

# 青光眼手术技术的进展

左国进,方家华

作者单位:(434000)中国湖北省荆州市长江大学附属第一医院眼科

作者简介:左国进,男,医学学士,主治医师,研究方向:青光眼。  
通讯作者:方家华,男,毕业于华中科技大学,医学博士,副主任医师,研究方向:青光眼、白内障。nmhuman@163.com  
收稿日期:2013-03-31 修回日期:2013-07-09

## New advances of glaucoma surgical techniques

Guo-Jin Zuo, Jia-Hua Fang

Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Yangtze University, Jingzhou 434000, Hubei Province, China

Correspondence to: Jia-Hua Fang, Department of Ophthalmology, the First Affiliated Hospital of Yangtze University, Jingzhou 434000, Hubei Province, China. nmhuman@163.com

Received: 2013-03-31 Accepted: 2013-07-09

### Abstract

• Surgery is the most important management for glaucoma patients, and in order to reduce complications and increase the surgical effect, there are some new surgical manners appearing continuously. Aqueous reduction surgery has developed from transscleral cyclophotocoagulation to an endoscopic cyclophotocoagulation. Regarding the external filtering surgery approach, traditionally represented by trabeculectomy, there is the evolution of newer procedures, such as those using Ex-Press mini-shunts and Fugo blade transcliliary filtration. Internal filtering surgery includes excimer laser trabeculotomy, the use of iStents or the Trabectome procedure, canaloplasty, and gold shunt implantation. We critically review recent advances in glaucoma surgery.

• KEYWORDS: glaucoma; surgery; intraocular pressure

Citation: Zuo GJ, Fang JH. New advances of glaucoma surgical techniques. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2013;13(8):1572-1574

### 摘要

手术是治疗青光眼的主要方法,为了减少术后并发症,提高手术效果,近年来出现了多种新型的手术方式。减少房水生成的手术已从传统的经巩膜睫状体光凝术改进到内窥镜下激光睫状体光凝术。就外引流手术而言,代表性的

手术是传统的小梁切除术,近来出现了诸如 Ex-Press 微型引流钉植入术, Fugo 刀经睫状体滤过术等新型手术。而内引流手术包括准分子激光小梁切开术、iStent 植入术、内路小梁切开术、Schlemm 管成形术以及金质微型引流器植入术。现将青光眼手术治疗进展做一综述。

关键词:青光眼;手术治疗;眼压

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2013.08.16

引用:左国进,方家华. 青光眼手术技术的进展. 国际眼科杂志 2013;13(8):1572-1574

### 0 引言

青光眼是一种常见眼病,升高的眼内压超过眼球所能耐受的程度而给视功能造成损害。青光眼的治疗主要是降眼压,传统的小梁切除术仍然是一种标准的青光眼术式,但寻找更安全、更有效的手术方式的努力一直没有停止,近年来出现了一些新型手术技术,其中有的已经应用于临床,有的还在进行临床试验<sup>[1]</sup>。青光眼手术根据降压原理可分为减少房水生成手术、外引流手术和内引流手术三类。现介绍如下。

### 1 减少房水生成手术

传统的减少房水生成手术主要是经巩膜睫状体光凝术(transscleral cyclophotocoagulation, TSCP),是一种破坏性的手术,会导致睫状体基质和上皮发生凝固性坏死,还会造成血管损伤及整个睫状突结构的完全破坏,因此术后并发症较多。

内窥镜下激光睫状体光凝术(endoscopic cyclophotocoagulation, ECP)是一种新型的减少房水生成的手术方法。通过显微内窥镜,在直视下利用激光能量破坏睫状体突,尤其非色素上皮细胞,减少房水分泌以降低眼压<sup>[2]</sup>。适用于传统的滤过性手术失败之后的闭角型青光眼,难治性青光眼和虹膜高褶型青光眼。ECP是直视下的手术,避免了外路经巩膜睫状体光凝的盲目性,手术位置更准确,减少了治疗的能量。经 ECP 治疗的患者,对睫状体的破坏较小,其睫状体基质完整,睫状突的结构大部分保存,仅有一些小血管的闭塞,避免了过度破坏导致的眼球萎缩,减轻了术后的炎症反应,也降低了低眼压的风险。因此 ECP 是治疗青光眼安全有效的方法,目前临床多应用于晚期难治性青光眼,可作为其治疗的主要手段<sup>[3]</sup>。然而 ECP 仍属于破坏性手术,并非减少生理性房水生成,且存在感染风险,随着激光技术的不断完善和发展,将会出现更小内窥镜传送系统及更好图像处理的睫状体消融术。

## 2 外引流手术

外引流途径的滤过性手术方式有传统的小梁切除术和青光眼房水引流装置植入术。术后并发症特别是术后滤过泡瘢痕化是手术成败的关键,新型手术方式着眼于减少并发症,提高手术疗效。

**2.1 Ex-Press 微型引流钉植入术** 材质为不锈钢,中空无阀门,有引流控制设备。将房水由前房引流至结膜下,属于依赖滤过泡的外引流手术。做以穹隆为基底的结膜瓣及角膜缘为基底的巩膜瓣,引流钉嵌入在巩膜瓣下方,尖端插入前房,另一端可以把房水从巩膜瓣下方引流到结膜下腔。适用于靶眼压在 10 ~ 13mmHg,中到重度开角型青光眼,对青光眼药物敏感性差的患者,术前没有结膜瘢痕。de Jong 等<sup>[4]</sup>对行 Ex-Press 植入术与小梁切除术的患者进行了长达 5a 的临床观察,结果显示术后第 1,3a 成功率分别为 Ex-Press 组 86.8%,66.7%,小梁切除组 61.5%,41.0%,到第 5a 两组成功率差异无统计学意义。表明 Ex-Press 植入术后 3a 内患者能够维持较低的眼压水平,相对于常规的小梁切除术切口小,没有做外围的虹膜切除术,降低了术后感染、低眼压和浅前房的风险。然而,Ex-Press 植入术仍属于有滤过泡形成的滤过性手术,术后需要用抗纤维化的药物防止滤过泡的瘢痕化,此外,该手术方式仅限于开角型青光眼,对患者的选择有一定的限制。其潜在优势有待于进一步临床研究。今后将探寻更新的引流器设备,能更好地控制引流,如 AqueSys 植入物<sup>[1]</sup>,正在临床试验阶段,由于植入材质的不同,可能不需要用到抗纤维化的药物。

**2.2 Fugo 刀经睫状体滤过术** Fugo 刀经睫状体滤过术 (Fugo blade transcliliary filtration, Fugo blade TCF) 利用电磁波产生的等离子云不断震荡把组织大分子击碎变成小的分子片段,与随之产生的水蒸气混成烟雾快速散去,手术由电子控制台、切割手柄及脚踏开关完成。首先做一个结膜瓣,做一个直径 600 $\mu$ m 的全层巩膜窗,然后用直径 100 $\mu$ m 的改良 Fugo 刀切割头做全层睫状体微穿刺孔,当观察到有房水从穿刺孔渗漏时表明穿刺成功,缝合结膜瓣,形成滤过泡。传统的小梁切除术通过虹膜表面的前房产生滤过,而此种手术方式直接从后房把房水滤过到巩膜表面。适用于靶眼压在 10 ~ 14mmHg,中到重度开角型或闭角型青光眼,以及对青光眼药物敏感性差的患者,手术区域不能有结膜瘢痕。手术时间短,大约 5min,不易出现浅前房,且滤过失败后还可以在其他部位再次手术或进行传统小梁切除术。然而此种手术仍有滤过泡形成,需要用抗纤维化的药物,并且全层巩膜窗增加了感染的风险<sup>[5]</sup>。

## 3 内引流手术

内引流手术适合轻度到中度的青光眼,术后的靶眼压不能太低,若效果不好可再进行传统的小梁切除术。内引流手术没有滤过泡,术后的低眼压和感染风险很低。

**3.1 金质微型引流器植入术** 金质微型引流器植入术 (gold microshunt implant, GMS) 是将 24K 金质引流物植入脉络膜上腔的一种手术方法,可通过一个很小的结膜切口,在 1min 内完成植入。该分流器的前端放在前房,连通

前房和脉络膜上腔,将房水通过葡萄膜巩膜引流,而不形成滤过泡。2006 年已获准在欧洲使用。适用于靶眼压在 16 ~ 20mmHg,对青光眼药物敏感的患者,有结膜瘢痕,以及可能出现术后低眼压和感染的患者也可选用此种方式。Figus 等<sup>[6]</sup>前瞻性研究了睫状体上腔植入 GMS 治疗难治性青光眼患者 50 例,随访 2a 成功 37 例(67.3%),眼压由术前平均 27.6 $\pm$ 6.9mmHg 降至 13.7 $\pm$ 2.9mmHg。21 例患者出现轻微并发症。说明 GMS 植入是一种安全有效的抗青光眼手术。然而由于脉络膜上腔长久的植入可能会因为纤维化导致脉络膜上腔的闭合,近年来又有一些拥有更好组织相容性的青光眼引流植入物在研发试用,如第三代植入物 iSent 支架、AqueSys 植入术<sup>[7]</sup>、Eyepass 青光眼引流物和 G2-M-IS 注射系统等<sup>[1]</sup>。

**3.2 小梁网微分流支架 iStent 植入术** iStent 微支架是一个小的钛支架,也是目前最小的眼内植入装置<sup>[8]</sup>,通过小梁网将支架植入到 Schlemm 管,形成一个从前房到 Schlemm 管的直接通道,使房水从该通道引流至 Schlemm 管来达到降眼压的目的。适用于靶眼压在 16 ~ 19mmHg 的患者,术前可有结膜瘢痕,术后易出现低眼压和感染风险的患者也适用于此方式。iStent 微支架植入术可以有效降低眼压并减少抗青光眼药物的使用<sup>[9]</sup>,术后并发症较少,保存了结膜的完整性,也可以和白内障摘除术相结合<sup>[10]</sup>。其缺点在于,通道受限于支架的大小,而且由于支架体积小,增加了手术操作的难度和微支架脱落的风险,另外,该植入术是一种永久的植入。

**3.3 Schlemm 管成形术** Schlemm 管成形术属于非穿透性小梁手术,最早起源于粘小管切开术,通过增加 Schlemm 管内径,重建房水的自然流出通道。利用特制的微导管将一根聚丙烯缝线 360 度贯穿 Schlemm 管,缝线两端打结<sup>[11]</sup>。这样缝线的张力就在小梁网上产生一个内在的径向力,从超声生物显微镜可见 Schlemm 管的内径增大。适用于靶眼压在 13 ~ 16mmHg,对青光眼药物敏感的患者,术前不能有结膜瘢痕,可能出现术后低眼压和感染的患者也可选用此种方式。此手术可以恢复 Schlemm 管的引流,是一种安全有效的术式,在手术中或一段时间后可行小梁切除术。其缺点是对操作技术、术前房角功能和 Schlemm 管的状态要求较高,缝线永久性地放在 Schlemm 管内可能存在一些后期并发症,如缝线脱出等<sup>[12]</sup>。如何使其操作简单化,便于插管和缝线通过以及明确每一步操作的作用将成为今后研究的重点。

**3.4 准分子激光小梁切开术** 准分子激光小梁切开术 (excimer laser trabeculotomy, ELT) 是一种新型微创手术,局部破坏小梁网的结构,减少房水进入 Schlemm 管的阻力。借助于内窥镜或前房角镜,利用准分子激光在小梁网上形成许多小孔,直接通向 Schlemm 管<sup>[13]</sup>。适用于靶眼压在 16 ~ 20mmHg 的患者,术前可有结膜瘢痕,存在术后低眼压和感染风险的患者也适用于此方式。此手术能有效降低眼压,减少抗青光眼药物的使用,不需要切除结膜,且是受控制的消融手术,没有热损伤,与晶状体超声乳化手术联合治疗效果更好<sup>[14,15]</sup>。其缺点是对技术要求高,

且该引流途径受限于开口的大小,此外开口可因纤维化而闭合,其远期效果和潜在并发症有待进一步观察。

**3.5 内路小梁切开术** 内路小梁切开术(Trabectome)通过手柄采用电烙方法破坏移除一定范围的小梁网和Schlemm管内壁,使房水能够直接进入Schlemm管。适用于靶眼压在15~17mmHg,轻到中度开角型青光眼,对青光眼药物敏感的患者,术前可有结膜瘢痕,可能出现术后低眼压和感染的患者也可选用此种方式。此方法烧灼去除了部分房角组织,术后不易发生房角关闭,由于采用透明角膜切口,还可以与白内障摘除术相结合。Minckler等<sup>[16]</sup>对1127例内路小梁切开术进行回顾性分析,结果显示单纯内路小梁切开组(738例)30mo内眼压平均下降35%;内路小梁切开联合超声乳化组(366例)30mo内眼压平均下降20%。Francis等<sup>[17]</sup>利用共聚焦显微镜对20例接受该手术的患者进行组织病理学分析,20例均显示小梁网的部分破坏,但是对小梁网深部和周围组织没造成明显的热损伤,表明该手术的破坏性较小。

#### 4 总结

青光眼手术在不断更新和改进,每种手术都有其适应证,有不同的优缺点。将来还需要做大样本的临床试验,探索每种手术成功或失败的因素,比较不同手术方式的优缺点,尤其是单独白内障手术与白内障青光眼联合手术的比较。在临床工作中,应根据患者的需要、青光眼的类型、是否存在瘢痕组织以及经济条件决定手术方式。

#### 参考文献

- 1 Francis BA, Singh K, Lin SC, et al. Novel glaucoma procedures: a report by the American Academy of Ophthalmology. *Ophthalmology* 2011;118(7):1466-1480
- 2 Pantcheva MB, Kahook MY, Schuman JS, et al. Comparison of acute structural and histopathological changes in human autopsy eyes after endoscopic cyclophotocoagulation and trans-scleral cyclophotocoagulation. *Br J Ophthalmol* 2007;91(2):248-252
- 3 Francis BA, Kawji AS, Vo NT, et al. Endoscopic cyclophotocoagulation (ECP) in the management of uncontrolled glaucoma with prior aqueous tube shunt. *J Glaucoma* 2011;20(8):523-527
- 4 de Jong L, Lafuma A, Aguade AS, et al. Five-year extension of a clinical trial comparing the EX-PRESS glaucoma filtration device and

- trabeculectomy in primary open-angle glaucoma. *Clin Ophthalmol* 2011;5:527-533
- 5 Dow CT, deVenecia G. Transciliary filtration (Singh filtration) with the Fugo plasma blade. *Ann Ophthalmol (Skokie)* 2008;40(1):8-14
- 6 Figus M, Lazzeri S, Fogagnolo P, et al. Supraciliary shunt in refractory glaucoma. *Br J Ophthalmol* 2011;95(11):1537-1541
- 7 Caprioli J, Varma R. Intraocular pressure: modulation as treatment for glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2011;152(3):340-344
- 8 Nichamin LD. Glaukos iStent Trabecular Micro-Bypass. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2009;16(3):138-140
- 9 Spiegel D, Wetzel W, Neuhaus T, et al. Coexistent primary open-angle glaucoma and cataract: interim analysis of a trabecular micro-bypass stent and concurrent cataract surgery. *Eur J Ophthalmol* 2009;19(3):393-399
- 10 Spiegel D, Garcia-Feijoo J, Garcia-Sanchez J, et al. Coexistent primary open-angle glaucoma and cataract: preliminary analysis of treatment by cataract surgery and the iStent trabecular micro-bypass stent. *Adv Ther* 2008;25(5):453-464
- 11 Khaimi MA. Canaloplasty using iTrack 250 Microcatheter with Suture Tensioning on Schlemm's Canal. *Middle East Afr J Ophthalmol* 2009;16(3):127-129
- 12 Lewis RA, von Wolff K, Tetz M, et al. Canaloplasty: Three-year results of circumferential viscodilation and tensioning of Schlemm canal using a microcatheter to treat open-angle glaucoma. *J Cataract Refract Surg* 2011;37(4):682-690
- 13 Babighian S, Caretti L, Tavolato M, et al. Excimer laser trabeculotomy vs 180 degrees selective laser trabeculoplasty in primary open-angle glaucoma. A 2-year randomized, controlled trial. *Eye (Lond)* 2010;24(4):632-638
- 14 Babighian S, Rapizzi E, Galan A. Efficacy and safety of ab interno excimer laser trabeculotomy in primary open-angle glaucoma: two years of follow-up. *Ophthalmologica* 2006;220(5):285-290
- 15 Wilmsmeyer S, Philippin H, Funk J. Excimer laser trabeculotomy: a new, minimally invasive procedure for patients with glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2006;244(6):670-676
- 16 Minckler D, Mosaed S, Dustin L, et al. Trabectome (trabeculectomy-internal approach): additional experience and extended follow-up. *Trans Am Ophthalmol Soc* 2008;106:149-159
- 17 Francis BA, See RF, Rao NA, et al. Ab interno trabeculectomy: development of a novel device (Trabectome) and surgery for open-angle glaucoma. *J Glaucoma* 2006;15(1):68-73