

青少年近视患者视网膜神经纤维层厚度变化分析

关新辉¹, 张明媚²

引用:关新辉,张明媚. 青少年近视患者视网膜神经纤维层厚度变化分析. 国际眼科杂志 2020;20(12):2054-2059

基金项目:2019年度新疆维吾尔自治区自然科学基金资助项目(No.2019D01C271)

作者单位:¹(830011)中国新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市,新疆医科大学第五附属医院眼科;²(830000)中国新疆维吾尔自治区乌鲁木齐市,新疆医科大学第一附属医院眼科

作者简介:关新辉,毕业于新疆医科大学,硕士,副主任医师,研究方向:白内障、青光眼。

通讯作者:关新辉. iohey@163.com

收稿日期:2020-04-12 修回日期:2020-11-02

摘要

目的:观察12~18岁青少年视网膜神经纤维层厚度(RNFLT),并分析其与眼轴长度(AL)、等效球镜(SE)的相关性。

方法:横断面研究。收集2019-07/12在我院眼科就诊的汉族青少年145例145眼(均取左眼数据分析),根据SE情况分为对照组(-0.25~+0.25D,52眼)、低度近视组(-0.5~-3.0D,60眼)、中度近视组(-3.25~-6.0D,25眼)及高度近视组(-6.25~-12.0D,8眼)。应用SD-OCT检测RNFLT,并对检测结果行光学放大效应校正,比较各组受检者的RNFLT差异,分析其与AL、SE的相关性。

结果:本研究纳入受检者年龄越大,眼轴越长,近视度数越高。低度、中度近视组校正后鼻侧和平均RNFLT均较对照组增厚;中度、高度近视组校正后颞侧RNFLT均较对照组、低度近视组增厚;中度、高度近视组校正后上方1:00位及颞侧2:00~4:00位RNFLT均较对照组和/或低度近视组增厚,下方6:00~7:00位均较对照组和/或低度近视组变薄;中度近视组校正后鼻侧9:00位RNFLT较对照组增厚(均 $P<0.05$)。相关性分析显示,本研究纳入受检者校正后颞侧及1:00~4:00位RNFLT与AL呈正相关($r=0.220,0.259,0.356,0.237,0.335$,均 $P<0.01$),与SE呈负相关($r=-0.386,-0.276,-0.307,-0.254,-0.260$,均 $P<0.01$);6:00~7:00位RNFLT与AL呈负相关($r=-0.296,-0.327$,均 $P<0.01$),与SE呈正相关($r=0.245,0.295$,均 $P<0.05$)。

结论:青少年眼球处于塑形期,RNFLT判别有特殊性,需考虑光学放大效应、AL及SE对RNFLT的影响。当颞侧1:00~4:00位校正后RNFLT较正常变薄,应考虑青光眼可能。

关键词:近视;视网膜神经纤维层厚度;光学相干断层扫描;青少年;青光眼

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2020.12.08

Evaluation of peripapillary retinal nerve fiber layer thickness in myopic juveniles

Xin-Hui Guan¹, Ming-Mei Zhang²

Foundation item: Natural Science Foundation of Xinjiang Uygur Autonomous Region (No.2019D01C271)

¹Department of Ophthalmology, the Fifth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China; ²Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830000, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China

Correspondence to: Xin-Hui Guan. Department of Ophthalmology, the Fifth Affiliated Hospital of Xinjiang Medical University, Urumqi 830011, Xinjiang Uygur Autonomous Region, China. iohey@163.com

Received:2020-04-12 Accepted:2020-11-02

Abstract

• **AIM:** To investigate the influence of myopia on peripapillary retinal nerve fiber layer thickness (RNFLT) using Cirrus optical coherence tomography (OCT) in myopic juveniles aged 12-18 years.

• **METHODS:** Cross-sectional observational study. High-definition (HD), spectral-domain Cirrus OCT (Cirrus HD-OCT; Carl Zeiss, Dublin, CA) was used to analyze RNFLT in 145 healthy juveniles (145 eyes). The data for left eye were selected for analysis. The magnification effect was adjusted by the modified axial length method. The subjects were divided into four groups by spherical equivalent (SE): normal group (52 eyes, -0.25~+0.25D), low myopia group (60 eyes, -0.5~-3.0D), moderate myopia group (25 eyes, -3.25~-6.0D) and high myopia group (8 eyes, -6.25~-12.0D). The correlations between RNFLT and axial length (AL) or SE was tested with linear regression analysis.

• **RESULTS:** The older the age, the longer the eye axis length, the higher the degree of myopia. Comparison of adjusted RNFLT among the four groups: after adjustment, the average RNFLT of the low myopia group and the moderate myopia group were thicker than those of the normal control group ($P<0.05$). The adjusted RNFLT of temporal quadrant in the moderate myopia group and the high myopia group were significantly thicker than those in the normal group and the low myopia group, as well as the adjusted RNFLT of nasal quadrant in the low, moderate myopia group were significantly thicker compared with those in the normal

group ($P < 0.05$). There were statistically significant difference of adjusted RNFLT at 1-4 o'clock, 6 o'clock, 7 o'clock and 9 o'clock among multiple groups ($P < 0.05$). The adjusted values of RNFLT at 1-4 o'clock all showed positively correlated with AL ($r = 0.220, 0.259, 0.356, 0.237, 0.335$, all $P < 0.01$) and negatively correlated with SE ($r = -0.386, -0.276, -0.307, -0.254, -0.260$, all $P < 0.01$); The adjusted RNFLT at 6, 7 o'clock showed negatively correlated with AL ($r = -0.296, -0.327$, all $P < 0.01$) and positively correlated with SE ($r = 0.245, 0.295$, all $P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** Teenagers' eyeballs are still in the shaping stage. When judging RNFLT in myopic juveniles, effects of ocular magnification effect, AL and SE should be considered. When adjusted temporal RNFLT at 1-4 o'clock are thinner than normal, glaucoma should be considered.

• **KEYWORDS:** myopia; retina nerve fiber layer thickness; spectral domain OCT; juveniles; glaucoma

Citation: Guan XH, Zhang MM. Evaluation of peripapillary retinal nerve fiber layer thickness in myopic juveniles. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2020;20(12):2054-2059

0 引言

青少年近视已经成为中国重大公共卫生问题之一,其患病率表现出随着年龄增长而增加,发病低龄化和近视度数高度化的趋势^[1]。近视是原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG)发病的独立危险因素^[2]。近视患者发生 POAG 风险增加 3.07 倍,高度近视患者发生 POAG 风险增加 7.15 倍^[3]。视盘周视网膜神经纤维层厚度(retinal nerve fiber layer thickness, RNFLT)已成为临床上青光眼诊断和随访的重要指标^[4-5],而同时近视可影响 RNFLT。目前,近视与 RNFLT 的关系尚无定论。准确判读近视患者 RNFLT,早期诊断近视合并 POAG 是临床难点之一。本研究应用 Cirrus SD-OCT 测量 12~18 岁青少年视盘周围 RNFLT,分析青少年近视患者 RNFLT 变化及其与眼轴长度(axial length, AL)、等效球镜(spherical equivalent, SE)的关系。

1 对象和方法

1.1 对象 采用横断面研究设计。收集 2019-07/12 在新疆医科大学第五附属医院眼科就诊的汉族青少年 145 例 145 眼(均取左眼数据分析),其中男 73 例,女 72 例,年龄 12~18 [中位数 13.00 (12.00, 15.00)] 岁, SE +0.25 ~ -7.25D。根据 SE 分组^[6],对照组(-0.25~+0.25D) 52 例 52 眼,低度近视组(-0.5~-3.0D) 60 例 60 眼,中度近视组(-3.25~-6.0D) 25 例 25 眼,高度近视组(-6.25~-12.0D) 8 例 8 眼。纳入标准:(1) 12 岁 ≤ 年龄 ≤ 18 岁;(2) 最佳矫正视力 ≥ 0.8;(3) 眼压(非接触式眼压计测量) < 21mmHg (1mmHg = 0.133kPa), 双眼眼压差 < 5mmHg;(4) 快速散瞳验光 SE; SE ≤ +0.25 (对照组) 或 SE ≤ -12.0D (近视组);(5) 屈光间质和眼底正常,盘沿形态符合 ISNT 法则;(6) 近视组柱镜度数 ≤ 1.50D。排除标准:不配合检查;药物服用史及系统性疾病史;视盘异常如视乳头疣、先天性有髓鞘视网膜神经纤维、病理性近视、盘周视网膜脱

离及劈裂等或合并其他眼病;盘沿形态不符合 ISNT 法则;既往高眼压、斜弱视病史、配戴角膜塑形镜史等;眼部手术及眼部外伤史;青光眼家族史;OCT 检查信号强度 < 7。本研究设计符合《赫尔辛基宣言》,经新疆医科大学第五附属医院伦理委员会审核批准,参与研究人员均经其监护人签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 常规检查 采用国际标准视力表行视力检查;非接触眼压计测量眼压;裂隙灯及前置镜下行眼前节及眼底检查。采用 IOL Master 测量 AL,平行测量 5 次确保每次信噪比 ≥ 2.0,记录平均值。屈光度采用电脑验光仪自动验光后,5g/L 托吡卡胺滴眼液点眼 4 次,间隔 10min,滴完最后 1 次再间隔 20~30min,瞳孔直径 ≥ 7mm 后由验光师进行视网膜检影验光。SE = 球镜 + 1/2 柱镜。

1.2.2 RNFLT 测量 采用 SD-OCT 行视盘扫描,选用 Optic Disc Cube 200×200 扫描模式,扫描范围 6mm×6mm×2mm。研究对象均已散瞳并采用内固视法检查。选取信号均匀,信号强度 ≥ 7 的扫描图像分析,采用仪器自带分析软件获取上方(11:00~1:00 位)、下方(5:00~7:00 位)、颞侧(2:00~4:00 位)、鼻侧(8:00~10:00 位)象限和各种钟点位及平均 RNFLT。

1.2.3 光学放大效应校正 参照文献[7]方法,根据 Littmann 公式进行光学放大效应校正。对 Cirrus HD-OCT 测量的 RNFLT 数据进行校正,计算公式为实际数值 = $q \times p \times$ 测量数值。 $q = 0.01306 \times (AL - 1.82)$, AL 为受检眼眼轴; p 为 OCT 系统光学放大系数, Cirrus HD OCT 为 3.382。

统计学分析:使用统计软件 SAS JMP10.0 进行数据分析。四组间定性指标(如性别)采用绝对数描述,组间比较采用卡方检验分析;定量指标(如年龄、RNFLT)符合正态分布时采用均数 ± 标准差表示,组间比较采用单因素方差分析,组间两两比较采用 LSD- t 检验;非正态分布数据采用中位数和四分位间距表示,组间比较采用 Kruskal-Wallis H 检验分析,两两比较采用 Nemenyi 检验。光学放大效应校正前后 RNFLT 对比,符合正态分布时采用配对样本 t 检验,非正态分布数据采用配对样本非参数检验(Wilcoxon)。RNFLT 与 AL、SE 相关性采用 Pearson 双变量分析及偏相关分析,并行直线回归分析。检验水准为双侧 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 四组受检者一般情况比较 四组受检者年龄差异有统计学意义($H = 16.756, P < 0.001$),见表 1,其中高度近视组与其他三组差异有统计学意义(均 $P < 0.001$)。相关性分析结果显示,本研究纳入受检者年龄越大,AL 越长($r = 0.243, P = 0.003$),近视度数越高($r = -0.238, P = 0.004$)。

2.2 四组受检者 RNFLT 比较 四组受检者校正前各象限及平均 RNFLT 差异均有统计学意义($P < 0.05$, 表 2)。四组受检者校正后鼻侧、颞侧及平均 RNFLT 差异均有统计学意义($P < 0.05$, 表 3),其中低度、中度近视组校正后鼻侧和平均 RNFLT 均较对照组增厚(均 $P < 0.05$);中度、高度近视组校正后颞侧 RNFLT 均较对照组、低度近视组增厚(均 $P < 0.05$)。四组受检者 12 个钟点位校正后 RNFLT 见表 4,其中中度、高度近视组校正后上方 1:00 位及颞侧 2:00~4:00 位 RNFLT 较对照组和/或低度近视组增厚(均

表1 四组受检者一般情况比较

组别	例数/眼数	性别(男/女,例)	年龄[$M(P_{25}, P_{75})$,岁]	等效球镜($\bar{x}\pm s, D$)	眼轴($\bar{x}\pm s, mm$)	眼压($\bar{x}\pm s, mmHg$)
对照组	52/52	25/27	13.00(12.25, 15.00)	-0.19±0.13	23.50±0.63	16.96±2.35
低度近视组	60/60	32/28	13.00(12.00, 15.00)	-1.19±0.64 ^a	24.20±0.77 ^a	16.58±2.97
中度近视组	25/25	12/13	13.00(13.00, 14.00)	-4.24±1.07 ^{a,c}	25.71±0.77 ^{a,c}	15.52±2.31
高度近视组	8/8	4/4	16.50(16.00, 17.75) ^{a,c,e}	-6.80±0.55 ^{a,c,e}	26.81±0.33 ^{a,c,e}	17.50±1.77
$F/H\lambda^2$		0.377	16.756	458.513	88.835	2.094
P		0.945	<0.001	<0.001	<0.001	0.104

注:对照组:SE -0.25~+0.25D;低度近视组:SE -0.5~-3.0D;中度近视组:SE -3.25~-6.0D;高度近视组:SE -6.25~-12.0D。^a $P<0.05$ vs 对照组;^c $P<0.05$ vs 低度近视组;^e $P<0.05$ vs 中度近视组。

表2 四组受检者校正前各象限及平均RNFLT比较

组别	上方($\bar{x}\pm s$)	下方($\bar{x}\pm s$)	颞侧[$M(P_{25}, P_{75})$]	鼻侧($\bar{x}\pm s$)	平均($\bar{x}\pm s$)
对照组	131.12±20.69	128.00±16.44	67.50(60.25, 72.00)	67.52±12.43	98.50±9.99
低度近视组	127.38±17.83	127.30±22.35	62.00(55.25, 67.00)	76.37±15.09 ^a	99.03±9.71
中度近视组	123.00±16.66	113.32±16.78 ^c	67.00(55.00, 84.50) ^c	72.40±19.03	95.04±9.45
高度近视组	106.88±10.41 ^{a,c,e}	104.63±10.23 ^{a,c,e}	70.50(58.75, 79.75)	69.25±18.40	87.25±5.52 ^{a,c,e}
F/H	4.431	6.795	9.277	3.268	4.281
P	0.005	<0.001	0.026	0.023	0.006

注:对照组:SE -0.25~+0.25D;低度近视组:SE -0.5~-3.0D;中度近视组:SE -3.25~-6.0D;高度近视组:SE -6.25~-12.0D。^a $P<0.05$ vs 对照组;^c $P<0.05$ vs 低度近视组;^e $P<0.05$ vs 中度近视组。

表3 四组受检者校正后各象限及平均RNFLT比较

组别	上方($\bar{x}\pm s$)	下方($\bar{x}\pm s$)	颞侧[$M(P_{25}, P_{75})$]	鼻侧[$M(P_{25}, P_{75})$]	平均($\bar{x}\pm s$)
对照组	125.50±19.66	122.49±15.44	64.41(58.14, 69.88)	64.46(55.95, 71.40)	94.29±9.46
低度近视组	125.82±17.32	125.63±21.18	60.29(55.25, 65.81)	72.54(65.93, 80.90) ^a	97.80±9.13 ^a
中度近视组	129.64±16.65	119.47±17.24	69.75(56.74, 89.36) ^{a,c}	70.74(59.66, 93.00) ^a	100.17±9.02 ^a
高度近视组	117.92±11.15	115.46±11.35	78.28(65.10, 88.16) ^{a,c}	71.64(57.79, 98.64)	96.29±6.16
F/H	0.907	1.198	17.935	16.072	2.701
P	0.439	0.313	<0.001	0.001	0.048

注:对照组:SE -0.25~+0.25D;低度近视组:SE -0.5~-3.0D;中度近视组:SE -3.25~-6.0D;高度近视组:SE -6.25~-12.0D。^a $P<0.05$ vs 对照组;^c $P<0.05$ vs 低度近视组。

$P<0.05$);中度、高度近视组校正后下方6:00~7:00位RNFLT较对照组和/或低度近视组变薄(均 $P<0.05$);中度近视组校正后鼻侧9:00位RNFLT较对照组增厚($P<0.05$)。

2.3 光学放大效应对RNFLT影响 四组受检者各个象限及平均RNFLT校正前后情况见表5、6。与校正前比较,对照组和低度近视组校正后各象限和平均RNFLT偏小,中度近视组和高度近视组校正后各象限和平均RNFLT偏大(均 $P<0.05$)。

2.4 年龄和AL及SE与RNFLT的相关性 四组受检者年龄与校正前后平均RNFLT及各象限RNFLT均无明显相关性(均 $P>0.05$)。本研究纳入受检者校正后RNFLT与AL、SE的相关性分析结果见表7,因AL、SE均与年龄相关,控制年龄因素影响,结果显示,颞侧、鼻侧RNFLT与AL呈正相关($r=0.220, 0.262$, 均 $P<0.01$);颞侧RNFLT与SE呈负相关($r=-0.386, P<0.001$);1:00~4:00位RNFLT与AL呈正相关($r=0.259, 0.356, 0.237, 0.335$, 均 $P<0.01$),与SE呈负相关($r=-0.276, -0.307, -0.254, -0.260$, 均 $P<0.01$);6:00~7:00位RNFLT与AL呈负相关($r=-0.296, -0.327$, 均 $P<0.01$),与SE呈正相关($r=0.245, 0.295$, 均 $P<0.05$)。校正后颞侧RNFLT=-2.402×

AL-3.673×SE+118.307;校正后鼻侧RNFLT=4.010×AL+0.190×SE-25.534(图1)。

3 讨论

青少年近视已成为全世界重点关注的公共卫生问题之一,AL增长值与屈光度变化量有高度相关性。本研究结果提示12~18岁汉族青少年随着年龄增长,眼轴越长,同时近视度数越高,青少年期眼球仍处于塑形状态。AL的增加幅度成为判断近视增加速度的重要指标^[8]。一般认为,人类眼球发育过程中3岁时AL可达正视眼水平,约23mm,13~14岁达到成人水平,约24mm^[6]。本研究中对对照组年龄分布为13.00(12.25, 15.00)岁,平均AL为23.50mm,屈光度保持在-0.19D。杨子冰^[9]对初中生屈光状态进行调查,结果显示正视眼平均眼轴为23.54mm,屈光度为-0.22D,与本研究结果较为接近。

研究表明,随年龄增长,正常成年人RNFLT出现生理性降低。霍妍佼等^[10]关于21~90岁正常成年人RNFLT的研究报道,视盘周围RNFLT随年龄增长而逐渐变薄,平均值减少0.21μm/a,21~40岁保持稳定,40岁和70岁后出现陡坡样下降。但年龄是否会影响RNFLT尚无定论。本研究纳入受检者年龄与校正前后各象限和平均RNFLT均无明显相关性(均 $P>0.05$)。张娟美等^[11]报道,调整

表 4 四组受检者各钟点位校正后 RNFLT 比较

组别	1:00 位 ($\bar{x} \pm s$)	2:00 位 [$M(P_{25}, P_{75})$]	3:00 位 [$M(P_{25}, P_{75})$]	4:00 位 ($\bar{x} \pm s$)
对照组	128.95±27.51	79.69(70.46,87.55)	52.46(47.86,61.43)	73.85±17.11
低度近视组	142.77±24.54 ^a	86.59(73.03,96.89)	55.20(51.29,64.33)	80.10±21.60
中度近视组	156.07±21.84 ^{a,c}	104.23(86.20,117.89) ^{a,c}	65.80(55.48,73.92) ^a	91.91±21.70 ^{a,c}
高度近视组	148.43±11.64 ^a	99.62(85.89,116.23) ^a	69.80(55.57,78.54) ^a	94.43±19.71 ^a
F/H	7.499	23.251	20.030	5.920
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

组别	5:00 位 ($\bar{x} \pm s$)	6:00 位 ($\bar{x} \pm s$)	7:00 位 ($\bar{x} \pm s$)	8:00 位 ($\bar{x} \pm s$)
对照组	137.33±19.97	132.64±24.47	97.34±20.97	57.27±9.43
低度近视组	147.06±22.54	136.53±28.62	100.13±21.37	58.37±9.87
中度近视组	146.54±38.25	120.48±26.61 ^c	86.98±16.55 ^{a,c}	62.49±12.87
高度近视组	157.93±18.31	111.01±17.65 ^{a,c}	77.59±7.90 ^{a,c}	62.31±10.63
F/H	2.458	3.804	4.871	1.783
P	0.065	0.012	0.003	0.153

组别	9:00 位 [$M(P_{25}, P_{75})$]	10:00 位 [$M(P_{25}, P_{75})$]	11:00 位 ($\bar{x} \pm s$)	12:00 位 ($\bar{x} \pm s$)
对照组	47.60(42.17,52.97)	70.01(62.24,79.33)	116.06±24.71	129.72±30.05
低度近视组	51.46(46.74,57.47)	72.44(62.76,81.44)	108.72±24.62	126.16±25.08
中度近视组	54.15(46.46,64.08) ^a	68.16(61.32,87.46)	107.87±21.30	124.69±28.61
高度近视组	58.02(50.65,70.41)	73.24(60.61,78.21)	101.31±17.23	104.00±21.61
F/H	15.406	0.497	1.551	2.054
P	0.002	0.919	0.204	0.109

注:对照组;SE -0.25~+0.25D;低度近视组;SE -0.5~-3.0D;中度近视组;SE -3.25~-6.0D;高度近视组;SE -6.25~-12.0D。^aP<0.05 vs 对照组;^cP<0.05 vs 低度近视组。

表 5 光学放大效应校正前后四组受检者各象限 RNFLT 比较

组别	上方 ($\bar{x} \pm s$)			下方 ($\bar{x} \pm s$)		
	校正前	校正后	t/P	校正前	校正后	t/P
对照组	131.12±20.69	125.50±19.66	10.664/<0.001	128.00±16.44	122.49±15.44	10.381/<0.001
低度近视组	127.38±17.83	125.82±17.32	2.682/0.009	127.30±22.35	125.63±21.18	2.883/0.005
中度近视组	123.00±16.66	129.64±16.65	-8.807/<0.001	113.32±16.78	119.47±17.24	-8.589/<0.001
高度近视组	106.88±10.41	117.92±11.15	-19.462/<0.001	104.63±10.23	115.46±11.35	-17.028/<0.001

组别	颞侧 [$M(P_{25}, P_{75})$]			鼻侧 [$\bar{x} \pm s/M(P_{25}, P_{75})$]		
	校正前	校正后	Z/P	校正前	校正后	Z/P
对照组	67.50(60.25,72.00)	64.41(58.14,69.88)	-6.055/<0.001	67.52±12.43	64.46(55.95,71.40)	-6.018/<0.001
低度近视组	62.00(55.25,67.00)	60.29(55.25,65.81)	-2.536/0.011	76.37±15.09	72.54(65.93,80.90)	-2.291/0.022
中度近视组	67.00(55.00,84.50)	69.75(56.74,89.36)	-4.372/<0.001	72.40±19.03	70.74(59.66,93.00)	-4.372/<0.001
高度近视组	70.50(58.75,79.75)	78.28(65.10,88.16)	-2.521/0.012	69.25±18.40	71.64(57.79,98.64)	-2.521/0.012

注:对照组;SE -0.25~+0.25D;低度近视组;SE -0.5~-3.0D;中度近视组;SE -3.25~-6.0D;高度近视组;SE -6.25~-12.0D。

表 6 光学放大效应校正前后四组受检者平均 RNFLT 比较

组别	平均 RNFLT			校正前后差值
	校正前	校正后	t/P	
对照组	98.50±9.99	94.29±9.46	10.650/<0.001	-4.21±3.22
低度近视组	99.03±9.71	97.80±9.13	2.775/0.007	-1.22±3.58
中度近视组	95.04±9.45	100.17±9.02	-8.772/<0.001	5.11±3.25
高度近视组	87.25±5.52	96.29±6.16	-19.539/<0.001	9.07±2.32

注:对照组;SE -0.25~+0.25D;低度近视组;SE -0.5~-3.0D;中度近视组;SE -3.25~-6.0D;高度近视组;SE -6.25~-12.0D。

AL、屈光度等因素之后,随着年龄的增加,6~18 岁儿童青少年的盘周 RNFLT 不变。张玉明等^[12]测量 13~18 岁正常眼 RNFLT,各年龄组 RNFLT 无明显差异。上述研究结果均与本研究结果相一致。但也有研究显示,随年龄增长 RNFLT 会发生变化,陈伟等^[13]对 7~18 岁近视青少年观

察发现,在控制了屈光度、AL 等因素情况下,年龄仅对青少年下方 RNFLT 有影响,年龄每增长 1 岁,下方 RNFLT 增加 1.739 μ m,提示青春发育期 RNFLT 仍继续发育增厚。各项研究结果的不一致需要采取更大样本、纵向研究验证更佳。

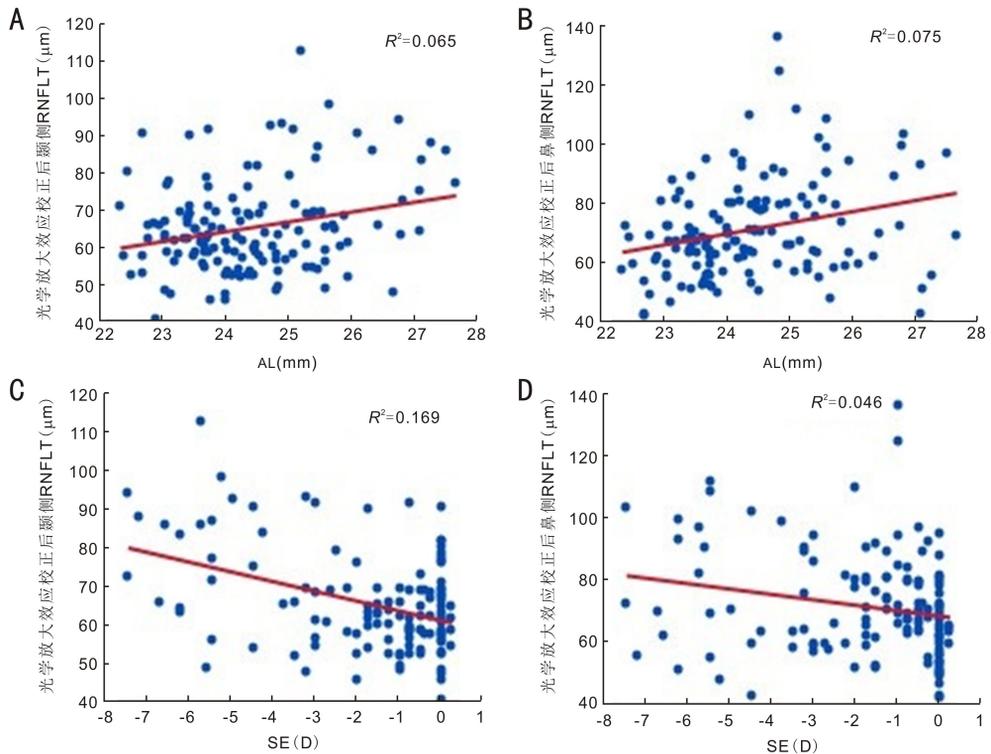


图1 相关性分析结果 A:校正后颞侧RNFLT与AL的相关性;B:校正后鼻侧RNFLT与AL的相关性;C:校正后颞侧RNFLT与SE的相关性;D:校正后鼻侧RNFLT与SE的相关性。

表7 校正后RNFLT与AL及SE的相关性

校正后RNFLT	眼数	AL		SE		r/P
		Pearson 双变量分析	偏相关分析(控制年龄)	Pearson 双变量分析	偏相关分析(控制年龄)	
上方	145	0.023/0.781	0.036/0.665	0.024/0.778	<0.001/0.999	
下方	145	0.108/0.196	-0.138/0.101	0.183/0.027	0.214/0.010	
颞侧	145	0.255/0.002	0.220/0.008	-0.412/<0.001	-0.386/<0.001	
鼻侧	145	0.274/0.001	0.262/0.002	-0.215/0.010	-0.200/0.017	
平均	145	0.162/0.052	0.139/0.098	-0.132/0.114	-0.116/0.169	
1:00位	145	0.242/0.003	0.259/0.002	-0.261/0.002	-0.276/0.001	
2:00位	145	0.362/<0.001	0.356/<0.001	-0.321/<0.001	-0.307/<0.001	
3:00位	145	0.252/0.002	0.237/0.004	-0.270/0.001	-0.254/0.002	
4:00位	145	0.319/<0.001	0.335/<0.001	-0.238/0.004	-0.260/0.002	
5:00位	145	0.192/0.021	0.175/0.037	-0.136/0.103	-0.128/0.129	
6:00位	145	-0.296/<0.001	-0.296/<0.001	0.233/0.005	0.245/0.003	
7:00位	145	-0.321/<0.001	-0.327/<0.001	0.278/0.001	0.295/<0.001	
8:00位	145	0.075/0.370	0.056/0.508	-0.094/0.259	-0.068/0.421	
9:00位	145	0.228/0.006	0.172/0.039	-0.229/0.006	-0.176/0.035	
10:00位	145	-0.064/0.443	-0.087/0.301	-0.038/0.622	-0.019/0.818	
11:00位	145	-0.110/0.187	-0.117/0.163	0.170/0.041	0.167/0.046	
12:00位	145	-0.091/0.279	-0.053/0.530	0.157/0.059	0.117/0.164	

评估RNFLT时,光学放大效应的影响需予以重视。Cirrus HD-OCT在进行RNFL扫描时均采用统一正视眼参数设置,即AL为24.46mm,屈光度为0D,RNFL分析报告未考虑光学放大效应,无法准确反映实际数值^[14]。本研究中,中度近视组及高度近视组校正后RNFLT明显大于测量值。有研究报道轴性高度近视眼RNFLT校正后明显大于校正前测量值^[15]。本研究中,高度近视组校正后与校正前平均RNFLT差值平均值达9 μ m。

不同屈光状态下RNFLT变化仍存在争议。既往研究

认为随着近视度数增加,平均RNFLT及上方、下方、鼻侧RNFLT逐渐降低,而颞侧RNFLT增加^[16-17]。另有研究认为中低度近视眼同正常眼相比,各象限RNFLT无统计学差异^[18-19]。徐利辉等^[20]发现光学放大效应校正后,仅颞侧象限RNFLT增厚差异有统计学意义。本研究结果显示,四组受检者组间校正后上方及下方象限RNFLT均无统计学差异,提示对青光眼诊断有较大意义的上方、下方象限RNFLT并未受到屈光状态影响,此结果与之前文献报道相一致^[15]。本研究结果中,中度和高度近视组校正

后颞侧 RNFLT 较低度近视组和对照组变厚,这与多数报道一致。目前多认为可能是由于近视眼眼轴拉长,视盘形态发生改变,视盘鼻侧向前部倾斜,颞侧发生旋转,视网膜整体向颞侧旋转,颞侧 RNFL 发生重叠,从而使检测的 RNFLT 变厚^[20]。故而,当近视眼颞侧 RNFLT 变薄,应考虑青光眼可能。我们进一步观察各个钟点 RNFLT,结果发现,上方 1:00 位及颞侧 2:00~4:00 位 RNFLT 经校正后,中度和高度近视组均较对照组和/或低度近视组增厚,故而,当近视眼 1:00~4:00 位 RNFLT 经校正后较正常变薄,需考虑青光眼的可能。

RNFLT 与 AL、SE 之间的关系目前仍有争议。Singh 等^[17]发现行光学放大效应校正后,RNFLT 与 SE 呈负相关,与 AL 呈正相关。本研究中,校正后 1:00~4:00 位 RNFLT 与 AL 呈正相关,与 SE 呈负相关;6:00~7:00 位 RNFLT 与 AL 呈负相关,与 SE 呈正相关。颞侧 RNFLT 与 AL、SE 的相关性与相关文献报道一致^[21]。有意思的是,本研究发现,低度和中度近视组校正后鼻侧 RNFLT 较对照组增厚,且校正后鼻侧 RNFLT 与 AL 呈正相关,具体到钟点分析,主要为鼻侧 9:00 位中度近视组与对照组 RNFLT 差异有统计学意义。这与邱坤良等^[14]和郭慧敏等^[22]研究结果较一致。通过建立多元回归方程发现,校正后颞侧 RNFLT = -2.402 × AL - 3.673 × SE + 118.307;校正后鼻侧 RNFLT = 4.010 × AL + 0.190 × SE - 25.534。

本研究结果显示,青少年眼球仍处于塑形期,RNFLT 结果判读有其特殊性,需考虑光学放大效应、AL 及 SE 对 RNFLT 的影响。当近视眼颞侧 1:00~4:00 位校正后 RNFLT 较正常变薄,需考虑青光眼可能。本研究为横断面研究,样本量有限,尤其是高度近视组样本偏少,其变化及结论尚待大样本数据进一步研究确定。

参考文献

- 1 李建军,徐亮. 注重近视眼患者的青光眼机会性筛查. 眼科 2016; 25(1):6-8
- 2 Shim SH, Sung KR, Kim JM, et al. The prevalence of open-angle glaucoma by age in myopia; the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. *Curr Eye Res* 2016; 42(1): 65-71
- 3 项勇刚,夏凌云,张勇,等. 中国人近视与原发开角型青光眼相关性的 Meta 分析. 临床眼科杂志 2014; 22(3):259-262
- 4 Fu L, Aspinall P, Bennett G, et al. The influence of optical coherence tomography measurements of retinal nerve fiber layer on decision-making in glaucoma diagnosis. *Curr Eye Res* 2017; 42(4):575-582
- 5 Hua Z, Fang Q, Sha X, et al. Role of retinal nerve fiber layer

thickness and optic disk measurement by OCT on early diagnosis of glaucoma. *Eye Sci* 2015;30(1):7-12

- 6 国家卫生健康委员会. 近视防治指南[S/OL]. 2018-06-06. <http://www.nhc.gov.cn/zyygj/s7652/201806/41974899de984947b8faef92a15e9172.shtml>
- 7 Leung CK, Cheng AC, Chong KK, et al. Optic disc measurements in myopia with optical coherence tomography and confocal scanning laserophthalmoscopy. *Invest Ophthalmol Visc Sci* 2007; 48(7):3178-3183
- 8 唐涛,范玉琢,徐琼,等. 机器学习对青少年近视眼轴增长与近视度数增加关联性的预测作用. 中华实验眼科杂志 2020; 38(2):134-139
- 9 杨子冰. 郑州市初中生屈光发育状况的研究. 郑州大学 2019
- 10 霍妍佼,郭彦,王怀洲,等. 正常成年人年龄相关性视盘周围视网膜神经纤维层厚度变化及影响因素. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2019; 21(1):35-39
- 11 张娟美,赵军,吴建峰,等. 近视儿童青少年盘周神经纤维层厚度的研究. 中华眼视光学与视觉科学杂志 2017; 19(8):454-461
- 12 张玉明,王芳芳,黄海,等. 应用 OCT 测量 13~18 岁国人正常视网膜神经纤维层厚度. 国际眼科杂志 2014; 14(4):621-624
- 13 陈伟,傅培,杨琦,等. 7~18 岁近视青少年视网膜神经纤维层厚度及其影响因素的分析. 中华眼科杂志 2010; 46(11):1011-1015
- 14 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. 中国实用眼科杂志 2016; 34(8):884-888
- 15 Attaallah HR, Omar IAN, Abdelhalim AS. Evaluation of Optic Nerve Head Parameters and Retinal Nerve Fiber Layer Thickness in Axial Myopia Using SD OCT. *Ophthalmol Ther* 2017; 6(2):335-341
- 16 庄文娟,赵静静,李珊珊,等. 3D-OCT 评价近视患者视盘周围视网膜神经纤维层厚度的变化. 中华实验眼科杂志 2014; 32(12):1117-1121
- 17 Singh D, Mishra SK, Agarwal E, et al. Assessment of Retinal Nerve Fiber Layer Changes by Cirrus High-definition Optical Coherence Tomography in Myopia. *J Curr Glaucoma Pract* 2017; 11(2):52-57
- 18 Tai ELM, Ling JL, Gan EH, et al. Comparison of peripapillary retinal nerve fiber layer thickness between myopia severity groups and controls. *Int J Ophthalmol* 2018; 11(2):274-278
- 19 谢静,唐爱东,刘瑞珍. 不同程度近视患者视网膜神经纤维层厚度、黄斑外环区视网膜厚度观察. 眼科新进展 2015; 35(11):1051-1053
- 20 徐利辉,秦萍,许耀. 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. 中华实验眼科杂志 2019; 37(3):206-211
- 21 邢潇英. 近视人群视盘旁神经纤维层厚度和视盘形态学相关性研究. 国际眼科杂志 2019; 19(12):2084-2087
- 22 郭慧敏,樊冬生,陈子林. OCT 检测儿童青少年近视眼视网膜神经纤维层厚度的临床研究. 国际眼科杂志 2015; 15(8):1405-1408