

DOI:10.3724/SP.J.1008.2014.00129

· 论 著 ·

## 非穿透性青光眼手术治疗开角型青光眼有效性的系统评价

高连娣<sup>1△</sup>, 葛轶睿<sup>1,2△</sup>, 程金伟<sup>1</sup>, 沈亚<sup>1</sup>, 王浩<sup>1</sup>, 魏锐利<sup>1\*</sup>

1. 第二军医大学长征医院眼科, 上海 200003
2. 南京军区总医院眼科, 南京 210000

**[摘要]** **目的** 评估非穿透性青光眼手术(NPGS)治疗开角型青光眼患者的降眼压(IOP)效果。**方法** 全面收集评价NPGS治疗原发性/继发性开角型青光眼的随机对照试验,进行系统评价。主要疗效指标包括IOP下降百分比和IOP达标率。应用多功能meta分析软件2.0版的随机效应模型进行汇总分析,计算合并评价量。**结果** 术后2年,与小梁切除术(TE)相比,深层巩膜切开术(DS)、黏小管切开术(VCO)的降眼压作用均相对较低,IOP下降百分比分别为35.2%(DS)、30.2%(VCO)、45.6%(TE)。术中加用植入物及丝裂霉素C(MMC)均可提高DS的降眼压作用,术后2年的IOP下降百分比分别为41.1%和41.7%。术后4年,DS、VCO、TE的IOP达标率分别为35.4%、22.7%、47.6%;DS加用植入物和MMC的IOP达标率分别为64.6%、52.1%,高于单纯DS。NPGS并发症的发生率较TE低。**结论** 常用的NPGS(DS和VCO)能有效降低眼压,并发症也比TE少,但是NPGS的降眼压作用要比TE为低。术中加用植入物、MMC可提高DS的降眼压作用。

**[关键词]** 开角型青光眼;非穿透性青光眼手术;眼压;meta分析

**[中图分类号]** R 755.05 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 0258-879X(2014)02-0129-07

## Efficacy of nonpenetrating glaucoma surgery in the treatment of open angle glaucoma: a systematic review

GAO Lian-di<sup>1△</sup>, GE Yi-rui<sup>1,2△</sup>, CHENG Jin-wei<sup>1</sup>, SHEN Ya<sup>1</sup>, WANG Hao<sup>1</sup>, WEI Rui-li<sup>1\*</sup>

1. Department of Ophthalmology, Changzheng Hospital, Second Military Medical University, Shanghai 200003, China
2. Department of Ophthalmology, General Hospital, PLA Nanjing Military Area Command, Nanjing 210000, Jiangsu, China

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the intraocular pressure (IOP)-lowering effects achieved by nonpenetrating glaucoma surgery (NPGS) in patients with open angle glaucoma. **Methods** Randomized controlled trials evaluating patients with primary and secondary open angle glaucoma treated with NPGS were identified and were subjected to systematic review analysis. The main outcome measurements included the percentage of IOP reduction and the complete success rate. The pooled estimates were calculated using the random effect model by comprehensive meta-analysis software version 2.0. **Results** Both deep sclerectomy (DS) and viscocanalostomy (VCO) were less effective than trabeculectomy (TE) in lowering IOP, with the of IOP reduction percent at 2 years being 35.2% for DS, 30.2% for VCO, and 45.6% for TE. Intraoperative use of implants and mitomycin C (MMC) improved IOP-lowering effects of DS, with IOP reduction at percent 2 years being 41.1% and 41.7%, respectively. The complete success rates at 4 years were 35.4% for DS and 22.7% for VCO, lower than that of TE (47.6%). The complete success rates of DS with implants and MMC were 64.6% and 52.1% at 4 years, respectively, both being higher than that of primary DS. NPGS caused less complications than TE. **Conclusion** Primary deep sclerectomy and primary viscocanalostomy can significantly lower IOP and have less complication than TE. However, the IOP-lowering effect of NPGS is slighter than primary TE. The efficacy of DS can be improved by intraoperative use of implants and MMC.

**[Key words]** open-angle glaucoma; nonpenetrating glaucoma surgery; intraocular pressure; meta-analysis

[Acad J Sec Mil Med Univ, 2014, 35(2):129-135]

**[收稿日期]** 2013-08-13 **[接受日期]** 2013-11-28

**[基金项目]** 国家自然科学基金(81000374, 81170874), 上海市自然科学基金(10ZR1439300), 上海市青年科技启明星计划(12QA1404600). Supported by National Natural Science Foundation of China (81000374, 81170874), Natural Science Foundation of Shanghai (10ZR1439300), and Shanghai Rising Star Program for Young Scientists (12QA1404600).

**[作者简介]** 高连娣, 硕士, 主管护师. E-mail: glidder\_angel@sina.com; 葛轶睿, 硕士, 主治医师. E-mail: zjgyr@hotmail.com

△共同第一作者 (Co-first authors).

\* 通信作者 (Corresponding author). Tel: 021-81885921, E-mail: ruiliwei@126.com

小梁切除术(trabeculectomy, TE)目前仍是治疗开角型青光眼的标准手术过程,但 TE 经常会引起低眼压和白内障等并发症,影响手术效果。为了提高抗青光眼手术的安全性,近年来非穿透性青光眼手术(nonpenetrating glaucoma surgery, NPGS)逐渐兴起并发展出许多改良术式,包括深层巩膜切除术(deep sclerectomy, DS)和黏小管切除术(viscocanalostomy, VCO),同时还有多种植入物和抗代谢物得以应用。目前关于 NPGS 开角型青光眼的降眼压效果尚存争议,手术方式的多样性也使得在临床实践中评价 NPGS 的确切疗效变得困难。近期有几项 meta 分析评估 NPGS 的效率,但是结果不尽一致<sup>[1-2]</sup>。本研究全面收集常见 NPGS 术式治疗开角型青光眼的随机临床试验,依据已发表文献<sup>[3-4]</sup>的方法制定了详尽的研究方案,并严格遵从这一研究方案进行 meta 分析,系统评价了 NPGS 对开角型青光眼的疗效。

## 1 资料和方法

1.1 治疗效应量 主要效应指标为术后较术前相比眼压(intraocular pressure, IOP)下降百分比、IOP 达标率。IOP 达标界定指标为在不使用药物的情况下达到目标 IOP(通常为低于 21 mmHg, 1 mmHg = 0.133 kPa)。另外,我们应用术后并发症的发生率来评估不同 NPGS 术式的耐受程度,并发症包括前房积血、浅前房、低眼压、脉络膜脱离、白内障。

1.2 检索策略 我们在 PubMed、EMBASE、Cochrane Controlled Trials Register 3 个数据库中搜索已经发表的随机临床试验。干预措施关键词包括: canaloplasty, deep sclerectomy, viscocanalostomy, nonpenetrating filtering surgery, nonpenetrating trabecular surgery, nonpenetrating glaucoma surgery, explode trabecular meshwork/所有副主题词, 以及 explode sclerostomy/所有副主题词。疾病的关键词为 glaucom\*, 以及 explode Glaucoma/所有副主题词。搜索限定为 clinical trial。另外,手工检索获取全文的参考文献以搜集电子数据库未收录的文献。

1.3 文献纳入标准 2 名研究人员独立进行文献的筛选,确定纳入文献。选择标准为(1)研究类型: 随机临床试验,包括安慰剂对照和阳性对照;(2)参与者: 所有诊断为开角型青光眼的患者,包括原发性

和继发性;(3)干预措施: 实施过一种 NPGS 术式,可以有眼内植入物和(或)抗代谢药物的应用,但不能与其他术式联合;(4)治疗效应量: 至少有下列结果变量之一: IOP 下降百分比和 IOP 达标率;(5)持续时间: 术后随访时间至少 6 个月;(6)发表参数: 无语言限制。我们筛选了所有可能相关文献的标题和摘要以明确其相关性。如果文献的标题和摘要内容模糊,就详细阅读全文以进行筛选。

1.4 数据提取 按照预先设定的研究方案,由 2 名研究人员独立提取数据。如果有不同意见则通过讨论解决。我们制定了一种制式表格记录纳入研究的作者、发表时间、研究设计相关信息(是否随机、分配盲法、意向性分析、双盲或单盲、平行或交叉)、研究所在地区、研究时限、受试者人数、患者年龄、性别以及 IOP 测量方法。此外,我们还记录了中途退出的患者比例。

1.5 质量评估 由 2 名研究人员采用 Delphi 列表独立评估纳入文献的方法学质量,分值 0~20<sup>[5]</sup>。记录的每条指标都有同等的重要性。对于纳入的每篇文献都计算了质量分数,每个指标为“是”则记为 1 分,为“否”或“无法得到”则记录为 0 分。

1.6 Meta 分析 使用多功能 meta 分析软件 2.0 版(Biostat, Englewood Cliffs, New Jersey, <http://www.meta-analysis.com>)对数据进行分析。治疗效应量采用意向性分析(ITT)原则进行提取,ITT 人群包括所有随机选择的人群,他们接受了最小剂量的阳性治疗并能提供可用的基线测量结果。计算不同治疗措施的 IOP 下降百分比、IOP 达标率以及不良反应发生率,治疗措施包括: DS, DS+植入物(I), DS+丝裂霉素 C(MMC), VCO, VCO+I, VCO+MMC。同时计算 TE 和 TE+MMC 组的结果作为对照。对有关治疗效应量根据随访时间进行分层,包括 6、12、24、36、48 个月。因各文献的临床特征及样本数量不同,即使差异无统计学意义,仍假设其异质性存在,故采用随机效应模型合并数据。

## 2 结果

2.1 纳入研究的基线特征 检索文献 293 篇,初步筛选获得全文文献 53 篇。23 项研究因不同原因被排除: 13 项为非随机试验,4 项为联合手术,3 项为研究样本不符合纳入要求,1 项为重复发表,1 项没

有治疗效应量, 1 项干预措施不符合纳入要求, 1 项为短期随访研究。最终有 29 篇随机临床试验纳入本研究<sup>[6-34]</sup>。

共计纳入 1 455 例患者(表 1)。其中 1 287 例患

者有年龄记录, 平均年龄 53~79 岁; 1 287 例患者有性别记录, 703 例为男性(54.6%), 584 例为女性(45.4%)。总体来说, 纳入研究的质量都较高, 所有纳入研究的平均质量评分为 58.8%(50%~75%)。

表 1 纳入随机临床研究的基线特征

Tab 1 Characteristics of included studies

Study	Intervening measure	End point <i>t</i> /month	Cases <i>N</i>	Mean age (year)	Male/female <i>n/n</i>	IOP <i>p</i> /mmHg $\bar{x}\pm s$
El Sayyad et al <sup>[6]</sup>	DS; TE	12	39	53	15/24	28.1±5.4
Chiselita <sup>[7]</sup>	DS; TE	18	17	60	9/8	27.5±2.2
Jonescu-Cuypers et al <sup>[8]</sup>	VCO; TE	6	20	63	11/9	29.7±6.5
Kozobolis et al <sup>[9]</sup>	DS; DS+MMC	36	90	68	41/49	26.7±4.2
Lüke et al <sup>[10]</sup>	VCO; TE	12	60	61	29/31	27.1±7.1
O'Brart et al <sup>[11]</sup>	VCO; TE	19	50	65	32/18	24.1±6.6
Wang et al <sup>[12]</sup>	DS+RHAI; TE	6	168	-	-	32.2±4.7
Carassa et al <sup>[13]</sup>	VCO; TE	24	50	68	20/30	23.8±7.0
D'Eliseo et al <sup>[14]</sup>	DS+RHAI; DS+PDS+RHAI	12	42	75	23/19	23.2±2.9
Kobayashi et al <sup>[15]</sup>	VCO; TE+MMC	12	25	63	11/14	24.9±2.4
Lüke et al <sup>[16]</sup>	VCO; VCO+RHAI	12	40	61	33/7	26.5±6.1
Cillino et al <sup>[17]</sup>	DS; TE	24	35	70	17/18	31.2±11.7
Egrilmez et al <sup>[18]</sup>	DS+TI; VCO; TE	6	34	62	21/13	28.6±11.1
Neudorfer et al <sup>[19]</sup>	DS+CI; DS+CI+MMC	24	26	67	13/13	29.0±4.9
O'Brart et al <sup>[20]</sup>	VCO; TE	24	50	60	35/15	26.7±7.3
Ravinet et al <sup>[21]</sup>	DS+TI; DS	24	22	76	7/15	25.8±12.5
Schwenn et al <sup>[22]</sup>	DS+RHAI+MMC; TE+MMC	12	22	68	11/11	25.1±10.1
Shaarawy et al <sup>[23]</sup>	DS+CI; DS	48	104	72	53/51	24.5±6.4
Yalvac et al <sup>[24]</sup>	VCO; TE	36	50	60	36/14	36.9±8.5
Shaarawy et al <sup>[25]</sup>	DS+CI; DS	54	13	79	3/10	24.7±4.5
Huang et al <sup>[26]</sup>	DS+MMC; TE+MMC	48	105	59	64/41	28.4±8.4
Mansouri et al <sup>[27]</sup>	DS+PMMAI; DS+CI	30	53	70	22/31	21.2±7.4
Mielke et al <sup>[28]</sup>	DS; DS+MMC	24	39	59	29/10	28.1±7.2
Cillino et al <sup>[29]</sup>	DS+MMC; TE+MMC	48	40	70	20/20	28.8±5.9
Leszczyński et al <sup>[30]</sup>	DS+RHAI+MMC; VDS+RHAI+MMC	12	50	58	36/14	23.8±3.0
Russo et al <sup>[31]</sup>	DS+RHAI+MMC; TE+MMC	48	93	67	47/46	25.7±2.9
Gilmour et al <sup>[32]</sup>	VCO; TE	60	43	64	29/14	25.2±4.0
Mansouri et al <sup>[33]</sup>	DS+MMC; DS+D-MMC	24	25	73	10/15	21.1±8.0
Mansouri et al <sup>[34]</sup>	DS+CI; VDS+CI	24	50	67	26/24	21.4±6.4

1 mmHg=0.133 kPa. IOP: Intraocular pressure; DS: Deep sclerectomy; TE: Trabeculectomy; VCO: Viscoanalostomy; MMC: Mitomycin C; RHAI: Reticulated hyaluronic acid implant; PDS: Phacoemulsification; TI: T-flux implant; CI: Collagen implant; PMMAI: Polymethylmethacrylate implant; VDS: Very deep sclerectomy; D-MMC: MMC was applied under the deep scleral flap

## 2.2 Meta 分析结果

2.2.1 降眼压效果 不同治疗措施在各随访时间的 IOP 下降百分比的合并效应量见表 2。DS 的合并结果为 6 个月 39.5%、12 个月 37.8%、24 个月 35.2%、36 个月 34.7%、48 个月 39.9%, VCO 的合

并结果为 6 个月 37.1%、12 个月 32.1%、24 个月 30.2%、36 个月 38.9%、48 个月 32.7%。在降眼压方面 DS 和 VCO 不及 TE。术中加用植入物和 MMC 提高了 DS 和 VCO 的降眼压效率。

表 2 不同治疗方式术后较术前相比眼内压下降百分比

Tab 2 Reduction percentes of IOP before and after different surgeries

Group	6 months			12 months			24 months			36 months			48 months		
	Study number	Mean (%)	95% CI (%)	Study number	Mean (%)	95% CI (%)	Study number	Mean (%)	95% CI (%)	Study number	Mean (%)	95% CI (%)	Study number	Mean (%)	95% CI (%)
DS	7	39.5	33.4-45.5	7	37.8	31.9-43.8	4	35.2	30.0-40.4	2	34.7	20.1-49.3	2	39.9	32.6-47.2
DS+I	9	42.7	38.9-46.5	8	40.1	34.9-45.3	4	41.1	29.2-52.9	1	52.0	47.3-56.7	1	50.4	45.9-54.9
DS+MMC	7	43.7	41.4-46.1	8	42.6	37.8-47.5	6	41.7	37.8-45.6	4	39.8	36.8-42.9	3	36.2	30.2-42.2
VCO	10	37.1	32.4-41.7	8	32.1	27.2-37.1	4	30.2	23.1-37.3	2	38.9	16.2-61.7	1	32.7	26.2-39.2
VCO+I	1	39.3	30.5-48.1	1	35.1	26.5-43.7	0	-	-	0	-	-	0	-	-
TE	10	46.0	42.0-50.0	7	45.8	40.1-51.4	4	45.6	40.0-51.1	2	51.0	38.7-63.2	1	50.6	44.5-56.7
TE+MMC	5	47.6	43.2-52.1	5	45.3	42.1-48.5	3	42.7	40.1-45.3	3	42.2	39.6-44.7	3	41.0	36.5-45.4

IOP; Intraocular pressure; DS; Deep sclerectomy; I; Implant; MMC; Mitomycin C; VCO; Viscocanalostomy; TE; Trabeculectomy

2.2.2 IOP 达标率 不同治疗措施在各随访时间 IOP 达标率的合并效应量见表 3。DS 的合并结果为 6 个月 71.8%、12 个月 66.1%、24 个月 44.0%、36 个月 37.8%、48 个月 35.4%；VCO 的合并结果

为 6 个月 61.5%、12 个月 52.6%、24 个月 43.9%、6 个月 32.1%、48 个月 22.7%。DS 和 VCO 的 IOP 达标率与 TE 相近。术中加用植入物和 MMC 能改善 DS 和 VCO 的术后 IOP 达标率。

表 3 不同治疗方式术后 IOP 达标率

Tab 3 The complete success rate after different surgeries

Group	6 months			12 months			24 months			36 months			48 months		
	Study number	Rate (%)	95% CI (%)	Study number	Rate (%)	95% CI (%)	Study number	Rate (%)	95% CI (%)	Study number	Rate (%)	95% CI (%)	Study number	Rate (%)	95% CI (%)
DS	4	71.8	49.6-86.9	5	66.1	47.9-80.5	4	44.0	18.9-72.5	1	37.8	24.9-52.6	2	35.4	24.8-47.7
DS+I	5	93.5	79.6-98.1	6	66.2	53.1-77.3	5	59.5	34.0-80.8	1	24.9	15.0-38.4	2	64.6	52.3-75.2
DS+MMC	4	88.9	82.0-93.3	7	70.6	56.6-81.5	5	41.3	22.9-62.5	3	60.5	43.2-75.5	3	52.1	43.1-61.0
VCO	8	61.5	43.9-76.5	8	52.6	41.3-63.6	4	43.9	24.6-65.2	2	32.1	20.3-46.7	1	22.7	9.8-44.4
VCO+I	1	45.0	25.3-66.4	1	40.0	21.4-62.0	0	-	-	0	-	-	0	-	-
TE	6	79.8	60.4-91.1	6	73.2	56.9-84.9	4	62.1	49.4-73.4	2	52.2	37.9-66.1	1	47.6	27.9-68.2
TE+MMC	2	90.0	81.3-94.9	3	82.5	71.7-89.8	1	80.4	67.9-88.8	2	74.5	65.4-81.9	3	70.0	61.5-77.4

IOP; Intraocular pressure; DS; Deep sclerectomy; I; Implant; MMC; Mitomycin C; VCO; Viscocanalostomy; TE; Trabeculectomy

2.2.3 术后并发症 主要的术后并发症包括前房积血、浅前房、低眼压、脉络膜脱离和白内障,在

NPGS 术眼的发生率多数较 TE 术眼低(表 4)。

表 4 不同治疗方式术后并发症的发生率

Tab 4 The incidence of complications after different surgeries

Group	HypHEMA			Shallow anterior chamber			Ocular hypotension			Amotio choroideae			Cataract		
	Study number	Incidence (%)	95% CI (%)	Study number	Incidence (%)	95% CI (%)	Study number	Incidence (%)	95% CI (%)	Study number	Incidence (%)	95% CI (%)	Study number	Incidence (%)	95% CI (%)
DS	8	12.4	7.8-19.2	6	2.9	1.0-7.9	5	4.3	0.7-22.1	5	10.2	6.0-16.7	5	12.7	4.6-30.9
DS+I	8	5.5	2.9-10.0	4	3.8	1.1-12.3	6	3.5	1.4-8.5	7	7.3	4.0-13.1	7	14.9	8.3-25.5
DS+MMC	6	13.7	8.8-20.7	4	11.0	4.0-26.9	4	8.2	0.5-60.1	5	11.6	4.8-25.5	1	4.7	1.2-16.8
VCO	8	11.1	6.2-19.2	6	7.0	3.5-13.5	8	6.6	2.4-16.9	4	2.0	0.5-7.6	7	9.2	1.5-41.1
VCO+I	1	10.0	2.5-32.4	1	10.0	2.5-32.4	1	25.0	10.8-47.8	1	5.0	0.7-28.2	1	2.4	0.1-28.7
TE	10	16.8	9.1-29.0	7	20.7	13.0-31.3	9	17.1	9.5-28.9	4	16.7	10.3-25.9	6	15.3	8.5-25.9
TE+MMC	4	16.3	5.5-39.6	5	22.4	8.8-46.2	5	20.4	7.8-43.5	3	19.3	7.7-40.7	2	14.7	7.2-27.7

DS; Deep sclerectomy; I; Implant; MMC; Mitomycin C; VCO; Viscocanalostomy; TE; Trabeculectomy

### 3 讨论

通过系统评价 29 项随机临床试验,我们明确了 DS 和 VCO 能够有效降低开角型青光眼患者的眼压,但是,这 2 种 NPGS 在降眼压的效率方面均不及 TE。术中使用植入物及 MMC 可以提高 DS 降眼压效率。既往曾有数项 meta 分析评估 NPGS 的疗效<sup>[1-2,35]</sup>。我们发表的第 1 篇 meta 分析共回顾了 37 篇文献,包括临床试验、前瞻性研究以及回顾性研究,而且只评估了 IOP 达标率<sup>[35]</sup>。我们发表的另一篇 meta 分析只是直接比较了 NPGS 和 TE,伴有或不伴有移植物和 MMC 的使用<sup>[1]</sup>。最近的一篇 meta 分析回顾了近 5 年的研究,只是简单计算了眼压达标率,但是没有使用常规 meta 分析中的统计方法<sup>[2]</sup>。同样,之前的所有 meta 分析都没有通过科学证据及随访时间对纳入研究进行分级,这些因素都可能影响研究结果。本研究纳入了 29 项研究,只包括随机临床试验,并根据随访时间进行分级,同时通过严密的统计学方法计算了 2 项参数的均值: IOP 相对下降值以及达到目标眼压的病例的相对比例。

DS 和 VCO 都能显著降低开角型青光眼的的眼压,平均 IOP 相对下降超过 30%。DS 术后达到目标眼压的百分比为: 1 年后 66.1%, 2 年后 44.0%, 3 年后 37.8%, 4 年后 35.4%。VCO 术后眼压达标率为: 1 年后 52.6%, 2 年后 43.9%, 3 年后 32.1%, 4 年后 22.7%, 3 年之内的结果与 DS 相近。但是, TE 术后的眼压达标率比前二者都高: 1 年后 73.2%, 2 年后 62.1%, 3 年后 52.2%, 4 年后 47.6%。因此,这 2 种 NPGS 降眼压的程度和持续时间都不如 TE。

现在普遍认为 NPGS 术中使用植入物可以提高手术成功率,其原理是在外侧阀门和小梁网之间形成一个巩膜内低压区域,类似于在修复期间起到维持空间的作用。目前已经有一些植入物(T-flux, SKGEL 和 PMMA 的移植物)已经应用于临床。本研究发现在术中加入植入物可以更好地控制 IOP。DS 加入植入物 4 年后 IOP 下降百分比为 50.4%、眼压达标率为 64.6%, 均比单独 DS 高且接近 TE。MMC 是一种抗增生药物,在青光眼手术早期用于防止愈合的结膜与巩膜粘连。本研究发现在术中加入 MMC 的降眼压作用比单独 DS 高,4 年后眼压达标

率为 52.1%。因为 NPGS 是一个外部滤过的过程,因此和 TE 一样,联合应用抗增生药物能够提高降眼压作用。

发展一种新的滤过性手术来替代 TE 的主要原因是为了减少并发症的发生。既往的 meta 分析发现在避免并发症方面非滤过性手术比 TE 有优势<sup>[1]</sup>。本研究同样发现 NPGS 及其改良术式引起常见术后并发症的概率比 TE 低。NPGS 术后白内障的发生率也比 TE 低。其他一些严重并发症如持续性角膜水肿在 NPGS 组也较少见。因此,患者对非滤过性手术的耐受性比 TE 高。

Meta 分析的常见不足之处包括已知的和未知的数据重复及发表偏倚。为了避免数据重复,本研究由 2 名研究者分别评估文献并从中提取数据。而为了减少发表偏倚,我们搜索了多个数据库及网络,并且没有受语言限制。同时,随访时间长度的不同也可能影响结果。为了避免因为随访时间的差异造成的异质性,我们根据随访时间的长度进行了亚组分析。但是,此次分析仍然存在纳入研究的设计缺陷和 meta 分析方法学本身的不足。首先,大部分纳入的研究缺乏合理的分组、盲法以及样本量的评估,这可能会造成偏倚,同时高估降眼压措施的效果。其次,部分汇总结果只是少量研究计算出的结果,尤其是 3 年以上的研究偏少,因此,为了得出准确的结论,今后我们需要更深入的研究。再次,各项研究对于成功率和目标眼压的界定存在很大差异。目标眼压的定义是为了防止病情进展而根据青光眼严重程度设定的眼压。很多临床研究以 21 mmHg 作为目标眼压,这是有误导性的<sup>[2]</sup>。因此,仍然需要进一步的研究来根据可行性、敏感性和可靠性等方面全方位地选择出最合适的目标眼压。最后,很多纳入研究的规模都较小,因此得出的结论可能说服力不够。

总之,本研究提示 DS 和 VCO 能够降低开角型青光眼患者的眼压,但是,单纯 NPGS 降眼压效果的程度和维持时间还是不如 TE。NPGS 术中加入植入物和 MMC 能够达到比单用 NPGS 更好的眼压控制效果,能够使眼压达标率接近 TE。

### 4 利益冲突

所有作者声明本文不涉及任何利益冲突。

## [参考文献]

- [1] Cheng J W, Xi G L, Wei R L, Cai J P, Li Y. Efficacy and tolerability of nonpenetrating filtering surgery in the treatment of open-angle glaucoma: a meta-analysis [J]. *Ophthalmologica*, 2010, 224: 138-146.
- [2] Hondur A, Onol M, Hasanreisoglu B. Nonpenetrating glaucoma surgery: meta-analysis of recent results [J]. *J Glaucoma*, 2008, 17: 139-146.
- [3] van der Valk R, Webers C A, Schouten J S, Zeegers M P, Hendrikse F, Prins M H. Intraocular pressure-lowering effects of all commonly used glaucoma drugs: a meta-analysis of randomized clinical trials [J]. *Ophthalmology*, 2005, 112: 1177-1185.
- [4] The Cochrane Collaboration. Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions 4. 2. 6. Updated September 2006 [EB/OL]. <http://www.cochrane.org/resources/handbook/Handbook4.2.6Sep2006.pdf>. Accessed December 2, 2006.
- [5] Verhagen A P, de Vet H C, de Bie R A, Kessels A G, Boers M, Bouter L M, et al. The Delphi list: a criteria list for quality assessment of randomized clinical trials for conducting systematic reviews developed by Delphi consensus [J]. *J Clin Epidemiol*, 1998, 51: 1235-1241.
- [6] El Sayyad F, Helal M, El-Kholify H, Khalil M, El-Maghraby A. Nonpenetrating deep sclerectomy versus trabeculectomy in bilateral primary open-angle glaucoma [J]. *Ophthalmology*, 2000, 107: 1671-1674.
- [7] Chiselita D. Non-penetrating deep sclerectomy versus trabeculectomy in primary open-angle glaucoma surgery [J]. *Eye (Lond)*, 2001, 15 (Pt 2): 197-201.
- [8] Jonescu-Cuypers C, Jacobi P, Konen W, Krieglstein G. Primary viscocanalostomy versus trabeculectomy in white patients with open-angle glaucoma: a randomized clinical trial [J]. *Ophthalmology*, 2001, 108: 254-258.
- [9] Kozobolis V P, Christodoulakis E V, Tzanakis N, Zacharopoulos I, Pallikaris I G. Primary deep sclerectomy versus primary deep sclerectomy with the use of mitomycin C in primary open-angle glaucoma [J]. *J Glaucoma*, 2002, 11: 287-293.
- [10] Lüke C, Dietlein T S, Jacobi P C, Konen W, Krieglstein G K. A prospective randomized trial of viscocanalostomy versus trabeculectomy in open-angle glaucoma: a 1-year follow-up study [J]. *J Glaucoma*, 2002, 11: 294-299.
- [11] O'Brart D P, Rowlands E, Islam N, Noury A M. A randomised, prospective study comparing trabeculectomy augmented with antimetabolites with a viscocanalostomy technique for the management of open angle glaucoma uncontrolled by medical therapy [J]. *Br J Ophthalmol*, 2002, 86: 748-754.
- [12] 王宁利, 吴河坪, 叶天才, 陈秀琦, 曾明兵, 范志刚. 非穿透小梁手术中和术后早、中期并发症及疗效分析 [J]. *中华眼科杂志*, 2002, 38: 329-334.
- [13] Carassa R G, Bettin P, Fiori M, Brancato R. Viscocanalostomy versus trabeculectomy in white adults affected by open-angle glaucoma: a 2-year randomized, controlled trial [J]. *Ophthalmology*, 2003, 110: 882-887.
- [14] D'Eliseo D, Pastena B, Longanesi L, Grisanti F, Negrini V. Comparison of deep sclerectomy with implant and combined glaucoma surgery [J]. *Ophthalmologica*, 2003, 217: 208-211.
- [15] Kobayashi H, Kobayashi K, Okinami S. A comparison of the intraocular pressure-lowering effect and safety of viscocanalostomy and trabeculectomy with mitomycin C in bilateral open-angle glaucoma [J]. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*, 2003, 241: 359-366.
- [16] Lüke C, Dietlein T S, Jacobi P C, Konen W, Krieglstein G K. A prospective randomised trial of viscocanalostomy with and without implantation of a reticulated hyaluronic acid implant (SKGEL) in open angle glaucoma [J]. *Br J Ophthalmol*, 2003, 87: 599-603.
- [17] Cillino S, Di Pace F, Casuccio A, Calvaruso L, Morreale D, Vadal M, et al. Deep sclerectomy versus punch trabeculectomy with or without phacoemulsification: a randomized clinical trial [J]. *J Glaucoma*, 2004, 13: 500-506.
- [18] Egrilmez S, Ates H, Nalcaci S, Andac K, Yagci A. Surgically induced corneal refractive change following glaucoma surgery: nonpenetrating trabecular surgeries versus trabeculectomy [J]. *J Cataract Refract Surg*, 2004, 30: 1232-1239.
- [19] Neudorfer M, Sadetzki S, Anisimova S, Geyer O. Nonpenetrating deep sclerectomy with the use of adjunctive mitomycin C [J]. *Ophthalmic Surg Lasers Imaging*, 2004, 35: 6-12.
- [20] O'Brart D P, Shiew M, Edmunds B. A randomised, prospective study comparing trabeculectomy with viscocanalostomy with adjunctive antimetabolite usage for the management of open angle glaucoma uncontrolled

- by medical therapy [J]. *Br J Ophthalmol*, 2004, 88: 1012-1017.
- [21] Ravinet E, Bovey E, Mermoud A. T-Flux implant versus Healon GV in deep sclerectomy[J]. *J Glaucoma*, 2004, 13:46-50.
- [22] Schwenn O, Springer C, Troost A, Yun S H, Pfeiffer N. [Deep sclerectomy using a hyaluronate implant versus trabeculectomy. A comparison of two glaucoma operations using mitomycin C][J]. *Ophthalmologe*, 2004, 101:696-704.
- [23] Shaarawy T, Nguyen C, Schnyder C, Mermoud A. Comparative study between deep sclerectomy with and without collagen implant: long term follow up[J]. *Br J Ophthalmol*, 2004, 88:95-98.
- [24] Yalvac I S, Sahin M, Eksioğlu U, Midillioglu I K, Aslan B S, Duman S. Primary viscocanalostomy versus trabeculectomy for primary open-angle glaucoma: three-year prospective randomized clinical trial[J]. *J Cataract Refract Surg*, 2004, 30:2050-2057.
- [25] Shaarawy T, Mermoud A. Deep sclerectomy in one eye vs deep sclerectomy with collagen implant in the contralateral eye of the same patient: long-term follow-up [J]. *Eye(Lond)*, 2005, 19:298-302.
- [26] 黄 燕, 王宁利, 王班伟, 黎立军. 非穿透小梁手术治疗原发性开角型青光眼的远期疗效[J]. *眼科*, 2006, 15: 277-280.
- [27] Mansouri K, Shaarawy T, Wedrich A, Mermoud A. Comparing polymethylmethacrylate implant with collagen implant in deep sclerectomy: a randomized controlled trial[J]. *J Glaucoma*, 2006, 15:264-270.
- [28] Mielke C, Dawda V K, Anand N. Deep sclerectomy and low dose mitomycin C: a randomised prospective trial in west Africa[J]. *Br J Ophthalmol*, 2006, 90:310-313.
- [29] Cillino S, Di Pace F, Casuccio A, Cillino G, Lodato G. Deep sclerectomy versus trabeculectomy with low-dose mitomycin C: four-year follow-up[J]. *Ophthalmologica*, 2008, 222:81-87.
- [30] Leszczyński R, Gierek-Ciaciura S, Forminska-Kapuscik M, Mrukwa-Kominek E, Rokita-Wala I. Nonpenetrating very deep sclerectomy with reticulated hyaluronic acid implant in glaucoma treatment[J]. *Med Sci Monit*, 2008, 14:CR86-CR89.
- [31] Russo V, Scott I U, Stella A, Balducci F, Cosma A, Barone A, et al. Nonpenetrating deep sclerectomy with reticulated hyaluronic acid implant versus punch trabeculectomy: a prospective clinical trial[J]. *Eur J Ophthalmol*, 2008, 18:751-757.
- [32] Gilmour D F, Manners T D, Devonport H, Varga Z, Solebo AL, Miles J. Viscocanalostomy versus trabeculectomy for primary open angle glaucoma: 4-year prospective randomized clinical trial [J]. *Eye*, 2009, 23: 1802-1807.
- [33] Mansouri K, Ravinet E. Effect of different application depths of mitomycin-C in deep sclerectomy with collagen implant: a randomized controlled trial[J]. *Clin Experiment Ophthalmol*, 2009, 37:286-292.
- [34] Mansouri K, Tran H V, Ravinet E, Mermoud A. Comparing deep sclerectomy with collagen implant to the new method of very deep sclerectomy with collagen implant: a single-masked randomized controlled trial[J]. *J Glaucoma*, 2010, 19:24-30.
- [35] Cheng J W, Ma X Y, Wei R L. Efficacy of non-penetrating trabecular surgery for open angle glaucoma: a meta-analysis[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2004, 117: 1006-1010.

[本文编辑] 孙 岩