

# 超声生物显微镜观测不同体位眼房角结构及比较研究

虞冠舜 余金津 颜婷婷 何海群 黄锦海

**摘要** **目的** 应用超声生物显微镜测量并比较正常前房和浅前房人群在不同体位状态下眼房角结构参数的差异。**方法** 选取于我院接受白内障术前检查的患者 64 例(共 64 只眼),根据周边前房深度分为正常前房组(周边前房深度  $>1/3$  角膜厚度)34 只眼和浅前房组(周边前房深度  $\leq 1/3$  角膜厚度)30 只眼。由两名经验丰富的超声医师使用水囊式超声生物显微镜分别采集患者卧位和坐位时上、下、鼻、颞 4 个方位的房角影像,测量不同体位状态下每个方位的房角开放度数(AA)和房角开放距离(AOD500),分析两名超声医师对两组患者测量结果的再现性;使用 IOL Master 700 扫频生物测量仪测量前房深度(ACD)、晶状体厚度(LT)和眼轴长度(AL),比较两组上述参数的差异。**结果** 两名超声医师对两组测量结果具有良好的再现性。两组患者从卧位变为坐位时,上方 AA、AOD500 变窄,下方 AA、AOD500 变宽,差异均有统计学意义(均  $P < 0.001$ );鼻、颞侧 AA、AOD500 比较差异均无统计学意义。正常前房组与浅前房组修正后坐位上、下方 AA 比较差异均有统计学意义( $P = 0.048, 0.044$ ),修正后坐位上、下方 AOD500 比较差异均有统计学意义( $P = 0.046, 0.031$ ),修正后坐位鼻、颞侧 AA、AOD500 比较差异均无统计学意义。正常前房组与浅前房组 ACD、LT 比较,差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),两组 AL 比较差异无统计学意义。**结论** 应用超声生物显微镜可对不同体位状态下眼房角结构参数进行测量,体位变化可影响房角开放程度,当卧位变为坐位时,浅前房人群房角变化程度大于正常前房人群。

**关键词** 超声生物显微镜;体位;房角开放度数;房角开放距离

[中图法分类号]R445.1

[文献标识码]A

## Ultrasound biomicroscopy observation of eye chamber angle structure in different positions and its comparative study

YU Guanshun, YU Jinjin, YAN Tingting, HE Haiqun, HUANG Jinhai

Department of Special Examination, Eye Hospital Affiliated to Wenzhou Medical University, Zhejiang 325027, China

**ABSTRACT** **Objective** To measure and compare the differences in the structural parameters of the eye chamber angle between normal and shallow anterior chambers in different positions by ultrasound biomicroscopy. **Methods** Sixty-four patients (64 eyes) were selected for preoperative cataract examination in our hospital, they divided into two groups according to the peripheral anterior chamber depth: the normal group ( $>1/3$  corneal thickness, 34 eyes) and the shallow anterior chamber group ( $\leq 1/3$  corneal thickness, 30 eyes). The images of the upper, lower, nasal and temporal chamber angles of the patients in supine and sitting position were collected by two sonographers using water capsule ultrasound biometric microscopy. Open angle degree (AA) and angle opening distance (AOD500) of the upper, lower, nasal and temporal chamber angles of the patients in supine and sitting position were measured. The reproducibility of the measurements by two sonographers for the two groups was analyzed. Anterior chamber depth (ACD), lens thickness (LT) and axial length (AL) were measured by optical biometer IOL Master 700, and the difference of each parameter between the normal group and the shallow anterior chamber group was compared. **Results** Two sonographers had good reproducibility for the measurement of two groups. When the position of the two groups changed from supine to sitting position, AA and AOD500 of upper chamber angles narrowed, and AA and AOD500 of lower chamber angles widened, with statistically significant differences (all  $P < 0.001$ ), while no significant differences in AA and AOD500 of nasal and temporal chamber angles were observed. There were significant differences in AA of upper and lower

基金项目:温州市科研项目(Y20190628)

作者单位:325027 浙江省温州市,温州医科大学附属眼视光医院 眼视光学院 浙江省眼科医院特检科

通讯作者:黄锦海, Email: vip999vip@163.com

between the normal group and shallow anterior chamber group in modified sitting position ( $P=0.048, 0.044$ ), and the AOD500 of upper and lower in the modified sitting position had significant differences ( $P=0.046, 0.031$ ), there was no significant difference in the comparison of nasal, temporal AA and AOD500 in modified sitting position. There were significant differences of ACD and LT between the normal group and the shallow anterior chamber group (both  $P<0.05$ ), but no difference of AL between the two groups. **Conclusion** Ultrasound biomicroscopy can measure the eye chamber angle structure in different positions, and the change of position can affect the degree of angle opening. When the supine position changed to sitting position, the angle of the shallow anterior chamber changed more than that of the normal anterior chamber.

**KEY WORDS** Ultrasound biomicroscopy; Position; Open angle degree; Angle opening distance

房角是眼球解剖结构中重要的组成部分,与房水循环密切相关。房角是否关闭及其关闭的程度、范围对治疗方案的选择具有重要的指导意义<sup>[1]</sup>。目前临床上用于房角结构检查的仪器主要有房角镜、眼前节光学相干断层扫描仪 (anterior segment optical coherence tomography, AS-OCT) 和超声生物显微镜 (ultrasound biomicroscopy, UBM)。以往对房角结构的研究<sup>[2-3]</sup>主要集中在仪器之间的一致性比较,且结果不一。此外,房角结构的变化还与检查体位及眼睛接触方式不同有关,其中房角镜检查采用坐位接触式检查,AS-OCT 采用坐位非接触式检查,UBM 采用卧位水浴式检查<sup>[4]</sup>,但既往针对同一种仪器不同体位时房角结构变化的研究报道较少。UBM 可无创获得眼前节结构的高分辨率成像<sup>[5]</sup>,临床上常用的有水浴式和水囊式检查两种,其中水囊式 UBM 将换能器与眼球之间接触的耦合剂包裹在水囊内,可实现通过不同体位进行检查。本研究旨在应用水囊式 UBM 观察并比较正常前房和浅前房人群不同体位状态下眼房角结构的差异。

## 资料与方法

### 一、研究对象

选取 2020 年 7~12 月在我院接受白内障术前检查的患者 64 例 (共 64 只眼),男 20 例,女 44 例,年龄 50~90 岁;患眼为右眼 35 只,左眼 29 只。根据河南眼科研究所改进法<sup>[6]</sup>,应用裂隙灯观察周边前房深度,分为正常前房组 (周边前房深度  $>1/3$  角膜厚度) 和浅前房组 (周边前房深度  $\leq 1/3$  角膜厚度)。其中正常前房组男 11 例,女 23 例,平均年龄 ( $71.74 \pm 8.21$ ) 岁,患眼为右眼 19 只,左眼 15 只;浅前房组男 9 例,女 21 例,平均年龄 ( $69.77 \pm 8.46$ ) 岁,患眼为右眼 16 只,左眼 14 只。两组年龄、性别、患眼侧别比较差异均无统计学意义。纳入标准:①年龄 50~90 岁;②临床检查确诊为年龄相关性白内障;③依从性良好,眼睛转动不受限,能配合完成检查。排除标准:①青光眼病史;②导致瞳孔异

常的眼部疾病史;③眼外伤或眼部手术史;④眼球运动受限;⑤虹膜形态异常。本研究经我院医学伦理委员会批准,患者均知情同意。

### 二、仪器与方法

1. 使用日本多美 UD-8000 UBM,换能器频率 60 MHz,探查范围 9 mm×7 mm,扫描方式为线性扫描,探测深度  $\geq 5$  mm,轴向分辨力  $\leq 0.05$  mm,侧向分辨力  $\leq 0.10$  mm。UBM 检查由两名经验丰富的超声医师完成。将水囊安装在探头上,往水囊中注入蒸馏水。①先行卧位状态测量,嘱患者取仰卧位,在受检眼滴入 0.5% 盐酸丙美卡因滴眼液 1~2 滴行表面麻醉。先由一名医师右手握住探头,左手配合患者撑开眼睑,探头呈放射状垂直角巩缘轻贴眼球通过瞳孔中心,采集时以出现清晰悬韧带影像为标准,避免检查时探头角度出现偏差,分别采集患者上、下、鼻、颞 4 个方位的房角影像,测量每个方位的房角开放度数 (AA) 和房角开放距离 (AOD500),均重复测量 3 次取平均值。AA 定义为以巩膜突为圆心,作一半径为 500  $\mu\text{m}$  的圆,以此圆与角膜内表面、虹膜前表面的交点为房角的两个端点所形成的角度;AOD500 定义为上述两个端点的弦长<sup>[7]</sup>。然后由另一名医师重复上述操作。②再行坐位状态测量,嘱患者直立端坐 5 min 后,由两名医师分别在坐位状态下对同一只眼重复上述检查。所有检查均在同一室内环境及光照强度下完成。测量时应注意水囊的硅胶口尽量套入探头根部,使水囊内的水量尽量少,水囊内会残留少量未排除的气体并始终在探头上方,不影响探头检查且可以保持水囊内的正压低,最大限度地减少对眼球的压迫<sup>[8]</sup>。房角参数 AA、AOD500 测量示意图见图 1。

2. 使用德国蔡司 IOL Master 700 扫频生物测量仪测量患者前房深度 (ACD)、晶状体厚度 (LT) 和眼轴长度 (AL),均重复测量 3 次取平均值。

### 三、统计学处理

应用 PASS 15.0 统计软件,取两组患者 AA 平均差

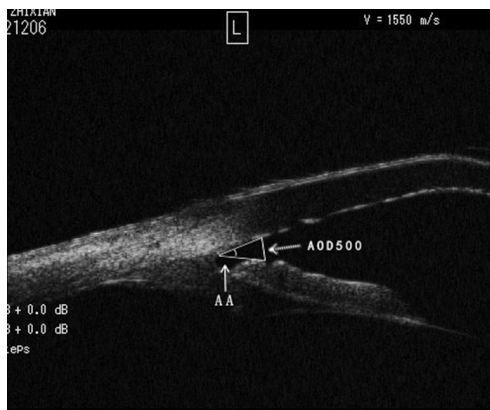


图1 房角参数AA、AOD500测量示意图

值(5.0000±4.5000)°, 设定检验水平 0.05, 检验效能 0.8, 每组需要 14 例; 取两组患者 AOD500 平均差值(0.0300±0.0550)mm, 设定检验水平 0.05, 检验效能 0.8, 每组需 29 例。考虑患者数据有丢失的可能, 故本研究每组样本至少 30 例, 得到具有统计学意义的结论。应用 SPSS 24.0 统计软件, 计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 两组 ACD、LT、AL 比较采用成组 *t* 检验, 组内不同体位的 AA、AOD500 比较采用配对 *t* 检验, 组间相同方位的 AA、AOD500 比较采用协方差检验。将两名超声医师测得同一方位的 AA、AOD500 分别进行比较, 采用 Bland-Altman 分析、重复测量方差分析和组内相关系数(ICC)分析, 分别计算组内标准差(Sw)、重

复度(TRT)、组内变异系数(CoV)和 ICC。TRT 定义为 2.77Sw, 表示多次测量差值的 95% 分布范围; CoV 定义为 Sw 与平均值的比值, CoV 越低代表可重复性越高; ICC>0.9 为重复性很好。P<0.05 为差异有统计学意义。

## 结 果

### 一、两名超声医师的再现性比较

1. 两名超声医师测量正常前房组卧位和坐位各方位 AA 的 Sw<2.2500°、TRT<4.2000°、CoV<6.05%、ICC>0.9400, 各方位 AOD500 的 Sw≤0.0003 mm、TRT≤0.0480 mm、CoV<7.35%、ICC>0.9500, 表明测量结果具有良好的再现性。见表 1。

2. 两名超声医师测量浅前房组卧位和坐位各方位 AA 的 Sw<1.000°、TRT<3.0000°、CoV<6.30%、ICC>0.9600, 各方位 AOD500 的 Sw≤0.0001 mm、TRT≤0.0277 mm、CoV<9.69%、ICC>0.9600, 表明测量结果具有良好的再现性。见表 2。

### 二、两组卧位与坐位各方位 AA、AOD500 比较

1. 正常前房组从卧位变为坐位时, 上方 AA、AOD500 变窄, 下方 AA、AOD500 变宽, 差异均有统计学意义(均 P<0.001); 鼻侧、颞侧 AA、AOD500 比较差异均无统计学意义。见表 3 和图 2。

表 1 两名超声医师测量正常前房组患者卧位和坐位各方位 AA、AOD500 的再现性

参数	Sw	TRT	CoV(%)	ICC(95%可信区间)
卧位 AA				
上方	2.2219°	4.1290°	6.0382	0.9710(0.9431~0.9854)
下方	0.5171°	1.9919°	2.6372	0.9850(0.9694~0.9923)
鼻侧	0.9844°	2.7483°	3.2939	0.9640(0.9285~0.9816)
颞侧	1.2980°	3.1559°	3.5660	0.9490(0.8929~0.9752)
卧位 AOD500				
上方	0.0003 mm	0.0480 mm	7.3423	0.9670(0.9340~0.9834)
下方	0.0001 mm	0.0277 mm	3.8226	0.9800(0.9608~0.9900)
鼻侧	0.0001 mm	0.0277 mm	3.4294	0.9670(0.9358~0.9835)
颞侧	0.0001 mm	0.0277 mm	3.2154	0.9530(0.9018~0.9773)
坐位 AA				
上方	1.3254°	3.1890°	5.1849	0.9790(0.9578~0.9893)
下方	0.5782°	2.1063°	2.5482	0.9840(0.9687~0.9920)
鼻侧	1.1814°	3.0108°	3.6253	0.9720(0.9444~0.9858)
颞侧	0.5657°	2.0834°	2.3232	0.9810(0.9618~0.9903)
坐位 AOD500				
上方	0.0002 mm	0.0392 mm	6.7344	0.9710(0.9435~0.9855)
下方	0.0001 mm	0.0277 mm	3.4662	0.9720(0.9435~0.9855)
鼻侧	0.0001 mm	0.0277 mm	3.4566	0.9710(0.9424~0.9852)
颞侧	0.0001 mm	0.0277 mm	3.1746	0.9800(0.9611~0.9901)

Sw: 组内标准差; TRT: 重复度; CoV: 组内变异系数; ICC: 组内相关系数



表2 两名超声医师测量浅前房组患者卧位和坐位各方位AA、AOD500的再现性

参数	Sw	TRT	CoV(%)	ICC(95%可信区间)
卧位AA				
上方	0.6315°	2.2012°	6.2842	0.9840(0.9679~0.9926)
下方	0.5089°	1.9760°	5.5862	0.9820(0.9635~0.9916)
鼻侧	0.8783°	2.5960°	5.1859	0.9690(0.9359~0.9851)
颞侧	0.7193°	2.3493°	4.5507	0.9840(0.9677~0.9925)
卧位AOD500				
上方	0.0001 mm	0.0277 mm	8.7951	0.9760(0.9486~0.9884)
下方	0.0001 mm	0.0277 mm	8.5470	0.9790(0.9553~0.9901)
鼻侧	0.0001 mm	0.0277 mm	6.0241	0.9680(0.9354~0.9848)
颞侧	0.0001 mm	0.0277 mm	6.0241	0.9830(0.9645~0.9918)
坐位AA				
上方	0.2229°	1.3078°	5.1002	0.9950(0.9892~0.9975)
下方	0.3670°	1.6781°	3.9079	0.9850(0.9423~0.9944)
鼻侧	0.5620°	2.0766°	4.3593	0.9890(0.9771~0.9947)
颞侧	0.7251°	2.3587°	4.5455	0.9800(0.9579~0.9902)
坐位AOD500				
上方	0.0001 mm	0.0277 mm	9.6899	0.9830(0.9649~0.9919)
下方	0.0001 mm	0.0277 mm	7.1327	0.9740(0.9197~0.9893)
鼻侧	0.0001 mm	0.0277 mm	6.2893	0.9860(0.9718~0.9935)
颞侧	0.0001 mm	0.0277 mm	5.7737	0.9860(0.9712~0.9934)

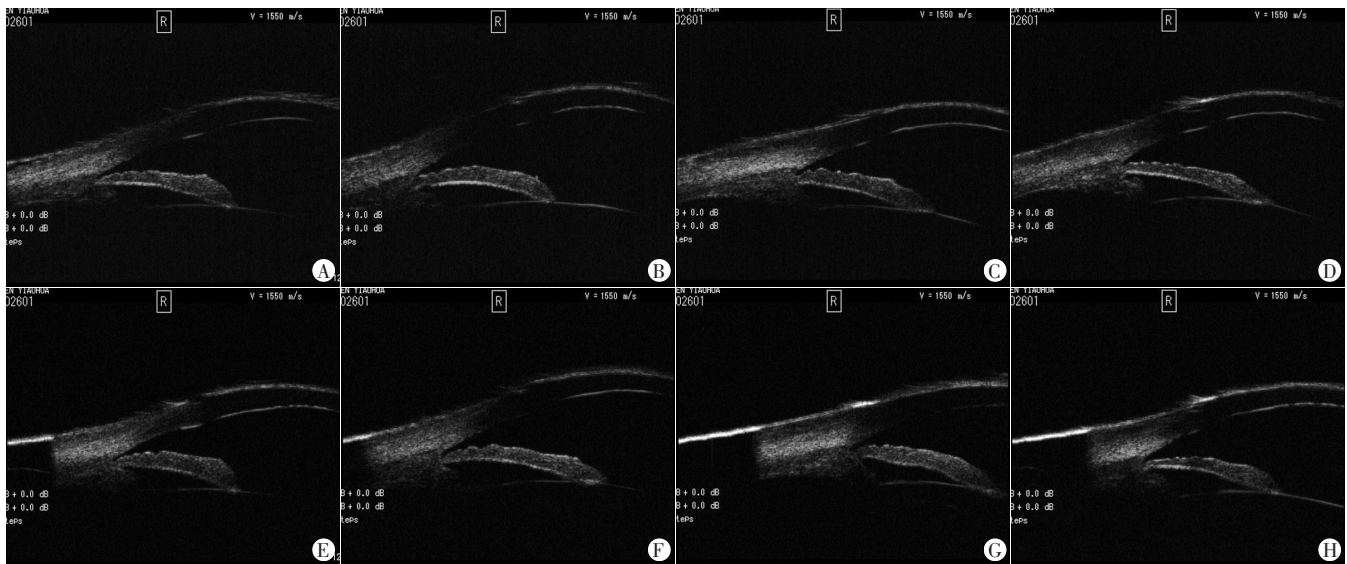
Sw:组内标准差;TRT:重复度;CoV:组内变异系数;ICC:组内相关系数

表3 正常前房组卧位与坐位各方位AA、AOD500比较( $\bar{x}\pm s$ )

参数	卧位	坐位	t值	P值
AA(°)				
上方	24.6862±8.6921	22.2041±7.8447	6.582	<0.001
下方	27.2674±5.7689	29.8401±6.0158	-7.379	<0.001
鼻侧	30.1216±5.1484	29.9819±6.4190	0.663	0.512
颞侧	31.9491±4.9813	32.3751±5.3979	-0.273	0.786
AOD500(mm)				
上方	0.2359±0.0877	0.2100±0.0783	6.266	<0.001
下方	0.2616±0.0587	0.2885±0.0648	-6.694	<0.001
鼻侧	0.2916±0.0561	0.2893±0.0678	0.647	0.522
颞侧	0.3110±0.0540	0.3150±0.0584	-0.221	0.826

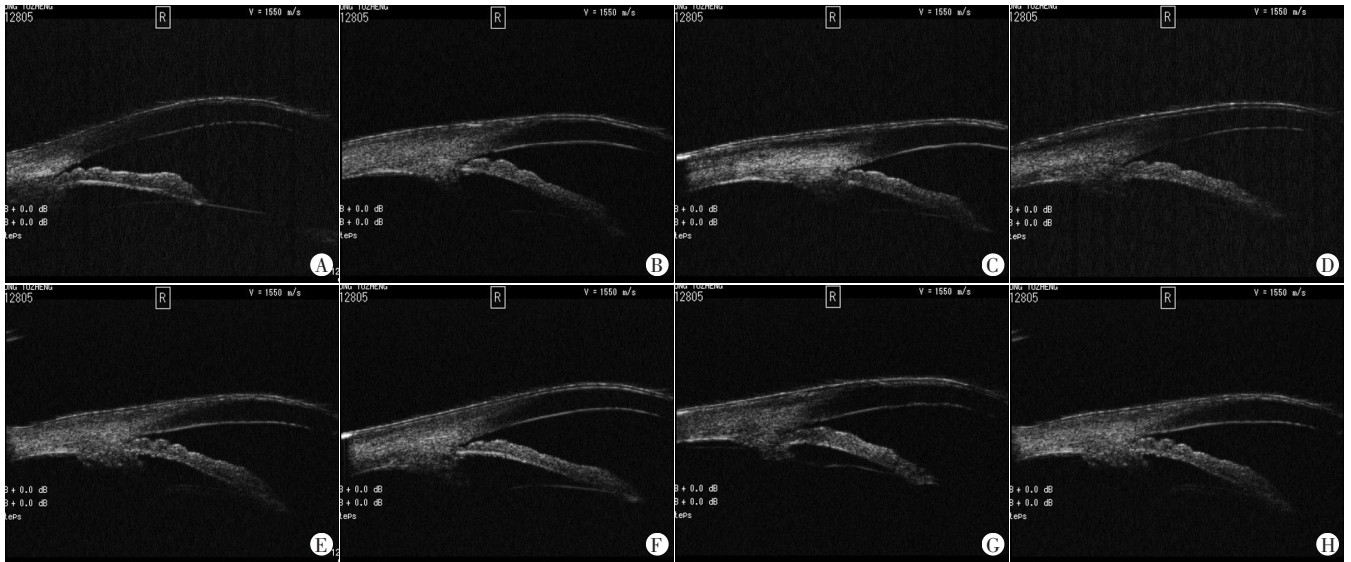
2. 浅前房组从卧位变为坐位时,上方AA、AOD500变窄,下方AA、AOD500变宽,差异均有统计学意义(均 $P<0.001$ );鼻、颞侧AA、AOD500比较差异均无统计学意义。见图3和表4。

3. 分别将卧位AA和AOD500作为协变量,分析正常前房组与浅前房组坐位4个方位AA、AOD500的差异,结果显示两组修正后坐位上、下方AA比较差异均有统计学意义( $P=0.048,0.044$ ),修正后坐位上、下方AOD500比较差异均有统计学意义( $P=0.046,0.031$ ),修正后坐位鼻、颞侧AA、AOD500比较差异均无统计学意义。



A~D分别为卧位时上、下、鼻、颞4个方位房角形态;E~H分别为坐位时上、下、鼻、颞4个方位房角形态

图2 正常前房组患者(女,66岁)卧位和坐位时各方位房角超声图像



A~D分别为卧位时上、下、鼻、颞4个方位房角形态;E~H分别为坐位时上、下、鼻、颞4个方位房角形态

图3 浅前房组患者(男,56岁)卧位和坐位时各方位房角超声图像

表4 浅前房组卧位与坐位各方位AA、AOD500比较( $\bar{x}\pm s$ )

参数	卧位	坐位	t值	P值
AA(°)				
上方	12.6455±6.3531	9.2570±6.5366	5.285	<0.001
下方	12.7702±5.3614	15.5020±4.9369	-5.973	<0.001
鼻侧	18.0715±5.2794	17.1971±7.1156	1.267	0.215
颞侧	18.6370±6.7673	18.7335±5.9275	-0.176	0.862
AOD500(mm)				
上方	0.1137±0.0592	0.1032±0.0603	4.968	<0.001
下方	0.1170±0.0502	0.1402±0.0467	-4.534	<0.001
鼻侧	0.1660±0.0510	0.1590±0.0679	0.948	0.351
颞侧	0.1660±0.0643	0.1732±0.0589	-0.277	0.784

### 三、两组ACD、LT和AL比较

正常前房组与浅前房组ACD、LT比较,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ );两组AL比较差异无统计学意义。见表5。

表5 两组ACD、LT和AL比较( $\bar{x}\pm s$ ) mm

组别	ACD	LT	AL
正常前房组	2.605±0.295	4.465±0.363	24.745±2.500
浅前房组	2.105±0.247	4.721±0.268	24.429±0.718
t值	7.311	-3.167	0.668
P值	<0.001	0.002	0.507

ACD:前房深度;LT:晶状体厚度;AL:眼轴长度

## 讨论

UBM以高频超声波作为检测能源,不受屈光介质影响,可以穿过透明和不透明组织,既能观察虹膜表面和房角表面形态,还可以观察睫状体和后房结构,

并能对房角结构进行精确测量,已被证实在评估原发性房角关闭的眼前节结构中发挥着重要作用<sup>[9]</sup>,并可用于阐明色素性青光眼及恶性青光眼的发病机制<sup>[10]</sup>。传统的房角镜容易受机械压力和光照亮度影响,使测得的房角较实际房角稍宽,并会导致部分贴附关闭的房角重新开放,不能代表自然状态的房角(静态房角)<sup>[7]</sup>。由于光不能透过虹膜色素上皮,房角镜和AS-OCT不能观察到睫状体及后方结构。而UBM在房角相关检查和测量中有其独特优势,但作为超声类检查,其检查结果的准确度与检查者的操作密切相关,故本研究由两名操作熟练的医师重复检查相同内容,通过分析Sw、TRT、CoV和ICC来验证其再现性,确保测量数据的准确度,结果显示两名检查者测量数据的再现性良好。

房角结构与晶状体悬韧带松弛度密切相关,晶状体悬韧带的松弛会影响晶状体相对位置及厚度,进一步影响ACD和房角结构。Friedman等<sup>[11]</sup>发现急性原发性闭角型青光眼患者的发作眼和对侧未发作眼的晶状体相对位置存在一定差异,认为LT是ACD的一个主要决定因素。Xu等<sup>[12]</sup>认为ACD是决定房角宽度的最重要因素。Pavlin等<sup>[13]</sup>认为睫状突前移可使晶状体悬韧带松弛,进一步导致LT增加,晶状体前移,使前房变浅。Bell等<sup>[14]</sup>研究发现从坐位变为卧位时,上方房角变宽、下方房角变窄,认为这是由于晶状体悬韧带随年龄增长变松弛,导致坐位时晶状体上方向前、下方向后轻微倾斜。本研究两组患者从卧位变为坐位时,上方房角变窄、下方房角变宽,差异均有统计学意义(均 $P<0.05$ ),与上述研究结果一致。本研究结果还显

示两组 ACD、LT 比较差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ ), AL 比较差异无统计学意义。由于本研究在纳入病例时排除了明显虹膜形态膨隆的患者,故认为两组 ACD 差异主要是由 LT 不同所致,推测浅前房人群的晶状体悬韧带松弛可能更明显,从而影响周边前房深度及房角结构。

以往研究认为重力作用对房角结构也具有重要影响。Lister 等<sup>[15]</sup>认为不同体位时晶状体的重力作用会影响 ACD; Ishikawa 等<sup>[16]</sup>发现仰卧位时晶状体会整体向后导致房角变宽; Friedman 等<sup>[17]</sup>则发现坐位时晶状体的向下重力作用使下方房角变宽。本研究结果显示,从卧位变为坐位时,两组均表现为上方房角变窄、下方房角变宽(均  $P < 0.05$ ),分析原因可能是晶状体和房水的重力对房角形态变化有一定的影响。两组修正后坐位和卧位上、下方房角参数比较差异均有统计学意义(均  $P < 0.05$ ),原因可能是在悬韧带松弛程度不同的基础上,重力作用在中央垂直轴位方向影响更明显所致。

此外,有学者猜想不同体位的房角变化可能是晶状体随体位的不同轻微倾斜引起。Bell 等<sup>[14]</sup>报道正常前房的老年人群仰卧位时下方房角较上方房角窄,原因可能是悬韧带的松弛导致晶状体在仰卧位时上方向后、下方向前轻微倾斜。但也有其他不同结论的报道。Esaki 等<sup>[18]</sup>则报道正常成人仰卧位时上方房角较其余象限的房角明显变窄,本研究结果与其一致,表现为无论是正常前房组还是浅前房组,上方房角较下方房角更窄,并未观察到 Bell 等<sup>[14]</sup>所得出的晶状体在仰卧位时轻微倾斜的状况。

本研究的局限性:①仅使用 IOL Master 700 扫频生物测量仪检测了 ACD、LT 和 AL,未进行白内障的混浊度分期。Klein 等<sup>[19]</sup>研究发现 LT 与核性白内障混浊程度呈正相关,但 Henriquez 等<sup>[20]</sup>研究表明在轻中度白内障患者 LT 与晶状体密度无相关性。因此,晶状体密度与 LT 的共同作用尚待进一步研究。②未区分性别因素, Xu 等<sup>[12]</sup>研究发现女性的房角较男性更窄, Schuster 等<sup>[21]</sup>研究也表明房角与性别具有相关性,增大样本量并进行性别分析可能会让研究数据更加丰富。

综上所述,应用 UBM 可对不同体位眼房角结构进行测量,当卧位变为坐位时,上方房角变窄,下方房角变宽,浅前房人群房角变化的程度较正常前房人群更明显。浅前房的老年白内障患者在诊疗时应更充分考虑体位对房角检查结果的影响。

## 参考文献

- [1] Zheng Q, Hu M, Li ZL, et al. Assessment of anterior chamber angle changes after phacoemulsification with swept-source OCT [J]. *Int J Ophthalmol*, 2021, 14(10): 1527-1532.
- [2] 段瑞, 杨积文, 刘佳. 全景超声生物显微镜和眼前节光学相干断层扫描在检测斜视患者内外直肌止端位置中的应用[J]. *中华眼视光学与视觉科学杂志*, 2020, 22(10): 756-763.
- [3] 赵云, 王建民, 魏炜, 等. 急性期圆锥角膜的眼前节相干光层析成像术与超声生物显微镜影像诊断对比分析[J]. *临床眼科杂志*, 2022, 30(1): 29-32.
- [4] Tran HV, Ishikawa H, Liebmann JM, et al. A new silicone eyecup for ultrasound biomicroscopy [J]. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*, 2003, 34(1): 73-75.
- [5] 张秀兰. 图解青光眼前节影像学检查及诊断[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020: 73-87.
- [6] 刘家琦, 李凤鸣. 实用眼科学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2010: 353.
- [7] 王宁利, 刘文. 活体超声生物显微镜眼科学[M]. 北京: 科学出版社, 2010: 67.
- [8] Bell NP, Feldman RM, Zou Y, et al. New technology for examining the anterior segment by ultrasonic biomicroscopy [J]. *J Cataract Refract Surg*, 2008, 34(1): 121-125.
- [9] Hamad AE, Elmaria AF, Hussein TR, et al. Prevalence of plateau iris in primary angle closure glaucoma: an Egyptian hospital based ultrasound biomicroscopy study [J]. *Clin Ophthalmol*, 2022, 16(2): 541-550.
- [10] Wilde C, Morales MU, Kumudhan D, et al. Spontaneous onset pseudophakic malignant glaucoma secondary to zonular weakness and cilio-lenticular block [J]. *Oman J Ophthalmol*, 2018, 11(2): 178-180.
- [11] 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.
- [12] Xu BY, Lifton J, Burkemper B, et al. Ocular biometric determinants of anterior chamber angle width in Chinese Americans: the Chinese American eye study [J]. *Am J Ophthalmol*, 2020, 220(1): 19-26.
- [13] Pavlin CJ, Harasiewicz K, Foster FS. Ultrasound biomicroscopy of anterior segment structures in normal and glaucomatous eyes [J]. *Am J Ophthalmol*, 1992, 113(4): 381-389.
- [14] Bell NP, Nagi KS, Cumba RJ, et al. Age and positional effect on the anterior chamber angle: assessment by ultrasound biomicroscopy [J]. *ISRN Ophthalmol*, 2013, 70(6): 201.
- [15] Lister LJ, Suheimat M, Verkicharla PK, et al. Influence of gravity on ocular lens position [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2016, 57(4): 1885-1891.
- [16] Ishikawa H, Esaki K, Liebmann JM, et al. Ultrasound biomicroscopy dark room provocative testing: a quantitative method for estimating anterior chamber angle width [J]. *Jpn J Ophthalmol*, 1999, 43(6): 526-534.



- [17] Friedman DS, Gazzard G, Min CB, et al. Age and sex variation in angle findings among normal Chinese subjects: a comparison of UBM, Scheimpflug, and gonioscopic assessment of the anterior chamber angle[J]. J Glaucoma, 2008, 17(1):5-10.
- [18] Esaki K, Ishikawa H, Liebmann JM, et al. Angle recess area decreases with age in normal Japanese[J]. Jpn J Ophthalmol, 2000, 44(1):46-51.
- [19] Klein BE, Klein R, Moss SE. Lens thickness and five-year cumulative incidence of cataracts: the beaver dam eye study[J]. Ophthalmic Epidemiol, 2000, 7(4):243-248.
- [20] Henriquez MA, Mejias JA, Rincon M, et al. Correlation between lens thickness and lens density in patients with mild to moderate cataracts[J]. Br J Ophthalmol, 2020, 104(10):1350-1357.
- [21] Schuster AK, Pfeiffer N, Nickels S, et al. Distribution of anterior chamber angle width and correlation with age, refraction, and anterior chamber depth—the guttenberg health study[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2016, 57(8):3740-3746.

(收稿日期:2021-10-26)

## · 病例报道 ·

## Echocardiographic diagnosis of acute mitral valve entrapment after mechanical valve replacement: a case report

# 超声心动图诊断二尖瓣机械瓣置换术后急性卡瓣自动解除 1 例

刘 瑶 李书兵

[中图分类号]R540.45

[文献标识码]B

患者男, 61岁, 因腰部胀痛伴胸闷, 呼吸困难4h, 大量粉红色泡沫痰入院。外院诊断为“主动脉夹层”, 为求进一步诊治入院。体格检查: 双肺满布湿啰音; 血压96/57 mm Hg (1 mm Hg=0.133 kPa), 心率167次/min, 呼吸频率35次/min, 血氧饱和度78%, 血压进行性下降。既往有风湿性心脏病史; 9年前于外院行二尖瓣机械瓣置换术, 长期口服华法林抗凝治疗。本次入院前1周于外院行胆囊切除术, 2d前出院, 近1周末规范抗凝治疗, 国际标准化比值(INR)1.2。行急诊经胸超声心动图(TTE)检查: 二尖瓣机械瓣置换术后, 因机械瓣声影遮挡, 瓣及瓣周情况显示不清, 二尖瓣机械瓣前向血流束变细, 偏向室间隔侧, 二尖瓣峰值流速( $V_{max}$ )约306 cm/s, 平均跨瓣压差(PGmean)约27 mm Hg, 压差半降时间(PHT)>400 ms; 左房增大(前后径约55 mm); 三尖瓣中量反流, 估测肺动脉收缩压约82 mm Hg, 射血分数约40%(图1)。扫查胸腹大血管未见明显主动脉夹层征象。TTE提示: 二尖瓣机械瓣梗阻(血栓卡瓣可能性大); 三尖瓣中量反流; 左房增大; 左心功能减低。患者拒绝急诊手术解除梗阻, 仅行强心、利尿、扩血管等对症处理, 4h后症状明显缓解, 体格检查: 血压112/68 mm Hg, 心率80次/min, 呼吸频率20次/min, 血氧饱和度99%。复查TTE提示: 二尖瓣机械瓣前向血流束束宽正常、居中,  $V_{max}$ 约163 cm/s, PGmean约4 mm Hg, PHT 110 ms; 左房明显减小(前后径约36 mm); 三尖瓣少量反流, 肺动脉收缩压正常值, 射血分数约60%; 左房内可见一大小约16 mm×14 mm团状稍高回声飘动(图2)。TTE提示: 二

尖瓣机械瓣梗阻消除; 三尖瓣少量反流; 左房血栓。

讨论: 心脏人工瓣血栓是心脏瓣膜置换术后的严重并发症, 发生率约0.3%~1.3%, 血栓形成导致人工瓣膜障碍, 病死率约10%<sup>[1]</sup>。人工瓣血栓形成的常见原因有不规则抗凝或抗凝不足引起血栓形成(二尖瓣为主)和瓣膜周围组织过度生长覆盖瓣周或瓣口的瓣膜组织翳(主动脉瓣为主)等<sup>[2]</sup>, 诊断人工瓣功能障碍的方法有X线、CT及心导管检查, 但具有放射性, 且无法进行快速、实时的诊断。经食管超声心动图(TEE)可明确人工瓣膜功能异常的原因和瓣周病理改变, 联合TTE可更清楚地观测机械瓣的位置、瓣叶活动度, 通过测算其流速和跨瓣压差判断是否存在机械瓣功能障碍<sup>[3]</sup>。本例患者因急性左心衰竭、心功能差无法行TEE检查, 故采用TTE检查, 结果提示二尖瓣机械瓣声影遮挡, 二维图像上瓣及瓣周情况显示不清, 但CDFI示二尖瓣机械瓣前向血流束变细、偏向, 频谱多普勒示二尖瓣 $V_{max}$ 、PGmean均明显高于正常, 间接提示存在机械瓣梗阻。对症处理后患者临床症状消失, 复查TTE提示左房内可见血栓样回声, 二尖瓣机械瓣梗阻消除, 前向血流束增宽、居中。结合病史, 分析本例患者血栓形成的原因为自身心脏因素及抗凝治疗不当所致, 而梗阻的形成可能与血栓附着于机械瓣或瓣周有关。本病治疗方案的选择取决于有无梗阻及症状的严重程度, 当心功能分级达到纽约心脏协会Ⅳ级, 血栓较大(直径>5 mm)和左侧机械瓣血栓高危特征时, 需行紧急手术<sup>[4]</sup>。本例患者有急诊手术指征, 但拒绝手术治疗, 行强心、利尿、扩血管等对症处理

(下转第506页)