屈光度的改变可发生改变,三者之间的关系仍有争议^[5]。研究表明,当眼轴长度为 20 mm 时,SD-OCT 的扫描直径是 1.39 mm,当眼轴长度为 27 mm 时,扫描直径更改为 1.92 mm,而 RNFL 测量厚度与 SD-OCT 探头距视盘的距离呈反比^[6]。在使用 SD-OCT 光学系统对近视患者 RNFL 进行扫描时,由于屈光度和眼轴长度的增加,扫描的视盘面积增大,使测量结果产生误差,从而产生光学放大效应。本研究中通过 SD-OCT 对不同程度近视患者进行检测,

分析光学放大效应对不同程度近视患者 RNFL 厚度测量的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用回顾性病例对照研究设计。按随机数字表法选择 2017 年 9—12 月在郑州大学第二附属医院眼科拟行近视矫正术的近视患者及体检的健康人共 85 例,每例任意选取其中一眼病例资料进行研究。所有受试者根据屈光度分为正视组 [$0\text{ D} \leq \text{等效球镜(spherical equivalent, SE)} \leq -0.5\text{ D}$] 20 例、低度近视组 ($-0.5\text{ D} < \text{SE} \leq -3.0\text{ D}$) 21 例、中度近视组 ($-3.0\text{ D} < \text{SE} \leq -6.0\text{ D}$) 20 例和高度近视组 ($-6.0\text{ D} < \text{SE} \leq -12.0\text{ D}$) 24 例。其中正视组中男 10 例,女 10 例,年龄 19~31 岁;低度近视组中男 10 例,女 11 例,年龄 19~31 岁;中度近视组中男 10 例,女 10 例,年龄 19~32 岁;高度近视组中男 11 例,女 13 例,年龄 19~33 岁。4 个组间屈光度和眼轴长度总体比较,差异均有统计学意义 ($F=241.690, 135.750$, 均 $P=0.000$), 4 个组性别和年龄总体比较,差异均无统计学意义 (均 $P>0.05$) (表 1)。本研究遵循赫尔辛基宣言。

纳入标准:(1)最佳矫正视力 ≥ 0.8 ; (2)杯盘比 < 0.5 , 且双眼相差 ≤ 0.2 ; (3)无视野的损害。排除标准:(1)眼压 $> 21\text{ mmHg}$ ($1\text{ mmHg}=0.133\text{ kPa}$), 有青光眼疾病史或者有青光眼家族史者; (2)有内眼手术史

表 1 各组患者一般资料比较

组别	样本量	性别构成比* (男/女, n/n)	年龄# (mean±SD, 岁)	屈光度# (mean±SD, D)	眼轴长度# (mean±SD, mm)
正视组	20	10/10	24.85±3.95	-0.23±0.20	22.66±0.32
低度近视组	21	10/11	24.19±3.96	-2.01±0.46	23.99±0.51
中度近视组	20	10/10	25.50±4.60	-4.60±0.83	25.30±0.79
高度近视组	24	11/13	25.29±4.33	-7.55±1.57	26.36±0.79
χ^2/F 值		0.004	0.395	241.690	135.750
P 值		0.947	0.757	0.000	0.000

(*: χ^2 检验; #: 单因素方差分析)

者;(3)白内障患者;(4)视盘有异常,如视盘水肿、视神经萎缩、缺血性视神经病变、视盘先天发育不全、脱髓鞘性视神经病变等患者;(5)有屈光介质混浊者;(6)糖尿病患者。

1.2 方法

1.2.1 观察指标 所有受试者均行屈光度测量、裂隙灯显微镜检查、检眼镜检查、眼压检查、视野检查、SD-OCT 检查及眼轴测量。

(1)屈光度测量 所有受试者均给予 5 g/L 复方托吡卡胺滴眼液(H20055546, 沈阳兴齐眼药股份有限公司)点眼,每次 1 滴,每隔 10 分钟点眼 1 次,共 3 次,末次点眼后 30 min 使用电脑角膜验光仪(KP-1, 北京拓普康商贸有限公司)进行验光,SE = 球镜度数 + 1/2 柱镜度数,重复检查 3 次,取平均值。

(2)视野检查 所有受试者均进行标准视野测试,使用视野分析仪[蔡司 750 i, 卡尔蔡司(上海)管理有限公司]的 Central 24-2 SITA Standard 测试程序进行检查,视野检查的标准:固视丢失率、假阴性率以及假阳性率均 < 20%。

(3)眼轴长度测量 使用光学相干生物测量仪[IOL-Master 500, 卡尔蔡司(上海)管理有限公司]进行眼轴长度测量,重复测量 3 次,取平均值。

(4)SD-OCT 检查 所有受试者检测之前复方托吡卡胺滴眼液点眼扩瞳,使用 HD-OCT[蔡司 5000, 卡尔蔡司(上海)管理有限公司]进行视盘检查,模式为 Optic Disc Cube 200×200,扫描的范围为 6 mm×6 mm×2 mm。所有操作由同一个有经验的医师完成,选取扫描图像信号强度 ≥ 7 以及视盘处于扫描环的正中央的图像,使用机器自带的软件获得平均 RNFL 及各象限的厚度。排除脉络膜的萎缩弧超过了扫描环、多次扫描之后仍无法获得符合图像者。

1.2.2 光学放大效应矫正 本研究使用的 SD-OCT 在进行检测时使用了统一的配置,眼轴长度为常数 24.46 mm,因此在对 RNFL 进行分析时未考虑光学放

大效应使测量的结果存在误差。OCT 检测的结果可以使用 Littmann 公式进行矫正。Littmann 公式为 $t = p \times q \times s$, 其中 t 指实际的厚度; s 指用 OCT 检测的厚度; p 指 OCT 系统本身的光学放大系数,为常数 3.382; q 指眼部本身的放大因素,

可表示为 $q = 0.01306 \times (\text{眼轴长度} - 1.82)^{[5]}$ 。因此真实的 RNFL 厚度可以表示为 $t = 0.01306 \times (\text{眼轴长度} - 1.82) \times 3.382 \times \text{OCT 检测的厚度}$ 。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计学软件进行统计分析。计量资料经 W 检验呈正态分布,以 mean±SD 表示,不同屈光度组间各测量指标总体比较采用单因素方差分析,组间多重比较采用 LSD-t 检验。采用 Pearson 相关分析法分析平均 RNFL、各象限 RNFL 厚度与眼轴长度、屈光度之间的关系。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 矫正光学放大效应前后平均 RNFL、各象限 RNFL 厚度与眼轴长度、屈光度之间的关系

矫正光学放大效应前平均、上方、下方、鼻侧象限的 RNFL 厚度与眼轴长度均呈负相关($r = -0.595, -0.493, -0.639, -0.500$, 均 $P = 0.000$),与屈光度均呈正相关($r = 0.005, 0.565, 0.600, 0.464$, 均 $P = 0.000$);颞侧象限 RNFL 厚度与眼轴长度呈正相关($r = 0.683, P = 0.000$),与屈光度呈负相关($r = -0.730, P < 0.05$)(图 1)。矫正后平均、上方、下方、鼻侧象限 RNFL 的厚度与眼轴长度、屈光度均无相关性(均 $P > 0.05$);颞侧象限 RNFL 厚度与眼轴长度呈正相关($r = 0.840, P = 0.000$),与屈光度呈负相关($r = -0.855, P = 0.000$)(图 2)。

2.2 矫正光学放大效应前各屈光度组间平均及各象限 RNFL 厚度比较

矫正光学放大效应前各组平均、上方、下方、鼻侧和颞侧象限 RNFL 厚度总体比较,差异均有统计学意义($F = 22.658, 16.314, 15.763, 12.730, 28.421$, 均 $P = 0.000$);其中正视组的平均、上方、下方、鼻侧象限 RNFL 明显厚于其余 3 组,颞侧象限 RNFL 厚度明显薄于其余 3 组,差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$),高度近视组的平均、上方、下方、鼻侧象限 RNFL 厚度较高度近视组和中度近视组明显变薄,颞侧象限 RNFL 厚

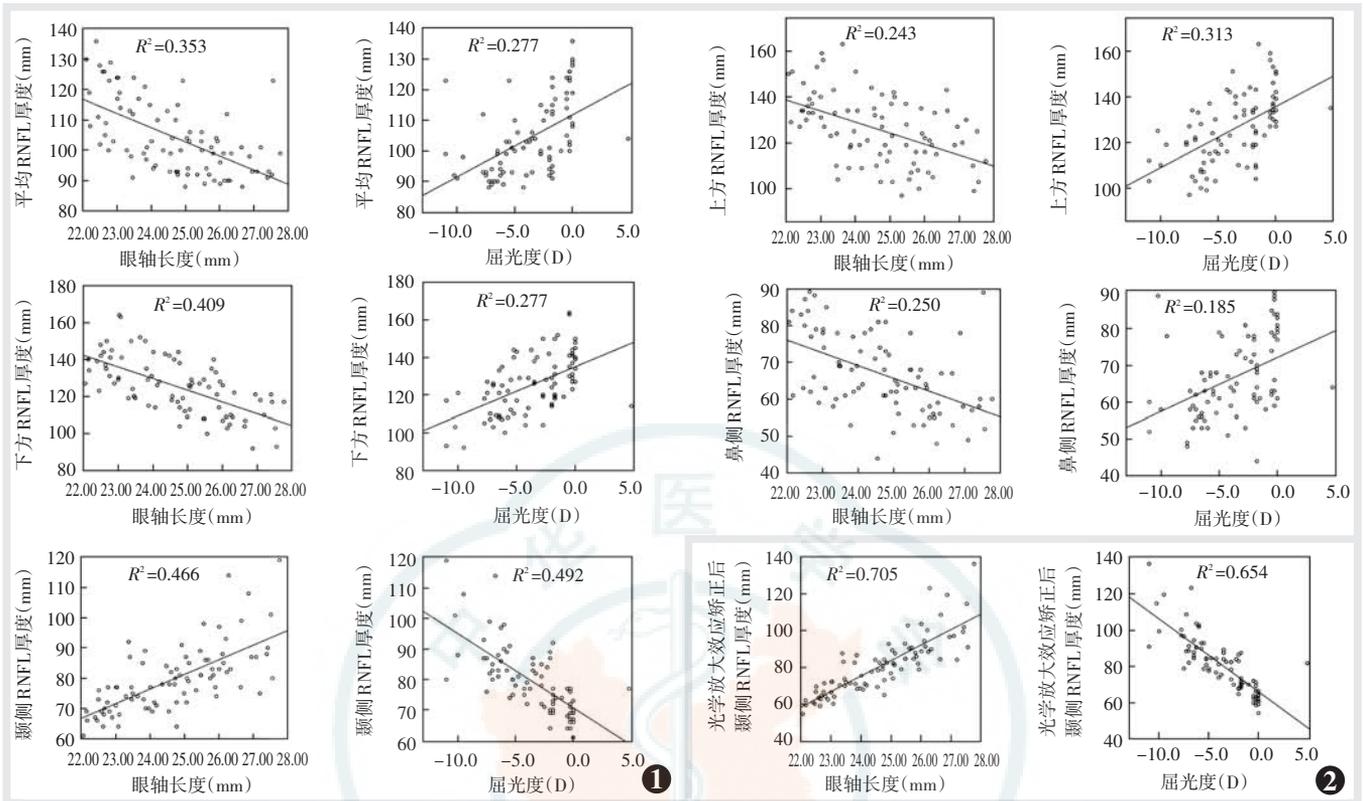


图 1 光学放大效应矫正前平均 RNFL、各象限 RNFL 厚度与眼轴长度、屈光度相关性散点图 图 2 光学放大效应矫正后颞侧象限 RNFL 厚度与眼轴长度、屈光度相关性散点图

度明显厚于低度近视组和中度近视组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$); 低度近视组与中度近视组各象限 RNFL 厚度比较, 差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$) (表 2)。

2.3 矫正光学放大效应后各屈光度组间平均及各象限 RNFL 厚度比较

矫正光学放大效应后各组平均、上方、下方、鼻侧象限 RNFL 厚度总体比较, 差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$), 颞侧象限 RNFL 厚度总体比较, 差异有统计学意义 ($F = 58.313, P = 0.000$); 其中正视组颞侧象限 RNFL 厚度明显薄于其余 3 组, 高度近视组颞侧象限 RNFL 厚度明显厚于低度近视组和中度近视组, 差异均有统计学意义(均 $P < 0.01$) (表 3)。

3 讨论

近视被认为与青光眼有较大的关系, 尤其是高度

表 2 光学放大效应矫正前各组平均以及各象限的 RNFL 厚度比较 (mean±SD, μm)

组别	样本量	不同象限 RNFL 厚度				
		平均	上方象限	下方象限	鼻侧象限	颞侧象限
正视组	20	117.65±10.60	139.35±9.93	139.50±11.03	76.25±10.21	69.55±4.63
低度近视组	21	104.71±10.60 ^a	126.90±14.19 ^a	126.14±13.07 ^a	67.57±9.45 ^a	76.14±7.48 ^a
中度近视组	20	101.85±7.35 ^a	126.00±13.06 ^a	124.85±13.43 ^a	65.35±7.08 ^a	80.15±5.05 ^a
高度近视组	24	95.25±7.89 ^{abc}	113.75±10.92 ^{abc}	113.83±11.76 ^{abc}	59.54±8.99 ^{abc}	90.50±11.16 ^{abc}
F 值		22.658	16.314	15.763	12.730	28.421
P 值		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注: 与正视组比较, ^a $P < 0.01$; 与低度近视组比较, ^b $P < 0.01$; 与中度近视组比较, ^c $P < 0.05$ (单因素方差分析, LSD-t 检验) RNFL: 视网膜神经纤维层

表 3 光学放大效应矫正后各组平均以及各象限的 RNFL 厚度比较 (mean±SD, μm)

组别	样本量	不同象限 RNFL 厚度				
		平均	上方象限	下方象限	鼻侧象限	颞侧象限
正视组	20	108.26±9.69	128.27±9.61	128.44±11.02	70.16±9.35	64.03±4.71
低度近视组	21	102.47±9.89	124.28±14.43	123.40±12.04	66.19±9.69	74.49±6.96 ^a
中度近视组	20	105.65±8.23	130.75±14.57	129.26±11.97	67.75±7.20	83.11±5.44 ^{ab}
高度近视组	24	103.31±10.09	123.37±13.13	123.25±11.97	64.57±10.45	98.26±13.95 ^{abc}
F 值		1.544	1.479	1.574	1.406	58.313
P 值		0.209	0.226	0.202	0.204	0.000

注: 与正视组比较, ^a $P < 0.01$; 与低度近视组比较, ^b $P < 0.01$; 与中度近视组比较, ^c $P < 0.05$ (单因素方差分析, LSD-t 检验) RNFL: 视网膜神经纤维层

近视。早期青光眼常无视野的损伤,但是视盘以及 RNFL 的厚度已经发生改变,而近视患者常伴有视盘、大菱缩弧等表现,因此常不能准确的鉴别诊断。SD-OCT 是一种高分辨率、非接触、非创伤性的活体生物组织结构成像技术,可对黄斑区、各象限视网膜厚度进行定量测量^[7]。SD-OCT 可对近视患者的 RNFL 厚度进行检测来与青光眼进行鉴别。

正常人的视盘面积在 $0.8 \sim 6.0 \text{ mm}^2$ 范围内,而常规的 SD-OCT 扫描范围是以 3.46 mm 为固定直径的圆,眼轴的长度设置为 24.46 mm 。在组织学上, RNFL 距离盘缘越远则其厚度越薄,因此使用 SD-OCT 进行检查时可因为视盘的大小而存在测量误差。田润等^[8]的研究显示, Stratus OCT 3000 型(3.4 扫描模式)仪器检测的 RNFL 厚度与视盘的面积呈正相关。OCT 扫描直径为 3.46 mm ,在扫描圆的位置测量 RNFL 的厚度,该位置与视盘的盘缘距离是 $(3.46 - \text{视盘直径})/2$,该部位随着视盘的大小而变化,视盘越大,其与盘缘越近,测量的 RNFL 越厚。而在近视患者中可因眼轴的长短影响视盘大小的测量,从而对 RNFL 的厚度检测产生误差。Öner 等^[6]的研究中使用 Littmann 公式矫正了眼轴长度之后发现,当眼轴长度为 20 mm 时, SD-OCT 扫描的直径是 1.39 mm ,当眼轴长度为 27 mm 时,扫描直径变为 1.92 mm 。因此要考虑光学放大效应在光学成像检测中的影响。

眼轴长度、屈光度与 RNFL 厚度之间的关系目前仍有争议。Zha 等^[9]研究发现,随着屈光度数的增加鼻侧象限 RNFL 逐渐变薄,颞侧象限 RNFL 逐渐变厚,各组织间均有显著差异。Öner 等^[6]使用 RTVue OCT 对正视、近视、远视各 40 眼进行观察,结果发现平均 RNFL、各象限(除了颞上、颞下象限)的 RNFL 厚度与眼轴长度均呈负相关。但是在矫正了光学放大效应之后颞上、颞下象限与眼轴长度相关,其余象限与其均不相关。Abdolrahimzadeh 等^[10]研究表明,纠正了眼轴长度、年龄等相关因素后,在正视眼和近视眼中平均 RNFL 厚度差异无统计学意义。邱坤良等^[11]研究发现,光学放大效应矫正前平均 RNFL 厚度与眼轴长度呈负相关,与屈光度呈正相关,矫正后平均 RNFL 厚度与眼轴长度呈正相关,与屈光度呈负相关。在本研究中光学放大效应矫正前,平均、上方、下方、鼻侧象限的 RNFL 厚度与眼轴长度均呈负相关,与屈光度均呈正相关,颞侧象限 RNFL 厚度与眼轴长度呈正相关,与屈光度呈负相关,与邱坤良等^[11]研究结果较一致;矫正光学放大效应后,除了颞侧象限外,其余象限 RNFL 厚度与眼轴长度、屈光度均无相关性,与邱坤良等^[11]研

究结果有所不同,其原因仍有待进一步研究。以上结果表明,近视患者 RNFL 变薄不一定是开角型青光眼的临床表现,有可能是眼轴增长引起的。

Tai 等^[12]的研究表明,近视眼平均 RNFL 以及各象限(除了颞侧) RNFL 较正视眼薄;纠正了性别、年龄、眼轴长度之后,高度近视眼平均 RNFL、下方象限 RNFL 较正视眼明显变薄,正视眼、低中度近视和高度近视眼间上方、下方、颞侧象限 RNFL 厚度比较,差异均无统计学意义。在本研究中光学放大效应矫正前,除低度近视组和中度近视组间各象限 RNFL 厚度比较差异无统计学意义外,其余各组间各象限 RNFL 厚度比较,差异均有统计学意义;矫正后 4 个组除颞侧象限 RNFL 厚度间差异有统计学意义外,其余各象限 RNFL 厚度比较,差异均无统计学意义。然而, Singh 等^[7]使用 HD-OCT 检查发现,高度近视眼平均、上方、下方象限 RNFL 厚度较正视眼、低中度近视眼均明显变薄,低中度、高度近视眼鼻侧象限 RNFL 厚度较正视眼明显变薄;高度近视眼颞侧象限 RNFL 厚度较正视眼、低中度近视眼明显增厚;眼轴长度及屈光度与平均、上方、下方、鼻侧象限的 RNFL 厚度均呈负相关,与颞侧 RNFL 厚度均呈较弱的正相关,与本研究结果不一致,究其原因,可能是由于 Singh 等^[7]未考虑眼轴长度引起的误差。对 SD-OCT 进行固定的设置而未考虑眼轴长度对 RNFL 厚度的影响,当眼轴长度增加时,测量的 RNFL 厚度可能变薄,增加了青光眼诊断的假阳性率,当眼轴较短时,测量的 RNFL 厚度可超过标准数据库。但是矫正了光学放大效应的影响之后,可准确测定 RNFL 的厚度,对近视眼与开角型青光眼可进行准确鉴别。

本研究中近视眼颞侧象限 RNFL 厚度在矫正光学放大效应前后均显著高于正视眼,可能是由于近视眼眼轴被拉长,视盘形态发生改变,视盘的鼻侧向前部倾斜,颞侧发生旋转,视网膜整体向颞侧旋转,颞侧的 RNFL 发生重叠,从而使检测的 RNFL 变厚。有研究显示,屈光度增加后,颞侧象限视网膜脉络膜更容易受到牵拉,巩膜发生暴露,发生巩膜高反射信号,使延迟值增加,颞侧象限 RNFL 测量值增加^[13]。因此在近视眼中若发现颞侧象限 RNFL 厚度变薄,要考虑是否是青光眼。本研究存在一定的局限性,首先选择的研究对象相对较少,因此与其他的学者研究结果有偏差;其次选择的年龄范围较局限。后续可进一步扩大样本量进行研究。

综上所述,眼轴长度、屈光度可影响平均 RNFL 及各象限 RNFL 厚度,使用 SD-OCT 标准数据库可增加近视患者青光眼的假阳性率,因此为了提高诊断的准

确率,要消除眼轴长度、光学放大效应因素的影响。在分析近视眼 RNFL 时要结合视盘的参数、视野等进行综合判断,提高青光眼诊断的特异性。

参考文献

- [1] Foster PJ, Jiang Y. Epidemiology of myopia [J]. Eye (London, England), 2014, 28(2): 202-208. DOI:10.1038/eye.2013.280.
- [2] Hopf S, Pfeiffer N. Epidemiology of myopia [J]. Ophthalmologe, 2017, 114(1): 20-23. DOI:10.1007/s00347-016-0361-2.
- [3] Liang YB, Wong TY, Sun LP, et al. Refractive errors in a rural Chinese adult population; the Handan Eye Study [J]. Ophthalmology, 2009, 116(11): 2119-2127. DOI:10.1016/j.ophtha.2009.04.040.
- [4] Mitchell P, Hourihan F, Sandbach J, et al. The relationship between glaucoma and myopia; the Blue Mountains Eye Study [J]. Ophthalmology, 1999, 106(10): 2010-2015.
- [5] Kang SH, Hong SW, Im SK, et al. Effect of myopia on the thickness of the retinal nerve fiber layer measured by Cirrus HD optical coherence tomography [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2010, 51(8): 4075-4083. DOI:10.1167/iovs.09-4737.
- [6] Oner V, Aykut V, Tas M, et al. Effect of refractive status on peripapillary retinal nerve fibre layer thickness; a study by RTVue spectral domain optical coherence tomography [J]. Br J Ophthalmol, 2013, 97(1): 75-79. DOI:10.1136/bjophthalmol-2012-301865.
- [7] Singh D, K MS, Agarwal E, et al. Assessment of retinal nerve fiber layer changes by Cirrus High-definition optical coherence tomography in myopia [J]. J Curr Glaucoma Pract, 2017, 11(2): 52-57. DOI:10.5005/jp-journals-10028-1223.
- [8] 田润,唐罗生,王玲,等. OCT 检测视网膜神经纤维层厚度与视盘大小的相关性研究 [J]. 眼科研究, 2007, 25(7): 540-543.
- [9] Tian R, Tang LS, Wang L, et al. Assessment of the relationship of retinal nerve fiber layer thickness and optic nerve head size with optical coherence tomography [J]. Chin Ophthalmic Res, 2007, 25(7): 540-543.
- [10] Abdolrahimzadeh S, Parisi F, Plateroti AM, et al. Visual acuity, and macular and peripapillary thickness in high myopia [J]. Curr Eye Res, 2017, 42(11): 1468-1473. DOI:10.1080/02713683.2017.1347692.
- [11] 邱坤良,王耿,张日平,等. 眼轴长度和光学放大效应对频域 OCT 视网膜神经纤维层测量影响 [J]. 中国实用眼科杂志, 2016, 34(8): 884-888. DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2016.08.030.
- [12] Qiu KL, Wang G, Zhang RP, et al. The effects of axial length and optical magnification on retinal nerve fiber layer measurement with spectral domain OCT [J]. Chin J Pract Ophthalmol, 2016, 34(8): 884-888. DOI:10.3760/cma.j.issn.1006-4443.2016.08.030.
- [13] ELM T, Ling JL, Gan EH, et al. Comparison of peripapillary retinal nerve fiber layer thickness between myopia severity groups and controls [J]. Int J Ophthalmol, 2018, 11(2): 274-278. DOI:10.18240/ijo.2018.02.16.
- [14] Kim J, Woo SJ, Ahn J, et al. Long-term temporal changes of peripapillary retinal nerve fiber layer thickness before and after panretinal photocoagulation in severe diabetic retinopathy [J]. Retina, 2012, 32(10): 2052-2060. DOI:10.1097/IAE.0b013e3182562000.

(收稿日期:2018-10-29 修回日期:2019-01-29)

(本文编辑:张宇)

读者·作者·编者

本刊对医学研究中知情同意和医学伦理学描述的要求

根据国际医学期刊编辑委员会提供的“生物医学期刊投稿统一要求”的表述,本刊对作者撰写稿件时关于“知情同意”和“医学伦理学”的描述提出如下要求:

(1) 知情同意 在未事先获得知情同意的情况下,患者有隐私不被侵犯的权力。患者的身份信息,包括姓名、来源、住院号等均不应该以文字、图片或家系信息的方式在出版物上公开,除非这些信息对于本研究是必需的,如需在出版物上显示,应征得患者(或者父母、监护人)签署的书面同意书。

发表的文章中应该省略不必要的患者个人信息,但难以做到完全匿名时(如在照片中掩盖患者的眼部,不足以保护患者的隐私权),应提供知情同意的信息。如果用改变患者的身份特征(如遗传家系等)以保护患者隐私权的方法,作者应该确保这些改变不影响研究的科学性,并且编辑应在文中对此予以说明。

(2) 医学伦理学 以人体为实验对象的研究,作者应该提及试验步骤是否符合相应的负责机构、国家委员会或 1975 年赫尔辛基宣言(2005 年修订)的医学伦理学标准。如果研究过程对是否符合赫尔辛基宣言有疑问或存在一定的问题,作者应当做出客观说明并解释研究的合理性,提交已通过审查机构的批准情况。以动物为实验对象的研究,作者应当说明是否遵循当地的相关机构、学会(国内或国外)及国家实验动物保护和利用指南。

本刊对来稿中组织病理学彩色图片及电子显微镜图片中标尺的要求

如果作者稿件中包含有组织病理图、免疫荧光染色图、免疫组织化学图、电子显微镜图片,为了反映组织标本大小的最精确尺度,请在电子版图片的左下方附注标尺。

(本刊编辑部)