

# 四环单结调整缝线引流管结扎技术在 Ahmed 青光眼阀植入术中的应用

杨丽,陈晓莉,但玉娇,徐智科

引用:杨丽,陈晓莉,但玉娇,等.四环单结调整缝线引流管结扎技术在 Ahmed 青光眼阀植入术中的应用.国际眼科杂志 2023; 23(8):1384-1389

基金项目:乐山市 2022 年重点科技计划项目(No.22SZD063)

作者单位:(614000)中国四川省乐山市人民医院眼科中心

作者简介:杨丽,女,硕士研究生,住院医师,研究方向:白内障、青光眼。

通讯作者:徐智科,男,本科,副主任医师,副教授,研究方向:白内障、青光眼. 23659558@qq.com

收稿日期:2023-02-05 修回日期:2023-07-10

## 摘要

目的:评估四环单结调整缝线引流管结扎技术在 Ahmed 青光眼阀(AGV)植入术中的应用效果。

方法:回顾性分析。纳入 2020-05/2022-01 本院眼科中心进行 AGV 植入术治疗的难治性青光眼患者 78 例 78 眼,按手术方式分为改良 AGV 植入术组(43 眼,使用四环单结调整缝线对引流管进行结扎)和传统 AGV 植入组(35 眼,不使用四环单结调整缝线对引流管进行结扎)。随访 6mo,观察两组患者术后 1d,1,2wk,1,6mo 眼压,手术成功率和并发症发生情况。

结果:两组患者术后 1d,1,2wk,1,6mo 眼压均较术前明显降低(均  $P < 0.05$ );两组组间各时间点眼压比较均无差异(均  $P > 0.05$ )。术后 1wk,改良 AGV 植入术组和传统 AGV 植入组浅前房发生率分别为 5%和 23%( $P < 0.05$ )。术后 6mo,改良 AGV 植入术组总体成功率为 98%,传统 AGV 植入组为 89%( $P > 0.05$ )。

结论:AGV 植入术中采用四环单结调整缝线结扎引流管可以有效降低眼压,减少术后早期浅前房的发生率,手术安全有效。

关键词:四环单结;可调整缝线;青光眼阀;浅前房

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.8.28

## Application of single-pass four-throw releasable suture drainage tube ligation technique in Ahmed glaucoma valve implantation

Li Yang, Xiao-Li Chen, Yu-Jiao Dan, Zhi-Ke Xu

Foundation item: Key Science and Technology Projects of Leshan in 2022 (No.22SZD063)

Department of Ophthalmology, the People's Hospital of Leshan, Leshan 614000, Sichuan Province, China

Correspondence to: Zhi-Ke Xu. Department of Ophthalmology, the People's Hospital of Leshan, Leshan 614000, Sichuan Province, China. 23659558@qq.com

Received: 2023-02-05 Accepted: 2023-07-10

## Abstract

• AIM: To evaluate the application of single-pass four-throw releasable suture drainage tube ligation technique in Ahmed glaucoma valve (AGV) implantation.

• METHODS: A total of 78 patients (78 eyes) with refractory glaucoma who underwent AGV implantation in the People's Hospital of Leshan from May 2020 to January 2022 were retrospectively analyzed. According to the treatment, the patients were divided into the modified AGV implantation group, with 43 patients (43 eyes) treated by modified AGV implantation, ligating the drainage tube with single-pass four-throw releasable suture, and the traditional AGV implantation group, with 35 patients (35 eyes) treated by traditional AGV implantation. Followed-up for 6mo, the intraocular pressure (IOP), success rate and complications were observed at 1d, 1 and 2wk and 1 and 6mo after operation.

• RESULTS: Postoperative IOP at all follow-up visits was significantly lower than that before surgery in both groups (all  $P < 0.05$ ). There was no significant difference in IOP between groups at all follow-up visits (all  $P > 0.05$ ). The incidence of shallow anterior chamber was 5% in the modified AGV implantation group and 23% in the traditional AGV implantation group at 1wk after surgery ( $P < 0.05$ ). At 6mo after operation, the overall success rate was 98% in modified AGV implantation group and 89% in the traditional AGV implantation group ( $P > 0.05$ ).

• CONCLUSION: During AGV implantation, ligation of drainage tube with single-pass four-throw releasable suture can effectively reduce IOP and reduce the incidence of shallow anterior chamber in early postoperative stage. Furthermore, the technique is safe and efficacious.

• KEYWORDS: single-pass four-throw; releasable suture; glaucoma valve; shallow anterior chamber

Citation: Yang L, Chen XL, Dan YJ, et al. Application of single-pass four-throw releasable suture drainage tube ligation technique in Ahmed glaucoma valve implantation. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2023; 23(8):1384-1389

## 0 引言

青光眼房水引流物 (glaucoma drainage devices, GDD) 是青光眼手术治疗的重要工具,能有效降低眼内压 (intraocular pressure, IOP),主要用于各种难治性青光眼,如新生血管性青光眼、既往滤过性手术失败的青光眼、先天性或青少年型青光眼、眼内炎症所导致的继发性青光眼、外伤性青光眼、以及继发于玻璃体或视网膜手术的青光眼等<sup>[1]</sup>。但是,GDD 术后早期的并发症如浅前房、低眼压、脉络膜上腔渗漏脱离、前房出血、引流管堵塞或脱出等是临床上非常棘手的问题。

Ahmed 青光眼阀 (Ahmed glaucoma valve, AGV) 是一种房水引流植入物装置,1993 年 FDA 批准其用于青光眼术后眼压失控的患者<sup>[2]</sup>。目前,临床上主要用于治疗各种难治性青光眼,并取得了良好的效果。与 Molteno 和 Baerveldt 植入物不同,AGV 提供了控制房水流动的复杂机制,特殊设计的弹力膜和文丘里型腔室,理论上可根据眼内压的高低控制阀门的开放和关闭,将眼压控制在 8~12mmHg 范围内,从而降低浅前房和低眼压的发生率。但是,在临床实践中,术后早期部分患者仍然出现浅前房和低眼压。针对这一问题,我们对 AGV 引流管的结扎和固定进行改良,并与原有的手术方式进行对比,评估改良手术的早期安全性与有效性。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 回顾性分析。纳入 2020-05/2022-01 本院眼科中心进行 AGV 植入术治疗的难治性青光眼患者 78 例 78 眼。纳入标准:(1)各种明确诊断的难治性青光眼;(2)最大剂量用药条件下眼压>21mmHg,并且存在进行性视功能损害的患者;(3)临床资料完整,完成术后 6mo 随访。排除标准:(1)其他类型的青光眼,如原发性闭角型青光眼、既往无手术史的原发性开角型青光眼、眼内肿瘤导致的继发性青光眼;(2)有全身性疾病不能耐受 AGV 植入的患者;(3)随访资料不完整的患者。本研究经本院伦理委员会批准,且经患者或其家属知情同意并签署知情同意书。

## 1.2 方法

**1.2.1 手术方法** 所有手术均由同一位术者完成,所有患者均植入 FP-7 Ahmed 青光眼阀。麻醉满意后,透明角膜缝线悬吊固定眼球,沿角膜缘切开做以穹窿为基底的切口,颞上象限于两直肌之间钝性分离 Tenon 囊与表层巩膜至赤道后,以形成一兜袋。在该兜袋内放置带有 0.25~0.33g/L 丝裂霉素 C 的棉片约 2~5min,取出棉片,用约 300mL 平衡盐溶液冲洗。制作以角膜缘为基底的 1/3 厚,4mm×6mm 的长方形巩膜瓣。AGV 初始化后,将其植入兜袋内,并缝合在两直肌之间的表层巩膜上,前端距角膜缘约 10mm。修剪引流管长度使其插入前房约 3mm。做前房穿刺侧切口,并注入一定量的黏弹剂维持和稳定前房。取 23G 针头,在巩膜瓣下角膜缘处穿刺进入前房,插入引流管。10-0 缝线水密缝合巩膜瓣 4 针。传统 AGV 植入术直接缝合结膜。改良 AGV 植入术使用四环单结调整缝线将引流管固定在巩膜上,缝合结膜。调整缝线制作方法见图 1。

**1.2.2 术后处理** 术毕术眼涂妥布霉素地塞米松眼膏后包眼,次日开放术眼,妥布霉素地塞米松滴眼液、妥布霉素地塞米松眼膏、左氧氟沙星滴眼液,连续使用 2~3wk。改良 AGV 植入术组术后根据患者前房和眼压的情况,适时拆除可调整缝线(常规术后 1wk 拆线)。

**1.2.3 观察指标** 术前,术后 1d,1,2wk,1,6mo 使用标准对数视力表测量视力、非接触式眼压计测量眼压,并进行眼前节和眼底检查。观察两组患者疗效和并发症发生情况。

**疗效标准:**术后 6mo 眼压控制在 6~21mmHg 范围内,且不需要使用抗眼压药物则为完全成功;术后使用抗青光眼药物眼压控制在 6~21mmHg 范围内,为条件成功;术后使用降眼压药物后,眼压高于 21mmHg 或眼压低于 6mmHg 则为失败。总成功率=(完全成功眼数+条件成功眼数)/每组总眼数×100%。

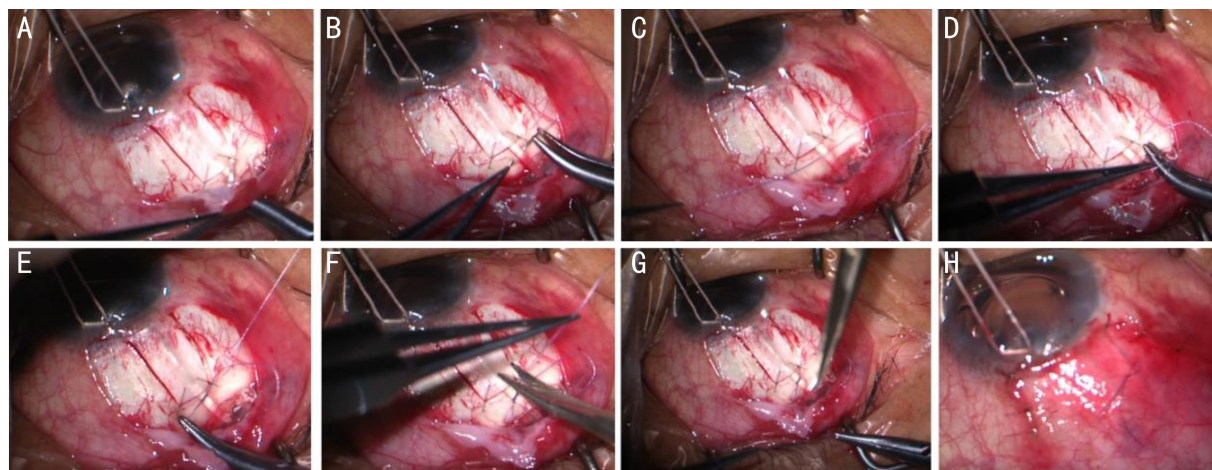


图 1 四环单结调整缝线引流管结扎制作方法 A:7-0 缝线从穹窿结膜进针;B、C:固定引流管于浅层巩膜上;D:单道活结,线绕 4 圈;E:拉紧,使引流管管腔适当变小;F:远端带针线剪除;G:穹窿结膜面端缝线打一活结并剪断;H:穹窿结膜间断缝合,可调整缝线于结膜面端。

统计学分析:采用 SPSS 20.0 统计软件进行分析。满足正态分布且方差齐的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,重复测量数据采用重复测量数据的方差分析,进一步两两比较采用 LSD-*t* 检验,组间比较采用独立样本 *t* 检验。不满足正态分布的计量资料,以  $M(P_{25}, P_{75})$  表示,组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料采用眼(%)描述,组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法。两组等级资料比较采用 Wilcoxon 秩和检验。 $P < 0.05$  表示差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者术前一般资料比较** 本研究共纳入难治性青光眼患者 78 例 78 眼,按手术方式分为改良 AGV 植入术组(43 眼,使用四环单结调整缝线对引流管进行结扎)和传统 AGV 植入组(35 眼,不使用四环单结调整缝线对引流管进行结扎)。两组患者术前一般资料比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

**2.2 两组患者手术前后眼压比较** 两组患者手术前后眼压组间和交互作用比较差异无统计学意义( $F_{\text{组间}} = 0.630$ ,  $P_{\text{组间}} = 0.433$ ;  $F_{\text{交互}} = 1.044$ ,  $P_{\text{交互}} = 0.366$ ),时间比较差异有统计学意义( $F_{\text{时间}} = 115.25$ ,  $P_{\text{时间}} < 0.001$ ),进一步两两比较结果见表 2。

**2.3 两组患者手术成功率比较** 随访 6mo,两组患者总手术成功率比较差异无统计学意义(89% vs 98%,  $P = 0.168$ ),见表 3。

**2.4 两组患者术后并发症比较** 改良 AGV 植入术组术后

1d 5 眼眼压  $> 30\text{mmHg}$ ,考虑调整缝线结扎过紧导致,术后 3d 拆除可调整缝线,眼压均降至正常范围内。术后 1wk,改良 AGV 植入术组发生浅前房 2 眼(5%),传统 AGV 植入术组 8 眼(23%),差异有统计学意义( $P = 0.037$ ),其余并发症两组间比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 4。随访 6mo,两组患者均未出现引流管暴露。

## 3 讨论

青光眼是全球第二位致盲眼病,众多危险因素影响其发生和发展,但降低眼压是唯一经科学证明可以延缓其进展的方法。研究表明,眼压每降低 1mmHg,视野进展的风险就会降低 19%<sup>[3]</sup>。小梁切除术曾被认为是青光眼手术治疗的“金标准”。但是,近年来房水分流术替代小梁切除术成为临床上的主流手术方法。2008 年美国青光眼的调查显示,青光眼手术的治疗模式发生了重大改变,小梁切除术的使用率从 81% 下降到 46%,房水分流术使用率从 18% 上升到 51%<sup>[4]</sup>。与小梁切除术相比,房水分流术绕过功能失调的前房角,产生新的房水引流途径,从而降低眼压。

GDD 是房水分流术中必不可少的重要材料,其本质是一种人工过滤装置。临床实践中常用的 GDD 是基于原始 Molteno 植入物的设计,即通过一根硅胶管,将眼内的房水引流到一定大小的引流盘内。由于 Molteno 没有限制房水流出,故术后并发症发生率较高,如低眼压、浅前房、脉络膜渗出和脉络膜脱离,现已被新的 GDD 所取代。目

表 1 两组患者术前一般资料比较

分组	例数 (眼数)	性别 (男/女,例)	年龄 ( $\bar{x} \pm s$ ,岁)	平均眼压 ( $\bar{x} \pm s$ ,mmHg)	抗青光眼用药数目 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ,种]	病因(眼)			最佳矫正视力(眼)			
						新生血管性 青光眼	继发性 青光眼	小梁切除术 后眼压失控	$\geq 20/200$	$< 20/200$ ~指数	手动	光感
改良 AGV 植入术组	43(43)	30/13	57.58±13.29	42.16±12.91	3(2,3)	24	14	5	5	23	10	5
传统 AGV 植入术组	35(35)	23/12	56.63±13.91	39.03±12.68	3(2,3)	22	8	5	4	18	8	5
$\chi^2/Z$		0.146	-0.308	-1.075	-0.391			0.922		0.230		
<i>P</i>		0.703	0.759	0.286	0.164			0.631		0.818		

注:改良 AGV 植入术组:使用四环单结调整缝线对引流管进行结扎;传统 AGV 植入组:不使用四环单结调整缝线对引流管进行结扎。

表 2 两组患者手术前后眼压比较

分组	眼数	术前	术后 1d	术后 1wk	术后 2wk	术后 1mo	术后 6mo
传统 AGV 植入术组	35	39.03±12.68	17.63±8.48 <sup>b</sup>	14.09±4.00 <sup>b,f</sup>	14.91±3.24 <sup>b,f</sup>	14.83±2.78 <sup>b,f</sup>	18.86±4.99 <sup>b</sup>
改良 AGV 植入术组	43	42.16±12.91	19.44±11.90 <sup>b</sup>	14.00±3.21 <sup>b,d,f</sup>	15.05±2.92 <sup>b,f</sup>	14.86±2.56 <sup>b,f</sup>	17.11±3.47 <sup>b</sup>

注:改良 AGV 植入术组:使用四环单结调整缝线对引流管进行结扎;传统 AGV 植入组:不使用四环单结调整缝线对引流管进行结扎;  
<sup>b</sup> $P < 0.01$  vs 同组术前;<sup>d</sup> $P < 0.01$  vs 同组术后 2wk;<sup>f</sup> $P < 0.01$  vs 同组术后 6mo。

表 3 两组患者手术成功率比较

分组	眼数	完全成功	条件成功	失败
传统 AGV 植入术组	35	29(83)	2(6)	4(11)
改良 AGV 植入术组	43	41(95)	1(2)	1(2)

注:改良 AGV 植入术组:使用四环单结调整缝线对引流管进行结扎;传统 AGV 植入组:不使用四环单结调整缝线对引流管进行结扎。

表 4 两组患者术后并发症比较

分组	眼数	低眼压	浅前房	高眼压	脉络膜脱离	前房出血
传统 AGV 植入术组	35	2(6)	8(23)	8(23)	7(20)	4(11)
改良 AGV 植入术组	43	4(9)	2(5)	11(26)	9(21)	5(12)

注:改良 AGV 植入术组:使用四环单结调整缝线对引流管进行结扎;传统 AGV 植入组:不使用四环单结调整缝线对引流管进行结扎。



前,临床上最常用的 GDD 为 Baerveldt 植入物和 AGV 植入物。Baerveldt 植入物内部无房水限流装置,术后早期仍然可能出现浅前房和低眼压等并发症。学者设计出一种新型房水限流装置 eyeWatch,术中通过一根连接管与 Baerveldt 植入物相连,可体外控制引流管的大小,从而达到房水限流的作用<sup>[5]</sup>。AGV 使用了另一种复杂的机制来控制房水流出,由 3 部分组成:长方形端板、引流管和阀门机构。限流阀位于端板上,由两个相对可变形的硅橡胶膜组成,其边缘固定在一起。硅橡胶膜在眼压值大于 8mmHg 时打开,小于 8mmHg 时保持关闭,从而降低低眼压风险。并且,限流阀内设计了一个文丘里型腔室,其入口横截面比出口横截面宽,从而在腔室中产生压差,有利于房水的排出<sup>[6]</sup>。临床上有多项研究证明了 AGV 治疗各种难治性青光眼的有效性与安全性<sup>[7-9]</sup>。王亚辰等<sup>[10]</sup>研究表明,新生血管性青光眼患者植入 AGV 后,术后 1a,完全成功率达 83%,部分成功率达 11%。并且,AGV 首次植入失败后可再次植入,术后患者的眼压和抗青光眼药物数量较术前显著降低,术后 3a 手术成功率达 78%<sup>[11]</sup>。Nassiri 等<sup>[12]</sup>认为青光眼患者首次失败后进行二次手术时,小梁切除术和 AGV 植入术效果相当,但 Van Swol 等<sup>[13]</sup>却认为,虽然上述两种手术方式术后疗效相似,但小梁切除术的总体并发症更少。理论上,AGV 的瓣膜机制在一定程度上降低了术后低眼压和浅前房的风险。但仍存在较大比例的患者术后早期出现浅前房和低眼压。国外研究报道,AGV 植入术后浅前房、低眼压发生率高达 26%<sup>[14]</sup>。国内研究也出现了类似的结果,AGV 植入术后早期低眼压和浅前房发生率高达 19.5%和 14.5%<sup>[15]</sup>。

AGV 植入术后早期低眼压和浅前房的出现可能与以下因素有关:(1)瓣膜故障。体外研究表明,阀门开启和关闭的压力具有很高的可变性<sup>[16]</sup>。(2)引流管滤过过强<sup>[17]</sup>。(3)术中使用的丝裂霉素浓度过高和时间过长,插管进入前房处管周渗漏,睫状体上腔渗漏,术后炎症反应,患者的基础疾病如糖尿病视网膜病变、视网膜静脉炎、葡萄膜炎等也可导致术后浅前房,低眼压的发生<sup>[17]</sup>。需注意术中精细且规范操作,合理使用丝裂霉素,同时加强术后抗炎治疗可预防部分浅前房和低眼压的发生。

可调整缝线技术是青光眼医生用于改良小梁切除术的常规技术,通过调整拆除可调整缝线的时间和数目,来调整房水滤过量,以形成理想的功能性滤过泡。Rayees 等<sup>[18]</sup>研究结果显示,小梁切除术中使用调整缝线技术的降压幅度更大,浅前房发生率更低,并且术后滤过泡更加弥漫、低洼,呈现更理想的血管分布。Zhou 等<sup>[19]</sup>Meta 分析中也显示了类似的结果,与固定缝线组相比,可调整缝线组在降低眼压方面具有更大但不显著的疗效,固定缝线组低眼压和浅前房发生率更高。

鉴于可调整缝线在小梁切除术中的有效性与安全性,我们将其应用于 AGV 植入术中,以降低术后早期浅前房和低眼压的发生率,同时达到降低眼压的目的。Rotsos 等<sup>[20]</sup>评估 AGV 植入术治疗难治性青光眼的疗效和安全

性,随访 18~120mo,结果显示术后 6、12mo、末次随访时间的手术成功率分别为 85.2%、76.8%和 50.3%;术后出现浆液性脉络膜脱离、浅前房和前房积血发生率分别为 14.8%、9.2%和 28.9%。本研究结果显示,两组患者术后眼压较术前均明显下降;术后 6mo,改良 AGV 植入术组总体成功率为 98%,较传统 AGV 植入组 89%高,但差异无统计学意义。两组患者的手术成功率均高于上述研究中术后 6mo 的手术成功率。并且本研究中术后 6mo 和术后 1mo 相比,眼压有所升高。上述研究也显示随时间的推移手术成功率下降的趋势,说明术后结膜瘢痕化可能降低 AGV 植入术后的手术成功率,需进一步随访观察。本研究中,术后 1wk,改良 AGV 植入术组和传统 AGV 植入术组浅前房的发生率分别为 5%和 23%,差异有统计学意义;低眼压发生率分别为 9%和 6%,差异无统计学意义。但是上述研究术后早期浅前房的发生率为 9.2%,低于本研究的传统 AGV 植入组低,高于本研究的改良 AGV 植入术组。有研究显示了更高的浅前房和低眼压的发生率,杨乾军等<sup>[21]</sup>研究发现,AGV 植入术术后低眼压发生率高达 54%,高于本研究中两组患者低眼压的发生率。作者认为,可能是由于该研究纳入玻璃体切割术后的患者,AGV 植入术中未使用可调整缝线限制引流管流量,而是在引流管内预留黏弹剂来预防早期低眼压的出现,作者肯定了玻璃体切割术后的青光眼患者,AGV 术中使用引流管限制缝线必要性。Dugan 等<sup>[22]</sup>也认为,Ahmed 青光眼瓣膜植入术中早期腔内注射黏弹剂并不能降低术后早期并发症的发生率。但是本研究中,两组患者术后 1d 眼压值高于术后 1、2wk,1mo 眼压,可能与术中前房注入黏弹剂有关。本研究结果表明,四环单结调整缝线技术在术后早期可以有效降低眼压,术后并发症低,手术安全有效。同时该技术可以有效降低术后早期浅前房的发生率。

我国《青光眼引流阀植入手术操作规范专家共识(2016年)》<sup>[23]</sup>提到,AGV 植入术中可以缝制引流管限制缝线防止早期引流过强。限制缝线有两种方法:(1)将引流管直接固定在巩膜面上结扎。(2)在引流阀初始化后在引流管上预结扎。两种方法均需使缝线在引流管上产生适当压迹来限制早期过度引流,结扎的松紧度多依赖术者经验,结扎过松,引流过畅,增加术后早期出现低眼压和浅前房的发生率;结扎过紧,引流管不畅,导致术后早期出现高眼压。故需术者通过临床实践不断总结摸索,把控结扎力度。同时,上述两种限制缝线方法术后早期均无法拆除,甚至终生残留于患者眼部,可能导致结膜炎和巩膜外层炎等局部炎症反应,增加患者不适<sup>[24]</sup>。而本研究采用使用可调节缝线技术将引流管直接固定在巩膜面上,缝合过程中可适当紧一些,降低术后早期低眼压和浅前房的发生率。同时,根据患者的眼压状态,调整拆除缝线的时间,使房水滤过量保持一定的水平,从而提高手术成功率。同时,术后 1wk 内将拆除引流管限制缝线,可降低缝线所致的局部炎症反应。有学者比较使用 910 聚乳蛋白可吸收缝线和四环单结 8-0 聚丙烯可拆除缝线技术缝合 23G 玻

璃体切割术中所产生的巩膜穿刺口,术后使用患者眼表疾病指数评分量表(ocular surface disease index questionnaire, OSDI)对患者眼表状态进行评分,并观察结膜充血状态,结果显示可拆除缝线组术后7d OSDI评分和结膜充血程度明显降低,而910聚乳蛋白可吸收缝线组术后30d才观察到OSDI评分的降低<sup>[25]</sup>。所以,早期拆除巩膜缝线对患者的眼表状态的恢复起到积极作用。

林明楷等<sup>[26]</sup>术中使用前房注入黏弹剂联合限制缝线固定引流管技术,术后早期浅前房发生率为16.7%,20.0%的患者出现术后早期高眼压。王霁雪等<sup>[27]</sup>术中使用限制缝线固定引流管技术,术后早期浅前房和低眼压发生率分别为20.0%和6.7%。两者的浅前房发生率与本研究的传统AGV植入组相当,均高于改良AGV植入术组。也有学者在AGV植入术中采用其他调整缝线方式。陈彬等<sup>[28]</sup>使用1根6-0可吸收缝线将4根5-0聚脂线与引流管结扎固定于巩膜表面,术后逐渐拆除5-0聚脂线,术后早期低眼压发生率为6.45%,高眼压发生率为12.9%,和本研究结果类似。但是,术后3d内,5-0缝线头端位于角巩膜缘,可能摩擦角膜引起患者不适症状,甚至导致角膜上皮损伤。5-0聚脂线拆除后结膜与角膜缘间可能存在潜在腔隙,密闭性相对较差,感染几率增加。同时,患者需手术3d后每天拆除一根线,增加患者住院时间。引流管结扎缝线虽然是可吸收缝线,但吸收缓慢,可能导致局部炎症反应。本研究的患者术后早期眼压正常,可观察1~2d办理出院,若眼压异常,则对症处理。并且可拆除缝线位于上方的球结膜,刺激性相对小。术毕立即缝合结膜,无异物嵌顿于结膜切口处,结膜愈合更好。术后于裂隙下可轻松拆除调整缝线,结膜刺激小,患者眼表恢复更好。

最近新出现的各种微创青光眼手术设备(minimally invasive glaucoma surgery, MIGS),如小梁切除改良装置,直接将房水导入Schlemm管腔、脉络膜或结膜下腔隙MIGS装置等,其目的是为患者提供一种更有效、安全、微创的手术方法。但MIGS设备目前在以下情况下时才被考虑:(1)降低眼压的目标较为温和;(2)首诊的青光眼患者;(3)视神经损伤仅为轻度至中度的患者<sup>[29]</sup>。与传统青光眼引流装置和小梁切除改良EX-PRESS装置相比,大多数MIGS装置的眼压降低往往不太明显<sup>[30]</sup>。EX-PRESS装置与小梁切除术联合白内障超声乳化吸除术相比,降眼压的效果基本一致,安全有效,并且其手术时间更短,前房扰动更小<sup>[31]</sup>。MIGS装置不仅价格昂贵,其有效性和安全性仍需大量临床研究以证实。

AGV植入术的远期效果与阀门周围结膜组织的纤维包裹有关,期待后期出现可控的释放抗纤维化药物的药物输送系统,使药物在植入部位的作用时间延长,降低结膜瘢痕化的发生率;也可以通过优化植入物表面,调节成纤维细胞的黏附,以提高手术的远期效果<sup>[32]</sup>。

本研究的不足之处:(1)随访时间短,长期效果需进一步观察。(2)可拆除缝线结扎依赖术者经验,可能导致术后第一天高眼压的出现。(3)要求患者具有一定的依

从性,常规情况下术后1wk需于眼科门诊复查,拆除可调整缝线。(4)可拆除调整缝线技术通常用于小梁切除术或玻璃体切除术中,关于AGV植入术中调整缝线技术应用的文章较少,故不能与其他类似文章横向比较。

综上所述,AGV植入术在治疗难治性青光眼患者方面具有良好的降压效果,但术后早期出现的浅前房和低眼压等并发症给患者和医师带来了极大负担。可调整缝线技术结扎引流管可有效降低术后早期浅前房和低眼压的发生率,术毕拆除容易,手术安全有效。

#### 参考文献

- 1 Wang J, Barton K. Aqueous shunt implantation in glaucoma. *Taiwan J Ophthalmol* 2017;7(3):130-137
- 2 Coleman AL, Wilson MR, Tam M, et al. Initial clinical experience with the Ahmed glaucoma valve implant--correction. *Am J Ophthalmol* 1995;120(5):684
- 3 Garway-Heath DF, Crabb DP, Bunce C, et al. Latanoprost for open-angle glaucoma (UKGTS): a randomised, multicentre, placebo-controlled trial. *Lancet* 2015;385(9975):1295-1304
- 4 Desai MA, Gedde SJ, Feuer WJ, et al. Practice preferences for glaucoma surgery: a survey of the American Glaucoma Society in 2008. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging* 2011;42(3):202-208
- 5 Roy S, Villamarin A, Stergiopoulos C, et al. Comparison Between the eyeWatch Device and the Ahmed Valve in Refractory Glaucoma. *J Glaucoma* 2020;29(5):401-405
- 6 Riva I, Roberti G, Oddone F, et al. Ahmed glaucoma valve implant: surgical technique and complications. *Clin Ophthalmol* 2017; 11: 357-367
- 7 Kao BW, Fong CW, Yu Y, et al. Surgical Outcomes of Ahmed Glaucoma Valve Implantation with Postoperative Use of Prednisolone Acetate versus Difluprednate. *Ophthalmol Glaucoma* 2022; 5(5): 468-475
- 8 Elwehidy AS, Bayoumi N, Abdelkader A, et al. Viscotrabeculectomy with anterior chamber irrigation versus Ahmed glaucoma valve implantation for silicone oil glaucoma in the pseudophakic eye. *Arq Bras Oftalmol* 2023 ;86(3):223-231
- 9 Lee SY, Kim YH, Kim KE, et al. Comparison of Surgical Outcomes between Trabeculectomy with Mitomycin C and Ahmed Valve Implantation with Mitomycin C in Eyes with Uveitic Glaucoma. *J Clin Med* 2022;11(5):1368
- 10 王亚辰, 赵丽君. 康柏西普联合 Ahmed 引流阀植入及白内障超声乳化序贯治疗新生血管性青光眼. *国际眼科杂志* 2022; 22(5): 880-883
- 11 Posarelli C, Toro MD, Rejdak R, et al. Safety and Efficacy of Second Ahmed Valve Implant in Refractory Glaucoma. *J Clin Med* 2020; 9(7):2039
- 12 Nassiri N, Syeda S, Tokko H, et al. Three-year outcomes of trabeculectomy and Ahmed valve implant in patients with prior failed filtering surgeries. *Int Ophthalmol* 2020;40(12):3377-3391
- 13 Van Swol JM, Walden DN, Van Swol EG, et al. Comparison of Repeat Trabeculectomy Versus Ahmed Valve Implantation After Initial Failed Trabeculectomy Surgery. *J Glaucoma* 2023[Epub ahead of print]
- 14 Souza C, Tran DH, Loman J, et al. Long-term outcomes of Ahmed glaucoma valve implantation in refractory glaucomas. *Am J Ophthalmol* 2007;144(6):893-900
- 15 陈虹, 张舒心, 刘磊, 等. Ahmed 青光眼阀植入术的中远期疗效评

- 价. 中华眼科杂志 2005;41(9):796-802
- 16 Bochmann F, Kipfer A, Tarantino J, *et al.* Intraoperative testing of opening and closing pressure predicts risk of low intraocular pressure after Ahmed glaucoma valve implantation. *Eye* 2014;28(10):1184-1189
- 17 张秀兰,葛坚. 图解青光眼手术操作与技巧.北京:人民卫生出版社 2016: 298-299
- 18 Rayees AS, Prem CK, Viney G. Trabeculectomy: is releasable suture trabeculectomy a cause of better bleb? *Rom J Ophthalmol* 2021;65(1): 54-58
- 19 Zhou M, Wang W, Huang W, *et al.* Trabeculectomy with versus without releasable sutures for glaucoma: a meta-analysis of randomized controlled trials. *BMC Ophthalmol* 2014;14:41
- 20 Rotsos T, Tsioga A, Andreanos K, *et al.* Managing high risk glaucoma with the Ahmed valve implant: 20 years of experience. *Int J Ophthalmol* 2018;11(2):240-244
- 21 杨乾军,侯兵,姚乾灏,等. 青光眼引流阀植入术式的改良和临床应用. 国际眼科杂志 2018;18(11):2078-2081
- 22 Dugan C, Zheng CX, Lin MM, *et al.* Outcomes of Ahmed Glaucoma Valve Implantation With Viscoelastic Fill at Both Beginning and End of Surgery. *J Glaucoma* 2020;29(8):704-710
- 23 中华医学会眼科学分会青光眼学组. 我国青光眼引流阀植入手术操作规范专家共识(2016年). 中华眼科杂志 2016;52(6):407-409
- 24 Croskrey JA, Han DP. Adverse reactions to plain gut, polyglycolic Acid, and polyglactin 910 sutures for sclerotomy closure at pars plana vitrectomy. *Retin Cases Brief Rep* 2013;7(3):297-299
- 25 Savastano A, Crincoli E, Caporossi T, *et al.* New releasable non-absorbable polypropylene 8.0 suturing technique for sclerotomy sealing in 23 gauge vitrectomy. *Retina-J Ret Vit Dis* 2021[Epub ahead of print]
- 26 林明楷,葛坚,卓业鸿,等. 异体巩膜瓣联合引流管植入治疗难治性青光眼. 中华显微外科杂志 2006;29(6):463-465
- 27 王霁雪,郑雅娟,王静,等. Ahmed 青光眼阀植入术治疗老年难治性青光眼的疗效观察. 中国老年学杂志 2010;30(5):586-587
- 28 陈彬,郝更生,韩宇,等. 可松解缝线预防 Ahmed 青光眼阀植入术后早期浅前房的临床效果. 中华眼外伤职业眼病杂志 2011;33(6):427-429
- 29 Fingeret M, Dickerson JJ. The Role of Minimally Invasive Glaucoma Surgery Devices in the Management of Glaucoma. *Optometry Vision Sci* 2018;95(2):155-162
- 30 Lee R, Bouremel Y, Eames I, *et al.* Translating Minimally Invasive Glaucoma Surgery Devices. *Cts-Clin Transl Sci* 2020;13(1):14-25
- 31 李维娜,赖钟祺,吴晓玉. EX-PRESS 植入联合超声乳化治疗原发性慢性闭角型青光眼合并白内障. 国际眼科杂志 2022;22(4): 629-632
- 32 Pereira I, van de Wijdeven R, Wyss HM, *et al.* Conventional glaucoma implants and the new MIGS devices: a comprehensive review of current options and future directions. *Eye* 2021;35(12):3202-3221