

# 视网膜静脉阻塞激光光凝的时机选择

张 伟, 毕大光, 谷树严

作者单位: (130002) 中国吉林省长春市, 长春爱尔眼科医院  
作者简介: 张伟, 男, 硕士, 主治医师, 研究方向: 玻璃体视网膜疾病。

通讯作者: 张伟. 1215685618@qq.com

收稿日期: 2014-04-14 修回日期: 2014-07-07

## Timing of retinal vein occlusion laser photocoagulation

Wei Zhang, Da-Guang Bi, Shu-Yan Gu

Department of Ophthalmology, Changchun Aier Eye Hospital, Changchun 130002, Jilin Province, China

**Correspondence to:** Wei Zhang. Department of Ophthalmology, Changchun Aier Eye Hospital, Changchun 130002, Jilin Province, China. 1215685618@qq.com

Received: 2014-04-14 Accepted: 2014-07-07

### Abstract

• **AIM:** To observe the clinical curative effect of different duration of retinal vein occlusion (RVO) by laser photocoagulation treatment, discuss the timing of the RVO laser photocoagulation treatment, provide the basis for clinical choice of RVO photocoagulation treatment time.

• **METHODS:** Retrospective analysis. Line selection retinal laser photocoagulation treatment for 103 cases (103 eyes) with RVO, patients were divided into three groups according to the onset time. In group A (46 eyes), course  $\leq 1$ mo, 28 eyes with branch retinal vein occlusion (BRVO), 18 eyes with central retinal vein occlusion (CRVO); 30 eyes were ischemic RVO, 16 eyes were non-ischemic RVO. In group B (38 eyes),  $1\text{mo} < \text{course} < 3\text{mo}$ , 22 eyes with BRVO, 16 eyes with CRVO; 26 eyes were ischemic RVO, 12 eyes were non-ischemic RVO. In group C (19 eyes), course  $\geq 3\text{mo}$ , 7 eyes with BRVO, 12 eyes with CRVO; 15 eyes were ischemic RVO, 4 eyes were non-ischemic RVO. Followed up for 3mo, variations of vision, retinal hemorrhage, new blood vessels and the decrease of the thickness of macular central sunken eye value of patients in each group after photocoagulation treatment were observed.

• **RESULTS:** The best corrected visual acuity improved rate, retinal hemorrhage, macular edema, absorption, macular center concave thickness decreased of patients with different course after RVO photocoagulation treatment, the early group was better than that of the late, non-ischemic RVO was better than that of ischemic RVO, laser photocoagulation treatment effect BRVO was better than that of CRVO and the difference was

statistically significant ( $P < 0.05$ ).

• **CONCLUSION:** RVO laser photocoagulation in the early intervention treatment can accelerate the retinal hemorrhage, macular edema, absorption, effectively protect the patient's existing vision, improve the long-term vision, and has a certain clinical practical significance.

• **KEYWORDS:** retinal vein occlusion; laser photocoagulation; timing

**Citation:** Zhang W, Bi DG, Gu SY. Timing of retinal vein occlusion laser photocoagulation. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2014;14(8):1403-1406

### 摘要

**目的:** 观察激光光凝治疗不同病程的视网膜静脉阻塞 (retinal vein occlusion, RVO) 的临床疗效, 探讨 RVO 激光光凝治疗的时机, 为临床选择 RVO 光凝治疗时机提供依据。

**方法:** 回顾性分析视网膜激光光凝治疗的 RVO 患者 103 例 103 眼, 按发病时间将患者分为 3 组, A 组 46 眼, 病程  $\leq 1$ mo, 其中视网膜分支静脉阻塞 (branch retinal vein occlusion, BRVO) 28 眼, 视网膜中央静脉阻塞 (central retinal vein occlusion, CRVO) 18 眼; 缺血型 RVO 30 眼, 非缺血型 RVO 16 眼。B 组 38 眼,  $1\text{mo} < \text{病程} < 3\text{mo}$ , 其中 BRVO 22 眼, CRVO 16 眼; 缺血型 RVO 26 眼, 非缺血型 RVO 12 眼。C 组 19 眼, 病程  $\geq 3\text{mo}$ , 其中 BRVO 7 眼, CRVO 12 眼; 缺血型 RVO 15 眼, 非缺血型 RVO 4 眼。随访 3mo, 观察光凝治疗后各组患者的视力变化差异、视网膜出血、眼部新生血管、黄斑中心凹厚度下降值。

**结果:** 不同病程 RVO 光凝治疗后患者的最佳矫正视力提高率, 视网膜出血、黄斑水肿吸收情况, 黄斑中心凹厚度降低量, 早期组优于晚期组, 非缺血型 RVO 优于缺血型 RVO, 激光光凝治疗效果 BRVO 优于 CRVO 且差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。

**结论:** RVO 早期激光光凝干预治疗, 可以加速视网膜出血、黄斑水肿吸收, 有效保护患者现有视力、促进远期视力提高, 具有一定临床实用意义。

**关键词:** 视网膜静脉阻塞; 激光光凝; 时机选择

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2014.08.09

**引用:** 张伟, 毕大光, 谷树严. 视网膜静脉阻塞激光光凝的时机选择. 国际眼科杂志 2014;14(8):1403-1406

### 0 引言

视网膜静脉阻塞 (retinal vein occlusion, RVO) 是最常见的原发性视网膜血管疾患。发病率为 2% ~ 8%, 平均年龄 60 ~ 70 岁, 但可发生于任何年龄<sup>[1]</sup>。视网膜激光光

凝术是一种令人满意的治疗。光凝治疗 RVO 有近 20a 的历史,疗效是肯定的。目前光凝治疗时机选择的问题仍有争议。本文通过观察激光光凝治疗不同病程的 RVO 的临床疗效,探讨 RVO 激光光凝治疗的时机,为临床选择 RVO 光凝治疗时机提供依据。

### 1 对象和方法

**1.1 对象** 回顾性分析 2012-06/12 于长春爱尔眼科医院行视网膜激光光凝治疗的 RVO 患者 103 例 103 眼,男 22 例 22 眼,女 81 例 81 眼,年龄 30~65(平均 59.61±9.17)岁,按发病时间将患者分为 3 组,A 组 46 眼,病程 ≤1mo,其中视网膜分支静脉阻塞(branch retinal vein occlusion, BRVO) 28 眼,视网膜中央静脉阻塞(central retinal vein occlusion, CRVO) 18 眼;缺血型 RVO 30 眼,非缺血型 RVO 16 眼。B 组 38 眼,1mo<病程<3mo,其中 BRVO 22 眼,CRVO 16 眼;缺血型 RVO 26 眼,非缺血型 RVO 12 眼。C 组 19 眼,病程 ≥3mo,其中 BRVO 7 眼,CRVO 12 眼;缺血型 RVO 15 眼,非缺血型 RVO 4 眼。

### 1.2 方法

**1.2.1 手术方法** 三组 RVO 患者行 1~4 象限多波长半导体泵浦固体视网膜激光播散光凝治疗,光斑直径 200~500μm,曝光时间 0.3s,输出功率以光斑反应强度达到 II~III 级光斑,非缺血型 RVO 行改良播散激光光凝:光斑直径 500μm,光斑间距 2 个光斑直径,曝光时间 0.3s, II~III 级光斑反应;缺血型 RVO 行标准播散光凝或 PRP:光斑直径 200~500μm,光斑间距 1 个光斑直径,曝光时间 0.3s, II~III 级光斑反应。光斑按视网膜神经纤维走行排列,光凝范围覆盖整个视网膜静脉阻塞区域,治疗后给予普拉洛芬滴眼液,1 滴,每日 4 次,点术眼;口服羟苯磺酸钙、和血明目片等药物改善眼底微循环及促进出血吸收,高血压、高血脂、糖尿病等患者应用相应药物控制。

**1.2.2 观察指标** 随访 3mo,检查患者裸眼视力、最佳矫正视力、眼前后节、验光、眼压、FFA 及 OCT 黄斑中心凹厚度,比较在光凝前、光凝后 1wk;1,3mo 等不同时间各组患者视力、视网膜出血、眼部新生血管、黄斑水肿的转归。

**1.2.3 视力变化判定标准** 治疗前后采用国际标准视力表进行检查,视力 ≥0.1 者以视力增进 2 行或 2 行以上为提高;视力变化在 1 行以内或无改变为稳定;视力减退 2 行或 2 行以上为下降;视力 <0.1 者,以视力每变化 0.02 为 1 行计算<sup>[2,3]</sup>。

**1.2.4 视网膜出血吸收的判定** 根据患者眼球向各个方向转动所拍的眼底彩色组合照片,以患者的视盘面积来衡量。出血基本吸收(+++):出血面积减少原来的 3/4 以上;出血大部分吸收(++):出血面积减少原来的 1/2~3/4 者;出血部分吸收(+):出血面积减少原来的 1/4~1/2 者;出血未吸收(-):出血面积减少小于原来的 1/4 或出血增多者<sup>[4]</sup>。

**1.2.5 FFA 结果判定** 以激光治疗前 FFA 结果与末次随访 FFA 结果相比,视网膜血管无明显扩张和渗漏,无新生血管和(或)无灌注区产生者为显效;视网膜血管渗漏减少,血管迂曲扩张程度减轻,未出现缺血无灌注区或无灌注区面积 <5DD,无新生血管形成为有效;视网膜血管渗漏无改善或加重,出现新生血管和(或)大片缺血无灌注区 ≥5DD 为无效<sup>[5-8]</sup>。

**1.2.6 随访** 随访 3mo,检查患者裸眼视力、最佳矫正视力、眼前后节、验光、眼压、FFA 及 OCT 黄斑中心凹厚度,

表 1 三组治疗后视力变化比较 眼(%)

组别	提高	稳定	下降	合计
A 组	32(69.6)	14(30.4)	0	46
B 组	19(50.0)	19(50.0)	0	38
C 组	4(21.1)	13(68.4)	2(10.5)	19

表 2 三组治疗后出血吸收比较 眼(%)

组别	(+++)	(++)	(+)	(-)	合计
A 组	33(71.7)	8(17.4)	5(10.9)	0	46
B 组	24(63.2)	9(23.7)	5(13.2)	0	38
C 组	7(36.8)	5(26.3)	5(26.3)	2(10.5)	19

表 3 三组光凝治疗前后黄斑中心凹厚度下降值比较

组别	$(\bar{x} \pm s, \mu\text{m})$		
	术后 1wk	术后 1mo	术后 3mo
A 组	77.54±203.24	303.42±181.25	409.10±173.62
B 组	43.76±198.29	170.47±153.88	269.48±121.95
C 组	10.40±171.91	17.21±129.78	75.16±101.36

观察光凝前、光凝后 1wk;1,3mo 等不同时间各组患者的视力变化差异、视网膜出血、眼部新生血管、黄斑中心凹厚度下降值。

统计学分析:应用 SPSS 13.0 软件进行数据处理。每组 CRVO, BRVO 进行两样本秩和检验,每组非缺血型 RVO 与缺血型 RVO 进行两样本秩和检验,三组 CRVO, BRVO 进行多个样本秩和检验,三组非缺血型 RVO 与缺血型 RVO 进行多个样本秩和检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 视力** 三组治疗后 BRVO 与 CRVO 者视力变化比较,非缺血型 RVO 与缺血型 RVO 者视力变化比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),三组激光光凝治疗 BRVO 视力改善程度优于 CRVO,激光光凝治疗非缺血型 RVO 视力改善程度优于缺血型 RVO。组间比较:三组治疗后视力比较, $P < 0.05$ ,可以认为组间有差别,病程越短,治疗效果越明显(表 1)。

**2.2 视网膜出血和黄斑水肿** 三组治疗后 BRVO 与 CRVO 者出血吸收情况比较,非缺血型 RVO 与缺血型 RVO 者出血吸收情况比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),三组激光光凝治疗 BRVO 出血吸收情况优于 CRVO,激光光凝治疗非缺血型 RVO 出血吸收情况优于缺血型 RVO。组间比较:三组治疗后出血吸收情况比较, $P < 0.05$ ,可以认为组间有差别,病程越短,治疗效果越明显(表 2)。三组中伴有黄斑水肿者激光光凝治疗后有不同程度减轻,黄斑中心凹厚度下降值早期组优于晚期组(表 3)。

**2.3 FFA** 三组间治疗后 FFA 比较, $P < 0.05$ ,光凝治疗早期组优于晚期组(表 4)。

**2.4 无灌注区情况** 三组间缺血型 RVO 激光治疗后缺血无灌注区消退情况相比较, $P < 0.05$ ,早期组优于晚期组(表 5)。

**2.5 新生血管** 三组间缺血型 RVO 激光治疗后新生血管发生率情况相比较, $P < 0.05$ ,早期组优于晚期组(表 6)。三组患者除 C 组中因患者随访性较差发生 2 例新生

表4 三组间治疗后 FFA 结果比较 眼(%)

组别	显效	有效	无效	合计
A组	20(43.5)	26(56.5)	0	46
B组	16(42.1)	22(57.9)	0	38
C组	4(21.1)	13(68.4)	2(10.5)	19

表5 三组间治疗后缺血型 RVO 无灌注区情况比较 眼(%)

组别	缺血无灌注区完全消退	缺血无灌注区残留	合计
A组	24(80.0)	6(20.0)	30
B组	20(76.9)	6(23.1)	26
C组	10(66.6)	5(33.3)	15

表6 缺血型 RVO 新生血管发生情况比较 眼(%)

组别	无新生血管发生	有新生血管发生	合计
A组	30(100)	0	30
B组	26(100)	0	26
C组	13(86.7)	2(13.3)	15

血管性青光眼,其余患者均未发生虹膜新生血管、继发性青光眼、玻璃体积血等严重并发症。

### 3 讨论

RVO 的治疗主要是围绕预防治疗导致视力下降的并发症进行,寻找病因,从心理、生活习惯指导患者调整与 RVO 相关的全身危险因素。目前 RVO 的治疗方法有:视网膜激光光凝术、手术、玻璃体腔给药、联合治疗。侯占全等<sup>[9]</sup>学者使用视网膜激光光凝治疗 CRVO 的研究发现:激光光凝治疗 CRVO 的总有效率 96.6%,对于缺血型 CRVO 可以有效改善眼底缺血状态和视力,促进出血部位吸收,防止或减少新生血管形成,对 CRVO 治疗有确切疗效。董丽等<sup>[10]</sup>学者的研究发现通过早期、间隔激光光凝治疗 CRVO 可以减少并发症的发生,并缩短治疗周期。视网膜激光光凝术经过 20 多年的发展,随着激光设备的改进,目前乃至未来仍是 RVO 行之有效的治疗方法。在 CRVO 的手术治疗方面李伟等<sup>[11]</sup>学者采用放射状视神经切开术治疗 CRVO 的研究发现 83.3% 患者短期内视力有不同程度提高,黄斑水肿基本消退。Fortunato 等<sup>[12]</sup>放射状视神经切开术治疗 CRVO 的研究结果证实 70% 患者视力有所提高。但该手术较复杂,有眼球破裂、视网膜脱离等严重并发症发生的可能,疗效有待进一步观察,临床中应慎重选择。随着 23G、25G 玻璃体切割技术的日益成熟,Raharivand 等<sup>[13]</sup>进行经睫状体扁平部玻璃体切割联合视网膜内界膜剥离术治疗 RVO。Raszewska - Steglinska 等<sup>[14]</sup>,Liang 等<sup>[15]</sup>,DeCroos 等<sup>[16]</sup>学者作了研究随访后证实该方法可以使中央视网膜厚度减少,部分患者视力有所提高,但可能引起视敏度下降,手术操作难度大、术后并发症多,适应证有限,对于 RVO 合并玻璃体积血者可考虑该手术治疗。针对 RVO 引起的黄斑水肿的治疗,临床上主要通过玻璃体腔注药术来减轻黄斑水肿可以显著改善患者视力。玻璃体腔注射长效糖皮质激素曲安奈德对黄斑水肿短期有效,长期重复使用有加重白内障进展、发生视网膜脱离或裂孔、玻璃体积血、高眼压等并发症,该特点限制了其在 RVO 治疗中的应用。随后 Jain 等<sup>[17]</sup>,Haller

等<sup>[18]</sup>,Yeh 等<sup>[19]</sup>,Moisseiev 等<sup>[20]</sup>学者使用糖皮质激素缓释剂玻璃体腔注射进行了研究,治疗后黄斑水肿明显消退,视力显著提高,但远期安全性与有效性仍有待进一步长时间的观察证实。抗新生血管内皮生长因子药物的临床应用通过抑制人类 VEGF 的生物活性而起作用,对 RVO 伴黄斑水肿有积极效果,能够改善视力、降低中央视网膜厚度,无明显眼科及全身副作用。Puche 等<sup>[21]</sup>,Garnock - Jones<sup>[22]</sup>,Singer 等<sup>[23]</sup>学者大量研究观察玻璃体腔注射雷珠单抗 0.5mg 治疗 RVO 合并黄斑水肿的疗效,经重复给药,患者黄斑水肿恢复快,视力的恢复更稳定,是目前一种新型安全有效的治疗方法。但该方法需反复玻璃体内注药,费用较高,且增加了高眼压、眼内炎等并发症的发生机率。近年临床研究显示,有关 RVO 的治疗更趋于激光、药物联合治疗,Parodi 等<sup>[24]</sup>,杨天舒等<sup>[25]</sup>学者采用激光联合曲安奈德玻璃体腔注药在黄斑水肿吸收改善视力方面也取得了很好的疗效。Salinas - Alaman 等<sup>[26]</sup>,Ogino 等<sup>[27]</sup>,Donati 等<sup>[28]</sup>学者应用激光联合抗 VEGF 药物玻璃体腔注射同样可以提高患眼视力,减少激光能量,减少治疗次数,作用时间较长久,显示了其优越性。

本研究的特点在于临床工作中应选择合适的适应证,早期激光光凝首先应除外 RVO 患者不愿接受激光光凝者、RVO 急性期广泛浓厚的视网膜浅层或深层出血者、黄斑区 BRVO 者、RVO 晚期继发 NVG 高眼压角膜水肿无法实施激光光凝者。根据 FFA 结果针对非缺血型 RVO 采用改良播散光凝,利用激光光凝缩短视网膜与脉络膜的距离,加速渗漏和出血的吸收,减轻阻塞静脉回流的压力,促进视网膜和黄斑水肿消退,可预防黄斑囊样水肿;形成视网膜-视网膜色素上皮-脉络膜通道,通过视网膜屏障将出血、渗出引流到脉络膜循环部分吸收,沟通视网膜与脉络膜联系,从而直接和间接改善了整个视网膜循环,有利于出血、水肿的吸收和消退。激光参数设置光斑直径 500 $\mu$ m,光斑间距 2 个光斑直径,曝光时间 0.3s,II ~ III 级光斑反应,光凝范围覆盖整个视网膜静脉阻塞区域,光斑按视网膜神经纤维走行排列。缺血型 RVO 行标准播散光凝或 PRP:光斑直径 200 ~ 500 $\mu$ m,光斑间距 1 个光斑直径,曝光时间 0.3s,II ~ III 级光斑反应,光凝范围覆盖整个视网膜静脉阻塞区域,光斑按视网膜神经纤维走行排列,争取最小量损伤,达到最大化治疗作用。

本研究结果证实针对非缺血型 RVO 采用改良播散光凝,缺血型 RVO 采用标准播散光凝或 PRP 治疗后远期效果比较,RVO 的早期激光光凝在提高视力的幅度、视网膜出血吸收情况、黄斑水肿的吸收方面治疗效果优于晚期激光光凝治疗;其中 BRVO 光凝治疗效果优于 CRVO,非缺血型 RVO 光凝效果优于缺血型 RVO。因此,对于 RVO 疾病而言,除 RVO 患者不愿接受激光光凝者、RVO 急性期广泛浓厚的视网膜浅层或深层出血者、黄斑区 BRVO 者、RVO 晚期继发 NVG 高眼压角膜水肿无法实施激光光凝者外,RVO 早期激光光凝干预治疗,可以加速视网膜出血、黄斑水肿吸收,有效保护患者现有视力、促进远期视力提高,具有一定临床实用意义。

尽管激光光凝在 RVO 的治疗中占据不可替代的地位,但激光光凝的弊端应引起眼底内科医生的足够重视,激光光凝可能导致周边视野缺损及视敏度不可逆损伤,部分患者可能出现视力下降、色觉障碍;而针对玻璃体积血及视网膜水肿严重者,激光需待数月后才能进行,可能丧

失了挽救视力的最佳时机;激光存在过度光凝或光凝不足的可能;晚期激光斑的进行性扩大,可能引起中心视力下降;激光可能引起晶状体、虹膜组织、角膜的损伤及健侧眼的光损伤,激光光凝过程中角膜接触镜长时间的压迫可能会引起视神经视网膜的一过性的缺血,应加以重视保护。随着新型药物和新的治疗手段的出现,RVO的未来治疗前景应为联合治疗,相互协同,真正达到有效的病因治疗甚至防止RVO发生的目的。

#### 参考文献

- 1 Klein R, Klein BE, Moss SE, et al. Epidemiology of retinal vein occlusion; the Beaver Dam Eye Study. *Trans Am Ophthalmol* 2000;98(41):133-139
- 2 孙秋香,徐雁冰,赵淑娇,等.视网膜分支静脉阻塞的激光治疗时机探讨. *中国实用眼科杂志* 2002;20(6):427-428
- 3 张惠蓉,夏英杰.407例视网膜静脉阻塞的致病危险因素和视力预后. *中华眼科杂志* 1991;27(5):271-274
- 4 绳月华,张承芬,陈有信,等.视网膜分支静脉阻塞激光治疗及随诊观察. *中华眼底病杂志* 2001;17(1):15-16
- 5 刘崇哲,高育英,杨爱琴.氩激光治疗视网膜中央静脉阻塞. *中华眼底病杂志* 1995;11(3):193-194
- 6 杨小红,郭海科,曾琼英.激光治疗视网膜静脉阻塞疗效分析. *眼科研究* 2002;20(4):356-357
- 7 曹宪勇,孙荔,朱晓谦,等.血府逐瘀汤联合激光治疗视网膜静脉阻塞. *中国临床康复* 2006;10(47):29-31
- 8 Argon laser scatter photocoagulation for prevention of neovascularization and vitreous hemorrhage in branchvein occlusion. A randomized clinical trial. Branch Vein Occlusion Study Group. *Arch Ophthalmol* 1986;104(1):34-41
- 9 侯占全,崔国栋.激光治疗缺血型视网膜中央静脉阻塞59例分析. *中国误诊学杂志* 2011;11(12):2951-2952
- 10 董丽,白洁,郑轶,等.早期激光治疗缺血型视网膜中央静脉阻塞的临床观察. *中国实用眼科杂志* 2012;30(3):334-337
- 11 李伟,郭小健,唐罗生,等.放射状视神经切开术治疗缺血型视网膜中央静脉阻塞伴黄斑水肿的疗效评估. *眼科研究* 2009;27(7):592-595
- 12 Fortunato P, Pollazzi L, Baroni M, et al. Venous retinal flow reperfusion mechanisms following radial optic neurotomy with adjunctive intraocular triamcinolone in central retinal vein occlusion. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2010;248(2):167-173
- 13 Baharivand N, Hariri A, Javadzadeh A, et al. Pars plana vitrectomy and internal limiting membrane peeling for macular edema secondary to retinal vein occlusion. *Clin Ophthalmol* 2011;5(8):1089-1093
- 14 Raszewska - Steglinska M, Gozdek P, Cisiecki S, et al. Pars plana vitrectomy with ILM peeling for macular edema secondary to retinal vein occlusion. *Eur J Ophthalmol* 2009;19(6):1055-1062
- 15 Liang XL, Chen HY, Huang YS, et al. Pars plana vitrectomy and

internal limiting membrane peeling for macular edema secondary to retinal vein occlusion: a pilot study. *Ann Acad Med Singapore* 2007;147(2):293-297

- 16 DeCroos FC, Shuler Jr RK, Stinnett S, et al. Pars plana Vitrectomy, internal limiting membrane peeling, and panretinal endophotocoagulation for macular edema secondary to central retinal vein occlusion. *Am J Ophthalmol* 2009;4(9):627-633
- 17 Jain N, Stinnett SS, Jaffe GJ. Prospective study of a fluocinolone acetonide implant for chronic macular edema from central retinal vein occlusion: thirty-six-month results. *Ophthalmology* 2012;119(1):132-137
- 18 Haller JA, Bandello F, Belfort R, et al. Dexamethasone intravitreal implant in patients with macular edema related to branch or central retinal vein occlusion twelve-month study results. *Ophthalmology* 2011;118(12):2453-2460
- 19 Yeh WS, Haller JA, Lanzetta P, et al. Effect of the duration of macular edema on clinical outcomes in retinal vein occlusion treated with dexamethasone intravitreal implant. *Ophthalmology* 2012;119(6):1190-1198
- 20 Moisseiev E, Goldstein M, Waisbour M, et al. Long-term evaluation of patients treated with dexamethasone implant for macular edema due to retinal vein occlusion. *Eye (Lond)* 2013;27(6):65-71
- 21 Puche N, Glacet A, Mimoun G, et al. Intravitreal ranibizumab for macular oedema secondary to retinal vein occlusion: a retrospective study of 34 eyes. *Acta Ophthalmol* 2012;90(4):357-361
- 22 Garnock-Jones KP. Ranibizumab: in macular oedema following retinal vein occlusion. *Drugs* 2011;71(4):455-463
- 23 Singer MA, Cohen SR, Groth SL, et al. Comparing bevacizumab and ranibizumab for initial reduction of central macular thickness in patients with retinal vein occlusion. *Clin Ophthalmol* 2013;7(2):1377-1383
- 24 Parodi MB, Iacono P, Ravalico G. Intravitreal triamcinolone acetonide combined with subthreshold grid laser treatment for macular oedema in branch retinal vein occlusion: a pilot study. *Br J Ophthalmol* 2008;92(8):1046-1050
- 25 杨天舒,王伟.激光联合曲安奈德治疗非缺血型视网膜中央静脉阻塞引起的黄斑囊样水肿. *中国实用医药* 2011;6(29):143-144
- 26 Salinas-Alaman A, Zarranz-Ventura J, Caire Gonzalez-Jauregui JM, et al. Intravitreal bevacizumab associated with grid laser photocoagulation in macular edema secondary to branch retinal vein occlusion. *Eur J Ophthalmol* 2011;21(4):434-439
- 27 Ogino K, Tsujikawa A, Murakami T, et al. Grid photocoagulation combined with intravitreal bevacizumab for recurrent macular edema associated with retinal vein occlusion. *Clin Ophthalmol* 2011;5(2):1031-1036
- 28 Donati S, Barosi P, Bianchi M, et al. Combined intravitreal bevacizumab and grid laser photocoagulation for macular edema secondary to branch retinal vein occlusion. *Eur J Ophthalmol* 2012;22(4):607-614