

高聚焦超声睫状体成形术和睫状体冷冻术治疗难治性青光眼的疗效比较

蒋玲, 巫灵鲜

引用: 蒋玲, 巫灵鲜. 高聚焦超声睫状体成形术和睫状体冷冻术治疗难治性青光眼的疗效比较. 国际眼科杂志 2022; 22(2): 270-273

作者单位: (611930) 中国四川省成都市郫都区中医医院眼科

作者简介: 蒋玲, 硕士, 主治医师, 研究方向: 青光眼。

通讯作者: 蒋玲. 36723394@qq.com

收稿日期: 2021-05-04 修回日期: 2022-01-04

摘要

目的: 比较高聚焦超声睫状体成形术(UCP)和睫状体冷冻术治疗难治性青光眼的疗效。

方法: 回顾性研究。收集 2017-01/2020-12 本院收治的难治性青光眼患者 45 例 81 眼, 依据患者治疗方法不同分为睫状体冷冻术组 22 例 40 眼, 高聚焦超声睫状体成形术组 23 例 41 眼。观察两组患者术前, 术后 1d, 1wk, 1, 3mo 眼压变化情况, 采用疼痛数字等级评定量表(NRS)评估眼球疼痛程度, 比较两组患者手术效果和并发症发生情况。

结果: 高聚焦超声睫状体成形术组手术总有效率明显高于睫状体冷冻术组($P<0.05$), 两组患者术后 1d, 1wk, 1, 3mo 眼压和眼球疼痛程度均低于术前(均 $P<0.05$), 两组间患者术后各时间点眼压和眼球疼痛程度比较均有差异(均 $P<0.05$)。高聚焦超声睫状体成形术组患者结膜充血、角膜水肿、前房炎性渗出、反应性高血压和前房积血并发症发生率低于睫状体冷冻术组($P<0.05$)。

结论: 高聚焦超声睫状体成形术治疗难治性青光眼疗效明确, 在降低患者眼压、减少眼球疼痛和并发症发生方面较睫状体冷冻术有明显优势。

关键词: 难治性青光眼; 高聚焦超声睫状体成形术; 睫状体冷冻术; 眼压; 疼痛; 并发症

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2022.2.19

Comparison of the therapeutic effects of high - intensity focused ultrasound cycloplasty and cyclocryotherapy on refractory glaucoma

Ling Jiang, Ling-Xian Wu

Department of Ophthalmology, Chengdu Pidu District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611930, Sichuan Province, China

Correspondence to: Ling Jiang. Department of Ophthalmology, Chengdu Pidu District Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chengdu 611930, Sichuan Province, China. 36723394@qq.com
Received: 2021-05-04 Accepted: 2022-01-04

Abstract

• **AIM:** To compare the therapeutic effects of high - intensity focused ultrasound cycloplasty (UCP) and cyclocryotherapy on refractory glaucoma.

• **METHODS:** This retrospective study included 45 patients (81 eyes) with refractory glaucoma admitted to the hospital between January 2017 and December 2020. According to the treatment method, patients enrolled were divided into cyclocryotherapy group (22 patients, 40 eyes) and high - intensity UCP group (23 patients, 41 eyes). Changes in intraocular pressure at 1d, 1wk, 1 and 3mo after operation were compared between the two groups. The Numerical Rating Scale (NRS) was used to evaluate eyeball pain. Surgical results and complications in the two groups were compared.

• **RESULTS:** The total effective rate of operation in the high - intensity UCP group was significantly higher than that in the control group ($P<0.05$). Generalized estimation equation analysis showed that there were statistically significant differences in intraocular pressure and eyeball pain between the two groups before and after operation (all $P<0.05$). There were statistically significant differences in intraocular pressure and eyeball pain between the two groups at different time points after operation (all $P<0.05$). The incidence rates of complications such as conjunctival hyperemia, corneal edema, anterior chamber inflammatory exudation, reactive intraocular hypertension and hyphema in the high - intensity UCP group were significantly lower than those in the cyclocryotherapy group ($P<0.05$).

• **CONCLUSION:** High - intensity UCP is effective in the treatment of refractory glaucoma, with obvious advantages in reducing intraocular pressure, eyeball pain and complications as compared with cyclocryotherapy.

• **KEYWORDS:** refractory glaucoma; high - intensity focused ultrasound cycloplasty; cyclocryotherapy; intraocular pressure; pain; complication

Citation: Jiang L, Wu LX. Comparison of the therapeutic effects of high - intensity focused ultrasound cycloplasty and cyclocryotherapy on refractory glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022; 22(2): 270-273

0 引言

青光眼是指一组以视乳头萎缩、凹陷、视野缺损和视力降低为共同特征的疾病, 病理性眼压升高、视神经供血不足为青光眼主要危险因素, 患者常表现为视力模糊不清、眼睛疼痛及恶心呕吐等, 数据报道全球青光眼患者接

近 6700 万,约 670 万患者因青光眼失明,目前我国 40 岁以上人群青光眼患病率高于 2.6%,其致盲率高达 30%,造成沉重的家庭及社会负担^[1-2]。随着青光眼患者日益增多,近年来难治性青光眼(refractory glaucoma, RG)占比也明显增高,难治性青光眼是指一般药物或常规手术治疗效果及预后改善效果不佳的青光眼,随着眼压控制不佳及病情快速进展,难治性青光眼患者视功能将持续受损,严重者甚至失明^[3-4]。临床工作中对难治性青光眼患者治疗以药物或一般手术很难有效地降低眼压,部分患者因无法耐受眼部疼痛而选择睫状体冷冻术,其是通过破坏睫状体以减少房水分泌达到治疗目的,但实践发现该术式无法准确识别目标睫状体,术后并发症发生风险高^[5-6]。随着医疗技术快速发展,青光眼诊治水平不断提高,新涌现的青光眼手术——高聚焦超声睫状体成形术(ultrasound cycloplasty, UCP)较之前方法风险更小且术后效果佳,为难治性青光眼的治疗带来新的曙光^[7]。近期本院引进了新型医疗设备,使高聚焦超声睫状体成形术治疗难治性青光眼患者成为可能,为此对本院收治的难治性青光眼患者 45 例 81 眼临床资料进行回顾性研究,通过对比高聚焦超声睫状体成形术和睫状体冷冻术治疗难治性青光眼疗效及对眼压变化情况、眼球疼痛等级和并发症的影响,为难治性青光眼有效诊治提供更多参考。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性研究。收集 2017-01/2020-12 我院收治的难治性青光眼患者 45 例 81 眼临床资料。纳入标准:

(1)符合青光眼诊断标准^[8]; (2)术前至少使用过两种治疗青光眼的药物,眼压仍高于 21mmHg; (3)年龄>18 岁; (4)临床诊治资料和随访资料完整。排除标准:(1)存在手术禁忌证;(2)巩膜异常变薄;(3)滤过性手术后突出的滤过泡;(4)眼部肿瘤或既往 2wk 内眼部严重感染;(5)合并甲状腺眼病;(6)眼裂过窄或眼球深陷;(7)近期接受过屈光手术;(8)有多次玻璃体腔内药物注射史;(9)高度近视;(10)既往存在糖尿病视网膜病变或视网膜静脉阻塞;(11)玻璃体切除术史;(12)渗出性年龄相关性黄斑病史。患者及其家属知晓本研究内容,自愿签署书面知情同意书,手术施行前经医院伦理委员会审批通过。

1.2 方法

1.2.1 术前准备 所有患者入院后常规询问病史(如糖尿病、高血压、心脏病等,并给予相对应的处理),逐步完善眼科专业检查、血常规、免疫功能十项及凝血功能等检查,在术前完成胸片及心电图等全身检查。所有患者手术开展均由本院同一团队实施。

1.2.2 高聚焦超声睫状体成形术 术前患眼行常规消毒 3 次,采用利多卡因联合罗派卡因行球后局部麻醉,应用眼科无菌治疗巾对治疗区进行适当暴露;对睫状体的精准定位后,将治疗探头插入耦合锥内定位环固定以确保其探头居中,待负压测试后,在定位环内注满平衡盐溶液以利于液体耦合测试(治疗期间需及时观察是否存在平衡盐溶液的泄漏,如若存在泄漏则需重新加注直至恰当的液位),将脚踏开关上启动按钮打开,同时对预设六步治疗模式进行启动。整个治疗期间需确保脚踏开关保持适当的压力,避免脚踏开关移动、旋转,避免探头被无意推动,手术治疗范围为 10 个扇区。

1.2.3 睫状体冷冻术 术前对患眼常规消毒 3 次后,采用利多卡因联合罗派卡因行球后局部麻醉,应用眼科无菌治

疗巾对治疗区进行适当暴露;手术前对冷冻设备进行测试,冷冻头需即刻结霜,温度达 $-60^{\circ}\text{C} \sim -80^{\circ}\text{C}$;将冷冻头置于睫状体对应表面巩膜处,通常于角巩膜缘后 2mm 压紧巩膜以启动治疗,治疗点选取 6 个治疗点,范围沿鼻下至颞侧角膜缘(约为 270°),每个治疗点需冷冻时间约 50s;待观察到球结膜表面相应治疗点冷冻后,将冷冻开关关闭,待冷冻头凝结点融化且与组织分离后,将冷冻头移至下个治疗点,并重复上一操作步骤。整个治疗期间无需快速移动冷冻头,否则易致冷冻头与结膜面完全分离而损伤球结膜。

1.2.4 观察指标 (1)手术疗效判断标准^[9]:完全有效:手术结束后无需使用抗青光眼药物,眼压 6~21mmHg,并且未出现严重的眼部并发症。条件有效:术后局部需应用抗青光眼药物,控制眼压 6~21mmHg,未见严重眼部并发症。无效:术后需局部加用抗青光眼药物,并且抗青光眼用药种类不少于 3 种,连续 2 次眼压持续高于 21mmHg,需进一步开展抗青光眼手术,眼压持续低于 6mmHg,同时出现严重的眼部并发症,总有效率=(完全有效+条件有效)/总眼数 $\times 100\%$ 。(2)术前,术后 1d,1wk,1,3mo 记录两组患者眼压变化,Goldmann 眼压计进行眼压测量,所有数据均测量 3 次取平均值。(3)眼球疼痛程度变化,术前、术后 1d,1wk,1,3mo 应用疼痛数字等级评定量表(pain digital rating scale, NRS)^[10]评估两组患者患眼眼球疼痛程度,NRS 评分方法:0 分提示无痛,1~3 分提示轻度疼痛,4~6 分提示中度疼痛,7~9 分提示严重疼痛。(4)统计两组患者围手术期并发症发生情况,包含结膜充血、角膜水肿、反应性高眼压、前房炎性渗出、角结膜损伤、前房积血情况。

统计学分析:采用 SPSS24.0 统计学软件处理研究数据,计量资料皆满足正态分布及方差齐性要求,采用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)描述,两组间比较采用独立样本 t 检验,重复测量数据采用广义估计方程分析;计数资料采用构成比(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者术前临床资料比较 本研究共收治的难治性青光眼患者 45 例 81 眼,依据治疗方法不同将患者分为睫状体冷冻术治疗 22 例 40 眼,高聚焦超声睫状体成形术治疗 23 例 41 眼。两组患者治疗前临床资料比较差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

2.2 两组患者手术疗效比较 高聚焦超声睫状体成形术组手术总有效率明显高于睫状体冷冻术组,差异有统计学意义($\chi^2=4.225, P=0.04$),见表 2。

2.3 两组患者治疗前后眼压比较 广义估计方程分析显示两组患者手术前后眼压比较差异有统计学意义($P<0.05$);两组患者术后 1d,1wk,1,3mo 眼压均低于术前,差异均有统计学意义($P<0.05$),两组间患者术后各时间点眼压比较差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

2.4 两组患者治疗前后眼球疼痛程度比较 广义估计方程分析显示两组患者治疗前后眼球疼痛程度比较差异有统计学意义($P<0.05$)。两组患者术后 1d,1wk,1,3mo 眼球疼痛程度评分均低于术前,差异均有统计学意义($P<0.05$),两组间术后各时间点眼球疼痛程度评分比较差异均有统计学意义($P<0.05$),见表 4。

2.5 两组患者并发症发生率比较 高聚焦超声睫状体成

表1 两组患者术前临床资料比较

组别	例数/ 眼数	性别(例,眼)		年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	体质量 ($\bar{x}\pm s$,kg)	青光眼类型(眼)		
		男	女			新生血管性青光眼	外伤性青光眼	葡萄膜炎继发青光眼
高聚焦超声睫状体成形术组	23/41	8(14)	15(27)	57.81±8.94	61.57±8.24	16	10	15
睫状体冷冻术组	22/40	9(16)	13(24)	58.02±9.03	60.99±7.89	15	11	14
χ^2/t		0.180		0.078	0.241		0.102	
P		0.672		0.938	0.811		0.950	

表2 两组患者手术疗效比较

组别	眼数	完全有效	条件有效	无效	总有效
高聚焦超声睫状体成形术组	41	18(44)	19(46)	4(10)	37(90)
睫状体冷冻术组	40	12(30)	17(43)	11(28)	29(73)

表3 两组患者治疗前后眼压比较

组别	眼数	术前	术后1d	术后1wk	术后1mo	术后3mo
高聚焦超声睫状体成形术组	41	43.81±5.64	22.32±3.02	20.04±2.05	16.21±1.69	14.05±1.41
睫状体冷冻术组	40	44.31±5.71	28.19±2.81	23.24±2.35	20.05±2.01	17.34±1.73

表4 两组患者治疗前后眼球疼痛程度比较

组别	眼数	术前	术后1d	术后1wk	术后1mo	术后3mo
高聚焦超声睫状体成形术组	41	4.85±1.01	1.12±0.21	1.02±0.18	0.80±0.10	0.70±0.10
睫状体冷冻术组	40	4.90±0.99	4.01±0.54	2.49±0.31	1.59±0.16	1.02±0.11

表5 两组患者并发症发生率比较

组别	眼数	结膜充血	角膜水肿	前房炎性渗出	反应性高血压	角结膜损伤	前房积血
高聚焦超声睫状体成形术组	41	11(27)	5(12)	4(10)	11(27)	5(12)	4(10)
睫状体冷冻术组	40	20(50)	12(30)	13(33)	23(58)	8(20)	12(30)
χ^2		4.971	3.871	6.316	7.820	0.915	5.235
P		0.026	0.049	0.012	0.005	0.339	0.022

形术组结膜充血、角膜水肿、前房炎性渗出、反应性高血压和前房积血并发症发生率较睫状体冷冻术组明显低,差异均有统计学意义($P<0.05$),见表5。

3 讨论

青光眼为全球范围内第一个不可逆性眼科致盲疾病,致盲率仅次于白内障,早期引起周边视野丧失,晚期中央视力逐渐丧失并致失明。现代医学发现青光眼致盲机制为房水流出通道受阻或房水大量生成导致病理性眼压增高及视神经纤维逐步变性,致使视野变小或视盘萎缩而失明^[11]。难治性青光眼已引起医患高度重视,一直以来降低眼压被认为是预防视力丧失及缓解视觉痛苦的有效手段,目前临床上针对难治性青光眼有不少治疗方案,如引流阀植入术、睫状体破坏术、睫状体冷冻术等,此类通过减少房水的凝结技术治疗中主要利用多种能量源(如激光、微波、冷冻等),并且无法精确定位特定靶器官,而集中能量可能损伤周边组织,治疗时无法防止其不可预知的剂量一效应关系等^[12-14]。其中睫状体冷冻术在青光眼治疗中的应用较普遍,治疗中通过将冷冻头降温至-80℃后直接置于角巩膜缘睫状体部位而达到加压治疗,由其产生的低温效应易破坏睫状体上皮和血管系统,致睫状体萎缩和房水生成减少,而有效降低眼内压,其聚焦效果好,降压疗效尚可,但属于有创性操作,术后并发症发生风险高^[15]。在

过去几年,国外学者开发了高聚焦超声睫状体成形术新设备,该设备应用高强度聚焦超声进行治疗,以实现更多选择性,并克服传统环形破坏技术局限性,有效降低对邻近眼结构损害为主要目标^[16],当前国外研究已证实高聚焦超声睫状体成形术是治疗青光眼的有效安全方法^[17]。

本研究中以手术成功率作为手术效果的评估标准,结果显示高聚焦超声睫状体成形术组手术总有效率明显高于睫状体冷冻术组,陈京霞等^[18]研究同样证实睫状体冷冻术在难治性青光眼治疗中手术成功率不高,初步提示高聚焦超声睫状体成形术治疗难治性青光眼手术效果优于睫状体冷冻术,但本研究中手术成功率较以往报道的均高,考虑原因有手术成功率影响因素较多,除手术方法外,同时与患者个体差异、手术操作者水平、手术成功判断标准等有关。降低眼压是难治性青光眼患者治疗过程中非常重要的目标,本研究中采用广义估计方程分析显示,两组患者手术前后眼压差异有统计学意义,两组眼压降低在术后1d内表现为最显著,且高聚焦超声睫状体成形术术后眼压明显低于睫状体冷冻术,说明高聚焦超声睫状体成形术在难治性青光眼治疗中对眼压控制效果优于睫状体冷冻术,与以往报道显示的高聚焦超声睫状体成形术患者术后3mo眼压降低幅度 $\geq 30\%$ 的占比73.3%,冷冻组术后3mo眼压降低幅度 $\geq 30\%$ 的占比为85.0%存在出入^[19],且

耿丽娟等^[20]文献报道高聚焦超声睫状体成形术组与冷冻术后 3mo 眼压控制效果相当,而本结果则认为高聚焦超声睫状体成形术在难治性青光眼治疗中术后 1d 可达到明显的降低眼压效果且优于睫状体冷冻术,术后 3mo 内眼压控制在较平稳范围内,明确了高聚焦超声睫状体成形术治疗难治性青光眼的优势,而与以往报道的差异可能是因为本研究中样本量少导致结果偏倚或研究对象个体差异性大,高聚焦超声睫状体成形术在难治性青光眼治疗中对眼压控制效果是否更具优势还需后续更多的理论支撑。此外,本结果显示高聚焦超声睫状体成形术术后 1d, 1wk, 1、3mo 眼球疼痛程度明显低于睫状体冷冻术,提示高聚焦超声睫状体成形术治疗难治性青光眼对减缓患者眼球疼痛程度更有利,高聚焦超声睫状体成形术治疗中应用到的高聚焦超声仪可精准地识别眼球病灶区域,高聚焦超声睫状体成形术发挥更明显地降低眼压效果,有效缓解由眼压升高所致眼球疼痛的程度,尽管缺乏相关理论依据支撑,但这一现象或许提示更易于被难治性青光眼患者接受。手术安全性方面,本结果显示高聚焦超声睫状体成形术组结膜充血、角膜水肿、前房炎性渗出、反应性高眼压和前房积血并发症发生率低于睫状体冷冻术组,与高聚焦超声睫状体成形术治疗难治性青光眼的原理以及应用高聚焦超声有关,即其通过减少房水产生,促进睫状体分泌上皮选择性坏死,有效增加葡萄膜巩膜外流刺激巩膜及脉络膜上通路,此外其可治疗区域睫状突上皮层缺失,不再产生房水,避免血-房水屏障被损害后所致的一系列并发症的发生,且其属于微创操作,对降低结膜充血、角膜水肿、眼压一过性增高有积极意义^[21-22],而睫状体冷冻术因冷冻法会破坏眼球结构,并且其要求操作者需严格掌握冷冻温度及时间和范围,患者眼球解剖以及敏感性存在较大的个体性差异^[23],因而术后安全性不及高聚焦超声睫状体成形术。

综上,高聚焦超声睫状体成形术治疗难治性青光眼患者较睫状体冷冻术更具优势,在降低患者眼压、减轻眼球疼痛和提高手术安全性方面有明确效果,临床应用中安全有效。但本研究为回顾性分析且未对两种不同手术经济成本进行对比研究,未来可需从此方面完善研究。

参考文献

- Joh HJ, Jin SW. Comparison of different combinations of maximum medical therapy for lowering intraocular pressure in primary open angle glaucoma: 12 - month retrospective consecutive case series. *Jpn J Ophthalmol* 2019;63(4):322-327
- 王若男, 钱仪敏, 宋硕, 等. 眼底疾病治疗药物非临床研究策略. *中国新药杂志* 2020;21(15):17-21
- Lazcano - Gomez G , Becerril - Cazadero R , Seibold LK , et al. Surgical outcomes of a second ahmed glaucoma valve implant for the treatment of refractory glaucoma. *J Glaucoma* 2020;29(10):948-951
- 裴雪婷, 王书华. 基于爆破音的两种经巩膜睫状体光凝治疗方案治疗

- 难治性青光眼的疗效比较. *眼科* 2020;29(2):75-79
- 梁亚, 嵇芳芳, 帅捷, 等. 半导体二极管激光经巩膜睫状体光凝术治疗难治性青光眼的临床疗效分析. *眼科新进展* 2019;39(2):141-144
- 肖俊彦. 葡萄膜炎继发性青光眼的手术治疗. *中华实验眼科杂志* 2019;37(10):839-842
- Aptel F, Tadjine M , Rouland JF . Efficacy and Safety of Repeated Ultrasound Cycloplasty Procedures in Patients With Early or Delayed Failure After a First Procedure. *J Glaucoma* 2020;29(1):24-30
- 孔令训. 青光眼诊断与治疗学. 郑州: 河南医科大学出版社 2000;32
- 孙小凤, 赖铭莹, 周晓棠. 难治性青光眼治疗进展. *国际眼科杂志* 2016;16(4):657-660
- Krebs EE, Carey TS, Weinbeuger M. Accuracy of the Pain Numeric Rating Scale as a Screening Test in Primary Care. *J Gen Intern Med* 2007;22(10):1453-1458
- Micheletti E, Riva I, Bruttini C, et al. A Case of Delayed-onset Hemorrhagic Choroidal Detachment After Preser Flo Microshunt Implantation in a Glaucoma Patient Under Anticoagulant Therapy. *J Glaucoma* 2020;29(8):87-90
- Tabibian D, Wride N, Birch M, et al. Contact Transscleral Cyclodiode Laser Treatment for Refractory Glaucoma After Penetrating Keratoplasty: Retrospective Long-term Outcomes. *J Glaucoma* 2019;28(5):440-446
- Benhatchi N, Bensmail D, Lachkar Y. Benefits of Sub Cyclo Laser Therapy Guided by High-frequency Ultrasound Biomicroscopy in Patients With Refractory Glaucoma. *J Glaucoma* 2019;28(6):535-539
- 周妍丽, 钱志刚, 毛晓春. 采用 1.8 mm 同轴微切口晶状体超声乳化术联合 Ahmed 引流阀植入术治疗难治性青光眼合并白内障. *眼科新进展* 2020;29(11):75-78
- 黄雪桃, 祁颖, 崔晴晴, 等. 超声睫状体成形术治疗新生血管性青光眼的疗效及安全性. *国际眼科杂志* 2020;20(5):842-846
- 赵文凤, 赵军梅, 唐桂兰, 等. 高强度聚焦超声睫状体成形术治疗晚期青光眼的初步观察. *中华眼外伤职业眼病杂志* 2021;43(3):199-202
- Leshno A , Rubinstein Y , Singer R , et al. High-intensity Focused Ultrasound Treatment in Moderate Glaucoma Patients: Results of a 2-year Prospective Clinical Trial. *J Glaucoma* 2020;29(7):556-560
- 陈京霞, 邹秀兰, 陈轩阁, 等. 内窥镜下睫状体冷凝术与睫状体光凝术对难治性青光眼患者的治疗效果对比. *眼科新进展* 2020;31(10):942-945
- Giannaccare G, Vagge A, Gizzi C, et al. High - intensity focused ultrasound treatment in patients with refractory glaucoma. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2017; 255(3):599-605
- 耿丽娟, 刘贺婷, 许育新, 等. 两种术式治疗难治性青光眼的疗效分析. *国际眼科杂志* 2019;19(9):1546-1549
- Aptel F, Tadjine M, Rouland JF. Efficacy and Safety of Repeated Ultrasound Cycloplasty Procedures in Patients With Early or Delayed Failure After a First Procedure. *J Glaucoma* 2020;29(1):24-30
- 叶聪, 王晓燕, 边小倩, 等. 高强度聚焦超声在青光眼治疗中的应用进展. *中华眼科杂志* 2020;56(1):66-70
- 裴亚欣, 刘向玲, 宋子宣, 等. 康柏西普联合睫状体冷凝和小梁切除术治疗晚期新生血管性青光眼. *眼科新进展* 2020;31(9):80-83