· 临床研究 ·

近视眼房角及相关组织结构形态的生物测量和分析

刘新敏　李思珍　王大博　张国文　纪惠谦　秦建民

【摘要】 **背景**　近视是全球范围内主要的致盲疾病之一，目前对近视眼结构的研究多集中于角膜曲率（CC）、中央角膜厚度（CCT）、前房深度（ACD）、眼轴长度（AL）、视网膜及脉络膜改变等方面，而对于近视眼眼前节结构，如前房角形态、睫状体形态等改变的研究少见报道。 **目的**　测量并分析近视眼房角及相关结构形态的改变。 **方法**　纳入 2008 年 5 月至 2010 年 5 月在青岛市第八人民医院确诊为正视或近视者 149 人，年龄 18～40 岁。受检者根据屈光度的不同分为正视组 30 人 30 眼、低度近视组 46 例 46 眼、中度近视组 35 例 35 眼和高度近视组 38 例 38 眼，平均屈光度分别为（0.02±0.18）、（-1.64±0.69）、（-4.56±0.66）和（-7.04±1.02）D；受检眼分别接受眼压、CC、AL 测量及超声生物显微镜（UBM）和扩瞳验光等检查，观察各组间传统测量项目，如眼压、CCT、CC、AL、ACD 及 UBM 测量指标，如房角开放距离（AOD）、虹膜厚度（IT1、IT2、IT3）、睫状体位置［A 角、B 角、小梁-睫状突距离（TCPD）、虹膜-睫状体距离（ICPD）］、睫状体厚度（CBT1、CBT2、CBT3）的差异。 **结果**　正视组、低度近视组、中度近视组和高度近视组间眼压、CC、CCT 值出现轻微变化，但组间差异均无统计学意义（均 $P>0.05$）。AL 随着近视程度的加深而伸长，ACD 随着近视程度的增加而加深，差异均有统计学意义（均 $P<0.05$）。各组间虹膜厚度（IT1、IT2、IT3）的差异均无统计学意义（均 $P>0.05$），而房角开放程度指标（TIA 与 AOD500）、睫状体位置（A 角、B 角、TCPD、ICPD）、CBT（CBT1、CBT2、CBT3）测量值均随着近视程度的增加而升高，各组间总体比较差异均有统计学意义（均 $P<0.05$）。AOD500 与 ACD、睫状体位置（A 角）、CBT（CBT1、CBT2）、AL 均呈正相关，与屈光度呈负相关，差异均有统计学意义（$r=0.573$、0.513、0.325、0.398、0.542、-0.435，均 $P<0.01$）；TIA 与 ACD、睫状体位置（A 角）、CBT（CBT1、CBT2）、AL 均呈正相关，与屈光度呈负相关，差异均有统计学意义（$r=0.573$、0.464、0.276、0.410、0.539、-0.435，均 $P<0.01$。 **结论**　在一定程度上，随着近视屈光度的增加，近视眼 ACD 加深，房角开放程度增宽，CBT 增加，睫状体位置后移。

【关键词】 生物测量；近视；超声生物显微镜；眼轴；前房/超声检查；睫状体/超声检查；前房角/超声检查

Biomeasurement and analysis of the anterior chamber angle and related tissues in myopia eyes

Liu Xinmin, Li Sizhen, Wang Dabo, Zhang Guowen, Ji Huiqian, Qin Jianmin. Department of Ophthalmology, the Affiliated Hospital of Qingdao University, Qingdao 266003, China

Corresponding author: Wang Dabo, Email: dabowang@163.com

［**Abstract**］ **Background**　Myopia is one of the main blinding diseases worldwide. At present, a lot of studies on ocular structure focus on the changes of corneal curvature (CC), central corneal thickness (CCT), anterior chamber depth (ACD), ocular axial length (AL) and choroid and retina, but the research of anterior chamber angle section structure form and ciliary body shape is lack. **Objective**　This study was to measure and analyze the changes of the anterior chamber angle and related tissue structure in myopic eyes. **Methods**　One hundred and forty-nine eyes of 149 subjects were included from May 2008 to May 2010 in Eighth Hospital of Qingdao City with the ages of 18-40

DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2015.06.010

作者单位：266003 青岛大学医学院附属医院眼科［刘新敏（硕士研究生，现在青岛市第八人民医院眼科）、王大博］；210000 南京协和眼科医院（李思珍）；266100 青岛市第八人民医院眼科（张国文、纪惠谦、秦建民）

通信作者：王大博，Email：dabowang@163.com

Q2xvdWRWZXJzaW9uLQo?

years old under the informed consent. The subjects were assigned to the emmetropia group (30 eyes) ([0.02±0.18]D), low myopia group(46 eyes) ([-1.64±0.69]D), moderate myopia group (35 eyes) ([-4.56±0.66]D) and high myopia group(38 eyes) ([-7.04±1.02]D). Conventional indexes including intraocular pressure (IOP), CCT, CC, AL and ACD were measured, and the indexes including chamber angel open distance (AOD), iris thickness (IT1, IT2, IT3), the position of ciliary body such as A-angel, B-angel, trabecular ciliary process distance (TCPD), iris-ciliary process distance (ICPD) and ciliary body thickness (CBT1, CBT2, CBT3) were measured by ultrasound biomicroscope(UBM). **Results** The IOP, CC and CCT values showed slight change in different groups without remarkable difference among them (all at $P>0.05$). As the increase of myopic degree, AL was extended and ACD was deepened, showing significant differences among the groups (both at $P<0.05$). There were no significant differences in IT1, IT2 and IT3 among the four groups (all at $P>0.05$). However, the measuring values of angle opening degree (TIA and AOD500), ciliary position (A-angle, B-angle, TCPD, ICPD) and CBT (CBT1, CBT2, CBT3) elevated with the increase of myopic degree (all at $P<0.05$). Positive correlations were found between AOD500 and ACD, A-angle, CBT1, CBT2, AL, negative correlations was found between AOD500 and myopic degree ($r=0.573, 0.513, 0.325, 0.398, 0.542, -0.435$, all at $P<0.01$); Positive correlations were found between TIA and ACD, A-angle, CBT1, CBT2, AL, negative correlations was found between AOD500 and myopic degree ($r=0.573, 0.464, 0.276, 0.410, 0.539, -0.435$, all at $P<0.01$). **Conclusions** Within certain limits, as the increase of myopic degree, ACD deepens, the anterior chamber angle widens, ciliary process thickens and ciliary body backward shifts.

[**Key words**] Biometry; Myopia; Microscopy, acoustic; Axial length; Anterior chamber/ultrasonography; Ciliary body/ultrasonography; Anterior chamber angle/ultrasonography

近视是全球范围内的主要致盲眼病之一，预计到 2020 年约有 25 亿人罹患近视。在美国约有 25% 的成年人存在近视[1]，中国小学生近视患病率约为 13.7%，初中生约为 42.9%，高中生约为 69.7%[2]。近视不仅引起视力的下降，同时还可能引起一系列并发症，如玻璃体混浊、晶状体异常、青光眼、视网膜脱离、高度近视性眼底病变等，这些并发症的发生均与眼轴的延长密切相关。近年的研究证实，近视眼随着眼轴的延长会导致前房加深、晶状体后移、玻璃体容积增加、后巩膜葡萄肿等眼组织结构的改变。目前关于近视眼前房角和睫状体位置和形态的研究较少。本研究利用超声生物显微镜(ultrasound biomicroscope, UBM)对正视眼和近视眼的房角及相关结构进行了测量和分析。

1　资料与方法

1.1　一般资料

纳入 2008 年 5 月至 2010 年 5 月在青岛市第八人民医院确诊为正视或近视者 149 人，年龄 18～40 岁，平均(23.00±2.45)岁。根据近视程度进行分组，正视组屈光度为-0.25～+0.25 D，平均(0.02±0.18)D；低度近视组屈光度为-0.50～-3.00 D，平均(-1.64±0.69)D；中度近视组屈光度为-3.125～-6.00 D，平均(-4.56±0.66)D；高度近视组屈光度为-6.125～-9.00 D，平均(-7.04±1.02)D。正视组 30 人 30 眼，低度近视组 46 例 46 眼，中度近视组 35 例 35 眼，高度近视组 38 例 38 眼。纳入标准：受检者正视或近视，且屈光度稳定 2 年以上。排除标准：(1)近视度数 2 年内仍有进展者。(2)长期使用缩瞳剂，瞳孔强直或瞳孔形态改变者。(3)有眼部激光治疗或内眼手术史者。(4)有眼部炎症、肿瘤、外伤、先天性畸形引起眼前节结构发生改变或其他眼部疾患者。(5)应用对虹膜或睫状肌有影响的药物者。(6)年龄<18 岁或>40 岁者。(7)近视屈光度超过-9.00 D 者。所有患者均口头知情同意。

1.2　方法

1.2.1　UBM 检查　采用 BME-300 型 UBM(天津索维公司)进行检查，扫描频率为 50 MHz，扫描深度和宽度为 5.0 mm×5.5 mm，轴向及侧向分辨率为 50 μm。检查室内亮度恒定，受检者取仰卧位，检查前受检眼用质量分数 0.4% 盐酸丙美卡因滴眼液点眼行表面麻醉；根据受检者睑裂大小选择合适的眼杯置于结膜囊内，在眼杯内放入适量质量分数 1% 甲基纤维素，调整探头使其与角膜垂直后分别检测 0:00、3:00、6:00、9:00 位的眼部结构，每一数据重复测量 3 次，取其平均值。仪器操作和图像分析均由同一医师完成。检查时嘱患者注视房顶标志。检查结束后用质量分数 0.5% 氯霉素滴眼液点眼。

1.2.2　基本指标　采用 CT-80A 型非接触眼压计(日本 Topcon 公司)测量眼压；应用复方托吡卡胺滴眼液

Q2xvdWRWZXJzaW9uLQo?

扩瞳后验光(检影验光)测定屈光度;采用 A 型超声仪(美国 Alcon 公司)测量自角膜前表面顶点至眼球后极部的眼轴长度(axial length, AL);应用手动角膜曲率计(德国 Rodenstock 公司)测量角膜曲率(corneal curvature, CC);采用 BME-300 型 UBM 测量中央角膜厚度(central corneal thickness, CCT),即自角膜中央点外表面至内表面之间的距离;采用 BME-300 型 UBM 测量前房深度(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。

1.2.3　UBM 测量虹膜厚度　虹膜厚度 1(iris thickeness 1, IT1):自巩膜突前 500 μm 的小梁网处作一垂直于虹膜后表面的直线,测量该直线与虹膜前后表面交点之间的 IT;IT2:距虹膜根部附着点2 mm处的 IT;IT3:虹膜最厚处的 IT(图 1A)。

1.2.4　UBM 测量房角开放情况评价指标　房角开放距离 500(angle open distance 500, AOD500):自巩膜突前 500 μm 处的小梁网作一垂直于小梁网的直线,该线与虹膜交点之间的距离即为 AOD500;小梁虹膜夹角(trabecular-iris angle, TIA):AOD500 与虹膜和巩膜的交点同巩膜突连线形成的夹角(图 1A)。

1.2.5　UBM 测量睫状突位置评价指标　A 角:以巩膜突为顶点,周边部角膜内表面为一边,巩膜突与睫状突前端顶点的连线为另一边,形成的夹角为 A 角(°);B 角:以周边部角膜内表面为一边,睫状突前表面为另一边形成的夹角为 B 角(°);小梁-睫状突距离(trabecular ciliary process distance, TCPD):自角膜内表面距离巩膜突 500 μm 处的一点作一垂直虹膜后表面的垂线,该线延长线相交于睫状突前表面一点,此两点之间的距离即为 TCPD;虹膜后表面至睫状体表面之间的距离即为虹膜-睫状体距离(iris-ciliary process distance, ICPD)(图 1A, B)。

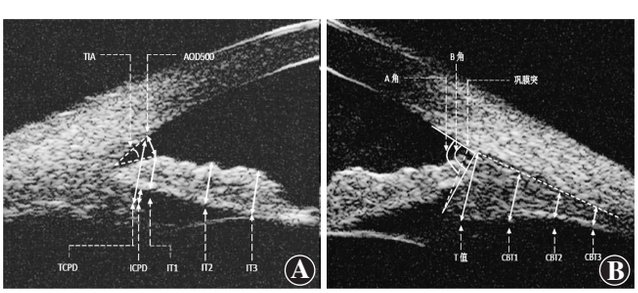

图 1　BME-300 型 UBM 对眼前节各指标的测量方法　A:IT 指标(IT1、IT2、IT3)、房角开放情况评价指标(AOD500、TIA)和睫状突位置评价指标(TCPD、ICPD)　B:睫状突位置评价指标(A 角、B 角)和 CBT 评价指标(T 值、CBT1、CBT2、CBT3)　TIA:小梁虹膜夹角;AOD:房角开放距离;TCPD:小梁-睫状突距离;ICPD:虹膜-睫状体距离;IT:虹膜厚度;T 值:睫状突突起高度;CBT:睫状体厚度

1.2.6　UBM 测量睫状体厚度评价指标　T 值:睫状突相对于巩膜内表面突起最高点,距离巩膜内表面的垂直距离,反映睫状突突起高度(mm);睫状体厚度 1(ciliary body thickness 1, CBT1)、CBT2、CBT3:巩膜突后 1、2、3 mm 处睫状体的厚度(图 1B)。

1.3　统计学方法

采用 SPSS 16.0 统计学软件对数据进行统计分析。本研究测量指标的数据资料经 W 检验证实符合正态分布,以 $\bar{x}\pm s$ 表示;采用 Levene 检验法对各组进行方差齐性检验,显示各组 CCT、AOD500、AL 方差不齐(P=0.003、0.046、0.020、0.000),而其他各指标均方差齐(均 P>0.05)。采用均衡分组 4 水平试验设计,各组间传统测量指标及 UBM 测量指标的总体差异比较均采用单因素方差分析,各组间方差齐性的检测指标的多重比较采用 LSD-t 检验,组间方差不齐的各检测指标的多重比较采用 Tamhnnes T2 检验。AOD500 和 TIA 与 ACD、A 角、CBT1、CBT2、AL 及近视程度的关系均采用 Pearson 直线相关分析,并对相关系数进行假设检验。P<0.05 为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　不同屈光度组间基本指标的比较

正视组、轻度近视组、中度近视组和高度近视组间受检眼眼压、CC、CCT 值的总体比较,差异均无统计学意义(F=2.70、2.54、2.60,均 P>0.05),各组间 AL 和 ACD 比较显示,AL 和 ACD 值随着近视程度的增加而逐渐升高,总体比较差异均有统计学意义(F=2.78、2.75,均 P<0.01)(表 1)。

表 1　不同屈光度组间基线资料的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	眼数	眼压(mmHg)*	CC(D)*	CCT(mm)#	AL(mm)#	ACD(mm)*
正视组	30	15.3±2.1	43.394±1.103	0.559±0.028	23.13±0.58	2.946±0.279
低度近视组	46	15.5±2.1	42.970±1.480	0.557±0.035	24.20±0.63[a]	3.220±0.235
中度近视组	35	16.6±2.0	42.704±1.226	0.561±0.028	25.40±0.83[ab]	3.390±0.204[ab]
高度近视组	38	16.4±2.2	43.283±1.460	0.563±0.017	26.26±0.91[abc]	3.379±0.145[ab]
F		2.70	2.54	2.60	2.78	2.75
P		>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05

注:与各自的正视组比较,[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<0.01(单因素方差分析,*:LSD-t 检验,#:Tamhnnes T2 检验)　CC:角膜曲率;CCT:中央角膜厚度;AL:眼轴长度;ACD:前房深度　1 mmHg=0.133 kPa

2.2　不同屈光度组间 IT 和房角开放指标的比较

正视组、轻度近视组、中度近视组和高度近视组间受检眼 IT1、IT2、IT3 比较,差异均无统计学意义(均 P>

Q2xvdWRWZXJzaW9uLQo?

0.05)。随着近视程度的增加,TIA 逐渐变大,AOD500 逐渐增宽,除高度近视组与中度近视组差异无统计学意义(均 $P>0.05$)外,其余各组比较差异均有统计学意义(均$P<0.05$)(表 2)。随着近视程度的增加,在由正视发展为低度和中度近视时 ACD 增加显著,而在由中度近视进展为高度近视的过程中 ACD 增加有限。

表 2　不同屈光度组间 IT 和房角开放指标的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	眼数	IT(mm)*	IT2(mm)*	IT3(mm)*	AOD500(mm)#	TIA(°)*
正视组	30	0.559±0.028	0.566±0.087	0.668±0.050	0.399±0.078	38.8±6.7
低度近视组	46	0.364±0.048	0.536±0.058	0.637±0.052	0.513±0.115[a]	45.6±6.8[a]
中度近视组	35	0.386±0.047	0.566±0.062	0.650±0.049	0.570±0.119[ab]	49.2±6.5[ab]
高度近视组	38	0.370±0.056	0.552±0.068	0.635±0.046	0.585±0.144[ab]	50.6±8.1[ab]
F		2.51	2.49	2.67	2.79	2.82
P		>0.05	>0.05	>0.05	<0.05	<0.05

注:与正视眼组比较,[a]$P<0.05$;与低度近视组比较,[b]$P<0.05$(单因素方差分析,*:LSD-*t* 检验,#:Tamhnnes T2 检验)　IT:虹膜厚度;AOD:房角开放距离;TIA:小梁虹膜夹角

2.3　不同屈光度组间睫状突位置及厚度比较

2.3.1　睫状突位置　各近视组 A 角、B 角显著高于正视组,除 B 角低度近视组与正视组比较差异无统计学意义($P>0.05$)外,其余各组与正视组比较差异均有统计学意义(均$P<0.05$),A 角、B 角随近视度数的加深呈逐渐增大的趋势。随着近视程度的加深,睫状体位置后移,TCPD、ICPD 的基本趋势为高度近视组>中度近视组>低度近视组>正视组,各组间整体比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)(表 3)。

2.3.2　CBT 评价　不同屈光度组间 T 值比较差异无统计学意义($P>0.05$)。随着近视程度的增加,CBT1、CBT2、CBT3 相应增加。除 CBT3 低度近视组与正视组比较差异无统计学意义($P=0.081$)外,其余各近视组与正视组比较差异均有统计学意义(均 $P<0.05$),而高度近视组与中度近视组间的差距较小,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$)(表 3)。

表 3　不同屈光度组间睫状突位置和厚度评价指标的比较($\bar{x}\pm s$)

组别	眼数	A 角(°)	B 角(°)	TCPD(mm)	ICPD(mm)	T(mm)	CBT1(mm)	CBT2(mm)	CBT3(mm)
正视组	30	96.7± 7.3	61.5± 9.9	0.918±0.159	0.211±0.093	1.212±0.097	0.903±0.111	0.532±0.122	0.336±0.060
低度近视组	46	103.9± 9.4[a]	66.3±11.4	1.050±0.112[a]	0.253±0.095	1.207±0.094	0.998±0.102[a]	0.589±0.099[a]	0.364±0.056
中度近视组	35	111.0±10.2[ab]	71.0±12.5[a]	1.181±0.106[ab]	0.333±0.094[ab]	1.242±0.121	1.039±0.094[a]	0.640±0.093[a]	0.400±0.067[ab]
高度近视组	38	112.7±11.7[ab]	70.3±15.1[a]	1.189±0.123[ab]	0.317±0.081[abc]	1.235±0.123	1.048±0.173[a]	0.679±0.105[ab]	0.392±0.059[a]
F		2.73	2.69	2.75	2.80	2.34	2.68	2.71	2.72
P		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注:与正视组比较,[a]$P<0.05$;与低度近视组比较,[b]$P<0.05$;与中度近视组比较,[c]$P<0.05$(单因素方差分析,LSD-*t* 检验)　TCPD:小梁-睫状突距离;ICPD:虹膜-睫状体距离;T 值:睫状突突起高度;CBT:睫状体厚度

2.4　UBM 各检测指标与房角开放程度之间的相关性分析

房角开放程度(AOD500、TIA)与 ACD、睫状体位置(A 角)和厚度(CBT1、CBT2)、AL 均呈正相关,差异均有统计学意义(均 $P<0.01$)(表 4,5)。

表 4　AOD500 与 UBM 相关测量参数的相关性

项目	眼数	*r*	*P*
AOD500 与 ACD	149	0.573	<0.01
AOD500 与 A 角	149	0.513	<0.01
AOD500 与 CBT1	149	0.325	<0.01
AOD500 与 CBT2	149	0.398	<0.01
AOD500 与 AL	149	0.542	<0.01
AOD500 与屈光度	149	-0.435	<0.01

注:AOD:房角开放距离;UBM:超声生物显微镜;ACD:前房深度;CBT:睫状体厚度;AL:眼轴长度(Pearson 直线相关分析)

表 5　TIA 与 UBM 相关测量参数的相关性

项目	眼数	*r*	*P*
TIA 与 ACD	149	0.573	<0.01
TIA 与 A 角	149	0.464	<0.01
TIA 与 CBT1	149	0.276	<0.01
TIA 与 CBT2	149	0.410	<0.01
TIA 与 AL	149	0.539	<0.01
TIA 与屈光度	149	-0.435	<0.01

注:TIA:小梁虹膜夹角;UBM:超声生物显微镜;ACD:前房深度;CBT:睫状体厚度;AL:眼轴长度(Pearson 直线相关分析)

3　讨论

随着近视屈光度的增加,眼轴相应延长,ACD 亦加深,本研究结果与以往的研究相同,但是本研究结果显示中度近视组与高度近视组 ACD 差异无统计学意义,这说明近视眼前房明显加深,但是当近视屈光状态超出一定范围后,ACD 变化不再受到屈光状态的影响。

Q2xvdWRWZXJzaW9uLQo?

3.1　CCT 与 CC

CCT 被认为是眼压的主要影响因素以及开角型青光眼的独立危险因素[3]，也是诊断临床症状不典型的圆锥角膜以及确定屈光手术指征的重要指标[4-5]。关于近视眼 CCT 的研究存在争议。Al-Mezaine 等[6]和 Pedersen 等[7]对近视眼及正视眼的 CCT 进行比较，发现差异无统计学意义，但是有研究发现高度近视眼的角膜厚度相对偏薄[8-10]。以往关于 CC 的研究表明，高度近视患者随着眼轴的延长近视屈光度增高，CC 变小，角膜变平，但是这种变化在中低度近视中并不明显[11]。本研究中未发现近视对 CCT 和 CC 构成影响，这可能与测量设备精度较低及样本量较小有关。新一代的光学测量设备，如 Orbscan 和 Pentacam 比超声测量更为准确，因此能够发现微小的差异[12]。此外在角膜形态评价中，近视引起的改变不仅是 CCT 和 CC，而是角膜形态的变化。最近的一项调查发现，近视眼角膜最薄点多位于中心区颞下方，周边角膜比中央角膜厚，但是随着年龄的增加，周边角膜逐渐变薄[13]。

3.2　虹膜形态

IT 的变化受到多因素影响，瞳孔直径变化是影响虹膜厚度变化的重要因素。有研究显示屈光度不同会导致瞳孔直径不同，近视眼的瞳孔直径较正视眼大，由于设备本身的限制，本研究中未对瞳孔直径进行测量，对 IT 的测量结果显示近视眼与正视眼差异无统计学意义。近视是青光眼的危险因素，有研究表明大多数色素播散综合征患者存在近视，而虹膜形态的变化，尤其是虹膜后凹与色素播散综合征有密切关系[14]。在高度近视患者中，由色素播散综合征出现到发生色素性青光眼过程更短[15-17]。Qing 等[18]对 21 例色素性青光眼患者进行观察发现，20 例均存在近视，其中 15 例的虹膜向后弯曲形成后凹。本研究中虹膜后凹在高度近视约占 23.6%，但是眼压在高度近视眼与正常眼中差异无统计学意义。

3.3　房角状况

近视眼的房角多为开角，由于前房较深，罕有房角狭窄者。本研究中发现随着近视程度的加深，ACD 增加，房角开放程度逐步增宽，本研究结果与既往的报道一致[8,10,19-20]。近视眼前房加深、房角增宽的原因主要为近视程度的加深常伴有眼轴延长，导致玻璃体腔容积增加，而玻璃体无法再生，玻璃体前界膜位置相对后移，引起晶状体位置和虹膜平面后移，进而引起前房加深和前房角增宽；此外眼轴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，悬韧带牵拉晶体状体平面后移引起前房加深、房角加宽[21]。本研究中发现近视眼的睫状体位置明显后移，而且随着近视程度的加深而增加明显，该结果支持上述理论。有研究表明，高度近视与原发性开角型青光眼关系密切，近视度数超过-5 D 者青光眼的发生率比正常人高 3 ~5 倍，也有研究表明 57.3% 的青少年开角型青光眼合并近视[1,14,22]。由此可见近视引起 ACD 和房角宽度改变的同时也可能伴有小梁网显微结构的改变，这也是高度近视易发生开角型青光眼的主要原因。

3.4　睫状体形态

近视的发生与近距离工作有关，但是具体机制仍不明确。有研究者提出近距离工作时调节精确性出现障碍导致视网膜成像的离焦是引起近视发生的原因。许多证据显示，近视的发生与睫状肌的异常调节有关[23]。有研究表明，高度近视、长眼轴的患者具有厚的睫状体和较弱的收缩能力，而相对较短的眼轴和较薄的睫状体具有较强的调节力；增厚的睫状体和睫状肌收缩能力的下降可能与近视的发生有关。此外，调节状态的变化伴随着睫状肌的舒缩变化，两者之间具有线性关系，视近状态时睫状体显著增厚。排除调节的影响，本研究中发现 CBT 随着近视度数的增加而增加，与既往研究结果相同[24-25]，同时睫状体的位置也随近视程度的增加明显后移，这表明近视的发生伴随着睫状体形态的改变。Muftuoglu 等[26]和 Oliveira 等[27]同样发现 CBT 随着近视度数及 AL 的增加而增厚。睫状体增厚及位置改变的原因及其是近视屈光度加深的始动因素还是激发因素，目前仍不完全清楚。本研究认为 CBT 改变与睫状体的调节增强有关，长时间的调节增强使睫状肌代偿性增厚；睫状体位置的改变与眼轴的延长密切相关，眼轴增长、玻璃体液化的发生使其对晶状体的支持作用减少，晶状体更易发生向后移位，牵拉悬韧带，进而引起睫状体位置的改变。近视眼睫状体解剖结构的改变不仅与眼轴有关，巩膜、脉络膜、视网膜、玻璃体的改变也可能对睫状体的形态、位置改变产生影响。

综上所述，本研究中结果表明近视眼的 ACD 较正视眼深，在近视眼中，一定屈光范围内随近视程度的加深而 ACD 增加。近视眼房角开放程度大于正视眼，近视眼中随近视程度的增加房角也相应增宽。随着近视度数及 AL 的增加，近视眼的 CBT 增厚，睫状体位置后移。总之，本研究中表明近视眼房角及相关组织结构形态发生了变化，最终导致生理功能的改变。近视是青光眼的危险因素，随着近视发病率的升高，开角型青光眼的发病率是否会随之上升尚不清楚。由于本研究样本量少，观察时间短，今后尚需大样本和长期的随访研究。

Q2xvdWRWZXJzaW9uLQo?

参考文献

[1] Sperduto RD, Seigel D, Roberts J, et al. Prevalence of myopia in the United States[J]. Arch Ophthalmol, 1983, 101(3): 405-407.

[2] 谢红莉,谢作揩,叶景,等. 我国青少年近视现患率及相关因素分析[J]. 中华医学杂志, 2010, 90(7): 439-442. doi: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2010.07.003.

[3] Brandt JD. Corneal thickness in glaucoma screening, diagnosis, and management[J]. Curr Opin Ophthalmol, 2004, 15(2): 85-89.

[4] Khachikian SS, Belin MW, Ciolino JB. Intrasubject corneal thickness asymmetry[J]. J Refract Surg, 2008, 24(6): 606-609.

[5] Falavarjani KG, Modarres M, Joshaghani M, et al. Interocular differences of the Pentacam measurements in normal subjects[J]. Clin Exp Optom, 2010, 93(1): 26-30. doi: 10.1111/j.1444-0938.2009.00446.x.

[6] Al-Mezaine HS, Al-Obeidan S, Kangave D, et al. The relationship between central corneal thickness and degree of myopia among Saudi adults[J]. Int Ophthalmol, 2009, 29(5): 373-378. doi: 10.1007/s10792-008-9249-8.

[7] Pedersen L, Hjortdal J, Ehlers N. Central corneal thickness in high myopia[J]. Acta Opthalmol Scand, 2005, 83(5): 539-542. doi: 10.1111/j.1600-0420.2005.00498.x.

[8] Uçakhan OO, Gesoğlu P, Ozkan M, et al. Corneal elevation and thickness in relation to the refractive status measured with the Pentacam Scheimpflug system[J]. J Cataract Refract Surg, 2008, 34(11): 1900-1905. doi: 10.1016/j.jcrs.2008.07.018.

[9] Chang SW, Tsai IL, Hu FR, et al. The cornea in young myopic adults[J]. Br J Ophthalmol, 2001, 85(8): 916-920. doi: 10.1136/bjo.85.8.916.

[10] Murata C, Mallmann F, Yamazaki E, et al. Anterior ocular segment study with the Scheimpflug rotational camera in refractive surgery candidates[J]. Arq Bras Oftalmol, 2007, 70(4): 619-624. doi: 10.1590/S0004-27492007000400012.

[11] Northstone K, Guggenheim JA, Howe LD, et al. Body stature growth trajectories during childhood andthe development of myopia[J]. Ophthalmology, 2013, 120(5): 1064-1073. doi: doi.org/10.1016/j.ophtha.2012.11.004.

[12] Elbaz U, Zadok D, Frenkel S, et al. Mathematical approximation of Orbscan II central corneal thickness to contact ultrasound[J]. Cornea, 2013, 32(6): 772-778. doi: 10.1097/ICO.0b013e318274a6b1.

[13] 吴晓敏,陈思思,高蓉蓉,等. 中国近视人群双眼角膜最薄点厚度和位置分析[J]. 中华实验眼科杂志, 2012, 30(11): 1018-1021. doi: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2012.11.014.

[14] Qiu M, Wang SY, Singh K, et al. Association between myopia and glaucoma in the United States population[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2013, 54(1): 830-835. doi: 10.1167/iovs.12-11158.

[15] Mastropasqua L, Ciancaglini M, Carpineto P, et al. Early stadiation of pigmentary dispersion syndrome and long-term analysis of progression to pigmentary glaucoma[J]. Ann Ophthalmol, 1996, 28(5): 301-307.

[16] Siddiqui Y, Ten Hulzen RD, Cameron JD, et al. What is the risk of developing pigmentary glaucoma from pigment dispersion syndrome?[J]. Am J Ophthalmol, 2003, 135(6): 794-799. doi: 10.1016/S0002-9394(02)02289-4.

[17] Berger A, Ritch R, McDermott J, et al. Pigmentary dispersion, refraction and glaucoma[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 1987, 28 (Suppl): 134.

[18] Qing G, Wang N. Clinical signs and characteristics of pigmentary glaucoma in Chinese[J]. Jpn J Ophthalmol, 2008, 52(3): 162-166. doi: 10.1007/s10384-008-0525-y.

[19] Rabsilber TM, Becker KA, Frisch IB, et al. Anterior chamber depth in relation to refractive status measured with the Orbscan Ⅱ Topography System[J]. J Cataract Refract Surg, 2003, 29(11): 2115-2121. doi: 10.1016/S0886-3350(03)00409-7.

[20] Congdon NG, Youlin Q, Quigley H, et al. Biometry and primary angle-closure glaucoma among Chinese, white, and black populations[J]. Ophthalmology, 1997, 104(9): 1489-1495. doi: 10.1016/S0161-6420(97)30112-2.

[21] Hashemi M, Falavarjani KG, Aghai GH, et al. Anterior segment study with the Pentacam Scheimpflug camera in refractive surgery candidates[J]. Middle East Afr J Ophthalmol, 2013, 20(3): 212-216. doi: 10.4103%2F0974-9233.114793.

[22] Holden BA. The myopia epidemic: is there a role of corneal refractive therapy?[J]. Eye Contact Lens, 2004, 30(4): 244-246. doi: 10.1097/01.ICL0000143370.22658E5.

[23] Chen JC, Schmid KL, Brown B. The autonomic control of accommodation and implications for human myopia development: a review[J]. Ophthalmic Physiol Opt, 2003, 23(5): 401-422. doi: 10.1046/j.1475-1313.2003.00135.x.

[24] Jeon S, Lee WK, Lee K, et al. Diminished ciliary muscle movement on accommodation in myopia[J]. Exp Eye Res, 2012, 105: 9-14. doi: 10.1016/j.exer.2012.08.014.

[25] Lewis HA, Kao CY, Sinnott LT, et al. Changes in ciliary muscle thickness during accommodation in children[J]. Optom Vis Sci, 2012, 89(5): 727-737. doi: 10.1097%2FOPX.0b013e318253de7e.

[26] Muftuoglu O, Hosal BM, Zilelioglu G. Ciliary body thickness in unilateral high axial myopia[J]. Eye, 2009, 23(5): 1176-1181. doi: 10.1038/eye.2008.178.

[27] Oliveira C, Tello C, Liebmann JM, et al. Ciliary body thickness increases with increasing axial myopia[J]. Am J Ophthalmol, 2005, 140(2): 324-325. doi: 10.1016/j.ajo.2005.01.047.

（收稿日期:2014-11-20）

（本文编辑:刘艳　张宇）

读者 · 作者 · 编者

本刊投稿方式

投稿请登陆中华医学会网站(http://www.cma.org.cn),登录后点击“业务中心”,经中华医学会远程稿件处理系统(http://www.cma.org.cn/ywzx/index.html)或中华医学会杂志社网站(http://www.medline.org.cn/),根据提示进行注册后投稿。投稿时请使用 Word 格式(.doc 文件类型),投稿后请注意自留原稿,并保留论文相关的原始资料,以备稿件修改补充所用。投稿后请从“业务中心”下载“中华医学会系列杂志论文投送介绍信及授权书(中文版)”,填写有关项目并请每位作者亲笔签字,加盖单位公章后寄 2 份至本刊编辑部,其中作者签名顺序和作者单位著录名称应与投稿时文章中著录的相一致,如有变更应由每位作者同意并请通信作者告知编辑部。投稿请注意:(1)在非公开刊物发表的稿件、学术会议交流的文章、已用非中文文字期刊发表的文稿不属于一稿两投,但投稿时应向编辑部说明,非中文文字期刊已发表的文稿须征得首次发表期刊的同意。(2)作者须告知与该研究有关的利益冲突,如该研究被某机构资金资助的声明或与审稿人的利益关系。(3)如涉及保密问题,需附有关部门审查同意发表的证明。

（本刊编辑部）

Q2xvdWRWZXJzaW9uLQo?