

经内路房水通路重建术联合超声乳化术治疗原发性开角型青光眼伴白内障的临床疗效及预后

罗钢, 蔡丽英
(黄石市中心医院·湖北理工学院附属医院眼科, 湖北 黄石 435000)

【摘要】目的：比较经内路房水通路重建术联合超声乳化术和青光眼引流阀植入术联合超声乳化术治疗原发性开角型青光眼伴白内障的临床疗效及预后的影响。**方法：**选取 152 例原发性开角型青光眼伴白内障患者为研究对象, 根据治疗方式不同将患者分为青光眼引流阀植入术联合超声乳化术(A 组, 76 例)和经内路房水通路重建术联合超声乳化术(B 组, 76 例)。比较两组患者眼压、最佳矫正视力、前房深度、黄斑区神经节细胞复合体(GCC)厚度、角膜中央厚度(CCT)、角膜内皮功能指标和并发症发生情况。**结果：**与术前相比, 术后 1 个月, 两组患者眼压均降低, 但两组间无统计学差异($P>0.05$)。B 组术眼最佳矫正视力低于 A 组($P<0.05$); 前房深度高于 A 组($P<0.05$)。B 组 GCC 高于 A 组; CCT 低于 A 组($P<0.05$)。术后 1 个月, B 组的角膜内皮细胞密度、六角形细胞比例均高于 A 组($P<0.05$); 角膜内皮细胞变异系数低于 A 组($P<0.05$)。两组患者并发症总发生率无统计学差异($P>0.05$)。**结论：**经内路房水通路重建术联合超声乳化术治疗原发性开角型青光眼伴白内障患者可有效地降低眼压, 恢复视觉功能, 减轻角膜内皮细胞功能的损伤, 且不增加并发症的发生。

【关键词】 白内障; 原发性开角型青光眼; 经内路房水通路重建术; 青光眼引流阀植入术; 超声乳化术

【中图分类号】 R779.6 **【文献标志码】** A

Clinical efficacy and prognosis analysis of intra-aqueous access reconstruction combined with phacoemulsification in the treatment of primary open-angle glaucoma with cataract

LUO Gang, CAI Li-ying
(*Department of Ophthalmology, Huangshi Central Hospital, Affiliated Hospital of Hubei Polytechnic University, Huangshi 435000, Hubei, China*)

【Abstract】Objective: To compare the clinical efficacy and prognosis of intra-aqueous access reconstruction combined with phacoemulsification and glaucoma valve implantation combined with phacoemulsification in the treatment of primary open-angle glaucoma with cataract. **Methods:** A total of 152 patients with primary open-angle glaucoma and cataract were selected. They were divided into two groups based on the different treatment methods: group A ($n=76$) received glaucoma valve implantation combined with phacoemulsification, and group B ($n=76$) received intra-aqueous access reconstruction combined with phacoemulsification. The intraocular pressure, best corrected visual acuity, anterior chamber depth (ACD), thickness of the ganglion cell complex (GCC) in the macular area, central corneal thickness (CCT), corneal endothelial function indicators, and complications were compared between the two groups. **Results:** Compared with before the operation, 1 month after the operation, both groups showed a reduction in intraocular pressure. However, there was no significant difference in intraocular pressure between the two groups ($P>0.05$). The best corrected visual acuity of the operated eyes in group B was lower than that in group A ($P<0.05$), and the ACD was higher in group B ($P<0.05$). The GCC in group B was higher than that in group A, while the CCT was lower than that in group A ($P<0.05$). 1 month after the surgery, the density of corneal endothelial cells and the proportion of hexagonal cells in group B were both higher than those in group A ($P<0.05$). Compared with group A, the coefficient of variation of corneal endothelial cells in group B was smaller ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the overall incidence of complications between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion:** Reconstruction of intra-aqueous access reconstruction combined with phacoemulsification for patients with primary open-angle glaucoma and coexisting cataract effectively lowers intraocular pressure, restores visual function, mitigates corneal endothelial

cell damage, and does not increase the incidence of postoperative complications.

【Key words】 Cataract; Primary open-angle glaucoma; Intra-aqueous access reconstruction; Glaucoma valve implantation; Phacoemulsification

青光眼是全球不可逆失明的主要原因,据估计,2040 年全球约有 1.12 亿人受其影响^[1-2]。原发性开角型青光眼(primary open-angle glaucoma, POAG)是最常见的青光眼形式,可能与白内障并存^[3],尤其是在 50 岁以上的老年人中发生^[4]。青光眼治疗的最终结果是保护视神经免受高水平眼内压(intraocular pressure, IOP)的损害^[5-6],白内障手术的最终结果是改善视力。传统的治疗策略主要涵盖药物降压和手术干预两大类。然而,在合并白内障的原发性开角型青光眼患者中,如何在有效降低眼内压的同时改善视力仍是临床实践中的关键难题^[7]。自 2015 年首次提出内路房水重建术以来,将其与微创切口白内障超声乳化术相结合,形成了一种创新的手术模式。该复合技术在原发性开角型青光眼合并白内障患者中的临床应用显示出显著的疗效,能够有效恢复生理性房水排出通道,从而实现眼压的显著下降并改善视功能^[8]。近年来,随着眼科手术技术的快速发展,Ahmed 青光眼引流阀植入术逐渐受到临床医师的广泛关注。该术式属外部房水引流手术,无需进行小梁切除或虹膜切除,对前房结构的干扰极小。通过在眼内植入含阀门的引流装置,可将过量房水引流至眼球外部,实现眼压的动态调控,从而有效保护视神经。相较于传统手术,Ahmed 阀植入术具有操作相对安全、房水外流通道增宽等优势,已成为治疗难治性青光眼的可靠选择^[9]。目前,两种手术方式对原发性开角型青光眼伴白内障患者的临床疗效存在争议。因此,本研究旨在探讨超声乳化术联合经内路房水通路重建术与超声乳化术联合青光眼引流阀植入术对原发性开角型青光眼伴白内障患者的临床疗效及预后的影响。为原发性开角型青光眼伴白内障的手术治疗的选择提供科学依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2023 年 10 月至 2025 年 8 月黄石市中心医院收治的 152 例原发性开角型青光眼伴白内障患者为研究对象,根据治疗方式不同分为 A 组(76 例)和 B 组(76 例)。纳入标准:(1)年龄>18 岁;(2)符合《我国原发性青光眼诊断和治疗专家共识》^[10]相关诊断标准;(3)裂隙灯检查发现患者有晶状体混浊,最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)≤0.5;(4)药物无效。排除标准:(1)继发性青

光眼;(2)既往接受过青光眼滤过手术;(3)合并恶性肿瘤、糖尿病视网膜病变;(4)在未用抗青光眼药物情况下连续 2 次随访眼压均>21 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)。

1.2 方法

1.2.1 青光眼引流阀植入术联合超声乳化术 A 组:Ahmed 青光眼阀在植入前用平衡盐溶液灌注。在球周麻醉和角膜牵引缝合后,在所有病例中,建立了基于穹窿的结膜瓣,并在颞上象限隆起 Tenon 囊。在结膜和巩膜之间的后部解剖后,将青光眼引流阀板插入囊袋中。使用 5-0 号聚丙烯缝线将青光眼引流阀板固定在距角膜缘 10 mm 处。青光眼引流阀植入术与白内障超声乳化术结合,进行标准透明角膜白内障超声乳化术并植入人工晶状体。为了在青光眼引流阀期间保持前房,通过侧角膜切口注射粘弹剂。然后将管子修剪成 2~2.5 mm 长,并沿 23 号针轨道通过巩膜内隧道插入,从角膜巩膜缘后 3~4 mm 开始,斜面朝前。结膜切口和 Tenon 囊被缝合回角膜缘处。在结膜下注射了地塞米松和妥布霉素,并进行包扎结束手术。

1.2.2 经内路房水通路重建术联合超声乳化术 B 组:在手术中,首先于约 10 点钟位置沿角膜缘切开球结膜,行结膜瓣剥离。随后在角膜缘后方约 2 mm 处制作一段约 1.8 mm 长的巩膜隧道切口。于 2 点钟位置另行一辅助小切口,并在该切口处注入适量的透明质酸钠。接下来以环形方式完成连续性囊袋撕囊,随后进行水分离并将晶状体核劈出于囊袋外进行超声乳化。核碎后,继续吸除残余皮质,随后再次向前房及囊袋内注入透明质酸钠,以维持前房深度并保护内膜结构。随后将人工晶体置入已完整的囊袋内,并注入额外的黏弹剂以进一步加深前房。为进行 iTrack 微导管的精准输送,需将显微镜目镜向下旋转约 45°,并将粘弹剂装填至 iTrack 微导管推注器中。随后在 10 点钟方向制作一约 0.8 mm 的透明角膜切口,将 iTrack 微导管送入前房完成后续的微创操作。在前房角镜的引导下,于 Schlemm 管上方制作约 1~2 mm 的小切口。通过显微手术钳将微导管经该切口送入 Schlemm 管内,并沿管腔完成 360°的环绕推进。推进过程中,利用微导管尖端发出的红色光点实时监测其位置,以确保导管始终位于管内。导管全程环绕完成后,逐段撤出:每撤出约 15°,即旋转 1 次推注手柄,以向 Schlemm 管内均匀注入黏弹性颗粒。整个注入过

程共进行 24 次,确保黏弹剂在管腔内分布均匀。为提高操作精度并防止对小梁网造成损伤,可借助人工晶体调位钩对导管位置进行辅助定位。采用抽吸-注射系统抽出前房内的粘弹剂及残余血液,并完成角膜水密切口的封闭。随后在结膜囊内滴注妥布霉素地塞米松联合眼液,以提供局部抗菌及抗炎作用,最后对手术眼进行适当包扎,即可完成整个手术过程。

1.3 观察指标

(1)一般资料收集:收集两组患者年龄、性别、体质质量指数(BMI)、病程和患者患眼情况。(2)眼压、BCVA 和前房深度(anterior chamber depth,ACD):在手术前及术后 1 个月分别使用压平式眼压计测定受试者的眼压;视力评估采用标准对数视力表测定各组患者的最佳矫正视力,随后将所得数值转换为最小分辨角对数视力(logarithm of the minimum angle of resolution,logMAR)进行统计分析。前房深度通过眼科光学相干层析成像(OCT)仪进行测量。(3)角膜内皮功能:在治疗前及随访 1 个月时,使用角膜内皮细胞计对以下参数进行评估:六角形细胞比例(hexagonal cell ratio,Hex)、角膜内皮细胞密度(endothelial cell density,

ECD)及细胞形态变异系数(coefficient of variation,CV)。(4)黄斑区神经节细胞复合体(GCC)厚度、角膜中央厚度(CCT):使用角膜内皮细胞计测定中央角膜厚度(CCT),并借助光学相干层析成像(OCT)技术评估视网膜神经纤维层复合厚度(GCC),对比手术前后 1 个月的测量变化。(5)并发症发生率:浅前房、角膜水肿、角膜出血和一过性高血压。

1.4 统计学分析

统计分析采用 SPSS 23.0 软件。正态分布的计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示;非正态分布的计量资料以 $[M(Q_1,Q_3)]$ 描述;组间比较首先进行正态性检验:若符合正态分布,则使用独立样本 t 检验,组内比较采用配对样本 t 检验;若不符合,则采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较采用独立样本 χ^2 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者一般资料比较

两组患者一般资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者一般资料比较[$\bar{x}\pm s,n(\%)$]

组别	年龄(岁)	性别		BMI (kg/m ²)	病程 (d)	患侧	
		男	女			左侧	右侧
A 组($n=76$)	60.41 $\pm$ 5.32	36(47.37)	40(52.60)	23.16 $\pm$ 0.89	14.83 $\pm$ 4.31	35(46.05)	41(53.95)
B 组($n=76$)	60.46 $\pm$ 5.49	34(44.74)	42(55.26)	23.31 $\pm$ 0.76	14.84 $\pm$ 6.73	39(51.32)	37(48.68)
t/χ^2 值	0.060	0.106		1.136	0.014	0.421	
P 值	0.952	0.745		0.258	0.989	0.516	

2.2 两组患者眼压、最佳矫正视力和 ACD 比较

术前,两组眼压、最佳矫正视力和前房深度比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。术后 1 个月,两

组患者眼压无统计学差异($P>0.05$)。B 组患者术后眼最佳矫正视力低于 A 组($P<0.05$),ACD 高于 A 组($P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者眼压、最佳矫正视力和前房深度比较 $[M(Q_1,Q_3),\bar{x}\pm s]$

组别	眼压(mmHg)		BCVA(LogMAR)		ACD(mm)	
	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月
A 组($n=76$)	38.58 $\pm$ 2.16	14.00(13.25,15.00)	0.78 $\pm$ 0.23	0.30(0.20,0.40)	1.80(1.70,1.90)	2.60(2.50,2.70)
B 组($n=76$)	38.84 $\pm$ 2.49	14.00 (13.00,15.00)	0.79 $\pm$ 0.20	0.20(0.20,0.20)	1.70(1.60,1.90)	2.90(2.90,3.00)
t/Z 值	0.696	-1.097	0.222	-3.790	-1.581	-10.398
P 值	0.487	0.273	0.825	<0.001	0.114	<0.001

2.3 两组患者 GCC、CCT 水平比较

术前,两组患者的 GCC、CCT 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。术后 1 个月,两组患者 GCC 均降低($P<0.05$),CCT 均升高($P<0.05$);但 B 组 GCC 高于 A 组,CCT 低于 A 组($P<$

0.05)。见表 3。

2.4 两组患者角膜内皮细胞功能比较

术前,两组患者 Hex、CV 和 ECD 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$)。术后 1 个月,两组患者 ECD、Hex 均降低($P<0.05$),但 B 组高于 A 组

($P<0.05$);CV 均升高($P<0.05$),但 B 组低于 A 组($P<0.05$)。见表 4。

2.5 两组并发症发生率比较

在并发症方面,A 组共出现 8 例,其中浅前房 3 例,前房出血 3 例,早期低眼压 2 例,B 组共出现 4 例,其中前房出血 2 例,一过性高眼压 2 例。总体并发症发生率无统计学差异($P>0.05$)。见表 5。

表 4 两组患者角膜内皮细胞功能比较($\bar{x}\pm s$)

组别	Hex(%)		CV		ECD(个/mm ²)	
	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月
A 组($n=76$)	59.63±2.49	52.35±1.68 ^①	0.27±0.04	0.34±0.03 ^①	2 630.43±425.69	2 342.48±106.78 ^①
B 组($n=76$)	59.87±2.27	55.81±1.21 ^①	0.27±0.06	0.30±0.06 ^①	2 632.35±443.26	2 525.41±124.39 ^①
t 值	0.621	14.574	0.032	5.204	0.027	11.430
P 值	0.535	<0.001	0.975	<0.001	0.978	<0.001

① $P<0.05$,与同组术前相比。

表 5 两组并发症发生率比较[$n(\%)$]

组别	浅前房	前房出血	早期低眼压	一过性高眼压	合计
A 组($n=76$)	3 (3.95)	3 (3.95)	2 (2.63)	0 (0.00)	8 (10.53)
B 组($n=76$)	0 (0.00)	2 (2.63)	0 (0.00)	2 (2.63)	4 (5.26)
χ^2 值					1.448
P 值					0.229

3 讨论

POAG 是青光眼的一种主要亚型,会导致患者失明^[11]。现有的临床指南或共识均主张将局部用药或激光疗法作为原发性开角型青光眼的主要治疗手段^[12-13]。对于合并白内障的青光眼患者,单一的治疗手段往往难以取得满意的疗效。近年来,临床上逐渐倾向于采用综合性治疗方案。该类联合干预不仅能够降低眼内压,还可同步改善视功能,整体疗效尤为突出,且有助于提升患者的生活质量^[14]。

本研究结果显示,青光眼引流阀植入术联合超声乳化术(A 组)和经内路房水通路重建术联合超声乳化术(B 组)均显著降低患者的眼压,与 Fu 等^[15]文献报道与本研究结果相似。在术后 3 个月,超声乳化联合青光眼引流阀植入术可有效降低患者的眼压。两组手术在降低眼压方面没有显著差异。但 B 组患者的前房深度高于 A 组,术眼最佳矫正视力低于 A 组,且 CCT 低于 A 组,黄斑区 GCC 高于 A 组。这些结果表明,内路房水通路重建术结合超声乳化手术的综合方案能够抑制中央角膜厚度的代偿性增厚,并显著提升视功能。其机制可能与房水的排出通道相关:房水经由小梁网-Schlemm 管、房水静脉以及睫状前静脉等途径排出;这些通路的功能

表 3 两组患者 GCC、CCT 水平比较($\bar{x}\pm s,\mu\text{m}$)

组别	GCC		CCT	
	术前	术后 1 个月	术前	术后 1 个月
A 组($n=76$)	86.14±5.34	78.74±6.35 ^①	548.83±24.89	617.83±52.94 ^①
B 组($n=76$)	86.32±4.99	83.36±5.39 ^①	548.16±25.71	580.36±50.68 ^①
t 值	0.215	4.835	0.163	4.457
P 值	0.830	<0.001	0.871	<0.001

① $P<0.05$,与同组术前相比。

障碍会导致眼内压的异常波动。原发性开角型青光眼患者的房角已保持开放,眼压的调节主要依赖于小梁网-Schlemm 管系统的正常工作。因此,恢复或强化该系统的引流功能可有效维持眼压稳定,从而改善角膜结构与视力表现。而内路房水通路重建术的核心价值在于能够扩张 Schlemm 管,解除其内在的管束粘连,进而恢复房水的正常循环与排出。通过改善房水动力学,该手术可有效抑制黄斑区神经纤维层厚度的进行性流失,防止其变薄,从而在术后显著改善患者的视野缺损^[8]。此外,B 治疗后角膜内皮细胞密度、六角形细胞比例均高于 A 组,CV 低于 A 组。该手术方式相对微创,可显著降低对眼内组织的创伤,从而保留更多的角膜内皮细胞。其优势还体现在超声乳化白内障吸除术所采用的 1.8 mm 微小切口上,该切口具有更优的密封性,减少了手术过程中反复进出刀口的需求,使前房保持良好的结构和流体稳定性。上述因素共同作用,降低了对角膜内皮的机械与流体冲击,起到对内皮功能的有效保护作用^[16]。

文献^[17-18]指出,青光眼引流阀植入术的常见术后并发症为低眼压,其可能诱发前房深度减小。本研究中,A 组共出现 8 例并发症。其中 3 例浅前房,3 例前房出血和 2 例早期低眼压。该研究的 10.53%的发生率与 Li 等^[19]报道的相似。B 组共出现 4 例并发症。其中 2 例一过性高眼压,2 例前房出血。在内路房水通路重建手术中,切开 Schlemm 管可能导致血液返流,从而出现前房出血。术后短期内限制体力活动后,大多数病例的出血在术后约一周内自行吸收,未见对手术预后产生不良影响。已有文献指出,经内路房水通路重建术

中出现血液返流可视是集液管通畅且具备功能性的表现,通常预示手术获得了理想的成功率^[20-21]。一过性眼压升高的形成可能与以下因素有关:炎症细胞、血细胞及晶状体微碎屑等沉积物阻塞小梁网,导致房水外流受限;此外,微导管植入后 Schlemm 管壁的局部炎性水肿亦可短暂提升眼压。该类患者的眼压普遍在术后 3 周内恢复至正常水平,且未见对长期预后产生不良影响。

综上,本研究明确了超声乳化术联合经内路房水通路重建术与超声乳化术联合青光眼引流阀植入术对原发性开角型青光眼伴白内障患者的临床疗效及预后的影响。

参考文献

[1] Kreft D, Doblhammer G, Guthoff RF, *et al.* Prevalence, incidence, and risk factors of primary open-angle glaucoma-a cohort study based on longitudinal data from a German public health insurance[J]. BMC Public Health, 2019, 19(1): 851.

[2] Tham YC, Li X, Wong TY, *et al.* Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040 a systematic review and meta-analysis[J]. Ophthalmology, 2014, 121(11): 2081-2090.

[3] Wu SY, Hennis A, Nemesure B, *et al.* Impact of glaucoma, lens opacities, and cataract surgery on visual functioning and related quality of life: the Barbados eye studies [J]. Investigative Ophthalmology & Visual Science, 2008, 49(4): 1333.

[4] 张平丽. 小梁切除术联合超声乳化术对原发性闭角型青光眼与原发性开角型青光眼合并白内障的治疗效果对比[J]. 基层医学论坛, 2018, 22(5): 591-593.

[5] Weiner AJ, Weiner Y, Weiner A. Intraocular pressure after cataract surgery combined with ab interno trabeculectomy versus trabecular micro-bypass stent: an intrasubject same-surgeon comparison[J]. Journal of Glaucoma, 2020, 29(9): 773-782.

[6] Heijl A . Reduction of intraocular pressure and glaucoma progression; results from the early manifest glaucoma trial[J]. Archives of Ophthalmology, 2002, 120(10): 1268.

[7] Kaliardas A, Chatziralli I, Katsanos A, *et al.* Phacoemulsification versus phacoemulsification/trabeculectomy for the treatment of primary open-angle glaucoma coexistent with cataract: a comparative study[J]. Medicina, 2023, 59(3): 470.

[8] 吕丹旎, 卢冰, 张丽芳, 等. 经内路房水通路重建术联合微切口白内障摘除手术治疗 POAG 合并白内障的初步疗效观察[J]. 中华眼科杂志, 2022, 58(4): 279-288.

[9] 吴旭伟, 王中伟. 改良 Ahmed 青光眼引流阀植入术治疗难治

性青光眼的疗效观察[J]. 中国实用医刊, 2025, 52(5): 21-24.

[10] 中华医学会眼科学分会青光眼学组, 中华医学会中华眼科杂志编辑委员会. 我国原发性青光眼诊断和治疗专家共识[J]. 中华眼科杂志, 2008, 44(9): 862-863.

[11] Jayaram H, Kolko M, Friedman DS, *et al.* Glaucoma: now and beyond[J]. The Lancet, 2023, 402(10414): 1788-1801.

[12] None. European Glaucoma Society Terminology and Guidelines for Glaucoma, 4th Edition-Chapter 2: Classification and terminology Supported by the EGS Foundation; Part 1: Foreword; Introduction; Glossary; Chapter 2 Classification and Terminology [J]. British Journal of Ophthalmology, 2017, 101(5): 73-127.

[13] Gedde SJ, Vinod K, Wright MM, *et al.* Primary open-angle glaucoma preferred practice pattern® [J]. Ophthalmology, 2021, 128(1): P71-P150.

[14] 张新, 李奕萍, 王晓华, 等. 超声乳化术联合房角黏连分离对原发性急性闭角型青光眼合并白内障的疗效影响[J]. 中国临床医生杂志, 2023, 51(1): 33-37.

[15] Fu L, Liu X, Ping Y, *et al.* Comparison of Ahmed glaucoma valve implantation alone versus combined with phacoemulsification in Chinese primary open-angle glaucoma [J]. Clinical Ophthalmology, 2026, 19: 4067-4076.

[16] 张佩佩. 超声乳化白内障吸除人工晶状体植入联合小梁切除术治疗青光眼合并白内障的临床效果[J]. 河南外科学杂志, 2023, 29(1): 156-158.

[17] Budenz DL, Feuer WJ, Barton K, *et al.* Postoperative complications in the Ahmed baerveldt comparison study during five years of follow-up[J]. American Journal of Ophthalmology, 2016, 163: 75-82. e3.

[18] Choo JQH, Chen ZD, Koh V, *et al.* Outcomes and complications of Ahmed tube implantation in Asian eyes[J]. Journal of Glaucoma, 2018, 27(8): 733-738.

[19] Li Z, Zhou M, Wang W, *et al.* A prospective comparative study on neovascular glaucoma and non-neovascular refractory glaucoma following Ahmed glaucoma valve implantation[J]. Chinese Medical Journal, 2014, 127(8): 1417-1422.

[20] Grover DS, Smith O, Fellman RL, *et al.* Gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy: an ab interno circumferential trabeculotomy; 24 months follow-up[J]. Journal of Glaucoma, 2018, 27(5): 393-401.

[21] Yalinbas D, Aktas Z, Hepsen İ, *et al.* An unusual complication of combined gonioscopy-assisted transluminal trabeculotomy and phacoemulsification: vision loss due to intracapsular hematomatoma [J]. International Ophthalmology, 2018, 38(5): 2223-2226.

(收稿日期: 2025-12-21

修回日期: 2026-02-26)