

# 不同方法联合治疗新生血管性青光眼的临床观察

周林, 李芳芳, 冯军

作者单位: (223002) 中国江苏省淮安市第二人民医院 徐州医学院附属淮安医院眼科  
作者简介: 周林, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 难治性青光眼及玻璃体视网膜疾病。  
通讯作者: 周林. zhoulin770624@sina.com  
收稿日期: 2016-11-24 修回日期: 2017-04-10

## Clinical observation of combined treatment for neovascular glaucoma

Lin Zhou, Fang-Fang Li, Jun Feng

Department of Ophthalmology, Huai'an Second People's Hospital, the Affiliated Huai'an Hospital of Xuzhou Medical University, Huai'an 223002, Jiangsu Province, China

**Correspondence to:** Lin Zhou. Department of Ophthalmology, Huai'an Second People's Hospital, the Affiliated Huai'an Hospital of Xuzhou Medical University, Huai'an 223002, Jiangsu Province, China. zhoulin770624@sina.com

Received: 2016-11-24 Accepted: 2017-04-10

## Abstract

• **AIM:** To observe the effect of combined treatment (using intraocular pressure-lowering drugs + intravitreal injection of Lucentis + complex trabeculectomy + panretinal photocoagulation) for neovascular glaucoma (NVG).

• **METHODS:** This was a prospective non-randomized clinical study. A total of 24 patients (24 eyes) with NVG were enrolled. After using intraocular pressure (IOP)-lowering drugs, the elevated IOP in 7 eyes was controlled within normal limits and 17 eyes within high levels. All patients were treated with intravitreal injection of Lucentis 0.50mg/0.05mL. Complex trabeculectomy were performed within 7d after injection. All patients were treated with panretinal photocoagulation after complex trabeculectomy. The regression of iris neovascularization, changes in IOP, best corrected visual acuity, intraoperative and postoperative complications and filtering bleb were analyzed after combined treatment. Patients were followed-up for 6-18mo.

• **RESULTS:** Iris neovascularization completely regressed within 1wk in 24 eyes after intravitreal injection of Lucentis. The average IOP was 41.38±3.16mmHg before combined treatment, and 12.69±1.52mmHg in 6mo after combined treatment. The differences had statistically significant before and after combined treatment ( $F=25.592, P<0.05$ ). Before combined treatment, the best-corrected visual acuity was >0.1 in 3 eyes, 0.01-0.1 in 10 eyes, non light perception (NLP)-finger counting (FC) in 11 eyes.

After combined treatment, the best-corrected visual acuity was >0.1 in 5 eyes, 0.01-0.1 in 16 eyes, NLP~FC in 3 eyes, which showed statistically significant difference with the visual acuity before combined treatment ( $Z=-2.201, P<0.05$ ).

• **CONCLUSION:** Combined treatment could effectively control the IOP and preserve the visual function in patients with neovascular glaucoma.

• **KEYWORDS:** Lucentis; complex trabeculectomy; panretinal photocoagulation; neovascular glaucoma

**Citation:** Zhou L, Li FF, Feng J. Clinical observation of combined treatment for neovascular glaucoma. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2017;17(5):954-957

## 摘要

**目的:** 观察不同方法[降压药物+玻璃体腔注射雷珠单抗+复合式小梁切除+全视网膜光凝(PRP)]联合治疗新生血管性青光眼(neovascular glaucoma, NVG)的疗效。

**方法:** 回顾性非随机临床对照研究。新生血管性青光眼患者24例24眼纳入研究,经降眼压药物治疗后,7眼正常眼压,17眼高眼压。所有患者均行玻璃体腔注射雷珠单抗0.50mg/0.05mL,7d后行复合式小梁切除术。复合式小梁切除术后予以全视网膜光凝。术后随访6~18mo,观察联合治疗后虹膜新生血管消退时间、眼压、视力变化,术中术后并发症以及滤过泡情况。

**结果:** 所有患者玻璃体腔注射雷珠单抗后,虹膜新生血管1wk内完全消退。治疗前平均眼压41.38±3.16mmHg,治疗后6mo平均眼压12.69±1.52mmHg,两者比较有统计学差异( $F=25.592, P<0.05$ )。治疗前最佳矫正视力>0.1者3眼,视力0.01~0.1者10眼,无光感~指数者11眼,治疗后最佳矫正视力>0.1者5眼,视力0.01~0.1者16眼,无光感~指数者3眼,差异有统计学意义( $Z=-2.201, P<0.05$ )。

**结论:** 不同方法联合治疗NVG患者能有效地控制眼压,保护视功能。

**关键词:** 雷珠单抗;复合式小梁切除术;全视网膜光凝;新生血管性青光眼

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2017.5.39

**引用:** 周林,李芳芳,冯军. 不同方法联合治疗新生血管性青光眼的临床观察. 国际眼科杂志 2017;17(5):954-957

## 0 引言

新生血管性青光眼(neovascular glaucoma, NVG)大多是由于视网膜缺血、缺氧或者炎症所致虹膜与前房角新生血管增生,阻塞小梁网,周边虹膜前粘连,继而发生高眼压,多继发于视网膜中央动静脉阻塞与糖尿病视网膜病变

等疾病<sup>[1]</sup>。其发病机制中,血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)起关键作用,阻断其作用利于消退虹膜新生血管<sup>[2]</sup>。本病治疗比较棘手,引流阀植入术曾被推荐为治疗 NVG 的首选方法,但是常常由于致新生血管的因素持续存在及术后滤过泡瘢痕形成和滤过口阻塞导致手术失败。目前 VEGF 抑制剂已广泛应用于临床治疗眼内新生血管性疾病并取得显著成效,其能消退视网膜与虹膜新生血管,促进血管内皮细胞凋亡、新生血管闭塞与消失。我们采用联合方法[降眼压药物+玻璃体腔注射雷珠单抗+复合式小梁切除+全视网膜光凝(PR)]治疗 NVG,取得较好效果,报告如下。

## 1 对象和方法

**1.1 对象** 收集 2014-05/2016-05 在本院治疗 NVG 患者 24 例 24 眼,其中男 14 例 14 眼,女 10 例 10 眼;年龄 45~74(平均 57.21±10.03)岁,继发于糖尿病视网膜病变者 8 眼,视网膜分支静脉阻塞者 3 眼,视网膜中央静脉阻塞者 13 眼;治疗前视力:光感/眼前者 3 眼、指数/眼前者 8 眼、0.01~0.1 者 10 眼、>0.1 者 3 眼;治疗前所有患者眼压均大于 29mmHg(1mmHg=0.133kPa),其中眼压 29~60mmHg 者 18 眼,大于 60mmHg 者 6 眼,平均眼压 41.38±3.16mmHg。4 眼已行部分视网膜光凝,20 眼因屈光介质混浊(角膜水肿、晶状体混浊、玻璃体积血)不能窥及眼底而未行视网膜光凝。

**1.2 方法** (1)降眼压药物治疗:3 眼予卡替洛尔、布林佐胺、酒石酸溴莫尼定滴眼液后眼压降至正常;4 眼予卡替洛尔、布林佐胺、阿法根滴眼液、醋氮酰胺、200g/L 甘露醇后眼压降至正常;余 17 眼经眼局部和全身降眼压药物治疗后仍然高眼压。(2)玻璃体腔雷珠单抗注射:表面麻醉后,24 眼均前房穿刺缓慢放液,降眼压至指测略低于正常,1mL 注射器抽取雷珠单抗 0.50mg/0.05mL 于颞下方角膜缘后 3.5mm 垂直巩膜面进针,缓慢注入玻璃体腔。术毕,指测眼压,若眼压高于正常,压迫角膜穿刺口,放出房水使眼压恢复 Tn。患者注药前后眼局部和全身降眼压药物均持续使用。(3)复合式小梁切除术:注药后 1wk 即行复合式小梁切除术。术前继续使用眼局部和全身降眼压药物,7 眼眼压能控制,17 眼眼压无法控制。当眼压高于 40mmHg,视力急速减退,及时前房穿刺放液处理,降低眼压,避免视力受到不可逆转的损伤。在术前 30min,对 17 眼持续高眼压患者行 20g/L 甘露醇 250mL 快速静滴。球结膜下、球周浸润麻醉后,间歇性按压眼球 10min,促进眼压降低。17 眼高眼压中有 12 眼前房存在操作空间的患者,行前房穿刺降低眼压处于 Tn,再行进一步操作。5 眼前房极浅,无前房穿刺空间的患者,行玻璃体穿刺抽液降低眼压,方法在颞下象限角膜缘后 3.5mm 处用 7 号针头斜向进入球结膜及筋膜下,然后垂直巩膜壁刺穿巩膜进入玻璃体腔,进针约 12mm,缓慢抽吸出液化玻璃体 0.3~0.5mL,湿棉签按压穿刺孔 2~3min,使眼压处于 Tn,再行进一步操作。作上穹隆为基底结膜瓣,角膜缘为基底 5mm×5mm×5mm 三角形巩膜瓣,结膜瓣、巩膜瓣下放置 0.2~0.4mg/mL 丝裂霉素 C(mitomycin C, MMC)棉片 1~3min,用生理盐水反复冲洗干净。切除小梁组织 3mm×1.5mm,行虹膜根切术,缝合固定巩膜瓣顶角 1 针,两腰部再缝 2 针可调节缝线,活结系于周边透明角膜上。术毕平衡液形成前房,10-0 尼龙线间断缝合球结膜瓣。(4)全视网膜光凝术:复合式小梁切除术后 1wk 内眼压均降至正

表 1 治疗前后视力比较 眼(%)

时间	眼数	无光感	光感~数指	0.01~0.1	>0.1
治疗前	24	1(4)	10(42)	10(42)	3(12)
治疗后 6mo	24	1(4)	2(8)	16(67)	5(21)

常,水肿的角膜恢复透明,尽可能术后 3wk 内分 3 次完成 PRP,已行光凝者则补充视网膜光凝,Ⅲ级光斑,总点数 1 500~2 000 点。顺利完成 PRP 者 17 眼,均常规复方托吡卡胺滴眼液散瞳,瞳孔散大完全,无虹膜后粘连固定,无虹膜萎缩及硬化。4 眼因晶状体混浊行 Phaco+IOL 植入术后,完成 PRP。3 眼因玻璃体积血行 PPV 手术,术中完成 PRP。光凝后 3mo 复查 FFA,对遗漏的无灌注区和荧光渗漏区补充光凝治疗。联合治疗后随访 6~18mo,观察患者治疗后眼压、视力、虹膜新生血管消退情况、滤过泡情况与手术并发症。

统计学分析:采用 SPSS 17.0 统计学软件分析,计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,治疗前后眼压比较,采用重复测量数据的方差分析;治疗前后视力比较,采用 Wilcoxon 秩和检验,均以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 治疗前后眼压比较** 治疗前平均眼压 41.38±3.16mmHg,治疗后 6mo 所有患者眼压 8.8~18.5(平均 12.69±1.52)mmHg,差异有统计学意义( $F = 25.592, P < 0.05$ )。

**2.2 治疗前后视力比较** 治疗后随访 6mo 时最佳矫正视力>0.1 者 5 眼,视力 0.01~0.1 者 16 眼,与治疗前视力比较,差异有统计学意义( $Z = -2.201, P < 0.05$ ,表 1)。

**2.3 虹膜新生血管消退情况** 玻璃体腔注射雷珠单抗后,所有患者虹膜新生血管 1wk 内均完全消退,平均消退时间 4.5±1.3d。复合式小梁切除术后尽可能 3wk 内分 3 次完成 PRP,已行视网膜光凝者则补充光凝。顺利完成 PRP 者 17 眼中有 1 眼视力无光感患者,至随访 10mo 时,虹膜新生血管复发,眼压升高,疼痛剧烈,行睫状体冷冻术后控制眼压;4 眼因晶状体混浊无法光凝,术后 2mo 虹膜新生血管复发,经再次手术行 Phaco+IOL 植入术,术后及时完成 PRP,随访 12mo,新生血管无复发;3 眼因玻璃体积血无法光凝,术后 1.5mo 虹膜新生血管复发,经再次手术行玻璃体切除,术中完成 PRP,随访 12mo,新生血管无复发。

**2.4 术中术后并发症和滤过泡情况** 所有患者玻璃体腔注射雷珠单抗后,5 眼结膜下出血自行吸收,无眼内感染发生。24 眼复合式小梁切除术中及术后无爆发性出血发生,无脉络膜脱离、滤过泡渗漏、黄斑皱褶、浅前房和恶性青光眼等并发症发生,前房炎症反应 20 眼,前房出血 16 眼,经药物治疗后均消失。术后 I 型滤过泡 3 眼(13%),II 型滤过泡 15 眼(63%),III 型滤过泡 4 眼(17%),IV 型滤过泡 2 眼(8%),功能性滤过泡 18 眼(75%)。纤维包裹性滤过泡 2 眼,经滤过泡针刺分离联合 5-FU 结膜下注射后,眼压恢复到 13~15mmHg。

## 3 讨论

NVG 属于难治性青光眼,常规降眼压药物不能控制眼压。过去采用破坏性手术即睫状体冷冻术,临床疗效差,降压效果难以把握,过量易致眼球萎缩。不同学者采取不同的方法来治疗 NVG,但都各有利弊,如小梁切除

术、引流阀植入术、810nm 半导体激光光凝睫状突、视网膜冷凝等。术前注射抗 VEGF 药物促进虹膜新生血管消退,减少术中和术后出血,为后续手术及治疗创造较好条件,而全视网膜光凝又针对原发疾病,彻底改善眼底缺血缺氧状态,预防了 NVG 再发生,两者均贯穿在 NVG 的整个治疗过程中。小梁切除术中联合应用丝裂霉素 C 阻滞滤过道成纤维细胞增殖,预防滤过泡粘连<sup>[3]</sup>,还促进血清叶酸、维生素 B<sub>12</sub>、IL-2、IL-6 水平的上升<sup>[4]</sup>,一定程度上提高了手术的成功率。引流阀植入术中联合应用丝裂霉素 C 有效减少术后的瘢痕化,预防术后滤过泡的包裹。合并晶状体混浊、玻璃体体积血病例,还要联合白内障摘除和玻璃体切除术<sup>[5]</sup>,屈光间质清晰后,不但提高了术后视力,而且能够窥及视网膜,有利于广泛视网膜光凝治疗引起新生血管的原发病。目前采取何种联合治疗方式能更稳定控制 NVG 眼压,一直是临床研究热点。

VEGF 在 NVG 新生血管形成过程中起重要作用<sup>[6]</sup>。视网膜缺血缺氧时,微血管坏死、内屏障功能障碍、VEGF 过度表达、新生血管形成<sup>[7]</sup>,造成眼部的不可逆损害。应用抗 VEGF 药物能提高滤过手术的成功率,其原因有:(1)能有效地减少新生血管活动及降低血管渗透性,改善血-视网膜屏障通透性,利于视网膜内渗液吸收,减轻病变,保留视功能<sup>[8]</sup>;(2)使前节新生血管消退,减少术中和术后的前房出血,为后期手术与治疗创造较好条件;(3)抑制术后炎症反应,减低术后滤过道阻塞及术后滤过泡瘢痕化的发生,能够提高滤过手术的成功率,从而有效地辅助控制眼压。但是由于目前应用的抗 VEGF 药物半衰期较短,所以需要多次给药治疗。雷珠单抗在玻璃体内的半衰期约为 9d,生物活性的有效浓度在玻璃体内可维持 1mo。本研究中玻璃体腔雷珠单抗注射 1wk 即行复合式小梁切除术,术后 3wk 内分次完成全视网膜光凝,时间均控制在玻璃体内可维持的雷珠单抗药物有效浓度期间内。本研究中,玻璃体腔注射雷珠单抗后,24 眼虹膜新生血管 1wk 内均完全消退。

视网膜缺血、缺氧是 NVG 发生最根本的原因。PRP 是 NVG 治疗的核心措施<sup>[9]</sup>。视网膜激光光凝治疗可促使视网膜色素上皮生成尿激酶抑制剂,抑制新生血管的形成;此外,光凝还可将睫状体色素上皮破坏,有利于改善眼底缺血缺氧的状态<sup>[10]</sup>;同时,激光光凝还有助于将视网膜血管无灌注区封闭,促使新生血管消退。众所周知,当糖尿病性眼底病变、视网膜中央静脉栓塞和视网膜缺血性病变等眼底疾病出现 NVG 时,均是疾病控制不好或疾病晚期,此时通常晶状体混浊,玻璃体、视网膜均可能已经出现增殖性病变;同时虹膜新生血管会使得眼前节出现炎症反应、虹膜萎缩、瞳孔固定等。对于同时伴有白内障、玻璃体积血及增殖性玻璃体视网膜病变的病例,我们采用了联合手术,如联合白内障摘除和/或玻璃体切除。目的是切除混浊的晶状体、玻璃体和增生膜,不仅为患者视力提高创造条件,还查明新生血管的原因,并为视网膜光凝创造条件。本组 4 眼因晶状体混浊无法行视网膜光凝,经再次行 Phaco+IOL 植入术后,屈光介质清晰后完成 PRP。本组 3 眼伴玻璃体积血的 NVG 患者通过玻璃体切除术中观察眼底以及术后荧光素眼底血管造影检查分析病因:2 眼视网膜中央静脉阻塞,1 眼糖尿病视网膜病变。3 眼在玻璃体切除术中均行 PRP 控制原发疾病的发展。

NVG 治疗极为棘手,单纯的滤过性手术成功率仅为

11%~33%。本研究中 24 眼 NVG 予联合治疗(降眼压药物+抗 VEGF 药物注入+复合式小梁切除+PRP)后 6mo 时眼压均控制正常(平均眼压 12.69±1.52mmHg),较治疗前平均眼压(41.38±3.16mmHg)下降,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。联合治疗后随访 6mo 时最佳矫正视力>0.1 者 5 眼,视力 0.01~0.1 者 16 眼,与治疗前视力比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。

自青光眼引流阀发明以来,NVG 的治疗获得了突破性的进展。AGV 作为前房引流阀的代表性产品,可防止房水的过度引流及随之而来的低眼压、浅前房等术后早期、晚期并发症的发生,提高了手术成功率。

但随着时间推移,常常因引流盘周围纤维化包裹囊的形成导致眼压升高手术成功率降低。陈景成等<sup>[11]</sup>发现结膜下应用丝裂霉素 C 可抑制细胞的增生过程,减少术后并发症的发生,同时可促进滤过泡形成和维持滤过泡形态,阻碍滤过泡的纤维化。房水引流性植入物术后最常见的并发症之一是引流管堵塞,使失去疗效或降低眼压效果。一些学者用玻璃体切除术联合引流性植入物植入治疗合并有眼后节病变,如因玻璃体出血、增殖性玻璃体视网膜病变等原因无法行 PRP 的 NVG 患者可提高疗效。玻璃体切除术的机制为:(1)玻璃体切除术后可使房角变宽,植入物内口不易损伤角膜和虹膜。(2)玻璃体切除手术可清除一些玻璃体内成纤维细胞刺激素及部分抗原或有机物,建立一个具有眼前后节渗透性的空间,防止成纤维细胞的增生及新生血管的生长,同时可避免任何物质堵塞进液管内口,以提高手术的成功率。伴玻璃体积血的 NVG 患者,王博等<sup>[12]</sup>采用 Ahmed 阀植入联合 23G 玻璃体切除术治疗,术后 1d、3mo 和最后一次随访时的手术总成功率分别为 92.0%、88.0%、84.0%。

NVG 的病因主要是视网膜血管疾患,已发现视网膜中央静脉阻塞可诱发恶性青光眼,其发病机制是液体由闭塞的视网膜静脉渗漏到玻璃体,造成了虹膜晶状体隔前移。前段玻璃体切除术可以穿破前部和后部玻璃体,使逆流进入玻璃体的房水向前流入前房,既减少了高眼压状态下玻璃体体积的增加,又解除了房水逆流在玻璃体腔的蓄积,减少后房房水向前流动的阻碍,重新建立了前后房房水的动态平衡,其已成为治疗恶性青光眼的有效方法。汪晓宇等<sup>[13]</sup>采用前部玻璃体切除联合 AGV 植入术治疗 5 例人工晶体眼的恶性青光眼,术后随访 5~35mo,术后眼压较术前明显下降,前房深度明显加深。

由于前房 AGV 植入术对患者前房深度有特定的要求,部分继发闭角型 NVG 的患者,前房植入可能发生较大的风险。前房空间有限,前房出血即使是少量的也可以造成引流管阻塞致手术失败。李马号等<sup>[14]</sup>对 34 例 36 眼继发闭角型 NVG 合并玻璃体积血及严重玻璃体混浊的连续病例施行了玻璃体切除全视网膜光凝联合经平坦部青光眼阀植入术,术后追踪随访,25 眼视力均不同程度提高,眼压由术前平均 36.87mmHg(用药后)降低到平均末次随访时的 13.59mmHg(未用药)。

对于始终伴有角膜混浊、水肿的 NVG 患者,可在内镜技术下利用 810nm 半导体激光光凝睫状突,直接观察到光凝过程,不受瞳孔大小及屈光间质清晰度的限制,使治疗准确有效、并发症少,可以达到满意的降低眼压效果。张友岩等<sup>[15]</sup>报道采用眼内窥镜下激光睫状体光凝术治疗 35 眼难治性青光眼具有较高的手术成功率,且术后平均

使用降眼压药物的量也明显减少。对于角膜大疱的患者,配戴高透氧性角膜接触镜解决眼部症状,疗效尚可。

在治疗时要首先解决视网膜缺氧问题,如果病情处于早期,前房角保持开放,宜行全视网膜激光光凝术或前房角激光光凝术,以改善视网膜的缺氧状况。到病情的晚期,前房角闭塞,视力多极差,往往合并屈光间质混浊,瞳孔后粘连固定等难以散大,即使可散大,也因虹膜表面广泛新生血管,散瞳后易致血管破裂出血而不能散瞳,故一旦发展到晚期,光凝不可操作,视网膜冷凝亦能够起到破坏视网膜缺血缺氧细胞,使其变性死亡,消除新生血管因子的作用。基于此,有学者采用全视网膜冷凝或前部视网膜冷凝治疗,也取得一定的疗效。由于晚期患者角膜已广泛粘连,即使新生血管消退,房角也难以再开放,所以仅行视网膜冷凝不能解决眼压问题,因此联合手术方式受到关注。周希瑗等<sup>[16]</sup>报道全视网膜冷凝联合青光眼阀植入治疗 18 例 NVG,术后随访 6~24mo,术后视力提高率和眼压控制率均高于青光眼阀植入组。

如何根据 NVG 患者不同病情来选择合适治疗方法,目前没有明确统一方案。但是 NVG 治疗必须围绕三点着手,新生血管的消退,眼压的控制,原发疾病的治疗。本研究中玻璃体腔内注射雷珠单抗减少 VEGF 因子释放量,改善视网膜缺氧状态,加速视网膜、房角与虹膜新生血管退化,减少术中与术后出血,为下一步手术创造优良条件;小梁切除术中,丝裂霉素 C 的应用可有效抑制成纤维细胞增殖和瘢痕形成,建立滤过道,保证房水引流通畅,恢复眼压正常水平,避免了高眼压对视神经损害;PRP 解决了 NVG 发生原发病因,消除新生血管形成诱因。联合治疗既治标又治本,互为补充、缺一不可,可以长期有效控制眼压,保护患者残余的视功能,是治疗 NVG 一种可行的治疗方法。但因本研究样本量较少,随访时间短,还有待于进一步研究与观察。

#### 参考文献

1 张海江,董洁玉,吴昊,等. 泛视网膜冷凝或光凝联合复合式小梁切

除术治疗新生血管性青光眼. 中华眼外伤职业眼病杂志 2013;35(7):540-542

2 王飞,王理论. 新生血管性青光眼患者药物联合小梁切除术的安全性分析. 国际眼科杂志 2016;16(5):837-840

3 王亚丽,李拓,李家璋,等. 丝裂霉素联合复合式小梁切除术治疗难治性青光眼疗效. 国际眼科杂志 2016;16(3):547-549

4 胡益山. 丝裂霉素 C 对难治性青光眼患者疗效及血清维生素和白介素的影响. 国际眼科杂志 2014;14(5):857-859

5 史志洁,张金嵩,吕晓贝. 玻璃体内注射康柏西普联合手术治疗伴玻璃体积血的新生血管性青光眼. 眼科新进展 2016;36(8):751-754

6 刘斌,杨玉霞,刘杏. 雷珠单抗联合 Ahmed 青光眼阀植入术治疗新生血管性青光眼. 眼科新进展 2015;35(3):263-265

7 闫瑾,刘美欣. 抗 VEGF 药物治疗眼部新生血管性疾病. 中国实用眼科杂志 2014;32(2):97-100

8 陆诗林. 比较眼底激光单用和联合雷珠单抗治疗糖尿病性视网膜病变的疗效观察. 中国实用医药 2014;9(1):165-166

9 Ryu CL, Elfersy A, Desai U, et al. The effect of antivascular endothelial growth factor therapy on the development of neovascular glaucoma after central retinal vein occlusion: a retrospective analysis. *J Ophthalmol* 2014;31(7):691-694

10 岳红云,张百红,张晓春,等. 新生血管性青光眼围手术期雷珠单抗应用研究. 中华眼外伤职业眼病杂志 2014;36(8):589-592

11 陈景成,孙鹏,高新博. 结膜下注射丝裂霉素 C 在新生血管性青光眼 Ahmed 阀植入术后的应用价值分析. 中国医药 2016;11(9):1400-1403

12 王博,张凤娟,戴涛,等. Ahmed 阀植入联合 23G 玻璃体切除治疗伴玻璃体积血的新生血管性青光眼. 中华眼外伤职业眼病杂志 2014;36(9):689-691

13 汪晓宇,李毓敏,严家勋. 恶性青光眼的多联手术治疗. 中国实用眼科杂志 2007;25(9):1039-1040

14 李马号,李世宏. Ahmed 青光眼阀植入术联合玻璃体切除术治疗新生血管性青光眼的临床研究. 重庆医学 2011;40(3):262-263

15 张友岩,李瑛瑛. 眼内窥镜下睫状体光凝术治疗难治性青光眼的临床疗效观察. 中华眼科医学杂志(电子版) 2014;4(6):11-14

16 周希瑗,刘苏,马华锋,等. 青光眼阀植入联合视网膜冷凝治疗新生血管性青光眼的疗效观察. 第三军医大学学报 2006;28(12):1334-1336