

基于 SS-OCT 分析眼轴长度与眼前节参数的相关性

张敏^{1,2}, 安广琪^{1,2}, 刘培¹, 杨帆¹, 金波¹, 金学民^{1,2}, 杜利平^{1,2}

引用:张敏,安广琪,刘培,等. 基于 SS-OCT 分析眼轴长度与眼前节参数的相关性. 国际眼科杂志 2023;23(8):1338-1342

基金项目:国家自然科学基金资助项目(No.81970792, 82171040);河南省卫健委医学科技项目(No.YXKC2020026);河南省高等学校重点科研项目(No.23A320067)

作者单位:¹(450003)中国河南省郑州市,郑州大学第一附属医院 河南省眼科医院;²(450052)中国河南省郑州市,郑州大学医学科学院

作者简介:张敏,硕士研究生,主治医师,研究方向:高度近视、葡萄膜炎。

通讯作者:杜利平,毕业于中山大学中山眼科中心,博士,教授,主任医师,博士研究生导师,研究方向:眼底病、葡萄膜炎、遗传性眼病。Dulplab@live.cn

收稿日期:2023-03-03 修回日期:2023-06-30

摘要

目的:利用扫频源光相干断层扫描成像(SS-OCT)观察与探讨眼轴长度(AL)与眼前节相关参数的相关性。

方法:横断面临床研究,纳入2022-01-01/03-31在郑州大学第一附属医院眼科门诊招募的不同程度近视的成人志愿者109例,依据AL将受检者分为4组:A组($AL \leq 24.0\text{mm}$)、B组($24.0\text{mm} < AL \leq 25.0\text{mm}$)、C组($25.0\text{mm} < AL \leq 26.0\text{mm}$)和D组($AL > 26.0\text{mm}$)。SS-OCT(视微影像)进行眼前节检查,对中央角膜厚度(CCT)、晶状体厚度(LT),前房参数:中央前房深度(ACD)、前房宽度(ACW)、房角开放距离(AOD500)、房角隐窝面积(ARA500)、小梁网-虹膜间面积(TISA500)、小梁虹膜夹角(TIA500)、晶状体矢高(CLR)进行记录,并分析其与AL、等效球镜度数(SE)的关系。

结果:四组CCT比较无差异($P > 0.05$)。四组SE、LT、ACD、ACW、AOD500、ARA500、TISA500、TIA500、CLR比较有差异(均 $P < 0.01$)。SE、LT与AL呈负相关($r = -0.75$ 、 -0.41 ,均 $P < 0.01$);ACD、ACW、CLR与AL呈正相关($r = 0.58$ 、 0.45 、 0.54 ,均 $P < 0.01$);AOD500、ARA500、TISA500、TIA500(颞侧及鼻侧)与AL呈正相关(均 $P < 0.01$)。ACD、CLR与SE呈负相关($r = -0.21$ 、 -0.25 ,均 $P < 0.01$),LT与SE呈正相关($r = 0.21$, $P < 0.05$)。

结论:随着AL的增加CCT无明显改变,ACD、ACW及房角开放程度则增加,晶状体位置后移,LT变薄。

关键词:扫频源光相干断层扫描成像(SS-OCT);眼轴长度(AL);眼前节参数;近视

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.8.19

Correlation between axial lengths and anterior segment parameters evaluated by swept - source optical coherence tomography

Min Zhang^{1,2}, Guang - Qi An^{1,2}, Pei Liu¹, Fan Yang¹, Bo Jin¹, Xue - Min Jin^{1,2}, Li - Ping Du^{1,2}

Foundation items: National Natural Science Foundation of China (No. 81970792, 82171040); Medical Science and Technology Project of Health Commission of Henan Province (No. YXKC2020026); Key Scientific Research Project of Colleges and Universities in Henan Province (No.23A320067)

¹The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University; Henan Provincial Ophthalmic Hospital, Zhengzhou 450003, Henan Province, China; ²Academy of Medical Science, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China

Correspondence to: Li - Ping Du. The First Affiliated Hospital of Zhengzhou University; Henan Provincial Ophthalmic Hospital, Zhengzhou 450003, Henan Province, China; Academy of Medical Science, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China. Dulplab@live.cn

Received:2023-03-03 Accepted:2023-06-30

Abstract

• AIM: To evaluate the correlation between axial lengths and anterior segment parameters using swept - source optical coherence tomography (SS-OCT).

• METHODS: For the cross-sectional clinical study, a total of 109 adult volunteers with different degrees of myopia recruited from January 1, 2022, to March 31, 2022, at the ophthalmology clinic of the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University were included. Participants were divided into 4 groups based on axial length (AL): group A ($AL \leq 24.0\text{mm}$), group B ($24.0\text{mm} < AL \leq 25.0\text{mm}$), group C ($25.0\text{mm} < AL \leq 26.0\text{mm}$) and group D ($AL > 26.0\text{mm}$). Anterior segment examinations were performed using SS - OCT, including: central corneal thickness (CCT), lens thickness (LT), anterior chamber depth (ACD), anterior chamber width (ACW), angle opening distance (AOD500), angle recess area (ARA500), trabecular iris space area (TISA500), trabecular iris angle (TIA500), crystalline lens rise (CLR). The relationships between these data and AL, spherical equivalent (SE) were analyzed.

• RESULTS: There was no difference in the comparison of CCT among the four groups ($P > 0.05$). There were differences in SE, LT, ACD, ACW, AOD500, ARA500, TISA500, TIA500 and CLR among the four groups (all $P <$

0.01). SE and LT were negatively correlated with AL ($r = -0.75, -0.41$, all $P < 0.01$); ACD, ACW and CLR were positively correlated with AL ($r = 0.58, 0.45, 0.54$, all $P < 0.01$); AOD500, ARA500, TISA500 and TIA500 (temporal and nasal side) were positively correlated with AL (all $P < 0.01$). ACD and CLR were negatively correlated with SE ($r = -0.21, -0.25$, all $P < 0.01$), and LT was positively correlated with SE ($r = 0.21, P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** As AL increases, CCT remains unchanged while the ACD and ACW increase. The position of the crystalline lens moves backward and LT decreases.

• **KEYWORDS:** swept - source optical coherence tomography (SS - OCT); axial length (AL); anterior segment parameters; myopia

Citation: Zhang M, An GQ, Liu P, *et al.* Correlation between axial lengths and anterior segment parameters evaluated by swept-source optical coherence tomography. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023;23(8):1338-1342

0 引言

近年来,眼前节生物测量及成像技术不断发展。超声生物显微镜(ultrasound biomicroscope, UBM)、Pentacam 三维眼前节分析系统等眼前节测量仪器的出现,使得眼前节参数检查更为简便客观。UBM 可动态实时检测前房结构,但其操作复杂,且需接触眼球,耗时较长。Pentacam 三维眼前节分析系统有非接触和可重复性高等优点,但其并不能呈现真正的前房角结构,其精确性不如其它检查^[1]。传统的前房角镜检查也多受限于检查者的专业技能、患者的配合度等,且检查时可能压迫眼球导致误差,可重复性也较差^[2]。扫频源光相干断层扫描成像(swept-source optical coherence tomography, SS-OCT)问世以来,因其穿透力高、扫描速度快、成像范围广、无畸变,已逐渐成为眼科医师和研究者观察眼前节和眼底改变的重要影像学手段^[3-4]。利用其非接触、快速、成像范围广等特点,可重复获取多项参数,在此基础上进行量化分析,保证了准确性,且操作简便可重复性好。随着 SS-OCT 的广泛应用,其在眼前节测量及分析中的准确性也得到了进一步的证实^[5-7]。随着生活环境及学习方式的改变,近视人数逐年增多^[8]。为了进一步提高近视防控效果,了解近视眼的结构和功能变化及其发病机制至关重要。随着屈光度的增加,眼轴逐渐延长,眼球前后节不可避免的将出现一系列改变。既往利用 SS-OCT 对眼球各项参数进行观察测量的研究多集中在脉络膜、视网膜方面,且样本量相对较小,也缺少对高度近视眼的观察^[9-10]。本研究利用 SS-OCT 对 109 例 218 眼进行检查,比较分析不同眼轴长度(axial length, AL)的眼前节参数差异,寻找其与眼轴等因素的相关性及其变化规律,以进一步了解近视进展过程中因眼轴增长带来的解剖学变化。

1 对象和方法

1.1 对象 2022-01-01/03-31 在郑州大学第一附属医院眼科门诊招募的不同程度近视的成人志愿者 109 例,采用随机数法将右眼标记为 1,左眼标记为 2,随机纳入一侧眼进行研究,形成 109 例 109 眼的队列。纳入标准:(1)年龄 20~35 岁;(2)等效球镜度数(spherical equivalent, SE) $\leq -0.50D$;(3)最佳矫正视力(best corrected visual acuity,

BCVA)为 0.0(LogMAR);(4)眼压 10~21mmHg;(5)固视良好,知晓并能配合相关检查。排除标准:(1)先天性眼球发育异常;(2)合并白内障、青光眼等影响矫正视力的疾病;(3)近期应用影响眼前节参数的滴眼液;(4)眼科手术史(如白内障手术、角膜屈光手术、青光眼手术);(5)妊娠期和哺乳期妇女;(6)其他研究者认为不适宜进行检查的志愿者(如配合不佳等)。采用双采双录的方式记录受试者年龄、性别、民族等人口学信息,出现信息偏差时由第三人联系志愿者进行核实。将纳入本研究的 109 例志愿者的受检眼按照 AL 分为四组:A 组($AL \leq 24.0mm$)、B 组($24.0mm < AL \leq 25.0mm$)、C 组($25.0mm < AL \leq 26.0mm$)和 D 组($AL > 26.0mm$)。本研究符合《赫尔辛基宣言》,通过了郑州大学第一附属医院伦理委员会审核批准(No.2022-KY-0512-001),所有志愿者均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 眼科常规检查 由同一位经验丰富的验光师对志愿者进行视力及综合验光仪验光检查并记录结果;由眼底病医师使用裂隙灯显微镜、直接检眼镜或前置镜行眼前后节检查,使用非接触眼压计(CT-800)测量眼压并记录。SE 的计算采用如下公式: $SE(D) = \text{球镜度数} + 1/2 \text{柱镜度数}$ 。

1.2.2 眼生物测量 使用 IOL Master 500 测量眼轴,此项检查由同一检查者进行,同一眼 AL 测量 3 次,取平均值;使用 SS-OCT(VG200,视微影像)收集受试者双眼前节图像,扫描激光波长为 1050nm,扫描速度为每秒 20 万次。在检查开始前 1d,要求志愿者减少使用电子设备的时间,所有扫描均由同一位经验丰富的医师于上午 09:00~11:00 进行。检查开始前调整被检查者眼睛的位置,使通过图像中心的光线垂直晶状体(图 1),采用 Star 18Line R32 模式,通过角膜和晶状体上焦点平面的轴向移位,获得两组(角膜、前房/晶状体)放射状扫描图像,选择信号强度 > 8 (0=差,10=好)的高质量扫描,使用内置软件测量眼前节各项参数,排除自动分层失败的图像,测量指标见图 2。由于上下眼睑的遮挡,选择水平方向的成像数据进行分析。

本研究测量的眼前节数据包括:中央角膜厚度(central corneal thickness, CCT),即角膜中央点外表面至内表面之间的距离;中央前房深度(anterior chamber depth, ACD),即自角膜中央内表面顶点至晶状体前表面中央顶点的距离;晶状体厚度(lens thickness, LT),即自晶状体前表面中央顶点至后表面中央顶点的距离;前房宽度(anterior chamber width, ACW),即水平扫描图像中两巩膜突之间的距离;房角开放距离(angle open distance, AOD500),即距巩膜突 500 μm 处小梁网作垂直于角膜后表面的垂线并与虹膜相交,两点间的距离;房角隐窝面积(angle recess area, ARA500),即由虹膜前表面、AOD500 及角膜后表面围成的面积;小梁网-虹膜间面积(trabecular iris space area, TISA500),即由虹膜前表面、AOD500 及角膜后表面围成的面积,但不包括巩膜突以后的面积;小梁虹膜夹角(trabecular iris angle, TIA500),即 AOD500 与虹膜和巩膜的交点同巩膜突连线形成的夹角;晶状体矢高(crystalline lens rise, CLR),即晶状体前表面至两巩膜突连线的垂直距离。

统计学分析:使用统计学软件 SPSS26.0 对采集的数据进行分析。性别用例数和率(%)描述,采用卡方检验。经 S-W 检验,年龄、等效球镜度数、眼轴及眼前节参数等

计量资料符合正态分布或近似正态分布,用均数±标准差($\bar{x}\pm s$)描述。采用单因素方差分析检验对各组间眼前节参数进行比较,进一步两两比较采用LSD-*t*检验。眼轴与眼前节各参数的相关性采用Pearson相关分析, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

纳入受检者109例 109眼中男43例 43眼(39.4%),女66例 66眼(60.6%),年龄20~35(平均 25.5 ± 3.4)岁,眼轴22.51~28.76(平均 25.3 ± 1.25)mm,SE为-11.00~

-0.50(平均 -4.50 ± 2.50)D。

2.1 各组间基本指标的比较 不同组间性别、年龄、眼压差异均无统计学意义($P>0.05$),不同组间AL、SE比较,差异有统计学意义(均 $P<0.01$),见表1。

2.2 颞侧及鼻侧前房角参数对比 由于上下眼睑的遮挡,我们的研究包括了同一只眼睛颞侧及鼻侧的前房角参数,并进行了对比。结果表明,颞侧各前房角参数值均大于鼻侧,差异有统计学意义($t=8.49、7.99、7.54、5.55$,均 $P<0.01$),见表2。

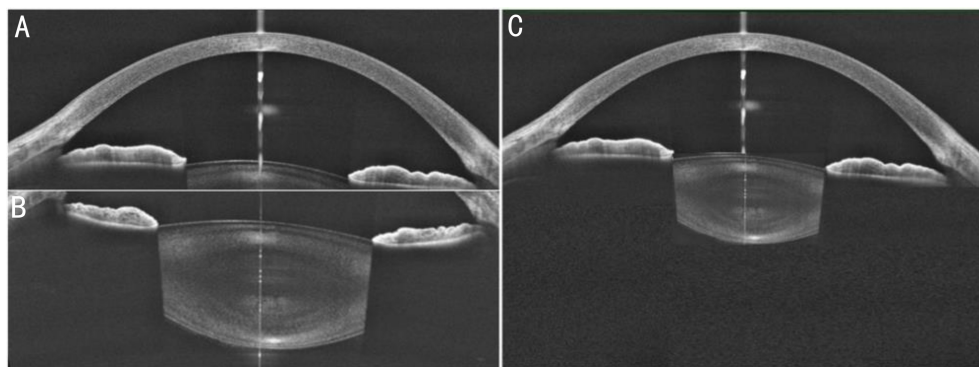


图1 眼前节扫描图像 A:角膜、前房扫描图像;B:晶状体扫描图像;C:经软件处理后完整显示的眼前节图像。

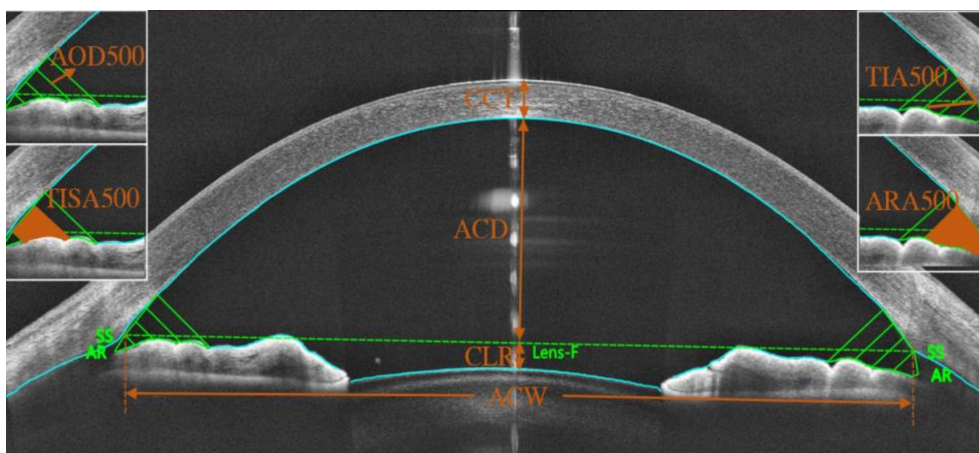


图2 眼前节各参数示意图 SS:巩膜突;CCT:中央角膜厚度;ACD:中央前房深度;ACW:前房宽度;AOD500:房角开放距离;TIA500:小梁虹膜夹角;ARA500:房角隐窝面积;TISA500:小梁网-虹膜间面积;CLR:晶状体矢高。

表1 不同眼轴长度组间一般资料比较

分组	眼数	男(例,%)	年龄($\bar{x}\pm s$,岁)	SE($\bar{x}\pm s$,D)	AL($\bar{x}\pm s$,mm)	眼压($\bar{x}\pm s$,mmHg)
A组	17	6(54.5)	26.0±3.1	-1.50±1.25	23.53±0.44	13.41±1.97
B组	29	9(31.0)	25.5±3.2	-4.00±1.75	24.57±0.25	12.72±1.73
C组	34	13(38.2)	25.4±3.2	-5.00±1.75	25.46±0.25	12.97±1.93
D组	29	15(51.7)	25.4±3.9	-6.75±2.25	26.90±0.80	13.03±1.96
F/χ^2		2.83	0.14	36.31	201.24	0.48
P		0.42	0.94	<0.01	<0.01	0.70

注:A组:AL≤24.0mm;B组:24.0mm<AL≤25.0mm;C组:25.0mm<AL≤26.0mm;D组:AL>26.0mm。

表2 鼻侧及颞侧前房角各参数对比

参数	AOD500(mm)	ARA500(mm ²)	TISA500(mm ²)	TIA500(°)
颞侧($\bar{x}\pm s$)	0.90±0.25	0.39±0.13	0.32±0.10	50.92±8.63
鼻侧($\bar{x}\pm s$)	0.75±0.20	0.31±0.09	0.27±0.08	47.78±8.38
差值($\bar{x}\pm s$)	0.14±0.18	0.09±0.11	0.06±0.08	3.13±5.90
差值的95%CI	0.11~0.18	0.06~0.11	0.04~0.07	2.01~4.25

2.3 各组间眼前节参数比较 不同组间 AOD500、ARA500、TISA500、TIA500(颞侧及鼻侧)比较,差异有统计学意义(均 $P < 0.01$),见表 3。不同组间 CCT 差异无统计学意义($F = 0.28, P = 0.84$),不同组间 ACD、ACW、LT、CLR 比较,差异有统计学意义(均 $P < 0.01$),见表 4。各组间比较结果显示,前房角各参数(AOD500、ARA500、TISA500、TIA500)及 LT、ACW,在 A 组和 B 组比较、C 组和 D 组比较时差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),余各组间比较差异有统计学意义(均 $P < 0.01$),A 组和 B 组 ACD、CLR 比较,差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),余各组间比较差异有统计学意义(均 $P < 0.01$)。

2.4 眼前节各参数与 AL 和 SE 的相关性分析 相关性分析结果表明,CCT 与 AL 无相关性($r = 0.02, P > 0.05$);SE、LT 与 AL 呈负相关($r = -0.75, -0.41$,均 $P < 0.01$);ACD、ACW、CLR 与 AL 呈正相关($r = 0.58, 0.45, 0.54$,均 $P < 0.01$);AOD500、ARA500、TISA500、TIA500(颞侧及鼻侧)与 AL 均呈正相关(颞侧: $r = 0.40, 0.42, 0.43, 0.40$,均 $P < 0.01$;鼻侧: $r = 0.32, 0.37, 0.29, 0.32$,均 $P < 0.01$)。ACD、CLR 与 SE 呈负相关($r = -0.21, -0.25$,均 $P < 0.01$),LT 与 SE 呈正相关($r = 0.21, P < 0.05$),其余各参数与 SE 无相关性(均 $P > 0.05$)。

3 讨论

本研究利用 SS-OCT 对不同 AL 眼前节相关参数进行了观察,并探讨了 AL 与眼前节参数的相关性。发现随着 AL 的增加,近视眼 ACD、ACW 增加,房角开放程度增加,晶状体位置后移,LT 变薄。

本研究在利用 SS-OCT 评价前房角各参数时发现颞侧各前房角参数值均大于鼻侧。关于不同象限眼前节参数的研究国内外也有少许报道,Montés-Micó 等^[6]在 2020 年应用 SS-OCT 观测了健康受试者眼前节多项参数并证明了其在测量前房角角度、面积等参数时具有较高的重复性,该研究发现颞侧各前房角参数值均大于鼻侧。另有研

究在应用 UBM 及 OCT 对青光眼患者前房各参数进行观测时也发现颞侧各前房角参数值均大于鼻侧^[5]。Dembski 等^[11]应用 SS-OCT 测量了健康受试者眼前节参数,发现上方的前房角各参数值最小,鼻侧颞侧的前房角各参数值无明显差异。本研究的结果与 Robert 等一致^[5-6]。由于眼睑的遮挡影响对上下方前房角参数的观察,而应用开睑器等可能影响检查结果的准确性,本研究并未纳入上下方前房角参数的各项数据。且在 Dembski 等^[11]的研究中纳入的研究对象为 54~79 岁的白种人,年龄种族的不同可能造成了结果的差异。

本研究中,随着 AL 的增加,眼球 SE 的绝对值逐渐增加,近视程度逐渐加深。CCT 并未随 AL 的变化而改变,这与之前的研究结果一致^[12-13]。应用既往的眼前节检查设备大多无法观察到全部晶状体,且这些设备关于 LT 及 CLR 的计算准确性较低,因此关于近视引起的晶状体的改变研究较少且存在争议,一些研究认为,LT 与近视程度无相关性^[14]。随着 SS-OCT 的普及,检查者利用其实现了超级深度扫描,单次扫描即可呈现全部晶状体的高清影像,因此关于晶状体的研究逐渐增多,准确性也更高。本研究的结果显示随着 AL 的增加,LT 逐渐变薄,这一结果在另一课题组早期利用 SS-OCT 评价近视眼相关参数变化时也有报道^[10],本研究进一步证实了这个观点。在近视发展的过程中,变薄的晶状体可能部分代偿了 AL 增长带来的变化,但这种代偿是有限的,在 AL 过度增长之后,晶状体的变化不再明显。

传统的眼前节检查设备组织穿透力有限,对巩膜突及房角隐窝的显示欠清晰完整,因此无法通过其对前房角的状态进行准确评估,量化测量更是难以实现。SS-OCT 具有超强的组织穿透力,使其更容易穿透致密的巩膜而呈现完整的前房角结构,从而获得巩膜突、房角隐窝、Schlemm 管等解剖结构的清晰影像,且自带软件可以自动识别并标记图像中的关键结构,进而自动进行全方位的前房角参数测

表 3 不同组间前房角各参数的比较

分组	颞侧				鼻侧			
	AOD500(mm)	ARA500(mm ²)	TISA500(mm ²)	TIA500(°)	AOD500(mm)	ARA500(mm ²)	TISA500(mm ²)	TIA500(°)
A 组	0.70±0.16	0.28±0.08	0.24±0.05	44.68±7.18	0.62±0.25	0.22±0.08	0.21±0.10	42.07±8.21
B 组	0.79±0.19	0.34±0.11	0.28±0.08	47.38±6.26	0.69±0.16	0.28±0.07	0.25±0.08	44.98±7.54
C 组	0.99±0.25	0.45±0.13	0.37±0.10	53.99±9.45	0.82±0.18	0.34±0.09	0.29±0.07	51.17±8.35
D 组	1.01±0.24	0.45±0.11	0.36±0.86	54.52±7.22	0.83±0.16	0.34±0.08	0.29±0.06	49.97±6.83
F	11.08	12.94	13.56	9.52	7.28	10.95	6.15	7.30
P	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

注:A 组:AL≤24.0mm;B 组:24.0mm<AL≤25.0mm;C 组:25.0mm<AL≤26.0mm;D 组:AL>26.0mm。

表 4 不同组间眼前节参数比较

分组	ACD(mm)	CCT(μm)	LT(mm)	ACW(mm)	CLR(mm)
A 组	2.96±0.24	535.53±27.11	3.82±0.20	11.17±0.32	0.11±0.15
B 组	3.06±0.17	543.86±31.85	3.76±0.19	11.24±0.46	0.19±0.16
C 组	3.19±0.18	541.09±29.14	3.64±0.22	11.51±0.43	0.27±0.16
D 组	3.32±0.19	542.93±35.20	3.62±0.22	11.65±0.36	0.36±0.14
F	15.82	0.28	4.89	7.85	11.97
P	<0.01	0.84	<0.01	<0.01	<0.01

注:A 组:AL≤24.0mm;B 组:24.0mm<AL≤25.0mm;C 组:25.0mm<AL≤26.0mm;D 组:AL>26.0mm。

量分析^[2]。本研究利用 SS-OCT 观察分析发现,ACD、ACW 及房角各参数、CLR 均随 AL 的增加而增加,但在 AL 过度增长时,这些差异不再显著。既往有研究表明,不同近视程度对 ACD 的影响不具有统计学意义^[15]。方薇等^[16]的研究结果与本研究一致,认为前房容积、前房角、ACD 与 AL 呈正相关,但是对于中重度长眼轴眼,AL 的增加并不伴有前房结构的变化。这说明了,随着近视程度的加深,AL 延长,全眼球扩张,眼前节及玻璃体腔容积均增大,房角变宽,晶状体和虹膜向后移位,但这些改变并不是无限制的,当 AL 过度增长时,眼前节的改变不再明显。此外刘新敏等^[13]发现 AL 的延长也会伴有睫状体和悬韧带结构和功能的变化,睫状突位置后移,悬韧带牵拉晶状体平面后移进一步引起前房加深、房角加宽。这些改变可能也伴随着房角微结构的改变,因此高度近视的患者应多关注前节的改变,警惕青光眼的发生^[17]。

本研究通过相关性分析发现,前房角各参数均与 AL 相关,而 ACD、CLR、LT 与 SE 相关。因此在近视防控过程中,我们不能只关注屈光不正患者屈光度的变化,更应多加关注 AL 的变化,以综合评估眼部情况及其带来的一系列改变。

综上所述,SS-OCT 的应用使得眼前节各参数的测量变得更简单高效,其可重复性及准确性也得到了肯定。应用 SS-OCT 观测不同 AL 眼前节参数发现随着眼轴的变化,眼前节组织结构形态也发生了变化,最终可能导致生理功能的改变。但是由于本研究为横断面研究,缺少纵向随访,未来研究可扩大样本量,进行前瞻性研究以进一步观察在近视进展中眼前节的参数变化。且目前关于使用 SS-OCT 进行眼前节参数观测的数据还较少,未来需建立一个眼前节参数的标准化数据库,以期更好地为诊治提供服务。

参考文献

- 1 夏桂媚, 邬艳蓉, 郝少峰. 眼前节生物参数测量的研究进展. 实用临床医药杂志 2020;24(22):129-132
- 2 Porporato N, Baskaran M, Husain R, et al. Recent advances in anterior chamber angle imaging. *Eye* 2020;34(1):51-59
- 3 李菲, 许琼芳, 陈威, 等. 青少年屈光不正眼在不同调节状态下晶状体的变化特点. 国际眼科杂志 2022;22(6):1032-1035

- 4 Liu F, Xia F, Niu LL, et al. Early assessment of circumferential anterior segment structures following implantable collamer lens V4c implantation via SS-OCT. *Transl Vis Sci Technol* 2022;11(11):4
- 5 Qian YY, Liu L, Shi YH, et al. Assessment of anterior chamber by ultrasound biomicroscopy and anterior segment optical coherence tomography in patients with inflammatory glaucoma. *J Int Med Res* 2019;47(12):5950-5956
- 6 Montés - Micó R, Tañá - Rivero P, Aguilar - Córcoles S, et al. Assessment of anterior segment measurements using a high - resolution imaging device. *Expert Rev Med Devices* 2020;17(9):969-979
- 7 Qiao YS, Tan C, Zhang M, et al. Comparison of spectral domain and swept source optical coherence tomography for angle assessment of Chinese elderly subjects. *BMC Ophthalmol* 2019;19(1):142
- 8 Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, et al. Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology* 2016;123(5):1036-1042
- 9 Wu H, Zhang GY, Shen MX, et al. Assessment of choroidal vascularity and choriocapillaris blood perfusion in anisomyopic adults by SS-OCT/OCTA. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2021;62(1):8
- 10 Xin XY, Guo QG, Ming S, et al. High - resolution image analysis reveals a decrease in lens thickness and cone density in a cohort of young myopic patients. *Front Med* 2021;8:796778
- 11 Dembski M, Nowińska A, Ulfik - Dembska K, et al. Swept source optical coherence tomography analysis of the selected eye's anterior segment parameters. *J Clin Med* 2021;10(5):1094
- 12 朱娅萍, 董开业, 孙曙光, 等. 新型角膜生物力学参数在不同程度近视眼中的特性分析. 国际眼科杂志 2023;23(4):704-708
- 13 刘新敏, 李思珍, 王大博, 等. 近视眼房角及相关组织结构形态的生物测量和分析. 中华实验眼科杂志 2015;33(6):525-530
- 14 Pan CW, Chen Q, Sheng X, et al. Ethnic variations in myopia and ocular biometry among adults in a rural community in China: the Yunnan minority eye studies. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015;56(5):3235-3241
- 15 Xie RZ, Zhou XT, Lu F, et al. Correlation between myopia and major biometric parameters of the eye: a retrospective clinical study. *Optom Vis Sci* 2009;86(5):E503-E508
- 16 方薇, 张健, 杨惠青, 等. 不同眼轴长度眼的前房形态学观察. 国际眼科杂志 2017;17(6):1055-1059
- 17 裴松波, 刘丹岩, 张斌, 等. 光相干断层扫描检测原发性闭角型青光眼和正常人眼前节生物学参数. 中华实验眼科杂志 2019;37(2):117-122