

# 穿刺切口青光眼手术(SIGS)治疗成人青光眼的临床观察

何宇, 曾流芝, 荆琳, 范罕英, 姚曼, 鲜依鲜

引用: 何宇, 曾流芝, 荆琳, 等. 穿刺切口青光眼手术(SIGS)治疗成人青光眼的临床观察. 国际眼科杂志 2022;22(9):1554-1558

基金项目: 四川省科技厅重点研发项目(No.2021YFS0219)

作者单位: (610041) 中国四川省成都市第一人民医院眼科

作者简介: 何宇, 毕业于四川大学华西医学院, 博士研究生, 副主任医师, 硕士研究生导师, 研究方向: 青光眼、白内障、神经眼科。

通讯作者: 曾流芝, 主任医师, 硕士研究生导师, 眼科主任, 研究方向: 青光眼. 676681961@qq.com

收稿日期: 2021-10-27 修回日期: 2022-08-11

## 摘要

**目的:** 观察穿刺切口青光眼手术(SIGS)治疗成人青光眼的安全性和有效性。

**方法:** 回顾性系列病例研究。收集 2018-06/2020-11 在我院实施 SIGS 治疗的青光眼患者 55 例 70 眼的临床资料, 随访至术后 6mo, 观察眼压、滤过泡及术后并发症情况。

**结果:** 纳入患者中 30 眼行单纯 SIGS, 40 眼行 SIGS 联合白内障手术, 其中 33 眼(47%) 手术完全成功, 28 眼(40%) 手术部分成功, 9 眼(13%) 手术失败。术前用药情况下平均眼压  $31.82 \pm 13.16$  mmHg, 术后 1wk, 1, 3, 6mo 平均眼压 ( $14.97 \pm 5.25$ ,  $17.94 \pm 5.24$ ,  $18.43 \pm 4.74$ ,  $17.37 \pm 3.36$  mmHg) 均较术前明显降低, 且术后 6mo 降眼压药物使用数量 [0(0, 1)] 种较术前 [3(2, 3)] 明显减少 ( $P < 0.001$ )。术后 6mo, 纳入患者滤过泡形态 I 型(功能性滤过泡) 30 眼(43%), II 型(功能性滤过泡) 31 眼(44%), III 型(扁平滤过泡) 7 眼(10%), IV 型(包裹性囊状泡) 2 眼(3%)。随访期间, 2 眼前房积血, 4 眼前房炎症反应, 3 眼低眼压、浅前房、滤过过甚, 1 眼恶性青光眼, 1 眼眼内炎, 1 眼脉络膜脱离, 1 眼睫状体脱离, 9 眼滤过泡瘢痕化。

**结论:** SIGS 治疗原发性开角型青光眼、原发性闭角型青光眼及部分继发性青光眼降眼压效果良好, 且无严重并发症。

**关键词:** 穿刺切口; 青光眼手术; 青光眼; 治疗; 临床观察

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2022.9.27

## Clinical observation on the treatment of adult glaucoma by stab incision glaucoma surgery

Yu He, Liu-Zhi Zeng, Lin Jing, Han-Ying Fan, Man Yao, Yi-Ping Xian

**Foundation item:** Major Research and Development Project of Sichuan Provincial Science and Technology Department (No. 2021YFS0219)

Department of Ophthalmology, Chengdu First People's Hospital,

Chengdu 610041, Sichuan Province, China

**Correspondence to:** Liu-Zhi Zeng. Department of Ophthalmology, Chengdu First People's Hospital, Chengdu 610041, Sichuan Province, China. 676681961@qq.com

Received: 2021-10-27 Accepted: 2022-08-11

## Abstract

• **AIM:** To observe the safety and efficacy of stab incision glaucoma surgery (SIGS) in the treatment of adult glaucoma.

• **METHODS:** A series of retrospective case studies were carried out from June 2018 to November 2020, the clinical data of 55 cases with 70 eyes of glaucoma treated with SIGS in our hospital were collected. Following up at 6mo after operation, the intraocular pressure (IOP), bleb and postoperative complications were observed.

• **RESULTS:** Among the included patients, 30 eyes were performed SIGS alone, 40 eyes were performed SIGS combined with phacoemulsification. Among them, the operation of 33 eyes (47%) was completely successful, the operation of 28 eyes (40%) was partially successful, and the operation of 9 eyes (13%) were failed. The mean preoperative IOP under medication was  $31.82 \pm 13.16$  mmHg, and at 1wk, 1, 3 and 6mo after operation, the mean IOP ( $14.97 \pm 5.25$ ,  $17.94 \pm 5.24$ ,  $18.43 \pm 4.74$ ,  $17.37 \pm 3.36$ ) mmHg were all significantly lower than before operation, and the number of IOP-lowering drugs used at 6mo after operation [0 (0, 1)] was significantly lower than before operation [3 (2, 3)] ( $P < 0.001$ ). At 6mo after operation, the filtering blebs' shape of the patients: 30 eyes (43%) of type I (functional bleb), 31 eyes (44%) of type II (functional bleb), 7 eyes (10%) of type III (flat bleb) and 2 eyes (3%) of type IV (encapsulated vesicular bleb) were included. During the follow-up period, 2 eyes had hyphema in anterior chamber, 4 eyes had inflammatory reaction in anterior chamber, 3 eyes had low IOP, shallow anterior chamber and excessive filtration, 1 eye had malignant glaucoma, 1 eye had endophthalmitis, 1 eye had choroidal detachment, 1 eye had choroidal detachment, and 9 eyes had scarring of filtering blebs.

• **CONCLUSION:** SIGS is effective in the treatment of primary open angle glaucoma, primary angle-closure glaucoma and some secondary glaucoma without serious complications.

• **KEYWORDS:** stab incision; glaucoma surgery; glaucoma; treatment; clinical observation

**Citation:** He Y, Zeng LZ, Jing L, et al. Clinical observation on the treatment of adult glaucoma by stab incision glaucoma surgery. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022;22(9):1554-1558

## 0 引言

巩膜下小梁切除术于1968年被发明后一直是青光眼的主要手术选择之一。传统小梁切除术是一种公认的维持房水引流的方法,在制作结膜瓣后,通过巩膜瓣在前房和结膜下间隙之间建立人为通道。尽管其能有效控制眼压,但与结膜切口、巩膜瓣制备和缝线等相关的并发症是导致手术部位瘢痕和纤维化的主要原因。结膜切开是青光眼滤过手术中重要的一步。减少术中结膜操作可能会减少结膜下纤维化,并长期改善房水引流。穿刺切口青光眼手术(stab incision glaucoma surgery, SIGS)是Jacob和Agarwal于2014年首次提出的一种改良的小梁切除术,其在减少结膜操作的基础上,希望通过更好的房水引流减少结膜下纤维化<sup>[1]</sup>。Jacob等<sup>[1]</sup>报道, SIGS治疗原发性开角型青光眼(primary open angle glaucoma, POAG) 6mo, 完全成功率和总成功率分别是64.7%和82.35%,并未出现威胁视力的并发症。然而,目前尚无SIGS治疗原发性闭角型青光眼(primary angle-closure glaucoma, PACG)和继发性青光眼(secondary glaucoma, SG)以及SIGS联合白内障手术治疗青光眼的临床报道。本研究回顾性观察了SIGS及SIGS联合白内障超声乳化(Phaco)术治疗青光眼的临床效果,对术后眼压、并发症、滤过泡形态分别进行观察和分析。

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

收集2018-06/2020-11在成都市第一人民医院眼科就诊并行SIGS手术的青光眼患者55例70眼的临床资料,对其就诊时、住院期间的病情及相关检查结果及术后随访资料进行回顾性分析,其中男26例36眼,女29例34眼;年龄21~83(中位数63)岁;POAG患者17例23眼, PACG患者30例38眼(急性13例14眼,慢性17例24眼),继发性青光眼患者8例9眼(其中眼球钝挫伤继发青光眼2眼,玻璃体切除术后硅油眼3眼,激素性青光眼1眼,色素性青光眼1眼,晶状体溶解性青光眼1眼,新生血管性青光眼1眼)。纳入标准:(1)符合临床诊断标准;(2)POAG或继发性青光眼患者应用2种及以上药物控制眼压,视神经形态或视野损伤仍有进展,或不耐受药物治疗者;(3)PACG患者在采用局部及全身降眼压治疗及激光治疗后眼压仍不可控制者。排除标准:(1)近3mo内患有眼内炎或葡萄膜炎或进行过其他抗青光眼手术者;(2)合并眼部肿瘤等其他眼部疾病;(3)妊娠期或哺乳期女性;(4)依从性差,无法长期随访者。本研究按照《赫尔辛基宣言》的原则进行,研究方案经医院医学伦理委员会批准。所有患者均对治疗方案知情同意并签署知情同意书。

## 1.2 方法

### 1.2.1 术前管理及用药

POAG及慢性PACG患者术前根据眼压情况采用局部降眼压药物治疗,眼表情况差者加用人工泪液或促修复滴眼液;急性PACG患者给予缩瞳、降眼压滴眼液及口服乙酰唑胺和静脉滴注甘露醇控制眼压,并给予妥布霉素地塞米松滴眼液减轻局部炎症,角膜条件允许者行激光治疗,准备手术者术前30min静脉滴注甘露醇。

### 1.2.2 手术步骤

手术均由同一名有经验的医师完成。(1)丙美卡因做表面麻醉,在上方近穹窿球结膜下注射5-氟尿嘧啶(5-Fu)0.2mL与利多卡因0.2mL的混合液;(2)手术区域首选位置为12:00方位,也可根据情况选择鼻上区或颞上区;(3)制作巩膜隧道:角膜缘后3.5mm夹持球结膜并向前推向角膜缘,约于角膜缘后5mm用2.8mm斜角金属角膜刀做结膜切口,并通过结膜下潜行至巩膜表

面,于角膜缘后1.5mm处穿刺进入板层巩膜,形成1/3~1/2厚度的板层巩膜隧道,角膜刀进入透明角膜约0.5mm进入前房(图1);(4)小梁切除:用15°穿刺刀做透明角膜缘侧切口,前房内注入少许卡巴胆碱缩瞳,注入适量黏弹剂,利用巩膜咬切器通过巩膜隧道咬穿角膜内唇,咬切小梁组织约1.5mm×2.0mm(图2A);(5)周边虹膜切除:轻压隧道后唇,用有齿镊夹住基底虹膜,使用Vannas剪剪除虹膜根部(图2B);(6)前房及滤过泡成形:冲洗前房黏弹剂,用10-0尼龙线行透明角膜缘可调节缝线,缝合巩膜隧道1针(图3),使用平衡盐溶液成形前房,眼压适中,检查巩膜隧道口无明显渗漏,10-0尼龙线间断严密缝合球结膜切口,检查滤过泡无渗漏;(7)如果联合白内障手术则于第1步后在颞上方制作透明角膜切口,完成超声乳化并植入人工晶状体,抽吸后房内黏弹剂,再自第3步开始完成SIGS。

### 1.2.3 术后管理

基本同传统小梁切除术,术后均予妥布霉素地塞米松滴眼液点眼(每天4次),每周减量1次,连续4wk;双氯芬酸钠滴眼液点眼(每天4次),连续4wk;羟糖苷滴眼液(每天4次);单纯SIGS患者术后加用复方托吡卡胺滴眼液点眼(每天2次),连续2wk。术后1~2wk根据眼压情况拆除可调节缝线,如眼压过高可1wk内拆除,眼压偏低可延缓至2wk拆除,术后2wk拆除球结膜缝线。

### 1.2.4 随访观察

随访至术后6mo,观察眼压及降眼压药物使用情况,评估视野、滤过泡形态,记录并发症发生情况(除常规术后治疗方案外,任何需要手术或治疗干预的眼部不良反应均认为是手术并发症)。末次随访时,根据眼压及降眼压药物使用情况评定手术疗效。

手术疗效评定标准:(1)完全成功:术后未使用任何降眼压药物,眼压 $\leq 21$ mmHg,且视野无进一步损伤;(2)部分成功:术后应用1~2种降眼压药物,眼压 $\leq 21$ mmHg,且视野无进一步损伤;(3)失败:术后应用2种以上降眼压药物,眼压 $> 21$ mmHg,或术后视野进一步损伤,以及术后眼压控制欠佳需要再次行抗青光眼手术者。手术总成功率=(完全成功眼数+部分成功眼数)/总眼数 $\times 100\%$ 。

统计学分析:采用SPSS 22.0软件进行统计分析。服从正态分布的计量资料采用均数 $\pm$ 标准差表示,重复测量数据采用重复测量方差分析进行比较,手术前后比较采用配对样本 $t$ 检验;非正态分布的计量资料采用 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示,采用Wilcoxon秩检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 手术情况

纳入患者55例70眼中30眼行单纯SIGS(其中2眼联合玻璃体腔穿刺抽液);40眼行SIGS联合Phaco手术(其中16眼联合房角分离,2眼联合房角分离及玻璃体腔穿刺抽液,3眼联合玻璃体腔穿刺抽液,1眼未植入人工晶状体),见表1。手术完成率100%。术后6mo,33眼(47%)手术完全成功,28眼(40%)手术部分成功,9眼(13%)手术失败,手术总成功率87%。

### 2.2 手术前后眼压及用药情况

纳入患者术前平均眼压 $31.82 \pm 13.16$ mmHg,术后1wk,1、3、6mo眼压均较术前明显下降。其中POAG患者术前平均眼压 $28.57 \pm 12.51$ mmHg,急性PACG患者术前平均眼压 $39.64 \pm 12.70$ mmHg,慢性PACG患者术前平均眼压 $27.83 \pm 11.31$ mmHg,SG患者术前平均眼压 $38.67 \pm 11.99$ mmHg,术后1wk,1、3、6mo眼压均较术前明显下降(表2,图4)。术前使用降眼压药物3(2,3)种,术后6mo使用降眼压药物0(0,1)种,差异具有统计学意义( $U = 954.5, P < 0.001$ )。

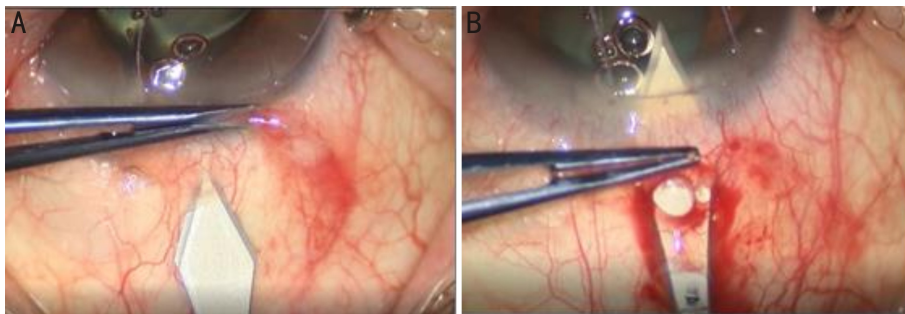


图1 制作巩膜隧道 A:夹持上方球结膜并向前推向角膜缘,2.8mm斜角金属刀于角膜缘后1.5mm穿刺进入板层巩膜,形成板层巩膜隧道;B:穿刺刀进入透明角膜约0.5mm后刀尖略向下,平行虹膜进入前房。

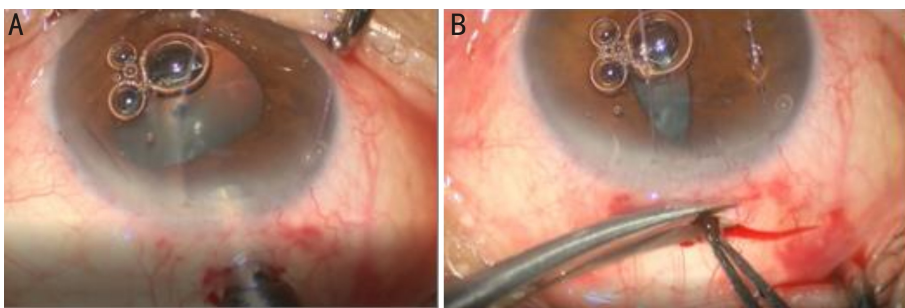


图2 小梁切除及虹膜周切 A:利用巩膜咬切器通过巩膜隧道咬穿角膜内唇,咬切小梁组织约1.5mm×2.0mm;B:通过巩膜隧道用有齿镊夹住基底虹膜,剪除虹膜根部。

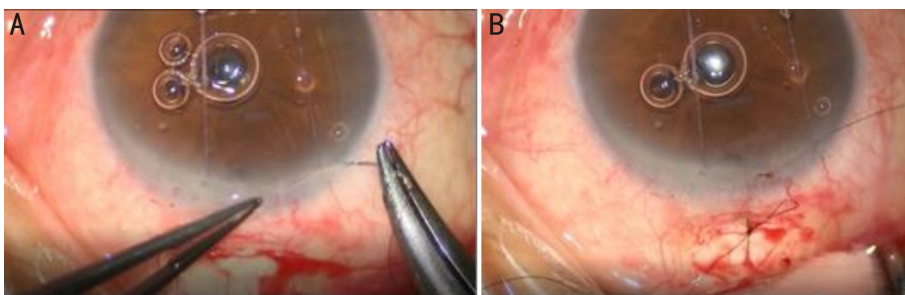


图3 10-0尼龙线行透明角膜缘可调节缝线缝合巩膜切口 A:透明角膜缘可调节缝线;B:缝线打活结。

手术方式	眼数	青光眼类型			既往手术史	
		POAG	PACG	SG	无	有
SIGS	30	10	13	7	25	5
SIGS+Phaco	40	13	25	2	40	0
合计	70	23	38	9	65	5

**2.3 手术前后视野情况** 纳入患者55例70眼中19眼因视力太差无法完成视野检查,51眼完成了手术前后视野检查,术前视野平均缺损值(MD)为 $14.85 \pm 5.05$ dB,术后6mo为 $14.71 \pm 4.93$ dB,差异无统计学意义( $t = 2.42, P > 0.05$ )。

**2.4 术后滤过泡形成情况** 按照 Moorfield 滤过泡分级,将术后滤过泡的转归分为4种:I型(功能性滤过泡):壁厚、灰白色、局限的滤过泡,结膜下有疏松伴囊腔的组织形成;II型(功能性滤过泡):壁厚、灰白色、范围广弥散的滤过泡,结膜下有疏松伴囊腔的组织形成;III型(扁平滤过泡):壁厚、显著充血、粗大新生血管长入、结膜下有致密的组织形成;IV型(包裹性囊状泡):局限、圆顶状隆起、结膜下形成巨大囊腔,其内充满液体。术后6mo观察纳入患者滤过泡形成情况,I型30眼(43%),II型31眼(44%),III型7眼(10%),IV型2眼(3%),见表3,图5。

## 2.5 术后并发症情况

**2.5.1 术后近期(1wk)并发症** (1)2眼(1眼POAG,1眼PACG)前房积血,均在1wk内吸收。(2)4眼(1眼POAG,3眼PACG)SIGS联合Phaco术后出现前房渗出性炎症反应,治疗后消退。(3)4眼(2眼POAG,2眼PACG)出现低眼压、浅前房,其中3眼为滤过泡渗漏所致,予局部滴用促修复眼液及阿托品眼凝胶,持续加压包扎,2眼恢复,1眼行滤过泡修复术后恢复;1眼因术后睫状体脱离所致,经药物治疗恢复。(4)1眼(PACG)术后1wk发生恶性青光眼,经药物治疗不能缓解,于术后10d行玻璃体腔穿刺抽液联合前房成形术,术后眼压及前房恢复正常。(5)1眼(POAG)术后4d眼内炎,行玻璃体切除术,术后感染控制。

**2.5.2 术后中远期(3~6mo)并发症** (1)1眼(PACG)术后6mo发生脉络膜脱离,经药物治疗无效,行脉络膜上腔放液联合前房成形术,术后1wk脉络膜脱离恢复,前房加深,眼压维持正常,视力恢复至脱离前。(2)9眼(4眼POAG,2眼PACG,3眼继发性青光眼)术后发生滤过泡瘢痕化,1眼采取结膜下注射5-Fu,6眼行滤过泡针拨术联合结膜下注射抗代谢药,2眼行内路360度小梁切开术后眼压控制。

## 3 讨论

青光眼滤过性手术后伤口愈合是一个复杂的过程,其

表 2 手术前后不同时间点眼压比较

( $\bar{x} \pm s$ , mmHg)

时间	所有患者(n=70)	POAG(n=23)	PACG(n=38)		SG(n=9)
			急性(n=14)	慢性(n=24)	
术前	31.82±13.16	28.57±12.51	39.64±12.70	27.83±11.31	38.67±11.99
术后 1wk	14.97±5.25	12.74±2.21	18.43±8.73	14.67±3.52	16.11±4.20
术后 1mo	17.94±5.24	17.13±6.10	18.86±3.54	16.75±3.34	21.78±6.94
术后 3mo	18.43±4.74	18.62±5.51	19.00±5.49	17.38±2.58	20.11±5.13
术后 6mo	17.37±3.36	18.04±4.04	18.00±3.40	16.75±2.35	16.33±2.11
F	65.19	19.83	19.81	20.93	12.53
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

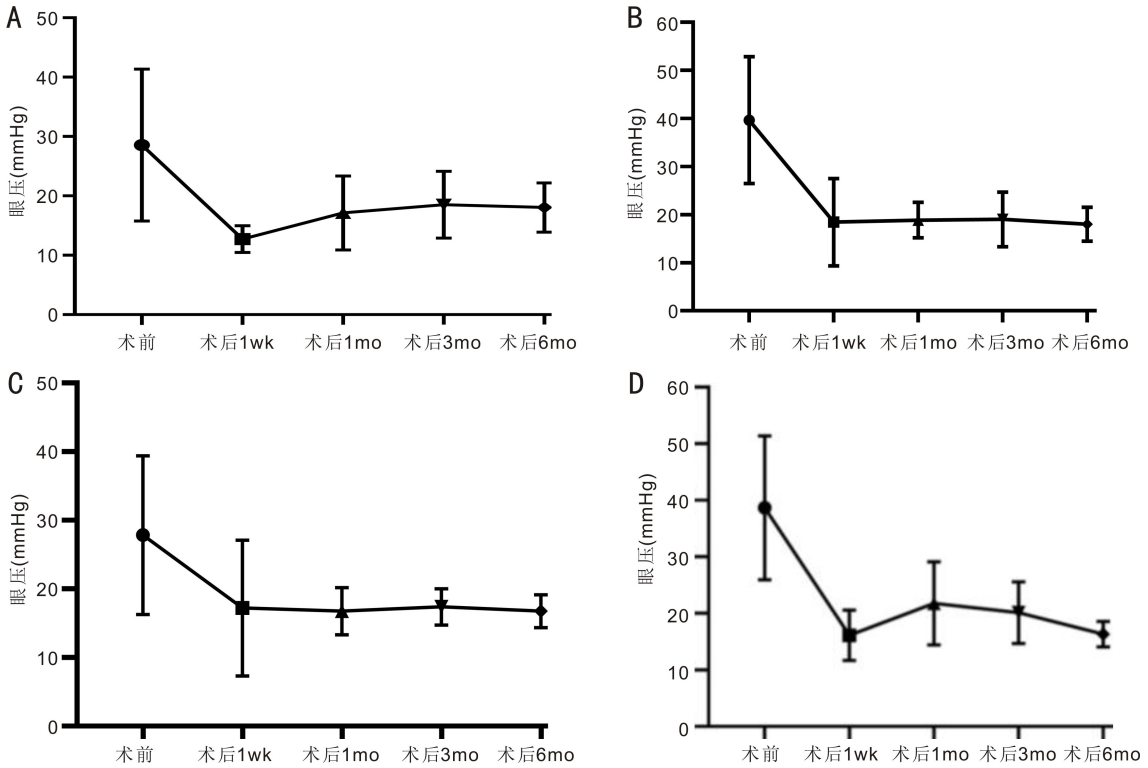


图 4 手术前后不同时间点眼压比较 A: POAG 患者; B: 急性 PACG 患者; C: 慢性 PACG 患者; D: SG 患者。

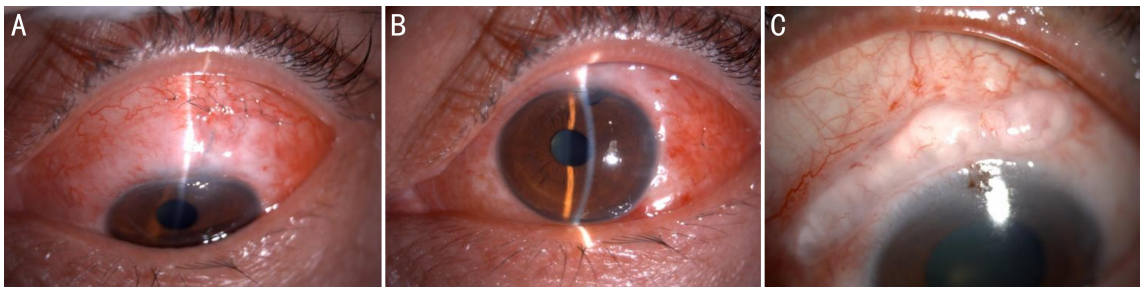


图 5 SICS 术后眼前节情况 A、B: 术后 1d; C: 术后 1mo。

表 3 不同手术方式患者术后 6mo 滤过泡情况

手术方式	眼数	眼			
		I 型	II 型	III 型	IV 型
SIGS	30	13	13	3	1
SIGS+Phaco	40	17	18	4	1
合计	70	30	31	7	2

中最重要的因素是成纤维细胞的增殖和移行。滤过手术后的伤口愈合反应有两种表现形式,即结膜下纤维化和 Tenon 囊包裹。为了减少因纤维化导致的失败,抗代谢药物被广泛应用到滤过性手术中,然而纤维化和滤过泡形成

失败仍有报道。有研究报道,减少术中对结膜和 Tenon 囊的过度操作可预防纤维化的发生。针对这个问题, Jacob 和 Agarwal 于 2014 年首次提出了一种改良的小梁切除术,即 SIGS,其在减少结膜操作的基础上试图通过更好的房水引流减少结膜下纤维化<sup>[1]</sup>。Jacob 等<sup>[1]</sup>对 SIGS 治疗 POAG 的疗效观察 6mo 发现,其中 64.7% 的患者在无药物治疗的情况下最终随访眼压<18mmHg,82.35% 的患者在使用不超过 2 种药物治疗的情况下眼压<18mmHg,未出现威胁视力的并发症。Salama 等<sup>[2]</sup>为期 1a 的研究比较了两组 SIGS 患者的疗效,A 组术前结膜下注射丝裂霉素 C

(mitomycin-C, MMC), B组在未使用 MMC 的情况下采用射频辅助穿刺切口,术后 1a 两组眼压分别下降  $50.61\% \pm 8.42\%$  和  $43.56\% \pm 12.83\%$ ,手术完全成功率分别为 52.2% 和 28.6%,手术条件成功率分别为 28.8% 和 42.9%,随访结束时, A 组 13% 出现扁平滤过泡, B 组 30% 出现扁平滤过泡,说明 MMC 可以提高 SIGS 手术的成功率。Khairy 等<sup>[3]</sup>观察使用 MMC 的无缝线巩膜隧道小梁切除术与标准小梁切除术对 POAG 患者眼压的影响,随访 1a 发现,所有患者眼压均显著低于术前,且未出现严重的术后并发症,故认为无缝线巩膜隧道小梁切除术降低眼压的效果与传统小梁切除术相当,但术后短暂性低眼压的发生率减少,具有替代传统小梁切除术的潜力。Terzidou 等<sup>[4]</sup>在 Jacob 提出的 SIGS 基础上,提出了 MMC 辅助的快速小梁切除术 (SMART),手术将结膜切口改为以穹窿为基底的结膜瓣,采用 2.4mm 角膜刀制作巩膜隧道,并利用可调节缝线降低术后低眼压、浅前房的发生率;随访 12~46mo,无持续性低眼压、黄斑病变或滤过泡相关并发症,该研究还在术后滤过泡包裹的高危期 (3mo) 内采取结膜下注射 5-Fu 或联合滤过泡针拨,以维持长期的眼压控制,末次随访时, 63.4% 的患者未用药, 36.6% 的患者使用 2 种及以下的抗青光眼药物,眼压均控制在 15mmHg 以下。

本研究中,所有患者术前均结膜下注射 5-Fu,术后 6mo, 47% 的患者眼压完全控制, 40% 使用 2 种及以下降眼压药物后眼压  $\leq 21\text{mmHg}$ ,手术总成功率 87%。其中 POAG 患者手术完全成功率为 56% (13/23),与 Salama 等<sup>[2]</sup>报道的结膜下注射 MMC 的 SIGS (52.2%) 相近;本研究中 POAG 患者手术总成功率 83% (19/23),与既往研究<sup>[4]</sup>报道的 82.35% 相近,而应用 MMC 的小梁切除术 1a 的累积成功率为 82.3%<sup>[5]</sup>。此外,本研究纳入患者中急性 PACG 14 眼 (其中 5 眼联合白内障手术),手术完全成功率 50% (7/14),总成功率 93% (13/14);慢性 PACG 24 眼 (其中 20 眼联合白内障手术),手术完全成功率 38% (9/24),手术总成功率 92% (22/24)。既往研究报道,复合式小梁切除术治疗急、慢性 PACG 2a 的手术完全成功率分别为 95.0% 和 89.3%<sup>[6]</sup>,均高于本研究,但术后浅前房的发生率达到 15%~16%<sup>[6]</sup>,而本研究中 PACG 患者 SIGS 术后仅 5% (2/38) 发生低眼压、浅前房。既往研究报道,超声乳化联合小梁切除术及术中应用 5-Fu 治疗老年性 POAG 和 PACG,手术完全成功率在 1、3、5a 分别为 84.2%、62.7%、55.3%<sup>[7]</sup>。与其他滤过性手术相比, Ahmed 青光眼阀植入术治疗 POAG 1a 手术成功率仅为 34.62%,影响手术成功率的重要因素为引流盘周的纤维包裹<sup>[8]</sup>。巩膜瓣下植入 EX-PRESS 引流钉术后 6mo, 1、2a 累积完全成功率分别为 59.5%、56.8%、56.8%,术后浅前房发生率高达 20%<sup>[9]</sup>。SIGS 术后并发症与传统小梁切除术相似,本研究纳入患者术后浅前房发生率较低,说明 SIGS 的隧道式切口通过一针可调节缝线可以较好地防止术后早期滤过过甚。但由于没有对结膜和 Tenon 囊进行分离,术后较易形成局限的功能性滤过泡 (43%),另有 10% 的患者形成扁平滤过泡,术后 6mo 滤过泡瘢痕化的发生率为 13%,恶性青光眼的发生率为 1%。

穿刺切口法制作隧道式巩膜瓣是 SIGS 在操作上与传

统小梁切除术最主要的区别,利用角膜刀平滑线性进入巩膜,可以减少结膜的剥离,也无需分离 Tenon 囊,对结膜和 Tenon 囊扰动小。在做穿刺切口时可通过将球结膜向角膜缘滑动使结膜切口在角膜缘上高于巩膜隧道口约 3~4mm,有助于防止微生物直接进入,减少感染的风险,同时也降低了重叠切口间纤维化的风险。本研究纳入患者中有 3 眼术后发生滤过泡渗漏,均为老年患者,结膜菲薄, Tenon 囊退化,术后结膜切口容易受张力拉开,造成早期结膜切口闭合不良。故在选择手术患者时应尽量避开结膜过于菲薄,或曾行其他滤过性手术后存在明显结膜瘢痕的患者。

与传统小梁切除术相比, SIGS 的主要优点在于: (1) “单步隧道法”入路,使结膜切口和结膜下的分离达到最小化; (2) 与三平面切口相比,双平面切口具有向后定向引流的特点,可有效防止术后过度引流导致的低眼压,并可以防止滤过泡过于突出导致异物感等并发症,而更大面积完整的结膜也为必要时的二次青光眼手术提供了更大的空间; (3) SIGS 操作简单快速,学习曲线短,与传统巩膜瓣相比操作更少,不存在瓣撕裂的风险,在术中出现驱逐性出血的情况下,切口可以迅速关闭,安全性更高。本研究纳入患者均未出现驱逐性出血的并发症。

综上,本研究结果初步表明, SIGS 用于治疗 POAG、PACG 和继发性青光眼可以达到较高的手术成功率,并发症较少,减少了滤过泡瘢痕化形成,是一项安全有效的抗青光眼手术,且术中可联合白内障超声乳化吸除术治疗合并白内障的 POAG 及 PACG。本研究的不足之处为回顾性研究,未设立对照组与其他滤过性手术进行比较,且随访时间有限,研究结果具有一定的局限性。

#### 参考文献

- 1 Jacob S, Figus M, Ashok Kumar D, et al. Stab incision Glaucoma surgery: a modified guarded filtration procedure for primary open angle glaucoma. *J Ophthalmol* 2016; 2016: 2837562
- 2 Salama MM, Abdel-Hamid RM, El-Basty MK, et al. One-year results of stab incision Glaucoma surgery and radiofrequency-assisted stab incision in management of open-angle glaucoma. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2019; 26(3): 141-147
- 3 Khairy HA, Elsayy MF, Said-Ahmed K. Sutureless scleral tunnel trabeculectomy: evaluation of feasibility and effectiveness versus conventional trabeculectomy for management of primary open angle glaucoma. *Semin Ophthalmol* 2018; 33(3): 345-350
- 4 Terzidou C, Trivli A, Dalanis G. Stab incision mitomycin C-assisted rapid trabeculectomy: a 'SMART' trabeculectomy alternative. *Exp Ther Med* 2020; 20(2): 1752-1757
- 5 Meyer LM, Graf NE, Philipp S, et al. Two-year outcome of repeat trabeculectomy with mitomycin C in primary open-angle and PEX glaucoma. *Eur J Ophthalmol* 2015; 25(3): 185-191
- 6 王梅, 葛坚, 林明楷, 等. 复合式小梁切除术治疗原发性闭角型青光眼的临床观察. *中华眼科杂志* 2009; 4: 338-343
- 7 才瑜, Zena LIM, Boon Ang LIM, 等. 超声乳化联合小梁切除术及术中应用 5-氟尿嘧啶治疗青光眼合并白内障的长期疗效观察. *中华眼科杂志* 2005; 2: 128-131
- 8 曾苗, 宋艳萍, 张文强. 小梁切除术与青光眼阀植入术治疗原发性开角型青光眼的对照研究. *国际眼科杂志* 2015; 15(5): 839-842
- 9 邓媛, 荣敏娜, 邓文, 等. Ex-press 引流钉植入术治疗原发性开角型青光眼. *国际眼科杂志* 2017; 17(2): 274-277