

正常人群晶状体厚度和前房深度的变化及其影响因素

王欢 宋慧 汤欣

【摘要】 背景 关于正常人群不同性别、年龄和眼轴长度(AL)中晶状体厚度(LT)和前房深度(ACD)等生物学参数的变化及其影响因素在中国尚缺乏相关报道。目的 测量正常人群 LT 和 ACD,探讨年龄、性别、AL 等因素对 LT 和 ACD 的影响。方法 纳入 2013 年 3—12 月在天津市眼科医院体检的 10 岁以上正常受检者 433 人 866 眼,包括男 195 人 390 眼,女 238 人 476 眼,使用 Lenstar LS900 测量仪对受检者 AL、ACD、LT 等眼球生物学参数进行测量,计算 ACD/AL、LT/AL 及 (ACD+LT)/AL 值。将受检者按年龄分为 10~20 岁组、21~30 岁组、31~40 岁组、41~50 岁组、51~60 岁组和 ≥61 岁组,按 AL 分为 22 mm ≤ AL < 24 mm 组、24 mm ≤ AL < 26 mm 组和 AL ≥ 26 mm 组,然后对影响各生物学参数的因素进行研究。结果 正常男性 AL、ACD、LT 值分别为 (24.41 ± 1.37)、(2.89 ± 0.42)、(4.05 ± 0.52) mm,正常女性 AL、ACD、LT 值分别为 (23.83 ± 1.31)、(2.72 ± 0.40)、(4.20 ± 0.44) mm,不同性别间 AL、ACD 和 LT 的差异均有统计学意义 ($t = 6.278, 6.102, -4.595$, 均 $P = 0.000$);不同眼别的受检眼 ACD、LT、ACD/AL、LT/AL、(ACD+LT)/AL 值的差异均无统计学意义 ($t = -0.713, 0.186, -0.754, 0.296, -0.168$, 均 $P > 0.05$), 22 mm ≤ AL < 24 mm 组、24 mm ≤ AL < 26 mm 组和 AL ≥ 26 mm 组间受检眼 ACD 值随 AL 的增长而增加,而 LT 值随 AL 增长而降低,3 个组间总体比较差异均有统计学意义 ($F = 176.640, 94.569$, 均 $P = 0.000$);其中 24 mm ≤ AL < 26 mm 组和 AL ≥ 26 mm 组 ACD 值明显高于 22 mm ≤ AL < 24 mm 组,LT 值明显低于 22 mm ≤ AL < 24 mm 组,差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$);6 个年龄组受检者中随着年龄增加 ACD 值逐渐变小,LT 值逐渐增大,总体比较差异均有统计学意义 ($F = 104.531, 373.225$, 均 $P = 0.000$)。线性回归分析 ACD (mm) = $-0.015 \times$ 年龄 (岁) + 3.434 ($F = -22.979, P = 0.000$); LT (mm) = $0.024 \times$ 年龄 (岁) + 3.122 ($F = 44.856, P = 0.000$), LT/AL = $0.001 \times$ 年龄 (岁) + 0.122 ($F = 37.982, P = 0.000$); (ACD+LT)/AL = $0.001 \times$ 年龄 + 0.259 ($F = 22.451, P = 0.000$)。结论 与正常女性相比,正常男性 LT 较薄,ACD 较深;正常人群 AL 越长,LT 越薄,ACD 越深;随年龄的增加,LT 增厚,ACD 变浅。

【关键词】 生物测量; 晶状体/解剖; 前房/解剖; 眼轴; 年龄; 性别; 人

Changes of lens thickness, anterior chamber depth and influence factors in normal subjects Wang Huan, Song Hui, Tang Xin. Tianjin Key Lab of Ophthalmology and Visual Science, Tianjin Eye Institute, Tianjin Eye Hospital, Tianjin Medical University, Tianjin 300020, China

Corresponding author: Tang Xin, Email: tangprofessor@aliyun.com

【Abstract】 **Background** The study on influences of gender, age and axial length (AL) on lens thickness (LT) and anterior chamber depth (ACD) in normal population is still lack in China. **Objective** This study was to measure LT and ACD in normal subjects and discuss their changes with age, gender and AL. **Methods** AL, ACD and LT were measured on 866 eyes of 433 normal population with Lenstar LS900 in Tianjin Eye Hospital from March through December in 2013, including 390 eyes in 195 males and 476 eyes of 238 females. ACD/AL, LT/AL and (ACD+LT)/AL were calculated after measurement. The subjects were grouped to the 10–20 years group, 21–30 years group, 31–40 years group, 41–50 years group, 51–60 years group and ≥61 years group based on age, or the 22 mm ≤ AL < 24 mm group, 24 mm ≤ AL < 26 mm group and AL ≥ 26 mm based on AL, and the measured parameters were compared and analyzed among the groups. Oral informed consent was obtained from each subject or child contutor prior to any medical examination. **Results** AL, ACD and LT values were (24.41 ± 1.37), (2.89 ± 0.42) and (4.05 ± 0.52) mm in the males, and those in the females were (23.83 ± 1.31), (2.72 ± 0.40) and (4.20 ± 0.44) mm, showing significant differences between them ($t = 6.278, 6.102, -4.595$, all at $P = 0.000$). No significant differences were found in ACD, LT, ACD/AL, LT/AL and (ACD+LT)/AL values between the right eyes and the left eyes

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2015.07.017

作者单位:300020 天津医科大学眼科临床学院 天津市眼科医院 天津市眼科研究所 天津市眼科学与视觉科学重点实验室

通信作者:汤欣, Email: tangprofessor@aliyun.com

($t = -0.713, 0.186, -0.754, 0.296, -0.168$, all at $P > 0.05$). As the increase of the AL, ACD was remarkable deepened but LT was declined, with the considerable difference among the $22 \text{ mm} \leq \text{AL} < 24 \text{ mm}$ group, $24 \text{ mm} \leq \text{AL} < 26 \text{ mm}$ group and $\text{AL} \geq 26 \text{ mm}$ group ($F = 176.640, 94.569$, both at $P = 0.000$). ACD value was higher, but LT value was lower in the $24 \text{ mm} \leq \text{AL} < 26 \text{ mm}$ group or $\text{AL} \geq 26.00 \text{ mm}$ group than that in the $22 \text{ mm} \leq \text{AL} < 24 \text{ mm}$ group (all at $P < 0.05$). ACD value was gradually reduced, while LT value was elevated with aging, with significant differences among the different age groups ($F = 104.531, 373.225$, all at $P = 0.000$). Significant correlations were found between age and ACD, LT or $(\text{ACD} + \text{LT})/\text{AL}$, with the regression equations of $\text{ACD} (\text{mm}) = -0.015 \times \text{age} + 3.434$ ($F = -22.979, P = 0.000$); $\text{LT} (\text{mm}) = 0.024 \times \text{age} + 3.122$ ($F = 44.856, P = 0.000$), $\text{LT}/\text{AL} = 0.001 \times \text{age} + 0.122$ ($F = 37.982, P = 0.000$), $(\text{ACD} + \text{LT})/\text{AL} = 0.001 \times \text{age} + 0.259$ ($F = 22.451, P = 0.000$). **Conclusions** Compared with normal females, males have thinner LT and deeper ACD. In the normal eyes, longer AL is, thinner LT is and the deeper ACD is. LT thickens and ACD deepens with aging.

[Key words] Bio-measurement; Lens/anatomy; Anterior chamber/anatomy; Axis, ocular; Age; Gender; Humans

晶状体厚度 (lens thickness, LT) 和前房深度 (anterior chamber depth, ACD) 是眼部重要的生物学参数。研究认为, LT 的增加及晶状体位置的前移是导致原发性闭角型青光眼的因素^[1-2], ACD 则是青光眼诊断与评估中的重要指标^[3]。晶状体作为重要的屈光介质之一, 准确测量 LT 对研究近视的进展、屈光状态的变化和眼内的调节机制具有重要意义^[4-5]; 准确测量 ACD 有助于白内障、青光眼和有晶状体眼人工晶状体 (phakic intraocular lens, pIOL) 植入术手术方案的选择和术后效果的评估^[6]。文献曾报道了这些生物学参数的正常值及其影响因素^[7-8], 但以往的资料均以特定年龄段的人群为研究对象, 难以了解全年龄段对 LT 及 ACD 的影响, 其结论亦存在分歧。此外, 既往研究多着眼于以屈光度对 LT 和 ACD 的影响, 而屈光异常可分为轴性屈光问题和其他屈光介质变化所致, 如角膜曲率、角膜厚度等。根据眼球正视化的机制, 眼球发育过程各生物学参数是紧密联系的, 且主要随眼轴长度 (axial length, AL) 的变化而变化。本研究中以 10 岁以上正常人群为研究对象, 探讨 LT、ACD 与年龄、性别和 AL 等因素的关系, 并了解 ACD、LT 随各因素的变化。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用前瞻性研究设计, 纳入 2013 年 3—12 月于天津市眼科医院体检的 10 岁以上的正常受检者 433 人 866 眼为研究对象, 其中男 195 人 390 眼, 女 238 人 476 眼。纳入标准: 年龄 ≥ 10 岁且最佳矫正视力 ≥ 1.0 者。排除标准: 严重眼表疾病者; 明显晶状体疾病者; 青光眼及眼底疾病者; 其他眼病手术史者。

1.2 检查方法

由同一位经验丰富的眼科技师采用 Lenstar LS900 (瑞士 Haag-Streit 公司) 对受检眼 AL、LT 及 ACD 进行

生物测量, 每眼测量 3 次, 取其平均值。3 个组数据的标准差若大于 0.03 mm 则重新测量, 同时计算 ACD/AL 、 LT/AL ($\text{ACD} + \text{LT})/\text{AL}$ 。受检者按年龄不同分为 10 ~ 20 岁组、21 ~ 30 岁组、31 ~ 40 岁组、41 ~ 50 岁组、51 ~ 60 岁组及 ≥ 61 岁组, 受检眼按照 AL 的不同分为 $22 \text{ mm} \leq \text{AL} < 24 \text{ mm}$ 组、 $24 \text{ mm} \leq \text{AL} < 26 \text{ mm}$ 组和 $\text{AL} \geq 26 \text{ mm}$ 组 (表 1)。各项检查实施前均获得受检者或受检者监护人口头知情同意。

表 1 受检眼按年龄和 AL 分组的眼数分布 (n)

年龄 (岁)	不同 AL 正常男性眼数				不同 AL 正常女性眼数			
	$22 \text{ mm} \leq \text{AL} < 24 \text{ mm}$	$24 \text{ mm} \leq \text{AL} < 26 \text{ mm}$	$\text{AL} \geq 26 \text{ mm}$	合计	$22 \text{ mm} \leq \text{AL} < 24 \text{ mm}$	$24 \text{ mm} \leq \text{AL} < 26 \text{ mm}$	$\text{AL} \geq 26 \text{ mm}$	合计
10 ~ 20	17	37	12	66	16	10	2	28
21 ~ 30	27	32	13	72	24	37	13	74
31 ~ 40	32	26	22	80	54	19	13	86
41 ~ 50	25	33	6	64	45	18	5	68
51 ~ 60	31	13	2	46	88	26	4	118
≥ 61	48	12	2	62	85	15	2	102
合计	180	153	57	390	312	125	39	476

注: AL: 眼轴长度

1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计学软件进行统计分析。本研究测量指标的计数资料经 W 检验呈正态分布, 以 $\bar{x} \pm s$ 表示。不同眼别间及不同性别间受检眼测量参数的差异比较采用独立样本 t 检验, 不同年龄间及不同 AL 间各检测参数的总体差异比较采用单因素方差分析, 组间多重比较采用 Bonferroni 检验。ACD、LT 随年龄的变化关系采用一元线性回归分析, 对回归方程进行假设检验。P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同眼别各生物学参数的比较

受检者双眼间 AL、ACD、LT、 ACD/AL 、 LT/AL 、

(ACD + LT)/AL 测量值的差异均无统计学意义 ($t = -0.286, -0.713, 0.186, -0.754, 0.296, -0.168$, 均 $P > 0.05$) (表 2)。

表 2 不同眼别各生物学参数的比较 ($\bar{x} \pm s$)

眼别	眼数	AL(mm)	ACD(mm)	LT(mm)	ACD/AL	LT/AL	(ACD+LT)/AL
右眼	433	24.08±1.39	2.79±0.42	4.14±0.49	0.12±0.01	0.17±0.03	0.29±0.02
左眼	433	24.10±1.35	2.81±0.41	4.13±0.48	0.12±0.01	0.17±0.03	0.29±0.02
<i>t</i>		-0.286	-0.713	0.186	-0.754	0.296	-0.168
<i>P</i>		0.775	0.476	0.853	0.451	0.768	0.867

注: AL: 眼轴长度; ACD: 前房深度; LT: 晶状体厚度 (独立样本 *t* 检验)

2.2 不同性别间各生物学参数的比较

与女性受检者比较, 男性受检者的 AL 较长, ACD 较深, ACD/AL 值较大, LT 更薄, LT/AL 值较小。不同性别间受检者 AL、ACD、LT、ACD/AL、LT/AL、(ACD+LT)/AL 值明显不同, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.001$), 差异均有统计学意义 ($t = 6.278, 6.102, -4.595, 4.324, -5.928, -4.463$, 均 $P = 0.000$) (表 3)。

表 3 不同性别间受检者各生物学参数的比较 ($\bar{x} \pm s$)

性别	眼数	AL(mm)	ACD(mm)	LT(mm)	ACD/AL	LT/AL	(ACD+LT)/AL
男性	390	24.41±1.37	2.89±0.42	4.05±0.52	0.12±0.01	0.17±0.03	0.29±0.02
女性	476	23.83±1.31	2.72±0.40	4.20±0.44	0.11±0.01	0.18±0.02	0.29±0.02
<i>t</i>		6.278	6.102	-4.595	4.324	-5.928	-4.463
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注: AL: 眼轴长度; ACD: 前房深度; LT: 晶状体厚度 (独立样本 *t* 检验)

2.3 不同 AL 组各生物学参数的比较

由 2.2 的结果可知, 各参数在不同性别中差异有统计学意义, 故平衡性别后进行各 AL 组生物学参数比较, 且各比较组获得的结果一致。随着 AL 的增加, 受检眼 ACD 逐渐增加, 不同 AL 组 ACD 的总体比较差异有统计学意义 ($F = 176.640, P = 0.000$), 其中 $24 \text{ mm} \leq \text{AL} < 26 \text{ mm}$ 组和 $\text{AL} \geq 26 \text{ mm}$ 组受检眼 ACD 明显较 $22 \text{ mm} \leq \text{AL} < 24 \text{ mm}$ 组加深, 差异均有统计学意义 ($t = -0.399, P = 0.000; t = -0.568, P = 0.000$), 且 $24 \text{ mm} \leq \text{AL} < 26 \text{ mm}$ 组和 $\text{AL} \geq 26 \text{ mm}$ 组间受检眼 ACD 差异亦有统计学意义 ($t = -0.169, P = 0.000$)。随着 AL 的增加, 受检眼 LT 逐渐变薄, 不同 AL 组 LT 的总体差异有统计学意义 ($F = 94.569, P = 0.000$), 其中 $24 \text{ mm} \leq \text{AL} < 26 \text{ mm}$ 组和 $\text{AL} \geq 26 \text{ mm}$ 组受检眼 LT 与 $22 \text{ mm} \leq \text{AL} < 24 \text{ mm}$ 组比较明显变薄, 差异均有统计学意义 ($t = 0.379, P = 0.000; t = 0.501, P = 0.000$), 而 $24 \text{ mm} \leq \text{AL} < 26 \text{ mm}$ 组和 $\text{AL} \geq 26 \text{ mm}$ 组间受检眼 LT 差异无统计学意义 ($t = 0.122, P = 0.064$) (表 4)。

表 4 正常人群中各参数在不同 AL 组中的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	眼数	ACD (mm)	LT (mm)
$22 \text{ mm} \leq \text{AL} < 24 \text{ mm}$ 组	492	2.61±0.35	4.31±0.43
$24 \text{ mm} \leq \text{AL} < 26 \text{ mm}$ 组	278	3.00±0.34 ^a	3.93±0.46 ^a
$\text{AL} \geq 26 \text{ mm}$ 组	96	3.18±0.31 ^{ab}	3.81±0.40 ^a
<i>F</i>		176.640	94.569
<i>P</i>		0.000	0.000

注: 与 $22 \text{ mm} \leq \text{AL} < 24 \text{ mm}$ 组比较, ^a $P < 0.05$; 与 $24 \text{ mm} \leq \text{AL} < 26 \text{ mm}$ 组比较, ^b $P < 0.05$ (单因素方差分析, Bonferroni 检验) AL: 眼轴长度; ACD: 前房深度; LT: 晶状体厚度

2.4 不同年龄各生物学参数的比较

对不同性别的年龄组和不同 AL 的年龄组进行平衡后进行各年龄组测量参数的比较结果一致, 故将排除年龄和 AL 影响的各年龄组进行统计, 结果显示不同年龄组 ACD、LT、ACD/AL、LT/AL、(ACD+LT)/AL 的总体差异均有统计学意义 ($F = 104.531, 373.225, 82.868, 276.200, 98.829$, 均 $P < 0.05$), 但 10~20 岁组与 21~30 岁组间 ACD、ACD/AL 的差异均无统计学意义 ($t = 0.120, -0.005$, 均 $P > 0.05$), 21~30 岁组与 31~40 岁组间、41~50 岁组与 51~60 岁组间 (ACD+LT)/AL 的差异均无统计学意义 ($t = -0.005, -0.005$, 均 $P > 0.05$) (表 5)。

表 5 正常人群不同年龄组间各测量参数的比较 ($\bar{x} \pm s$)

年龄(岁)	眼数	ACD(mm)	LT(mm)	ACD/AL	LT/AL	(ACD+LT)/AL
10~20	94	3.19±0.26	3.45±0.20	0.13±0.01	0.14±0.01	0.27±0.01
21~30	146	3.07±0.26	3.70±0.20 ^a	0.13±0.01	0.15±0.01 ^a	0.28±0.01
31~40	166	2.91±0.33 ^{ab}	3.95±0.30 ^{ab}	0.12±0.01 ^{ab}	0.16±0.02 ^a	0.28±0.02
41~50	132	2.76±0.37 ^{ab}	4.25±0.24 ^{ab}	0.11±0.01 ^{ab}	0.18±0.02 ^{ab}	0.29±0.01 ^{ab}
51~60	164	2.56±0.33 ^{abc}	4.48±0.28 ^{abc}	0.11±0.01 ^{abc}	0.19±0.02 ^{abc}	0.29±0.01 ^{ab}
≥61	164	2.46±0.35 ^{abcd}	4.64±0.33 ^{abcd}	0.10±0.01 ^{abc}	0.20±0.02 ^{abcd}	0.31±0.01 ^{abcd}
<i>F</i>		104.531	373.225	82.867	276.200	98.829
<i>P</i>		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注: 与各自的 10~20 岁组比较, ^a $P < 0.05$; 与各自的 21~30 岁组比较, ^b $P < 0.05$; 与各自的 31~40 岁组比较, ^c $P < 0.05$; 与各自的 41~50 岁组比较, ^d $P < 0.05$ (单因素方差分析, Bonferroni 检验) ACD: 前房深度; LT: 晶状体厚度; AL: 眼轴长度

2.5 各生物学参数与年龄的关系及线性回归分析

ACD、LT、LT/AL、(ACD+LT)/AL 与年龄之间的回归方程分别为 $\text{ACD (mm)} = -0.015 \times \text{年龄 (岁)} + 3.434$ ($F = -22.979, P = 0.000$), 即年龄增长 1 岁, 则 ACD 减少 0.015 mm; $\text{LT (mm)} = 0.024 \times \text{年龄 (岁)} + 3.122$ ($F = 44.856, P = 0.000$), 即年龄增长 1 岁, 则 LT 增加 0.024 mm; $\text{LT/AL} = 0.001 \times \text{年龄 (岁)} + 0.122$ ($F = 37.982, P = 0.000$); $(\text{ACD} + \text{LT})/\text{AL} = 0.001 \times \text{年龄 (岁)} + 0.259$ ($F = 22.451, P = 0.000$) (图 1)。

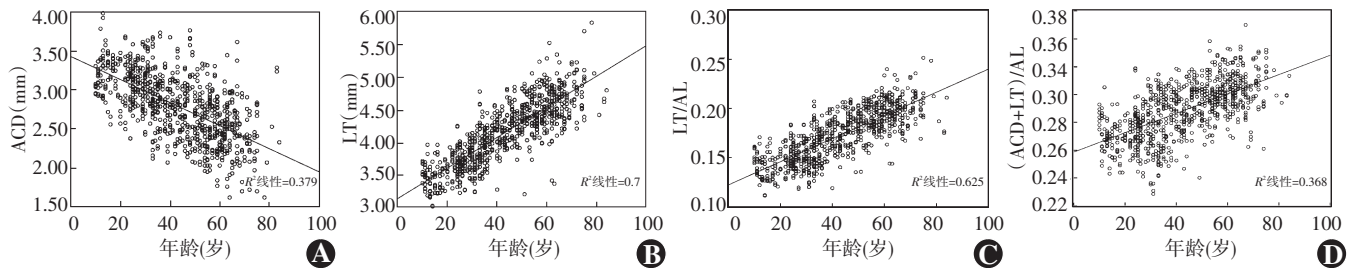


图 1 各生物学参数与年龄的关系 A: ACD 与年龄的线性回归分析 $ACD(mm) = -0.015 \times \text{年龄(岁)} + 3.434$ B: LT 与年龄的线性回归分析 $LT(mm) = 0.024 \times \text{年龄(岁)} + 3.122$ C: LT/AL 与年龄的线性回归分析 $LT/AL = 0.001 \times \text{年龄(岁)} + 0.122$ D: $(ACD+LT)/AL$ 与年龄的线性回归分析 $(ACD+LT)/AL = 0.001 \times \text{年龄(岁)} + 0.259$ ACD: 前房深度; LT: 晶状体厚度; AL: 眼轴长度

3 讨论

目前已有研究者对影响眼球生物学参数测量的因素进行研究^[9-10],但均选择特定年龄段的人群,缺乏正常人群的整体比较。此外,早期生物学测量多采用 A 型超声法,需接触角膜及受操作者熟练程度的影响,容易出现偏轴测量。Lenstar LS900 测量仪以波长 820 nm 的超辐射发光二极管激光作为发射光源,具有非接触性和方便快捷的优点,且能检测到受检眼的瞬目或固视不良,测量结果重复性和准确性较高^[11]。正常人在 10 岁前角膜发育尚未稳定,角膜曲率的变化会影响 LT,故本研究以 10 岁以上的人群为研究对象,采用 Lenstar LS900 测量仪研究 ACD、LT 等在不同因素下的变化及各参数与年龄的关系。

本研究中发现,不同眼别间 ACD、LT 和 AL 等生物学参数的差异均无统计学意义,与 Wong 等^[9]的研究结果一致,这可能与人类双眼单视的形成有关。在双眼视觉发育的过程中,为了使同一物体在视网膜上呈现清晰的物象,双眼各生物学参数呈协调发展。本研究中对不同性别的相关生物学参数进行研究时发现,正常男性和女性 AL、ACD、LT、ACD/AL、LT/AL 和 $(ACD+LT)/AL$ 值差异均有统计学意义,正常男性 AL 较女性长,与 Warrier 等^[12]和 Olsen 等^[13]的研究结果一致,分析其可能的原因:(1) 男性角膜曲率较女性小^[14],为了维持正视,导致男性 AL 增大。(2) AL 与身高停止生长的年龄段基本一致^[15],Hashemi 等^[16]亦认为 AL 与身高和体质量呈正相关。此外,男性较女性 ACD 深,与 Zeng 等^[8]的研究结果一致,这可能与 AL 有关, Lee 等^[17]的研究也支持这一结论。关于 LT 测量值在不同性别中的差异存在较大分歧, Zeng 等^[8]认为不同性别间 LT 测量值无明显差异^[8],而 Xie 等^[18]认为不同性别间 LT 存在一定差异,孔祥斌等^[19]研究证实女性 LT 平均比男性厚 0.1 mm,且 Shufelt 等^[20]认为女性 LT 比男性厚 0.04 mm,本研究中显示正常男性 LT 较女性薄 0.15 mm。不同性别受检者 LT

测量存在差异可能与各研究中纳入的样本量和研究对象平均年龄不同等有关。本研究中还显示正常男性 ACD/AL 值较女性增大,而 LT/AL 值却小于女性,故认为 LT 与 ACD 间存在此消彼长的现象,即 LT 越厚,ACD 越浅,而女性眼前节在眼球中所占比例较大,可能与女性 AL 较短,或 LT 在眼球的变化较 ACD 显著有关。LT 增加导致 ACD 变浅,并向玻璃体腔扩增,与急性闭角型青光眼患者短 AL、浅前房的解剖结构特点相吻合,也与晶状体的增厚和前移导致 ACD 变浅而易诱发急性闭角型青光眼的观点一致^[2,8,21]。

本研究中结果表明,LT 变化是引起眼前节结构所占眼球比例变化的主要因素。本研究中 $24 \text{ mm} \leq AL < 26 \text{ mm}$ 组与 $AL \geq 26 \text{ mm}$ 组间受检者的 ACD/AL 值的差异无统计学意义,但 $24 \text{ mm} \leq AL < 26 \text{ mm}$ 组受检者 ACD/AL 值最大,ACD 却随着 AL 的增大而加深,这种现象的可能原因为 ACD 加深与 AL 增长的比例并非完全一致,当 $AL < 24 \text{ mm}$ 时,AL 变长可使 ACD 加深;当 $AL \geq 24 \text{ mm}$ 时,即使 ACD 加深,其在眼球中所占的比例还是下降的。Lee 等^[17]和 Praveen 等^[7]的研究结果与本研究一致,这也能解释既往以不同屈光状态进行分组的相关研究结果存在争议的问题^[7,12,22],因为眼球屈光度的变化是眼球 AL、角膜曲率及晶状体曲率共同作用的结果,仅以屈光度进行分组会造成偏倚,而以 AL 分组研究 LT 随 AL 的变化更符合眼球的生理功能。

年龄是 LT 和 ACD 的重要影响因素, Zeng 等^[8]和 Hashemi 等^[16]的研究结果与本研究结果一致,随着年龄的增长 LT 不断增厚,ACD 不断变浅, García-Domene 等^[23]也证实了本研究的结论。本研究中平衡性别和 AL 时,结果显示 ACD 在 10~20 岁组与 21~30 岁组间差异无统计学意义,但从测量值的变化趋势来看,随年龄增长,ACD 逐渐变浅。LT 随年龄的增大而增厚,这与晶状体的生理变化有关,即随着年龄的增长,新晶状体纤维不断包裹在原晶状体纤维的外面,导致 LT 的增加。此外,随着晶状体体积的增大和质量的增加,

悬韧带松弛,晶状体前后曲率变化,进而导致 LT 增加。LT 随年龄的增长而增加且位置前移导致了眼前段结构出现拥挤现象,加重 ACD 变浅,也可能是闭角型青光眼好发于老年人的原因。

此外,本研究中还发现 ACD 随年龄的变化而变化,与 Hashemi 等^[16]研究中年龄每增长 1 岁 ACD 降低 0.013 mm 的结论相近。本研究中结果显示,LT 与年龄变化呈线性关系,与 García-Domene 等^[23]认为 50 岁前 LT 与年龄的变化呈线性关系的结论一致,但与 García-Domene 等^[23]认为整个年龄段 LT 表现为双曲线的结论存在差异,可能是其样本量较小所致。此外,LT/AL、(ACD+LT)/AL 与年龄均呈正相关;ACD/AL 与年龄呈负相关,因变量系数较小(小于 0.001),故可近似地认为 ACD/AL 并不随着年龄的增长而发生明显变化,这种微小的变化常在 0.137 上下波动。

本研究中以 Lenstar LS900 作为测量工具,其准确性和可重复性较高^[24],增加了研究结果的可信度。其次,根据眼球正视化的理论,AL 变化会引起 ACD 及 LT 的变化,当这些生物学参数协调发生变化时眼球的正视化状态会改变,所以本研究中观察了不同 AL 下 LT 和 ACD 的变化,且在不同年龄组中进行比较时对 AL 和性别因素进行平衡,这些均较以往的研究中仅在不同屈光度下进行比较更为合理。本研究中也存在一定的局限性,如在不断平衡各因素影响的研究对比中,样本量的局限可能对结果产生一定的影响。

综上所述,本研究中发现正常男性 LT 薄于女性,ACD 深于女性,但不同眼别中 LT 和 ACD 值无明显变化;此外,AL 越长,LT 越薄,ACD 越深;LT 随年龄的增长而增厚,ACD 随年龄的增加而变浅,(ACD+LT)/AL 亦随着年龄的增加而变大,这些结果似乎可对闭角型青光眼的发病机制进行解释。

参考文献

- [1] 王红星,李筱荣,刘巨平,等.原发性闭角型青光眼的晶状体厚度及晶状体相对位置超声生物测量[J].中国超声医学杂志,2012,28(11):971-974. doi:10.3969/j.issn.1002-0101.2012.11.004.
- [2] 李鹏,王莉,高丹宇.晶体因素在原发性闭角型青光眼发病机制中的影响[J].实用医学杂志,2010,26(19):3505-3507. doi:10.3969/j.issn.1006-5725.2010.19.016.
- [3] Devereux JG, Foster PJ, Baasanh J, et al. Anterior chamber depth measurement as a screening tool for primary angle-closure glaucoma in an East Asian population[J]. Arch Ophthalmol, 2000, 118(2): 257-263. doi:10.1001/archophth.118.2.257.
- [4] O'Donnell C, Hartwig A, Radhakrishnan H. Correlations between refractive error and biometric parameters in human eyes using the LenStar 900[J]. Contact Lens Anterior Eye, 2011, 34(1): 26-31. doi:10.1016/j.clae.2010.10.006.
- [5] 吴震,荆翠红,蔡娟娟,等.不同类型高度病理性屈光参差屈光要素分析[J].眼科新进展,2012,32(3):263-266.
- [6] 黄锦海,陈世豪,温岱宗,等. Biograph/Lenstar 与 IOL Master 测量眼轴、角膜曲率及前房深度的比较[J].中华眼视光学与视觉科学杂志,2011,13(2):126-130. doi:10.3760/cma.j.issn.1674-845X.2011.02.011.
- [7] Praveen MR, Vasavada AR, Shah SK, et al. Lens thickness of Indian eyes: impact of isolated lens opacity, age, axial length, and influence on anterior chamber depth[J]. Eye (Lond), 2009, 23(7): 1542-1548. doi:10.1038/eye.2008.315.
- [8] Zeng Y, Liu X, Wang T, et al. Correlation between lens thickness and central anterior chamber depth[J]. Eye Sci, 2012, 27(3): 124-126. doi:10.3969/j.issn.1000-4432.2012.03.003.
- [9] Wong TY, Foster PJ, Johnson GJ, et al. Education, socioeconomic status, and ocular dimensions in Chinese adults: the Tanjong Pagar Survey[J]. Br J Ophthalmol, 2002, 86(9): 963-968. doi:10.1136/bjo.86.9.963.
- [10] Lim LS, Saw SM, Jeganathan VS, et al. Distribution and determinants of ocular biometric parameters in an Asian population: the Singapore Malay eye study[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2010, 51(1): 103-109. doi:10.1167/iovs.09-3553.
- [11] Shamma HJ, Hoffer KJ. Repeatability and reproducibility of biometry and keratometry measurements using a noncontact optical low-coherence reflectometer and keratometer[J]. Am J Ophthalmol, 2012, 153(1): 55-61. doi:10.1016/j.ajo.2011.06.012.
- [12] Warrier S, Wu HM, Newland HS, et al. Ocular biometry and determinants of refractive error in rural Myanmar: the Meiktila Eye Study[J]. Br J Ophthalmol, 2008, 92(12): 1591-1594. doi:10.1136/bjo.2008.144477.
- [13] Olsen T, Arnarsson A, Sasaki H, et al. On the ocular refractive components: the Reykjavik Eye Study[J]. Acta Ophthalmol Scand, 2007, 85(4): 361-366. doi:10.1111/j.1600-0420.2006.00847.x.
- [14] Fotadar R, Wang JJ, Burlutsky G, et al. Distribution of axial length and ocular biometry measured using partial coherence laser interferometry (IOL Master) in an older white population[J]. Ophthalmology, 2010, 117(3): 417-423. doi:10.1016/j.ophtha.2009.07.028.
- [15] Goss DA, Cox VD, Herrin-Lawson GA, et al. Refractive error, axial length, and height as a function of age in young myopes[J]. Optom Vis Sci, 1990, 67(5): 332-338. doi:10.1016/j.ophtha.2009.07.028.
- [16] Hashemi H, Khabazkhoob M, Mirafab M, et al. The distribution of axial length, anterior chamber depth, lens thickness, and vitreous chamber depth in an adult population of Shahroud, Iran[J]. BMC Ophthalmol, 2012, 18: 12-50. doi:10.1186/1471-2415-12-50.
- [17] Lee S, Kim B, Oh TH, et al. Correlations between magnitude of refractive error and other optical components in Korean myopes[J]. Korean J Ophthalmol, 2012, 26(5): 324-330. doi:10.3341/kjo.2012.26.5.324.
- [18] Xie XW, Xu L, Wang YX, et al. Body height and ocular diseases. The Beijing Eye Study[J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2009, 247(12): 1651-1657. doi:10.1007/s00417-009-1161-z.
- [19] 孔祥斌,晏世刚,罗书科,等.中老年人眼球生物学结构参数的年龄相关性改变[J].眼科新进展,2012,32(7):668-672.
- [20] Shufelt C, Fraser-Bell S, Ying-Lai M, et al. Refractive error, ocular biometry, and lens opalescence in an adult population: the Los Angeles Latino Eye Study[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2005, 46(12): 4450-4460. doi:10.1167/iovs.05-0435.
- [21] Moghimi S, Vahedian Z, Fakhraie F, et al. Ocular biometry in the subtypes of angle closure: an anterior segment optical coherence tomography study[J]. Am J Ophthalmol, 2013, 155(4): 664-673. doi:10.1016/j.ajo.2012.10.014.
- [22] 霍豫星,丁华.近视眼眼轴长度、前房深度及晶状体厚度的测量分析[J].眼科新进展,2006,26(9):696-697.
- [23] García-Domene MC, Díez-Ajenjo MA, Gracia V, et al. A simple description of age-related changes in crystalline lens thickness[J]. Eur J Ophthalmol, 2011, 21(5): 597-603. doi:10.5301/EJO.2011.6253.
- [24] Palamar M, Egrilmez S, Uretmen O, et al. Influences of cyclopentolate hydrochloride on anterior segment parameters with Pentacam in children[J]. Ophthalmol, 2011, 89(5): e461-465 [2015-03-02]. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1755-3768.2011.02122.x. doi:10.1111/j.1755-3768.2011.01222.x.

(收稿日期:2015-04-07)

(本文编辑:尹卫靖 杜娟)