

· 临床研究 ·

急性原发性房角关闭眼的睫状体参数改变

徐曼云 哈少平 范文燕 王旭辉 马建青 庄文娟

宁夏回族自治区人民医院 宁夏眼科医院 西北民族大学第一附属医院 宁夏致盲性眼病临床医学研究中心 750011

通信作者:庄文娟, Email: zh_wenj@163. com

【摘要】 目的 研究急性原发性房角关闭 (APAC) 眼睫状体参数的变化。 **方法** 采用病例对照研究方法, 收集 2016 年 1—10 月在宁夏眼科医院就诊的 APAC 单眼发作的患者 55 例 55 眼作为 APAC 发作眼组, 对侧眼作为 APAC 对侧眼组, 并收集同期年龄、性别与病例组相匹配的正常人 55 人 55 眼作为正常对照组, 采用 A 型超声及超声生物显微镜 (UBM) 测量并比较各组眼部生物学参数及睫状体参数, 其中生物学参数包括眼轴长度 (AL)、晶状体厚度 (LT)、中央前房深度 (ACD)、瞳孔直径 (PD)、前房宽度 (ACW) 和晶状体拱高 (LV); 睫状体参数包括最大睫状体厚度 (CBT_{max})、巩膜突睫状体厚度 (CBT₀)、距巩膜突 1 000 μm 处睫状体厚度 (CBT₁₀₀₀)、前端睫状体厚度 (APCB)、小梁-睫状体角度 (TCA), 并分析入组研究对象睫状体参数与生物学参数的相关性。 **结果** 与 APAC 对侧眼组相比, APAC 发作眼组 ACD 较浅, PD 较大, LT 较厚, 差异均有统计学意义 ($t = -6.805, 3.490, 2.624$, 均 $P < 0.05$)。与正常对照组相比, APAC 对侧眼组 AL 较短, ACD 较浅, 差异均有统计学意义 ($t = -4.828, -6.947$, 均 $P < 0.001$)。APAC 发作眼组、APAC 对侧眼组、正常对照组 CBT_{max} 均值分别为 (0.907 ± 0.106) 、 (0.960 ± 0.098) 和 (1.020 ± 0.108) mm; TCA 均值分别为 $(48.99 \pm 11.48)^\circ$ 、 $(51.32 \pm 10.87)^\circ$ 和 $(81.94 \pm 12.45)^\circ$ 。与 APAC 对侧眼组相比, APAC 发作眼组平均 CBT_{max}、CBT₀、CBT₁₀₀₀ 和 TCA 均较小, 差异均有统计学意义 ($t = -5.354, -3.517, -3.407, -0.753$, 均 $P < 0.05$)。与正常对照组相比, APAC 对侧眼组平均 CBT_{max}、CBT₀、CBT₁₀₀₀、TCA 均较小, APCB 较大, 差异均有统计学意义 ($t = -6.040, -3.132, -6.005, -13.509, 16.795$, 均 $P < 0.05$)。入组研究对象生物测量参数与睫状体测量参数的相关性分析结果显示, AL 与 CBT₁₀₀₀、TCA 均呈正相关 ($r = 0.335, P = 0.012; r = 0.380, P = 0.004$), 眼压与 CBT_{max} 呈负相关 ($r = -0.289, P = 0.032$)。 **结论** 与正常眼相比, APAC 发作眼及其对侧眼睫状体较薄且向前旋转, 并且这种解剖上的改变与短眼轴及高血压相关。

【关键词】 睫状体; 超声生物显微镜; 急性原发性房角关闭; 生物学参数**基金项目:** 宁夏回族自治区自然科学基金项目 (NZ16194)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20200326-00206

Quantitative evaluation of the ciliary body parameters in eyes with acute primary angle-closure

Xu Manyun, Ha Shaoping, Fan Wenyan, Wang Xuhui, Ma Jianqing, Zhuang Wenjuan

Department of Ophthalmology, Ning Xia Eye Hospital, People's Hospital of Ningxia Hui Autonomous Region, First Affiliated Hospital of Northwest University for Nationalities, Ningxia Clinical Research Center on Diseases of Blindness in Eye, Yinchuan 750011, China

Corresponding author: Zhuang Wenjuan, Email: zh_wenj@163. com

[Abstract] Objective To investigate the measurements of the ciliary body in patients with acute primary angle-closure (APAC). **Methods** This was a case-control study. Subjects were admitted to Ningxia Eye Hospital from January to October 2016. Fifty-five consecutive patients diagnosed with APAC in one eye were presented as case groups, and their fellow eyes were presented as fellow groups. Fifty-five eyes from 55 age-matched normal controls were also recruited as control groups. A-scan ultrasonography and ultrasound biomicroscopy (UBM) were conducted to determine biometric measurements and ciliary body parameters. Biometric measurements included axial length (AL), lens thickness (LT), anterior chamber depth (ACD), pupil diameter (PD), anterior chamber width (ACW) and lens vault (LV). Ciliary body parameters included maximum ciliary body thickness (CBT_{max}), ciliary body thickness at the point of the scleral spur (CBT₀) and 1 000 μm from the scleral spur (CBT₁₀₀₀), anterior placement of the ciliary body (APCB), and trabecular-ciliary process angle (TCA), respectively. Pearson correlation analysis was used to

examine the correlation between the biometric measurements and the ciliary body parameters. Written informed consent was obtained from each subject before any medical examination. The study protocol was approved by the Ethics Committee of People's Hospital of Ningxia Hui Autonomous Region. **Results** The ACD was smaller, while the PD and lens thickness were larger in eyes with APAC compared with their fellow eyes. The differences were statistically significant ($t = -6.805, 3.490, 2.624$; all at $P < 0.05$). Smaller AL and ACD measurements were found in the fellow eyes of APAC patients compared with normal eyes, and these differences were statistically significant ($t = -4.828, -6.947$; both at $P < 0.001$). For eyes with APAC, their fellow eyes and normal eyes, the average CBT_{max} were (0.907 ± 0.106), (0.960 ± 0.098) and (1.020 ± 0.108) mm; average TCA were (48.99 ± 11.48)°, (51.32 ± 10.87)° and (81.94 ± 12.45)°, respectively. CBT_{max}, CBT₀, CBT₁₀₀₀, and TCA measurements were smaller, and APCB were larger in eyes with APAC compared with their fellow eyes, and these differences were statistically significant ($t = -5.354, -3.517, -3.407, -0.753$; all at $P < 0.05$). In addition, CBT_{max}, CBT₀, CBT₁₀₀₀, and TCA measurements were smaller, and APCB were larger in the fellow eyes compared with the normal eyes, these differences were also statistically significant ($t = -6.040, -3.132, -6.005, -13.509, 16.795$; all at $P < 0.05$). Positive correlations were found between AL and CBT₁₀₀₀, and between AL and TCA ($r = 0.335, P = 0.012$; $r = 0.380, P = 0.004$), while a negative correlation was found between intraocular pressure and CBT_{max} ($r = -0.289, P = 0.032$). **Conclusions** In eyes with APAC, as well as their fellow eyes, ciliary bodies are thinner and anteriorly rotated, and this anatomical change is associated with shorter AL and high intraocular pressure.

[Key words] Ciliary body; Ultrasound biomicroscopy; Acute primary angle-closure; Biometric measurements

Fund program: Natural Science Foundation of Ningxia Hui Autonomous Region (NZ16194)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20200326-00206

急性原发性房角关闭 (acute primary angle-closure, APAC) 是一种可在短时间内导致视力损伤的眼科急症。任何具有可疑原发性房角关闭和周边虹膜阻塞小梁网的证据,如虹膜周边前粘连、眼压升高、虹膜节段性萎缩、晶状体斑等都应归入 PAC,而 PAC 呈现的急性发作状态称为 APAC^[1]。已有研究表明,亚洲人 APAC 的发病率已高于高加索人^[2]。然而,目前关于 APAC 确切的发病机制仍不明确。已有一些研究发现短眼轴、眼前节拥挤、晶状体位置靠前等解剖特征与 APAC 相关^[3-7]。另外,多变的动态因素,如虹膜与晶状体前囊相贴引起病理性瞳孔阻滞及脉络膜膨胀增厚的病理性变化也被认为是 APAC 发病的危险因素。目前有关睫状体参数变化对 APAC 影响的研究少见。超声生物显微镜 (ultrasound biomicroscope, UBM) 能够将眼前节及虹膜后结构、睫状突清晰成像,并进行可靠性高且重复性强的定量测量,使得 UBM 对睫状体进行精确测量成为可能^[8-11]。本研究测量并比较 APAC 发作眼、对侧眼及正常对照眼的睫状体参数,为研究睫状体参数与 APAC 发病机制的关系提供参考。

1 资料方法

1.1 一般资料

采用病例对照研究方法,收集 2016 年 1—10 月在宁夏眼科医院就诊的 APAC 单眼发作的患者 55 例 55

眼作为 APAC 发作眼组,其中男 21 例,女 34 例;年龄 47~87 岁,平均 (64.82 ± 9.47) 岁;右眼 29 眼,左眼 26 眼。APAC 单眼发作患者的对侧未发作眼 55 眼作为 APAC 对侧眼组,其中右眼 26 眼,左眼 29 眼。同时收集年龄及性别相匹配的正常人 55 人 55 眼作为正常眼对照组,其中男 29 人,女 26 人;年龄 43~89 岁,平均 (65.51 ± 10.38) 岁;右眼 30 眼,左眼 25 眼。病例组与正常对照组年龄、性别构成比以及 3 个组眼别构成比的比较差异均无统计学意义 ($t = -0.365, P = 0.716$; $\chi^2 = 2.347, P = 0.126$; $\chi^2 = 0.582, P = 0.446$)。试验组纳入标准^[12]: (1) 符合 APAC 诊断; (2) 眼部或眼周疼痛、恶心、呕吐; (3) 既往有视物模糊伴眼前光晕; (4) 眼压 > 21 mmHg ($1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$); (5) 眼部检查有以下全部体征:结膜充血、浅前房、瞳孔固定中度增大、伴或不伴角膜水肿; (6) 前房角镜检查有房角关闭。病例组排除标准^[12]: (1) 继发于晶状体半脱位、葡萄膜炎、虹膜新生血管形成、外伤、肿瘤、小眼球或任何可导致晶状体膨胀性白内障的急性发作; (2) 糖尿病或系统性高血压; (3) 眼内手术; (4) 不能忍受 UBM 或房角镜检查。病例组除行常规检查外,在确诊为 APAC 发作 1 周内应用 SW-3200 全景 UBM (天津市索维电子技术有限公司) 进行 UBM 检查,可局部使用缩瞳剂、高渗剂及其他降眼压药物治疗,但在进行 UBM 检查前不进行任何眼部激光及外科手术;对侧眼不行

任何降眼压处理。对照组纳入标准^[12]: (1) 最佳矫正视力 (best corrected visual acuity, BCVA) ≥ 0.5 ; (2) 眼压 < 21 mmHg; (3) 房角镜检查示房角开放; (4) 前置镜、眼底照相示视盘及黄斑正常; (5) 视野正常。对照组排除标准^[12]: (1) 有视网膜疾病或青光眼病史或家族史者; (2) 有糖尿病史或家族史者; (3) 有眼内手术史者。入组研究对象检查前均签署知情同意书, 本研究获得宁夏回族自治区人民医院医学伦理委员会批准 (批文号: [2017] 伦审【科研】第(062) 号)。

1.2 方法

1.2.1 一般检查 所有入组者均经过详细的眼部检查, 包括 BCVA、眼压、裂隙灯显微镜、90D 前置镜、Humphrey 视野计检查以及在暗环境下利用 Ocular OSMG 房角镜 (沈阳汇晨科技有限公司) 行房角检查。眼部 A 型超声检查 (眼科 A/B 型超声诊断仪 MD-2300s, 天津迈达医学科技股份有限公司) 用于测量眼轴长度 (axial length, AL) 以及晶状体厚度 (lens thickness, LT)。以上测量均由同一有临床经验并对本研究临床数据不知晓的眼科技师完成。

1.2.2 UBM 检查 UBM 检查由同一有临床经验并对本研究临床数据不知晓的眼科技师进行。入组者在暗环境检查室仰卧进行检查, 分别以角巩膜缘为中心径向扫描 3:00、6:00、9:00、12:00 位 (分别相当于眼的上方、下方、鼻侧、颞侧象限) 以及以瞳孔为中心扫描垂直于两睫状沟间连线的超声图像, 每次获取图像后由该技师选择质量最佳的保留并进行睫状体参数的测量。具体的测量参数包括: (1) 最大睫状体厚度 (CBT_{max}) 指睫状体最内端到巩膜或其延长线的距离; (2) 巩膜突睫状体厚度 (CBT₀) 指巩膜突到与睫状体交点处的距离; (3) 距巩膜突 1 000 μm 处睫状体厚度 (CBT₁₀₀₀) 指平行于 CBT₀、距离巩膜突 1 000 μm 处睫状体厚度; (4) 前端睫状体厚度 (anterior placement of ciliary body, APCB) 指最前端睫状体到巩膜突延长线的距离; (5) 小梁-睫状体角度 (trabecular-ciliary process angle, TCA) 指角膜后表面与睫状体前表面之间的距离。以上每个象限的每个参数均测量 3 次, 取平均值, 最终取 4 个象限参数平均值的均值用以统计分析。在以瞳孔为中心扫描垂直于两睫状沟间连线的超声图像中, 测量中央前房深度 (anterior chamber depth, ACD)、瞳孔直径 (pupil diameter, PD)、前房宽度 (anterior chamber width, ACW) (鼻侧与颞侧巩膜突间的距离) 以及晶状体拱高 (lens vault, LV) (晶状体前极到两侧巩膜突连线的垂直距离) (图 1)。以上每个数据均测量 3 次, 取平均值。

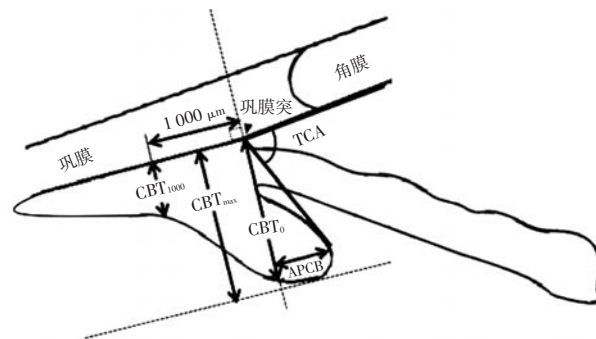


图 1 UBM 超声图像中睫状体参数的测量方法示意图^[12]

CBT_{max}: 最大睫状体厚度; CBT₀: 巩膜突睫状体厚度; CBT₁₀₀₀: 距巩膜突 1 000 μm 处睫状体厚度; APCB: 前端睫状体厚度; TCA: 小梁-睫状体角度

Figure 1 Method of ciliary body parameters measurement on ultrasound biomicroscopy CBT_{max}: maximum ciliary body thickness; CBT₀: ciliary body thickness at the point of the scleral spur; CBT₁₀₀₀: at the distance of 1 000 μm from the scleral spur; APCB: anterior placement of ciliary body; TCA: trabecular-ciliary process angle

1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计学软件进行统计分析。计量资料的数据经 Shapiro-Wilk 检验证实呈正态分布, 以 $\text{mean} \pm \text{SD}$ 表示。APAC 发作眼组与 APAC 对侧眼组各项指标比较采用配对 t 检验; APAC 对侧眼组与正常对照组各项指标比较采用独立样本 t 检验; 入组研究对象睫状体参数与生物学参数的相关性分析采用 Pearson 相关分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 入组研究对象常规检查参数比较

与 APAC 对侧眼组相比, APAC 发作眼组眼压较高, 周边虹膜前粘连 (peripheral anterior synechia, PAS) 较广泛, 杯盘比、视野平均缺损 (mean defect, MD) 及视野模式标准差 (pattern standard deviation, PSD) 均较大, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.001$) (表 1)。与正常对照组相比, APAC 对侧眼组 PAS 较广泛, 视野 MD 及视野 PSD 均较大, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$); 2 个组眼压和杯盘比比较, 差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$) (表 2)。

2.2 各组生物学测量参数的比较

与 APAC 对侧眼组相比, APAC 发作眼组 ACD 较浅, PD 较大, LT 较厚, 差异均有统计学意义 ($t = -6.805, 3.490, 2.624$, 均 $P < 0.05$); 2 个组间 AL、ACW 和 LV 比较差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$) (表 3)。与正常对照组相比, APAC 对侧眼组 AL 较短, ACD 较浅, 差异均有统计学意义 ($t = -4.828, -6.947$, 均 $P < 0.001$); 2 个组间 PD、前房宽度、LT 和 LV 比较, 差异均无统计学意义 (均 $P > 0.05$) (表 4)。

表 1 APAC 发作眼组与 APAC 对侧眼组常规检查参数的比较 (mean±SD)
Table 1 Comparison of routine parameters between the APAC eyes and their fellow eyes (mean±SD)

组别	眼数	眼压 (mmHg)	PAS 范围	杯盘比	视野 MD (dB)	视野 PSD (dB)
APAC 发作眼组	55	47.20±14.27	9.27±3.66	0.46±0.13	-17.57±10.20	5.30±2.64
APAC 对侧眼组	55	15.77±3.35	3.82±4.22	0.37±0.09	-5.59±4.12	3.26±1.89
<i>t</i> 值		16.454	9.708	4.941	-9.559	4.959
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: (配对 *t* 检验) APAC: 急性原发性房角关闭; PAS: 周边虹膜前粘连; MD: 平均缺损; PSD: 模式标准差 (1 mmHg=0.133 kPa)
Note: (paired *t* test) APAC: acute primary angle-closure; PAS: peripheral anterior synechiae; MD: mean defect; PSD: pattern standard deviation (1 mmHg=0.133 kPa)

表 2 APAC 对侧眼组与正常对照组常规检查参数的比较 (mean±SD)
Table 2 Comparison of routine parameters between the fellow eyes of APAC and the normal eyes (mean±SD)

组别	眼数	眼压 (mmHg)	PAS 范围	杯盘比	视野 MD (dB)	视野 PSD (dB)
APAC 对侧眼组	55	15.77±3.35	3.82±4.22	0.37±0.09	-5.59±4.12	3.26±1.89
正常对照组	55	15.75±2.53	0.00±0.00	0.36±0.49	-3.25±2.02	2.38±1.48
<i>t</i> 值		0.035	-	0.416	-3.780	2.717
<i>P</i> 值		0.972	<0.001	0.679	<0.001	0.008

注: (独立样本 *t* 检验) APAC: 急性原发性房角关闭; PAS: 周边虹膜前粘连; MD: 平均缺损; PSD: 模式标准差; -: 无数据 (1 mmHg=0.133 kPa)
Note: (independent *t* test) APAC: acute primary angle-closure; PAS: peripheral anterior synechiae; MD: mean defect; PSD: pattern standard deviation; -: no data (1 mmHg=0.133 kPa)

表 3 APAC 发作眼组与 APAC 对侧眼组生物学测量参数的比较 (mean±SD, mm)
Table 3 Comparison of biometric measurements between the APAC eyes and their fellow eyes (mean±SD, mm)

组别	眼数	AL	ACD	PD	ACW	LT	LV
APAC 发作眼组	55	22.34±0.83	1.74±0.31	3.75±0.53	11.95±0.50	5.16±0.24	1.20±0.31
APAC 对侧眼组	55	22.54±1.05	2.04±0.36	3.34±0.91	11.82±0.54	5.08±0.25	1.18±0.36
<i>t</i> 值		-1.642	-6.805	3.490	1.462	2.624	0.422
<i>P</i> 值		0.106	<0.001	0.001	0.150	0.011	0.675

注: (配对 *t* 检验) APAC: 急性原发性房角关闭; AL: 眼轴长度; ACD: 前房深度; PD: 瞳孔直径; ACW: 前房宽度; LT: 晶状体厚度; LV: 晶状体拱高
Note: (paired *t* test) APAC: acute primary angle-closure; AL: axial length; ACD: anterior chamber depth; PD: pupil diameter; ACW: anterior chamber width; LT: lens thickness; LV: lens vault

表 4 APAC 对侧眼组与正常对照组生物学测量参数的比较 (mean±SD, mm)
Table 4 Comparison of biometric measurements between the fellow eyes of APAC and the normal eyes (mean±SD, mm)

组别	眼数	AL	ACD	PD	ACW	LT	LV
APAC 对侧眼组	55	22.54±1.05	2.04±0.36	3.34±0.91	11.82±0.54	5.08±0.25	1.18±0.36
正常对照组	55	23.72±1.49	2.47±0.29	3.28±0.83	11.87±0.08	5.04±0.21	1.12±0.30
<i>t</i> 值		-4.828	-6.947	0.329	-0.446	1.094	0.980
<i>P</i> 值		<0.001	<0.001	0.742	0.657	0.276	0.329

注: (独立样本 *t* 检验) APAC: 急性原发性房角关闭; AL: 眼轴长度; ACD: 前房深度; PD: 瞳孔直径; ACW: 前房宽度; LT: 晶状体厚度; LV: 晶状体拱高
Note: (independent *t* test) APAC: acute primary angle-closure; AL: axial length; ACD: anterior chamber depth; PD: pupil diameter; ACW: anterior chamber width; LT: lens thickness; LV: lens vault

2.3 各组睫状体测量参数的比较

与 APAC 对侧眼组相比, APAC 发作眼组平均 CBT_{max}、CBT₀、CBT₁₀₀₀ 和 TCA 均较小, 差异均有统计学意义 ($t = -5.354, -3.517, -3.407, -0.753$, 均 $P < 0.05$), 2 个组间 APCB 比较差异无统计学意义 ($P = 0.152$) (表 5)。与正常对照组相比, APAC 对侧眼组平均 CBT_{max}、CBT₀、CBT₁₀₀₀、TCA 均较小, APCB 较大, 差异均有统计学意义 ($t = -6.040, -3.132, -6.005,$

$-13.509, 16.795$, 均 $P < 0.05$) (表 6)。

2.4 APAC 发作眼生物测量参数与睫状体测量参数的相关性分析

APAC 发作眼生物测量参数与睫状体测量参数的相关性分析结果显示, AL 与 CBT₁₀₀₀、TCA 均呈正相关 ($r = 0.335, P = 0.012; r = -0.380, P = 0.004$); 眼压与 CBT_{max} 呈负相关 ($r = -0.289, P = 0.032$) (表 7, 图 2)。

表 5 APAC 发作眼组与 APAC 对侧眼组睫状体测量参数的比较 (mean±SD)
Table 5 Comparison of ciliary body parameters between the APAC eyes and their fellow eyes (mean±SD)

组别	眼数	平均 CBTmax (mm)	平均 CBT ₀ (mm)	平均 CBT ₁₀₀₀ (mm)	平均 APCB (mm)	平均 TCA (°)
APAC 发作眼组	55	0.907±0.106	0.770±0.123	0.541±0.103	0.647±0.175	48.99±11.48
APAC 对侧眼组	55	0.960±0.098	0.811±0.135	0.568±0.086	0.669±0.186	51.32±10.87
<i>t</i> 值		-5.354	-3.517	-3.407	-1.438	-0.753
<i>P</i> 值		<0.001	0.001	0.001	0.152	0.013

注: (配对 *t* 检验) APAC: 急性原发性房角关闭; CBTmax: 最大睫状体厚度; CBT₀: 巩膜突睫状体厚度; CBT₁₀₀₀: 距巩膜突 1 000 μm 处睫状体厚度; APCB: 前端睫状体厚度; TCA: 小梁-睫状体角度

Note: (paired *t* test) APAC: acute primary angle-closure; CBTmax: maximum ciliary body thickness; CBT₀: ciliary body thickness at the point of the scleral spur; CBT₁₀₀₀: at the distance of 1 000 μm from the scleral spur; APCB: anterior placement of ciliary body; TCA: trabecular-ciliary process angle

表 6 APAC 对侧眼组与正常对照组睫状体测量参数的比较 (mean±SD)
Table 6 Comparison of ciliary body parameters between the fellow eyes of APAC and the normal eyes (mean±SD)

组别	眼数	平均 CBTmax (mm)	平均 CBT ₀ (mm)	平均 CBT ₁₀₀₀ (mm)	平均 APCB (mm)	平均 TCA (°)
APAC 对侧眼组	55	0.960±0.098	0.811±0.135	0.568±0.086	0.669±0.186	51.32±10.87
正常对照组	55	1.020±0.108	0.852±0.142	0.619±0.093	0.402±0.144	81.94±12.45
<i>t</i> 值		-6.040	-3.132	-6.005	16.795	-13.509
<i>P</i> 值		<0.001	0.002	<0.001	<0.001	<0.001

注: (独立样本 *t* 检验) APAC: 急性原发性房角关闭; CBTmax: 最大睫状体厚度; CBT₀: 巩膜突睫状体厚度; CBT₁₀₀₀: 距巩膜突 1 000 μm 处睫状体厚度; APCB: 前端睫状体厚度; TCA: 小梁-睫状体角度

Note: (independent *t* test) APAC: acute primary angle-closure; CBTmax: maximum ciliary body thickness; CBT₀: ciliary body thickness at the point of the scleral spur; CBT₁₀₀₀: at the distance of 1 000 μm from the scleral spur; APCB: anterior placement of ciliary body; TCA: trabecular-ciliary process angle

表 7 入组研究对象生物测量参数与睫状体测量参数的相关性分析 (*n*=55)
Table 7 Correlations between the biometric measurements and ciliary body parameters of APAC eyes (*n*=55)

参数	CBTmax		CBT ₀		CBT ₁₀₀₀		APCB		TCA	
	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值	<i>r</i> 值	<i>P</i> 值
AL	0.202	0.139	0.205	0.132	0.335	0.012	-0.285	0.055	0.380	0.004
ACD	-0.307	0.052	-0.214	0.057	-0.116	0.397	-0.159	0.245	0.168	0.221
PD	-1.250	0.362	-0.124	0.366	0.057	0.679	-0.143	0.297	-0.161	0.240
ACW	0.008	0.952	0.050	0.715	-0.012	0.933	0.033	0.809	0.024	0.864
LT	0.009	0.947	0.129	0.349	-0.017	0.903	-0.060	0.665	0.200	0.142
LV	-0.037	0.790	-0.165	0.228	-0.135	0.325	-0.109	0.429	-0.009	0.950
眼压	-0.289	0.032	-0.057	0.681	-0.149	0.276	0.139	0.310	-0.010	0.940
视野 MD	0.209	0.125	0.129	0.347	0.178	0.194	-0.093	0.499	0.068	0.622

注: (Pearson 线性相关分析) AL: 眼轴长度; ACD: 前房深度; PD: 瞳孔直径; ACW: 前房宽度; LT: 晶状体厚度; LV: 晶状体拱高; MD: 平均缺损; CBTmax: 最大睫状体厚度; CBT₀: 巩膜突睫状体厚度; CBT₁₀₀₀: 距巩膜突 1 000 μm 处睫状体厚度; APCB: 前端睫状体厚度; TCA: 小梁-睫状体角度

Note: (Pearson linear correlation analysis) AL: axial length; ACD: anterior chamber depth; PD: pupil diameter; ACW: anterior chamber width; LT: lens thickness; LV: lens vault; MD: mean defect; CBTmax: maximum ciliary body thickness; CBT₀: ciliary body thickness at the point of the scleral spur; CBT₁₀₀₀: at the distance of 1 000 μm from the scleral spur; APCB: anterior placement of ciliary body; TCA: trabecular-ciliary process angle

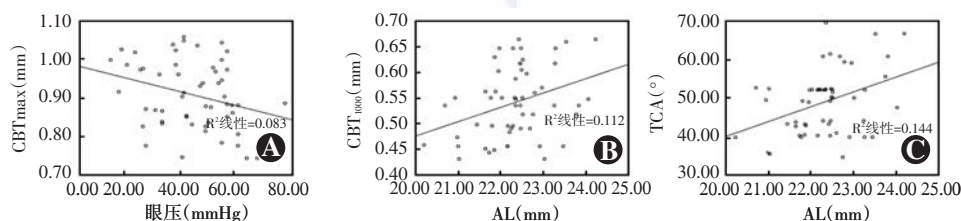


图 2 APAC 发作眼生物测量参数与睫状体测量参数相关性散点图 (Pearson 线性相关分析, *n*=55)
A: CBTmax 与眼压呈负相关 ($r=-0.289, P=0.032$) B: CBT₁₀₀₀ 与 AL 呈正相关 ($r=0.335, P=0.012$)
C: TCA 与 AL 呈正相关 ($r=0.380, P=0.004$) 注: CBTmax: 最大睫状体厚度; CBT₁₀₀₀: 距巩膜突 1 000 μm 处睫状体厚度; AL: 眼轴长度; TCA: 小梁-睫状体角度

Figure 2 Scatter plots of relation between the biometric measurements and ciliary body parameters in APAC eyes (Pearson linear correlation analysis, *n*=55) A: CBTmax was negatively correlated with intraocular pressure ($r=-0.289, P=0.032$) B: CBT₁₀₀₀ was positively correlated with AL ($r=0.335, P=0.012$) C: TCA was positively correlated with AL ($r=0.380, P=0.004$) Note: CBTmax: maximum ciliary body thickness; CBT₁₀₀₀: at the distance of 1 000 μm from the scleral spur; AL: axial length; TCA: trabecular-ciliary process angle

3 讨论

研究表明,与正常眼相比,APAC 眼具有浅前房、厚晶状体、较大 LV 以及短眼轴等特征^[2,13],并且未发病的对侧眼也具有浅前房、窄房角、较高 LV 的解剖特征。然而有关睫状体的结构对 APAC 发生的重要性还未被证实^[8-9]。本研究中分别对纳入研究的 APAC 发作眼、对侧眼以及正

常对照眼进行生物学测量,睫状体测量参数 TCA 反映睫状体在眼内的相对位置, CBT_{max}、CBT₀、CBT₁₀₀₀、APCB 反映睫状体厚度的大小,结果同样证实了短眼轴、眼前节拥挤、较厚晶状体为 APAC 眼的解剖特征。本研究还发现,与正常对照组相比,APAC 对侧眼组睫状体向前旋转并且厚度减小,这与 Wang 等^[12]对 44 例 APAC 发作眼、APAC 对侧眼以及 25 例正常对照眼进行的研究结果相一致。

本研究结果显示,APAC 眼的睫状体前旋,与前期的研究结果一致^[8-9,14-15],睫状体前旋目前已被视为导致房角关闭的危险因素之一。已有研究者通过对原发性闭角型青光眼患者眼前节结构的定量测量提出,大多数患眼的发病机制都包括病理性瞳孔阻滞及虹膜高褶结构^[16]。还有一个主要机制是由于睫状突与晶状体赤道部接触引起的睫状体环阻滞。晶状体的厚度会随着年龄的增长逐渐增加,睫状体与晶状体赤道部间的距离也会随着年龄的增长逐渐缩短,睫状体与晶状体间距离的缩短使得睫状体部房水流动阻力增加,从而引起睫状环阻滞。还有其他的一些因素,包括晶状体位置的改变,如晶状体悬韧带松弛以及睫状体水肿都可能会引起晶状体与睫状突的接触,从而加重睫状环阻滞。这些情况使得房水从睫状突产生经过前部玻璃体,穿过玻璃体前界膜进入虹膜与晶状体间的后房,推动睫状突前旋^[17]。王宁利等^[18]在对 126 例原发性闭角型青光眼的房角及房角相关解剖结构进行活体、半定量的观察分析中发现,在非瞳孔阻滞型的患眼中,一半以上的患者行 UBM 检查后发现存在明显前旋的睫状体,UBM 图像显示前位的睫状体将周边虹膜顶向房角,造成狭窄或关闭的房角;使用缩瞳剂后,尽管虹膜拉长、变薄,但由于睫状体前旋,将周边虹膜顶向房角,房角仍狭窄;行周边虹膜切除术后周边虹膜、房角形态均无明显变化,仍可见前旋的睫状体将周边虹膜顶向房角,造成房角狭窄或关闭。

同时,本研究发现 APAC 发作眼及其对侧眼的睫状体厚度减小,这与之前同样是利用 UBM 测量的一些研究结果相反^[8-9],分析可能是由于不同研究用于评估睫状体参数所采用方法不同造成的。Ku 等^[8]利用 UBM 对 60 例可疑性原发性房角关闭患眼、114 例原发性闭角型青光眼患眼、41 例 APAC 患眼及 33 例正常对照眼进行睫状体相关参数测量,将睫状体厚度测量标准定义为垂直于巩膜、连接睫状体顶端与基底部间最长连线的距离,结果发现较大的睫状体会增加房角关闭的可能性。李桥等^[9]利用 UBM 对 10 例原发性闭角型青光眼患者 20 眼(一眼为急性发作眼,一眼为临

床前期眼,双眼均未接受药物或激光治疗)进行睫状体相关参数测量,睫状体厚度测量标准为眼球注视 6:00 位时,垂直于角巩膜缘作直线,截得的睫状体厚度最大值即为睫状体厚度,结果发现急性发作眼较临床前期眼睫状体厚度增大。

此外,本研究还发现较短的眼轴、较高的眼压与较薄且前旋的睫状体相关,这与 Wang 等^[12]进行的相关性研究结果相一致。但是,本研究中并未发现较浅的前房及较厚的晶状体与较薄且前旋的睫状体相关,分析其可能的原因:(1)测量仪器厂家及型号的不同造成测量结果间存在一定的差异;(2)本研究的入组对象较 Wang 等^[12]研究的入组对象年龄偏大。已有研究表明,随着年龄增加,AL 逐渐变短、前房逐渐变浅、晶状体逐渐增厚、睫状体平滑肌逐渐萎缩、睫状体逐渐松弛前旋且程度各自不同^[13,19-20]。这种由于年龄因素造成生物学参数变化的特点可能会影响测量结果,从而造成相关分析结果的不同。

本研究仍存在一定的局限性:(1)本研究样本量较小,因此关于 APAC 眼部生物学参数的探讨仍需更大样本量的研究来阐明;(2)由于 APAC 的疾病特点,无法收集到 APAC 患者发病前的眼部生物学参数及 UBM 图像与发病后数据进行对比分析;(3)考虑患者安全性及感受,无法采集发作时的眼部生物学参数及 UBM 图像,因此可能会遗失一些重要的信息;(4)入组的研究对象大多数年龄较大,由于晶状体膨胀或配合不佳等原因,所得到的参数及图像并不能完全代表所属人群,这也会影响本研究的结果。

综上所述,本研究结果显示 APAC 发作眼及其对侧眼较正常眼具有较薄且前旋的睫状体,并且这种解剖上的改变与短眼轴及高眼压相关,但睫状体参数与 APAC 发病机制的关系仍需进一步研究。

利益冲突 所有作者均声明不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] 乔智.原发性闭角型青光眼的 ISGEO 分类系统[J]. 山东医药, 2008, 48(18): 107. DOI: 10. 3969/j. issn. 1002-266X. 2008. 18. 078.
- [2] Yip JL, Foster PJ. Ethnic differences in primary angle-closure glaucoma [J]. Curr Opin Ophthalmol, 2006, 17(2): 175-180. DOI: 10. 1097/01. icu. 0000193078. 47616. aa.
- [3] Friedman DS, Gazzard G, Foster P, et al. Ultrasonographic biomicroscopy, Scheimpflug photography, and novel provocative tests in contralateral eyes of Chinese patients initially seen with acute angle closure [J]. Arch Ophthalmol, 2003, 121(5): 633-642. DOI: 10. 1001/archophth. 121. 5. 633.
- [4] Zhang HT, Xu L, Cao WF, et al. Anterior segment optical coherence tomography of acute primary angle closure [J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2010, 248(6): 825-831. DOI: 10. 1007/s00417-009-1291-3.
- [5] Lee JR, Sung KR, Han S. Comparison of anterior segment parameters

- between the acute primary angle closure eye and the fellow eye [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2014, 55(6): 3646-3650. DOI: 10.1167/iov.13-13009.
- [6] Moghimi S, Zandvakili N, Vahedian Z, et al. Acute angle closure: qualitative and quantitative evaluation of the anterior segment using anterior segment optical coherence tomography [J]. Clin Exp Ophthalmol, 2014, 42(7): 615-622. DOI: 10.1111/ceo.12285.
- [7] Sng CCA, Aquino MCD, Liao J, et al. Pretreatment anterior segment imaging during acute primary angle closure: insights into angle closure mechanisms in the acute phase [J]. Ophthalmology, 2014, 121(1): 119-125. DOI: 10.1016/j.ophtha.2013.08.004.
- [8] Ku JY, Nongpiur ME, Park J, et al. Qualitative evaluation of the iris and ciliary body by ultrasound biomicroscopy in subjects with angle closure [J]. J Glaucoma, 2014, 23(9): 583-588. DOI: 10.1097/IJG.0b013e318285fede.
- [9] 李桥, 王育良, 卞春及. 原发性急性闭角型青光眼双眼前段相关结构的对比研究 [J]. 临床眼科杂志, 2008, 16(1): 7-9.
- Li Q, Wang YL, Bian CJ. Comparative study the anatomic characteristics of anterior segment of two eyes of primary acute angle-closure glaucoma [J]. J Clin Ophthalmol, 2008, 16(1): 7-9.
- [10] Marchini G, Ghilotti G, Bonadimani M, et al. Effects of 0.005% latanoprost on ocular anterior structures and ciliary body thickness [J]. J Glaucoma, 2003, 12(4): 295-300. DOI: 10.1097/00061198-200308000-00002.
- [11] Wang Z, Huang J, Lin J, et al. Quantitative measurements of the ciliary body in eyes with malignant glaucoma after trabeculectomy using ultrasound biomicroscopy [J]. Ophthalmology, 2014, 121(4): 862-869. DOI: 10.1016/j.ophtha.2013.10.035.
- [12] Wang Z, Chung C, Lin J, et al. Quantitative measurements of the ciliary body in eyes with acute primary-angle closure [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2016, 57(7): 3299-3305. DOI: 10.1167/iov.16-19558.
- [13] Laughton DS, Sheppard AL, Mallen EAH, et al. Does transient increase in axial length during accommodation attenuate with age? [J]. Clin Exp Optom, 2017, 100(6): 676-682. DOI: 10.1111/exo.12533.
- [14] Sihota R, Dada T, Gupta R, et al. Ultrasound biomicroscopy in the subtypes of primary angle closure glaucoma [J]. J Glaucoma, 2005, 14(5): 387-391. DOI: 10.1097/01.ijg.0000176934.14229.32.
- [15] Yao BQ, Wu LL, Zhang C, et al. Ultrasound biomicroscopic features associated with angle closure in fellow eyes of acute primary angle closure after laser iridotomy [J]. Ophthalmology, 2009, 116(3): 444-448. DOI: 10.1016/j.ophtha.2008.10.019.
- [16] Moghimi S, Vahedian Z, Fakhraie G, 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.
- [17] Ng WT, Morgan W. Mechanisms and treatment of primary angle closure: a review [J/OL]. Clin Exp Ophthalmol, 2012, 40(4): e218-228 [2019-09-06]. https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/j.1442-9071.2011.02604.x. DOI: 10.1111/j.1442-9071.2011.02604.x.
- [18] 王宁利, 欧阳洁, 周文炳, 等. 中国人闭角型青光眼房角关闭机制的研究 [J]. 中华眼科杂志, 2000, 36(1): 46-51.
- Wang NL, Ouyang J, Zhou WB, et al. Multiple patterns of angle closure mechanisms in primary angle closure glaucoma in Chinese [J]. Chin J Ophthalmol, 2000, 36(1): 46-51.
- [19] Henzan IM, Tomidokoro A, Uejo C, et al. Ultrasound biomicroscopic configurations of the anterior ocular segment in a population-based study the Kumejima Study [J]. Ophthalmology, 2010, 117(9): 1720-1728. DOI: 10.1016/j.ophtha.2010.01.045.
- [20] Shao Y, Tao A, Jiang H, et al. Age-related changes in the anterior segment biometry during accommodation [J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2015, 56(6): 3522-3530. DOI: 10.1167/iov.15-16825.

(收稿日期: 2019-10-02 修回日期: 2020-03-29)

(本文编辑: 刘艳)

· 病例报告 ·

家族性渗出性玻璃体视网膜病变基因诊断一例

胡莹¹ 刘驰¹ 王辉¹ 于秀玲¹ 原慧萍²¹沈阳市第四人民医院眼科 110031; ²哈尔滨医科大学附属第二医院眼科 150081

通信作者: 胡莹, Email: eyehuying@163.com

基金项目: 沈阳市科技计划项目 (18-014-4-70)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20200407-00239

Genetic diagnosis of familial exudative vitreoretinopathy: one case report

Hu Ying¹, Liu Chi¹, Wang Hui¹, Yu Xiuling¹, Yuan Huiping²¹Department of Ophthalmology, The 4th People's Hospital of Shenyang, Shenyang 110031, China;²Department of Ophthalmology, the Second Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150081, China

Corresponding author: Hu Ying, Email: eyehuying@163.com

Fund program: Shenyang Science and Technology Project (18-014-4-70)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20200407-00239

患者,女,27岁,汉族,因左眼视力下降伴幕遮感3年于2016年10月9日至沈阳市第四人民医院就诊。既往体健,无早产史及吸氧史。患者为孤儿,家族遗传病史不详。因自幼外伤已摘除右侧眼球;眼部检查:矫正视力左眼颞侧指数/10 cm,左眼角膜透明,前房中等深度,房水闪辉(-),瞳孔直径约

3.5 mm,对光反射迟钝,扩瞳后眼底检查:左眼颞侧视网膜血管分支繁多,颞侧视网膜隆起,周边视网膜存在无血管区,荧光素眼底血管造影(fundus fluorescein angiography, FFA)检查显示左眼颞侧视网膜血管呈柳枝状,越靠近周边分支越多,血管在颞侧赤道部附近突然中止,末端血管动静脉异常吻合,有新生血管形