

浅前房合并白内障患者隐匿性晶状体悬韧带异常的危險因素分析

王瑛 梁雪梅 胡明珠 李莉

南宁爱尔眼科医院, 南宁 530012

通信作者: 李莉, Email: 356588873@qq.com

【摘要】 目的 探讨浅前房合并年龄相关性白内障患者术中隐匿性晶状体悬韧带异常的发生情况及其危险因素。**方法** 采用病例对照研究, 连续收集 2021 年 1 月至 2023 年 1 月于南宁爱尔眼科医院行超声乳化白内障吸除联合人工晶状体植入术的浅前房合并年龄相关性白内障患者 253 例 253 眼。根据术中连续环形撕囊时前囊膜是否出现皱褶、囊袋移动等判断晶状体悬韧带的异常情况, 分为悬韧带异常组 39 例 39 眼, 无悬韧带异常组 (正常组) 214 例 214 眼, 记录晶状体悬韧带异常比例、前房深度 (ACD)、晶状体矢高 (LV) 和晶状体厚度 (LT), 通过多因素 Logistic 回归分析, 筛选晶状体悬韧带异常的相关影响因素, 并构建晶状体悬韧带异常风险预测模型, 采用受试者工作特征 (ROC) 曲线评价各指标对晶状体悬韧带异常的预测效能。**结果** 术中晶状体悬韧带异常发生率为 15.41% (39/253)。正常组 ACD、LV 和 LT 分别为 2.33 (2.19, 2.42)、(0.63±0.23) 和 4.73 (4.50, 5.03) mm, 悬韧带异常组分别为 2.13 (1.92, 2.22)、(0.92±0.26) 和 5.15 (4.72, 5.42) mm, 正常组 ACD 大于悬韧带异常组, LV 和 LT 小于悬韧带异常组, 差异均有统计学意义 ($Z = -5.680, t = 7.030, Z = -4.090$, 均 $P < 0.001$)。多因素二元 Logistic 回归分析显示 ACD 是晶状体悬韧带异常的保护因素 ($OR = 0.05, 95\% CI: 0 \sim 0.47, P = 0.008$), LV 是晶状体悬韧带异常的独立危险因素 ($OR = 45.76, 95\% CI: 6.83 \sim 306.44, P < 0.001$)。其回归方程为 $Y = -0.07 - 2.98 \times ACD + 3.82 \times LV (R^2 = 0.195, \chi^2 = 54.900, P < 0.001)$ 。根据回归分析结果建立晶状体悬韧带异常的风险预测模型, 晶状体悬韧带异常的概率 $P = 1 / (1 + e^{-Y})$, e 为自然对数。经 ROC 曲线验证, LV 对晶状体悬韧带异常的诊断价值最大, 临界值为 0.81 mm。**结论** LV 是浅前房合并白内障患者悬韧带异常的独立危险因素, 术前检查发现 $LV > 0.81$ mm 时, 发生晶状体悬韧带异常的可能性较高。

【关键词】 白内障; 前房; 超声乳化白内障吸除术; 危险因素; 悬韧带异常

基金项目: 湖南省自然科学基金 (2023JJ70038); 爱尔眼科医院集团临床研究所科研基金 (AR2002D9)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20230523-00189

Risk factor analysis of zonular instability in cataract patients with shallow anterior chambers

Wang Ying, Liang Xuemei, Hu Mingzhu, Li Li

Nanning Aier Eye Hospital, Nanning 530012, China

Corresponding author: Li Li, Email: 356588873@qq.com

【Abstract】 Objective To investigate the occurrence and risk factors of zonular instability in cataract patients with shallow anterior chamber (SAC). **Methods** A case-control study was conducted. A total of 253 eyes of 253 consecutive patients with SAC and age-related cataract who underwent phacoemulsification with intraocular lens implantation were included at Nanning Aier Eye Hospital from January 2021 to January 2023. Based on the presence of intraoperative signs such as anterior capsule wrinkling or capsular bag movement during continuous curvilinear capsulorhexis, patients were divided into a zonular instability group (39 cases, 39 eyes) and a normal zonule group (214 cases, 214 eyes). The proportion of zonular instability, anterior chamber depth (ACD), lens vault (LV) and lens thickness (LT) were recorded. Multivariate logistic regression analysis was used to screen independent risk factors associated with zonular instability and construct a risk prediction model. This study adhered to the Declaration of Helsinki. The study protocol was approved by the Ethics Committee of Nanning Aier Eye Hospital (No. IRB005). Written informed consent was obtained from each subject. **Results** The proportion of intraoperative lens zonular instability was 15.41% (39/253). The ACD, LV, and LT were 2.33 (2.19, 2.42) mm, (0.63±0.23) mm, and 4.73 (4.50, 5.03) mm in the normal group, and 2.13 (1.92, 2.22) mm, (0.92±0.26) mm, and 5.15 (4.72,

5.42)mm in the zonular instability group, respectively. The ACD was greater, and LV and LT were smaller in the normal zonule group than in the zonular instability group, with statistically significant differences ($Z = -5.680$, $t = 7.030$, $Z = -4.090$, all $P < 0.001$). Multivariate binary logistic regression showed that ACD was a protective factor against zonular instability ($OR = 0.05$, 95% $CI: 0-0.47$, $P = 0.008$), while LV was an independent risk factor ($OR = 45.76$, 95% $CI: 6.83-306.44$, $P < 0.001$), and the regression equation was $Y = -0.07 - 2.98 \times ACD + 3.82 \times LV$ ($R^2 = 0.195$, $\chi^2 = 54.900$, $P < 0.001$). A risk prediction model for zonular instability was constructed: probability P for zonular instability = $1/(1+e^{-Y})$, and e was the natural logarithm base. ROC curve analysis identified that LV had the greatest diagnostic value for zonular instability, with a cutoff value of 0.81 mm. **Conclusions** LV is an independent factor for zonular instability in patients with SAC and cataract. Preoperative LV > 0.81 mm may indicate a higher likelihood of zonular instability.

[Key words] Cataract; Anterior chamber; Phacoemulsification; Risk factor; Zonular instability

Fund program: Hunan Provincial Natural Science Foundation (2023JJ70038); Aier Eye Hospital Group Clinical Research (AR2002D9)

DOI: 10.3760/ema.j.cn115989-20230523-00189

浅前房合并白内障及眼前节拥挤现象在临床上较为常见,常见于小眼球、相对前节小眼球、原发性闭角型青光眼及晶状体悬韧带松弛或晶状体脱位患者^[1-2]。临床研究结果显示,中国 50 岁以上人群平均前房深度 (anterior chamber depth, ACD) 约 2.49 mm, 显著低于高加索人群,且随着年龄增长,ACD 进一步减小^[3]。白内障患者晶状体厚度 (lens thickness, LT) 增加,可导致前房相对变浅,而悬韧带断裂或松弛无力也易造成晶状体位置和稳定性改变,晶状体虹膜隔前移,前房变浅,进而引发急性继发性房角关闭 (acute secondary angle closure, ASAC) 以及隐匿性晶状体不全脱位^[4-5]。而仅基于超声生物显微镜 (ultrasound biomicroscopy, UBM) 和裂隙灯显微镜检查结果判断晶状体悬韧带异常时,其漏诊率可高达 70%^[6]。白内障手术中若遇到此类患者,术者常陷入被动局面。

对于既往无 ASAC 发作症状,且常规眼科检查未发现房角关闭及晶状体悬韧带异常的浅前房合并白内障患者,术前难以准确评估晶状体悬韧带的功能与结构状态。浅前房患者术前扩瞳有可能导致瞳孔阻滞,存在诱发 ASAC 的风险。同时,晶状体悬韧带的完整性对于维持白内障术后视力稳定、降低术后并发症发生率至关重要,若悬韧带不完整,将显著影响术后效果^[7]。此外,相对于正常 ACD,浅前房患者白内障摘除手术存在操作空间狭窄,并发症发生风险高、人工晶状体屈光度数计算欠准确等问题,进而影响术后视力的恢复^[8]。

既往研究对比了单纯白内障或青光眼合并白内障患者术中晶状体悬韧带异常的发生率及其特征,而针对浅前房合并白内障患者的晶状体悬韧带情况及眼前节生物测量参数的研究较少。本研究拟探讨浅前房合并年龄相关性白内障患者术中隐匿性晶状体悬韧带异

常的发生情况和晶状体悬韧带异常的危险因素,以期临床提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用病例对照研究设计,连续收集 2021 年 1 月至 2023 年 1 月于南宁爱尔眼科医院行超声乳化白内障吸除联合人工晶状体植入术的浅前房合并年龄相关性白内障患者 253 例 253 眼。纳入标准:UBM 检查显示房角开放,晶状体悬韧带未见明显断裂及松弛改变。UBM 测量 ACD < 2.5 mm,光学相干生物测量仪 (IOLMaster 700) 测量眼轴长度 (axial length, AL) 为 20.0 ~ 26.0 mm,术前眼压 < 21.0 mmHg (1 mmHg = 0.133 kPa)。排除标准:有眼部外伤史、手术史、假性剥脱综合征、视网膜色素变性、马凡综合征、同型半胱氨酸尿症或 Weill-Marchesani 综合征患者以及有青光眼发作史者。本研究对浅前房的定义基于第 8 版《眼科学》中对正常 ACD 定义为 2.5 ~ 3.0 mm^[9],并结合文献中关于 50 岁以上中国人群平均 ACD 为 2.49 mm 的研究结果^[3]。因此,将 UBM 测量的 ACD < 2.5 mm 定义为浅前房。253 例患者中男 105 例,女 148 例;年龄 43 ~ 89 岁,平均 (66.09 ± 8.55) 岁。根据术中连续环形撕囊时前囊膜是否出现皱褶、囊袋移动等判断晶状体悬韧带的异常情况,分为悬韧带异常组 39 例 39 眼,无悬韧带异常组 (正常组) 214 例 214 眼。2 个组患者年龄、性别构成比、等效球镜度、眼压和 AL 比较差异均无统计学意义 ($t = 1.310$, $\chi^2 = 0.411$, $Z = -0.094$, -0.182 , -0.997 , 均 $P > 0.05$) (表 1)。本研究遵循《赫尔辛基宣言》,研究方案经爱尔眼科医院集团伦理委员会批准 (批文号:IRB005)。所有研究对象或其家属均被告知本研究的相关事宜,并签署知情同意书。

表 1 2 个组患者基线特征比较
Table 1 Comparison of baseline characteristics between two groups

组别	例数/眼数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁) ^a	性别 (男/女, n) ^b	等效球镜度 [$M(Q_1, Q_3), D$] ^c	眼压 [$M(Q_1, Q_3), \text{mmHg}$] ^c	眼轴长度 [$M(Q_1, Q_3), \text{mm}$] ^c
正常组	214/214	65.79±8.51	87/127	0.50(-0.06, 1.50)	14.0(12.0, 16.0)	23.07(22.69, 23.65)
悬韧带异常组	39/39	67.74±8.64	18/21	0.50(-0.75, 1.75)	13.0(12.0, 17.0)	22.91(22.58, 24.08)
$t/\chi^2/Z$ 值		1.310	0.411	-0.094	-0.182	-0.997
P 值		0.191	0.521	0.925	0.856	0.319

注: (a: 独立样本 t 检验; b: χ^2 检验; c: Mann-Whitney U 检验) 1 mmHg=0.133 kPa

Note: (a: Independent samples t -test; b: χ^2 test; c: Mann-Whitney U test) 1 mmHg=0.133 kPa

1.2 方法

1.2.1 眼科一般检查 采用国际标准对数视力表 (SJ-LED-01, 广州市视加医疗仪器设备有限公司) 测量视力; 采用非接触式眼压计 (NT510, 日本尼德克公司) 测量眼压; 采用裂隙灯显微镜 (SL-2G, 日本拓普康公司) 检查眼前节结构, 联合 90 D 前置镜 (美国 VOLK 公司) 检查眼底情况。

1.2.2 手术方法及分组标准 所有患者均由 2 名手术经验丰富的主任医师完成标准的超声乳化白内障吸除联合人工晶状体植入术。麻醉后常规消毒铺巾, 开睑器开睑; 于颞侧透明角膜缘处做 1.8~2.8 mm 隧道切口, 与主切口呈 90° 方向做透明角膜缘辅助切口, 前房内注入粘弹剂, 连续环形撕囊, 撕囊口直径约 5.5 mm, 采用平衡盐溶液行水分离, 超声乳化吸除晶状体核, 注吸残余晶状体皮质; 前房和晶状体囊袋内注入粘弹剂, 囊袋内植入后房型人工晶状体; 尽可能吸出全部粘弹剂, 水密切口, 结束手术。整个手术过程中需关注瞳孔的红光反射情况, 以及瞳孔边缘是否出现半月形暗区。晶状体悬韧带异常在术中表现为撕囊时前囊膜出现皱褶, 但无法观察到晶状体赤道部且无囊袋卷缩, 诊断为晶状体悬韧带松弛; 若术中同时观察到前囊膜皱褶和晶状体赤道部, 则诊断为晶状体悬韧带断裂, 即晶状体不全脱位^[6]。术中在瞳孔充分散大的基础上, 对晶状体悬韧带进行探查, 以确定患者是否存在悬韧带异常。晶状体悬韧带异常的术中表现包括: 连续环形撕囊时前囊膜出现放射状皱褶、囊膜跟随性差、前囊膜漂动伴囊袋不稳定、晶状体皮质吸除干净后撕囊口不圆甚至偏位、后囊膜出现皱褶等^[10]; 其中连续环形撕囊时前囊膜出现放射状皱褶、囊袋移动等表现, 是术中判断晶状体悬韧带稳定性的重要体征。

1.2.3 AL 和 LT 测量 采用 IOLMaster 700 光学相干生物测量仪 (德国蔡司公司) 测量 AL 和 LT。被检者取坐位, 下颌置于下颌托, 额头紧贴前额带, 头部不可

偏斜, 外眦部对准参照线, 双眼平视前方, 瞬目后快速测量, 测量光点位于角膜中央, 16 个测量点均需正确对焦, AL 定义为视轴方向上角膜前表面至中心凹处视网膜色素上皮层的距离, LT 定义为晶状体前囊膜顶点到后囊膜的距离。每组数据重复测量 3 次, 取平均值。

1.2.4 ACD、晶状体矢高及悬韧带状态评估 由同一名熟练的专科医师采用 UBM (法国光太公司) 进行检查, 检查参数设定: 换能器频率 50 MHz, 探查深度 16 mm, 分辨率 50 μm ; 检查操作中需注意避免对角膜施加压力。测量仰卧位下 3、6、9、12 点钟方位 ACD 和晶状体矢高 (lens vault, LV), 重复测量 3 次取平均值。ACD 定义为中央角膜内皮面到晶状体前表面的距离。LV 定义为晶状体前极到水平位两巩膜突连线的垂直距离, 其可反映晶状体突向前房的程度。晶状体悬韧带形态的评价参照文献^[11]: UBM 检查中若观察到位于睫状突与晶状体赤道部之间呈规则排列的清晰弱条状回声, 则该回声所对应的结构即为正常悬韧带; 若 UBM 下睫状突与晶状体赤道部之间难以探测到线样悬韧带回声, 则提示存在悬韧带断裂; 若 UBM 显示一侧晶状体悬韧带长度较正常侧长、张力增加, 而对侧悬韧带长度缩短、呈松弛状态, 则提示存在悬韧带松弛; 上述 2 种悬韧带异常的位置均以时钟位法进行描述。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计学软件及精鼎统计进行统计分析。计量资料经 Kolmogorov-Smirnov 检验证实符合正态分布者以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 2 个组间各指标比较采用独立样本 t 检验; 不符合正态分布者以 $M(Q_1, Q_3)$ 表示, 2 个组间各指标比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以频数表示, 2 个组性别构成比比较采用 χ^2 检验。结合临床实践, 将单因素分析中 $P < 0.05$ 的指标纳入多因素分析。采用 Logistic 回归分析筛选晶状体悬韧带异常的危险因素, 以白内障手术中是否出现晶状体悬韧带异常 (是 = 1, 否 = 0) 为因变量, 将单因素分析中具有显著差异的参数作为自变量, 其中男性赋值为 1, 女性赋值为 2。采用 Hosmer-Lemeshow 检验对模型拟合度进行验证, P 值越大说明拟合度越佳。采用受试者工作特征 (receiver operating characteristic, ROC) 曲线及曲线下面积 (area under the curve, AUC) 评估预测

模型的应用效能,根据“约登指数最高”的原则确定最佳临界值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 晶状体悬韧带异常发生情况和 2 个组患眼生物学参数比较

术中晶状体悬韧带异常发生率为 15.41% (39/253),其中表现为晶状体囊袋松弛延长或仅撕囊时发现囊膜皱褶共 37 眼;仅 2 眼出现晶状体悬韧带离断,离断范围为 2 个钟点位。正常组 ACD 大于悬韧带异常组, LV 和 LT 小于悬韧带异常组,差异均有统计学意义 ($Z = -5.680, t = 7.030, Z = -4.090$, 均 $P < 0.001$) (表 2)。

表 2 2 个组患眼生物学参数比较 (mm)
Table 2 Comparison of biometry parameters of the affected eyes between two groups (mm)

组别	眼数	ACD [$M(Q_1, Q_3)$] ^a	LV ($\bar{x} \pm s$) ^b	LT [$M(Q_1, Q_3)$] ^a
正常组	214	2.33(2.19, 2.42)	0.63±0.23	4.73(4.50, 5.03)
悬韧带异常组	39	2.13(1.92, 2.22)	0.92±0.26	5.15(4.72, 5.42)
Z/t 值		-5.680	7.030	-4.090
P 值		<0.001	<0.001	<0.001

注:(a; Mann-Whitney U 检验;b;独立样本 t 检验) ACD:前房深度; LV:晶状体矢高; LT:晶状体厚度

Note: (a: Mann-Whitney U test; b: Independent samples t-test) ACD: anterior chamber depth; LV: lens vault; LT: lens thickness

2.2 浅前房合并白内障患者晶状体悬韧带异常的影响因素和预测模型

进一步对晶状体悬韧带异常的危险因素进行多因素二元 Logistic 回归分析,结果显示 ACD 是晶状体悬韧带异常的保护因素 ($OR = 0.05, 95\% CI: 0 \sim 0.47, P = 0.008$), LV 是晶状体悬韧带异常的独立危险因素 ($OR = 45.76, 95\% CI: 6.83 \sim 306.44, P < 0.001$), LT 不是晶状体悬韧带异常的影响因素 (表 3), 其回归方程为 $Y = -0.07 - 2.98 \times ACD + 3.82 \times LV$ ($R^2 = 0.195, \chi^2 = 54.900, P < 0.001$)。根据 Logistic 回归模型分析结合多因素分析结果得出晶状体悬韧带异常预测模型,晶状体悬韧带异常的概率 $P = 1 / (1 + e^{-Y})$, e 为自然对数。

2.3 LV 和 ACD 对晶状体悬韧带异常的预测效能

多因素 Logistic 回归分析模型拟合优度的 Hosmer-Lemeshow 检验结果,提示该回归分析模型拟合度良好 ($\chi^2 = 5.980, P = 0.649$)。绘制 LV 预测晶状体悬韧带异常的 ROC 曲线,最大约登指数为 0.438 时

晶状体悬韧带异常和正常的 LV 临界值为 0.81 mm, 敏感度为 66.7%, 特异性为 77.1%, AUC 为 0.793 (图 1)。ACD 预测晶状体悬韧带异常的 ROC 曲线分析结果显示, AUC 为 0.214, 预测效能差。

表 3 浅前房合并白内障患者晶状体悬韧带异常的多因素二元 Logistic 回归分析

Table 3 Multivariate binary logistic regression analysis for zonular abnormality in shallow anterior chamber with cataract

参数	β 值	标准误	Wald χ^2 值	P 值	OR 值	95% 置信区间
ACD(mm)	-2.98	1.13	6.93	0.008	0.05	0~0.47
LV(mm)	3.82	0.97	15.52	<0.001	45.76	6.83~306.44
LT(mm)	0.39	0.61	0.42	0.520	1.48	0.45~4.85
常量	-0.07	4.60	0	0.980		

注: ACD:前房深度; LV:晶状体矢高; LT:晶状体厚度; OR:比值比
Note: ACD: anterior chamber depth; LV: lens vault; LT: lens thickness; OR: odds ratio

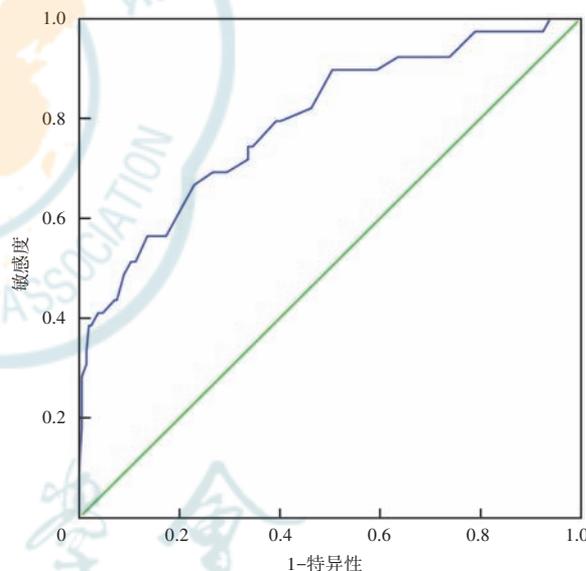


图 1 晶状体矢高的受试者工作特征曲线 绿色为参考线

Figure 1 Receiver operating characteristic curve of lens vault Green indicated the reference line

3 讨论

本研究以无 ASAC 发作史、眼压正常的浅前房合并年龄相关性白内障患者为研究对象,探讨了隐匿性晶状体悬韧带异常的术前生物测量特征,结果显示此类患者术中悬韧带异常发生率为 15.41%,显著高于普通年龄相关性白内障人群的 6%^[6]。通过多因素分析明确 LV 是悬韧带异常的独立危险因素,而 ACD 为保护因素。基于此构建风险预测模型,并确定 $LV > 0.81$ mm 为具有临床提示价值的临界值,为临床术前风险预警提供了量化工具。

尽管 UBM 是评估悬韧带情况的重要工具^[12],但其对细微松弛或赤道后损伤等隐匿性病变存在较高的漏诊率^[13-14]。本研究纳入患者均为 UBM 检查未见异常者,术中仍发现 15.41% 的异常率,且 94.87% (37/39) 表现为悬韧带松弛,这指出了 UBM 的局限性,也凸显了探索客观定量的术前预测指标的必要性。本研究排除了年龄、屈光度、AL、眼外伤及眼部手术等常见混杂因素的影响,在病因不明的特定隐匿性悬韧带异常人群中,证实了相较于 ACD, LV 对悬韧带异常更具有决定性的预测价值。这一发现将临床关注点从单纯的前房空间大小引向了晶状体在前房内的相对位置变化。LV 增加意味着晶状体更向前拱,可能对悬韧带产生异常的机械应力,这可能是导致隐匿性悬韧带损伤的关键生物力学机制,该结论与 Kwon 等^[15]的研究一致。

本研究的创新性主要体现在 2 个方面:首先是对研究人群的精准界定;既往研究多关注有 ASAC 史、已确诊闭角型青光眼或伴有高度近视等明确危险因素的患者^[6,15-16],而本研究排除了年龄、屈光度、AL、外伤及眼部手术史的混杂影响,为临床前期或亚临床状态浅前房合并白内障患者术前风险评估提供了依据。其次是对传统评估习惯的补充与深化;尽管浅前房是公认的危险因素,但本研究通过多因素分析及预测模型明确指出,晶状体相对位置的前移(高 LV)比单纯的前房浅更能直接反映悬韧带所承受的异常应力,这与 Jing 等^[2]的研究结果相一致。

基于 LV 与 ACD 构建的风险预测模型及 ROC 曲线确定的临界值(LV>0.81 mm, AUC=0.793),将临床易获取的生物测量参数转化为直观的量化风险指标,为临床提供了除 UBM 之外有效的补充筛查方式。对于 LV>0.81 mm 的患者,即使 UBM 检查未见悬韧带异常,术者也应高度警惕悬韧带异常的可能,从而提前规划手术方案,如准备好囊袋张力环等。此外, LV 作为房角关闭的已知危险因素^[17-18],其异常增高可能与悬韧带功能不全共同构成“浅前房-晶状体前移-悬韧带异常-房角进一步关闭”恶性循环的启动环节^[10,19]。这提示对于已发现 LV 增高伴悬韧带异常的患者,其未来发生房角关闭的风险是否更高,以及是否应积极给予预防性激光治疗或行青光眼白内障联合手术,是值得深入探讨的临床问题。

本研究的局限性包括采用单中心回顾性研究设计,悬韧带异常组样本量相对较小,未来需开展多中心、大样本研究进一步验证本研究结论。此外,本研究构建的预测模型效能需在前瞻性队列研究中进行外部

验证。未来研究可结合更精细的影像学检查,如前节光学相干断层扫描,以探索 LV 与悬韧带微观结构的直接关联,并长期随访此类患者房角关闭及眼压的转归,以明确预防性干预的必要性与时机。

总之,对于眼压正常的浅前房合并白内障患者,术前测量 LV 是评估隐匿性悬韧带异常的关键补充指标。LV>0.81 mm 提示隐匿性晶状体悬韧带异常风险显著增加。临床实践中,在 UBM 检查基础上联合 LV 评估,有助于实现更全面的手术风险分层与精准的手术预案制定。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 王瑛:设计试验、实施研究、分析/解析数据、论文撰写;梁雪梅:论文修改、统计分析;胡明珠:收集及整理数据、分析数据;李莉:设计试验、指导研究、论文修改及定稿

参考文献

- [1] Auffarth GU, Naujokaitis T, Hammer M. Cataract surgery and the small eye: relative anterior microphthalmos, high hyperopia and nanophthalmos[J]. *Ophthalmologe*, 2022, 119(1): 89-93. DOI: 10.1007/s00347-021-01483-5.
- [2] Jing Q, Chen T, Chen Z, et al. Ocular manifestations of acute secondary angle closure associated with lens subluxation[J]. *Front Med (Lausanne)*, 2021, 8: 738745. DOI: 10.3389/fmed.2021.738745.
- [3] He M, Huang W, Zheng Y, et al. Anterior chamber depth in elderly Chinese: the Liwan eye study[J]. *Ophthalmology*, 2008, 115(8): 1286-1290. DOI: 10.1016/j.ophtha.2007.12.003.
- [4] Zhang Y, Zong Y, Jiang Y, et al. Clinical features and efficacy of lens surgery in patients with lens subluxation misdiagnosed as primary angle-closure glaucoma[J]. *Curr Eye Res*, 2019, 44(4): 393-398. DOI: 10.1080/02713683.2018.1548130.
- [5] Salimi A, Fanous A, Watt H, et al. Prevalence of zonulopathy in primary angle closure disease[J]. *Clin Exp Ophthalmol*, 2021, 49(9): 1018-1026. DOI: 10.1111/ceo.13983.
- [6] 乔春艳, 张慧, 张焯, 等. 闭角型青光眼隐匿性晶状体悬韧带异常发生率的比较研究[J]. *中华眼科杂志*, 2022, 58(11): 872-881. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20211226-00608.
Qiao CY, Zhang H, Zhang Y, et al. Comparison study for the proportion of underdiagnosed zonulopathy in angle closure glaucoma[J]. *Chin J Ophthalmol*, 2022, 58(11): 872-881. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20211226-00608.
- [7] Rai G, Sahai A, Kumar PR. Outcome of capsular tension ring (CTR) implant in complicated cataracts[J]. *J Clin Diagn Res*, 2015, 9(12): NC05-07. DOI: 10.7860/JCDR/2015/10425.6999.
- [8] Zhou Z, Li L, Zeng S, et al. Comparison of femtosecond laser-assisted cataract surgery and conventional phacoemulsification in shallow anterior chambers and glaucoma[J]. *J Ophthalmol*, 2020, 2020: 3690528. DOI: 10.1155/2020/3690528.
- [9] 赵堪兴, 杨培增. 眼科学[M]. 第 8 版. 北京: 人民卫生出版社, 2015: 11.
- [10] Lin HL, Qin YJ, Zhang YL, et al. Comparisons of ocular anatomic differences of lens-subluxated eye with or without acute angle closure: a retrospective study[J]. *J Ophthalmol*, 2020, 2020: 6974202. DOI: 10.1155/2020/6974202.
- [11] 武斌, 吴迪, 周臻, 等. 超声生物显微镜在晶状体悬韧带观察中的临床价值及意义[J]. *中华实验眼科杂志*, 2017, 35(5): 453-457.

- DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2017.05.014.
- Wu B, Wu D, Zhou Z, et al. The accuracy and clinical significance of ultrasound biomicroscopy observing zonule situation [J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2017, 35(5): 453-457. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2017.05.014.
- [12] Ma J, Jiang N, Jiang Z, et al. Ultrasound biomicroscopy observation of suspicious primary angle closure combined with the relaxation of zonule [J]. J Ophthalmol, 2022, 2022: 1614678. DOI: 10.1155/2022/1614678.
- [13] 裴雪婷, 范志刚, 卿国平, 等. 白内障手术中发现悬韧带异常的原发性闭角型青光眼患者的眼生物测量特征分析[J]. 眼科, 2021, 30(4): 264-269. DOI: 10.13281/j.cnki.issn.1004-4469.2021.04.003.
- Pei XT, Fan ZG, Qing GP, et al. Biometric characteristics of primary angle closure glaucoma with zonular abnormality found during cataract surgery[J]. Ophthalmol CHN, 2021, 30(4): 264-269. DOI: 10.13281/j.cnki.issn.1004-4469.2021.04.003.
- [14] Janssens R, van Rijn LJ, Eggink CA, et al. Ultrasound biomicroscopy of the anterior segment in patients with primary congenital glaucoma: a review of the literature [J]. Acta Ophthalmol, 2022, 100(6): 605-613. DOI: 10.1111/aos.15082.
- [15] Kwon J, Sung KR. Factors associated with zonular instability during cataract surgery in eyes with acute angle closure attack [J]. Am J Ophthalmol, 2017, 183: 118-124. DOI: 10.1016/j.ajo.2017.09.003.
- [16] Zhang Y, Zhang H, Song X, et al. Proportion and risk factors of zonulopathy in patients with age-related cataract [J/OL]. Heliyon, 2024, 10(7): e28644 [2025-08-10]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38586387/>. DOI: 10.1016/j.heliyon.2024.e28644.
- [17] Huang J, Huang C. Zonulopathy and its relation to primary angle closure disease: a review[J]. J Glaucoma, 2024, 33(12): 931-939. DOI: 10.1097/IJG.0000000000002385.
- [18] Ozaki M, Nongpiur ME, Aung T, et al. Increased lens vault as a risk factor for angle closure: confirmation in a Japanese population [J]. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2012, 250(12): 1863-1868. DOI: 10.1007/s00417-012-2011-y.
- [19] European Glaucoma Society terminology and guidelines for glaucoma, 5th edition[J]. Br J Ophthalmol, 2021, 105(Suppl 1): 1-169. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2021-egsguidelines.
- (收稿日期:2025-08-20 修回日期:2025-12-23)
- (本文编辑:施晓萌)

· 病例报告 ·

眼皮肤白化病 6 型合并晶状体异位 1 例

安玮玮 秦勤 解正高

南京医科大学附属鼓楼临床医学院眼科, 南京 210008

通信作者: 解正高, Email: zgxie87@163.com

基金项目: 江苏省卫生健康委重点项目(ZD2022022); 南京市卫生科技发展专项重点项目(ZKX-210-18)

Oculocutaneous albinism type 6 combined with ectopia lentis: a case report

An Weiwei, Qin Qin, Xie Zhenggao

Department of Ophthalmology, Nanjing Drum Tower Hospital Clinical College of Nanjing Medical University, Nanjing 210008, China

Corresponding author: Xie Zhenggao, Email: zgxie87@163.com

Fund program: Key Project of Jiangsu Provincial Health Commission (ZD2022022);
Nanjing Health Science and Technology Development Special Key Project (ZKX-210-18)

DOI: 10.3760/cma.j.cn115989-20250219-00043

患者男, 60 岁, 汉族, 因右眼红痛伴视力下降 2 d 于 2024 年 9 月 18 日就诊于南京医科大学附属鼓楼临床医学院眼科。既往史: 否认糖尿病、高血压、心脏病等慢性疾病史。6 年前左眼因晶状体脱位行左眼白内障摘除+前部玻璃体切割+人工晶状体悬吊术。家族史: 父母系近亲婚配, 均已故, 在世时均体健; 患者有胞兄 2 人, 胞妹 1 人, 均有不同程度与患者相似的全身及眼部表现, 患者及胞兄妹的子代均体健(图 1)。全身检查: 全身毛发呈浅棕色、皮肤呈轻度淡粉色(图 2)。眼部查体: 右眼裸眼视力数指/20 cm, 左眼裸眼视力 0.25; 主觉验光右眼 -5.0 DS= 0.05, 左眼 +3.75 DC× 175° = 0.5。眼压: 右眼 12 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa), 左眼 13 mmHg。裂隙灯显微镜检查: 右眼球结膜混合充血, 鼻下方角膜可见约 3 mm×3 mm 片状全层角膜水肿及后弹力层皱褶, 余角膜尚透明, 晶状体完全脱位于前房, 脱位晶状体前表面局部与角膜内皮紧贴, 虹膜

震颤, 局部虹膜脱色素, 余眼内组织窥不清; 左眼结膜轻度充血, 角膜透明, 虹膜呈淡棕色, 虹膜鼻上及颞上象限 2 处扇形脱色素改变、周边隐窝及皱褶处脱色素改变, 虹膜震颤, 瞳孔斜椭圆形, 对光反射存在, 人工晶状体在位, 后囊膜缺失(图 3); 眼底视盘边界清, 色泽可, 后极部视网膜平伏, 黄斑中心凹反光未见, 中周部视网膜脱色素改变, 显现脉络膜大血管(图 4)。A 型超声检查示右眼眼轴长度 25.51 mm, 左眼 21.62 mm。全身血液生化检查无明显异常, 胸部 X 线及心电图检查无明显异常。临床诊断: 眼皮肤白化病(oculocutaneous albinism, OCA); 右眼晶状体异位(ectopia lentis, EL); 右眼并发性白内障; 左眼人工晶状体植入状态。综合评估后给予患者局部麻醉下行“右眼白内障摘除+前部玻璃体切割+人工晶状体悬吊术”, 术后 1 周内右眼角膜水肿、眼压高, 临时予布林佐胺噻吗洛尔滴眼液降眼压治疗。术后第 20 天随访观察, 右眼角膜水肿消退, 裸眼