

doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2022.535

年轻人群视网膜静脉阻塞研究进展

刘天蔚¹, 赵博军²

1. 山东大学, 山东 济南 250012

2. 山东省立医院 眼科, 山东 济南 250021

摘要:视网膜静脉阻塞(retinal vein occlusion, RVO)作为常见的致盲性视网膜血管性疾病,是引起老年人视力损伤的常见原因。但年轻 RVO 患者的视力下降,整体影响会对社会危害更大,且常伴随全身性疾病的存在。论文系统回顾了年轻 RVO 患者在发病机制、危险因素(全身及眼部)、临床特征及影像学表现、治疗方式及预后等方面与老年患者的差异,旨在为年轻 RVO 人群提供个性化管理。

关键词:视网膜静脉阻塞;年轻人群;致盲性;视网膜血管性疾病

中图分类号:R774.1

文献标志码:A

文章编号:1673-3770(2024)01-0128-10

引用格式:刘天蔚,赵博军. 年轻人群视网膜静脉阻塞研究进展[J]. 山东大学耳鼻喉眼学报,2024, 38(1):128-137. LIU Tianwei, ZHAO Bojun. Research progress on retinal vein occlusion in young people[J]. Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University, 2024, 38(1):128-137.

Research progress on retinal vein occlusion in young people

LIU Tianwei¹, ZHAO Bojun²

1. Shandong University, Jinan 250012, Shandong, China

2. Department of Ophthalmology, Shandong Provincial Hospital, Jinan 250021, Shandong, China

Abstract: Retinal vein occlusion (RVO) is a common blinding retinal vascular disease, which is the leading cause of visual impairment in the elderly; however, the general impact of visual impairment in young people with RVO induces greater social hazards and is often accompanied by systemic diseases. We systematically reviewed the differences between younger and older RVO patients in terms of pathogenesis, risk factors (systemic and ocular), clinical features and imaging manifestations, treatment modalities, and prognosis, aiming to provide individualized management for young RVO patients.

Key words: Retinal vein occlusion; Young people; Blindness; Retinal vascular disease

视网膜静脉阻塞(retinal vein occlusion, RVO)是导致视力下降的全球第二大高发的视网膜血管性疾病。根据发病部位的不同,视网膜静脉阻塞主要分为视网膜中央静脉阻塞(central retinal vein occlusion, CRVO)和视网膜分支静脉阻塞(branch retinal vein occlusion, BRVO)。RVO 发病率随着年龄增加而增加,常见于 65 岁以上老年人群,较少见于 50 岁以下的年轻人群,但同样是引起年轻人群中视力下降的一个重要原因^[1]。高达 16% 的 CRVO、1%~5% 的 BRVO 发生于年轻患者,在 CRVO 患者群中,45 岁以下的非缺血型 CRVO 患者多于缺血型患者(18% vs 7%)^[2]。年轻患者的视力下降甚至丧失具有社会危害性,因此对年轻患者的发病原因及治疗预后的研究至关重要。

1 年龄分组

既往有研究将 RVO 患者根据年龄进行分组,如 Chen 等^[3]将青年年龄定为 40 岁以下,Dewan 等^[4]将患者分为四分位年龄组:22~61 岁、62~70 岁、71~79 岁、80~95 岁,Eah 等^[5]将患者分为 50 岁以下年轻组及 50 岁以上老年组,可见 RVO 患者的年龄划分并不完全统一,在 18~50 岁之间。

2 发病机制

视网膜静脉阻塞是由于视网膜静脉血管壁改变、炎症因子作用等导致静脉迂曲扩张、视网膜出血和水肿。RVO 的发病机制是多因素的,动脉硬化是其中一个重要原因。CRVO 通常发生在筛板区,在

收稿日期:2022-12-13

基金课题:山东省自然科学基金(ZR2019MH111)

通信作者:赵博军。E-mail:15168860708@163.com

这个部位静脉和动脉共享一个纤维鞘^[6]。由于动脉硬化引起管壁硬化和动脉壁增厚,薄壁静脉管腔的机械性狭窄被认为在 CRVO 发病机制中起作用。BRVO 被认为更易发生在动静脉交界处,硬化增厚的动脉压迫动静脉交叉处的下层静脉壁,导致静脉回流受阻和血液湍流,引起血管内皮慢性损伤和血栓形成。在年轻 RVO 人群中,血栓形成被认为是重要的发病因素^[1,7],即 Virchow 三联征:高凝状态、内皮损伤和静脉瘀滞^[8]。血管内皮损伤可导致炎性介质上调,引起慢性炎症发展,血-视网膜屏障 (blood retinal barrier, BRB) 破坏,静脉压力增大使液体渗漏至周边网膜。BRB 通透性增高,毛细血管静水压、组织静水压、组织渗透压和血浆渗透压的增加是黄斑水肿形成的主要因素^[9]。视网膜低灌注导

致缺血缺氧,增加血管生成细胞因子如血管内皮生长因子 (vascular endothelial growth factor, VEGF) 和胎盘生长因子 (placental growth factor, PLGF) 的表达^[10-11]。此外,炎性细胞因子也参与了黄斑水肿的发展过程。单核细胞趋化蛋白-1 和细胞间黏附分子-1 等炎性细胞因子,通过增强白细胞对血管内皮细胞的趋化和黏附,进一步减少视网膜的血流量^[11]。研究发现,房水中 IL-6、IL-8 水平在 RVO 中升高,且 IL-8 水平与黄斑水肿的严重程度和视网膜缺血程度呈正相关^[12-14]。

3 危险因素

RVO 危险因素包括全身性危险因素尤其是眼部的危险因素,宏观解析见图 1。

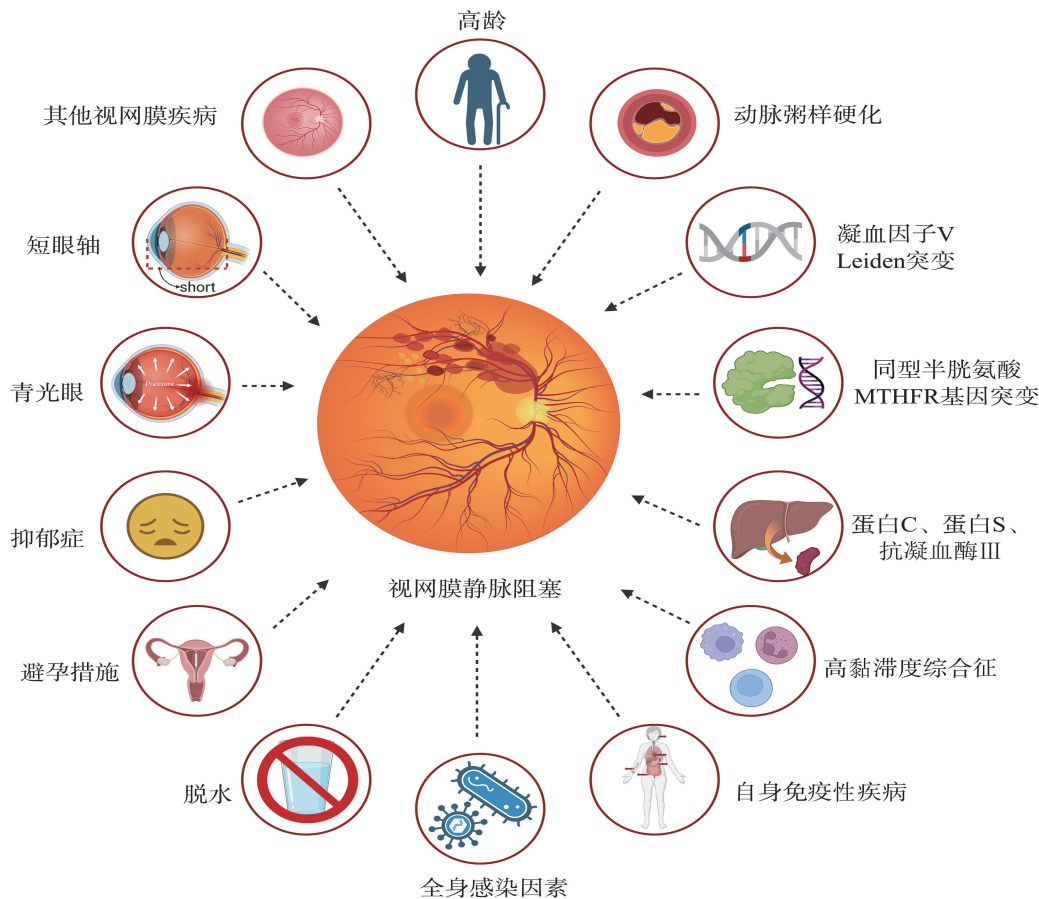


图 1 视网膜静脉阻塞危险因素
Figure 1 Risk factors of retinal vein occlusion

3.1 全身性危险因素

3.1.1 年龄

高龄是 RVO 患病的一个重要因素。Rogers 等^[15]的研究发现,50 岁以上 RVO 的患病率大约是 30~50 岁的 7 倍,然而 30~49 岁、40~49 岁人群的患病率相当 (1.62% vs 1.65%)。一项对全球 RVO 患病率的研究统计发现,在 30~80 岁的年龄范围

内,RVO 总体患病率和 BRVO 患病率随年龄增长而增加,虽然 CRVO 患病率与年龄之间没有明显的正相关性,但高龄仍被认为是 RVO 发病的重要危险因素^[16]。

3.1.2 动脉粥样硬化因素

既往多个研究显示高血压病、糖尿病、血脂异常是 RVO 的传统的重要危险因素^[15-18], Pacella 等^[18]

的研究还发现高血压病与 RVO 黄斑水肿的严重程度有关,这可能与这些疾病可以加速动脉粥样硬化的发展有关。

3.1.3 凝血因子 V Leiden 突变

凝血因子 V Leiden 突变是一种遗传性疾病,其特征是对活化蛋白 C 的抗凝反应差,静脉血栓栓塞症的风险增加^[19]。Rothman 等^[1, 20]的研究中,36 例 <50 岁的 RVO 患者中有 2 例 (5.6%) 出现凝血因子 V Leiden 突变,在另一项研究中,40 例 <50 岁的 RVO 患者中有 2 例 CRVO、3 例 BRVO 患者出现凝血因子 V Leiden 突变。

3.1.4 同型半胱氨酸、MTHFR 基因突变

同型半胱氨酸 (homocysteine, Hcy) 是一种含硫氨基酸,可通过甲基四氢叶酸还原酶 (methyltetrahydrofolate reductase, MTHFR) 甲基化为甲硫氨酸。MTHFR C677T 基因突变是血浆 Hcy 升高的主要原因,突变导致同型半胱氨酸不再甲基化为甲硫氨酸,引起高同型半胱氨酸血症^[21]。高同型半胱氨酸血症可对动脉血管内皮产生危害,诱导脂质堆积、血小板聚集和血栓形成。多项研究表明,RVO 患者血浆同型半胱氨酸 (Hcy) 水平升高,是 RVO 的危险因素^[22-23]。

Goh 和 Sedlak 等^[24-25]分别报道了 1 例 37 岁男性和 1 例 25 岁女性,合并视网膜中央静脉和睫状视网膜动脉闭塞的病例。除了 25 岁女性有吸烟史及口服避孕药史,对二者全身检查显示无其他实验室及影像学异常,两者相同的阳性结果均为 MTHFR C677T 基因突变。在之后的治疗中,为了防止再一次血栓形成及心脑血管风险事件的发生,对两者均采用长期抗凝治疗。

3.1.5 蛋白 C、蛋白 S、抗凝血酶 III

蛋白 C 和蛋白 S 是肝脏合成的一种维生素 K 依赖性酶原,二者在血小板表面结合,活化后可灭活凝血因子 V α 与凝血因子 VIII α ,发挥抗凝作用。抗凝血酶 III (antithrombin III, AT III) 是体内最重要的抗凝血因子,是由肝细胞分泌的一种糖蛋白,通过抑制凝血酶及活化的凝血因子 Xa 等维持机体出凝血平衡,蛋白 C、蛋白 S 和 AT III 的活性降低或缺乏可引起体内易栓状态。有研究表明,蛋白 C、蛋白 S 缺乏及抗凝血酶 III 缺陷可能是年轻 RVO 的重要危险因素^[22, 26-28]。

3.1.6 高黏滞度综合征

高黏滞度综合征 (hyperviscosity syndrome, HVS) 是由于一种或几种血液黏滞因子升高,使血液过度黏稠、血流缓慢所造成。多发性骨髓瘤、

Waldenstrom 巨球蛋白血症、缺铁性贫血、白血病、遗传性球形细胞增多症等可继发 HVS,减缓血液流速和导致血栓形成状态,引起 RVO 的发生^[29-33]。

3.1.7 自身免疫性疾病

抗磷脂抗体 (antiphospholipid antibody, APLA) 是一组获得性抗磷脂蛋白复合物的自身抗体,是血栓性疾病的独立风险因子,其通过改变内皮细胞功能、激活单核细胞和血小板,使机体处于高凝状态,引起血栓形成。大约 1/3 抗磷脂阳性患者报告有血栓栓塞事件发生,包括心肌梗死、脑梗死在内的心脑血管事件以及视觉障碍,如黑蒙或视网膜动、静脉阻塞^[34]。APLA 包括两种主要类型,狼疮抗凝物 (lupus anticoagulant, LA) 和抗心磷脂抗体 (anticardiolipin antibody, ACA)。一项 Meta 研究结果总结分析得出 APLA 与 CRVO 和 BRVO 均有显著相关性^[35]。抗磷脂综合征是一种抗磷脂抗体阳性的获得性自身免疫性疾病,患者存在反复动静脉血栓的高凝状态。João 等^[36]报道了 1 例 11 岁患者以先后出现 RVO 与 RAO 为首发症状的抗磷脂综合征的病例,提示我们视网膜血管闭塞可能是原发性抗磷脂综合征的首发表现,虽然它可能无法改善视力预后,但对于避免进一步发病,及时诊断和治疗是至关重要的。

系统性红斑狼疮 (systemic lupus erythematosus, SLE) 是一种累及多个器官的自身免疫性疾病,研究发现,SLE 患者发生 RVO 的风险是健康对照人群的 3.46 倍,其中在 0~49 岁 SLE 组中,RVO 发生率为相同年龄段对照组的 7.92 倍^[37]。SLE 人群 RVO 发病病因被认为可能与免疫复合体在血管壁上的沉积有关,电镜照片下,白细胞黏附至血管内皮细胞引起毛细血管发生阻塞,血管壁出现纤维化和坏死性变化^[38]。

3.1.8 全身感染因素

小部分年轻 RVO 患者合并全身感染性疾病。获得性免疫缺陷综合征 (acquired immunodeficiency syndrome, AIDS) 患者可能出现循环免疫复合物和免疫球蛋白水平增高,导致红细胞聚集和血流异常^[39],增加 RVO 患病风险。结核在眼部通常表现为肉芽肿性葡萄膜炎,由结核首先导致 RVO 是很罕见的,Mahyudin 等^[40]报道了利用聚合酶链式反应 (polymerase chain reaction, PCR) 检测玻璃体中的结核分枝杆菌以确诊 CRVO 病因的病例,因患眼预后可能较差,建议多方向调查病因,以防另一只眼出现类似 RVO 发作。COVID-19 的感染及疫苗接种也与 RVO 相关,COVID-19 引起的高炎症反应导

致血栓栓塞性并发症的倾向增加,发热和潜在的相对脱水状态可能导致静脉瘀滞,病毒渗透血管内皮细胞可能造成血管损伤,导致静脉或动脉阻塞^[41]。Takacs 等^[42]报道了一例 35 岁年轻男性接种 COVID-19 疫苗后出现 RVO 的病例,但德国的回顾性多中心研究发现没有证据表明 COVID-19 疫苗接种和 RVO 的发病有直接关系^[43],对此仍需更多研究来证实两者关联性。病毒性肝炎也被报道可能与 RVO 的发生发展有关,因其可能引起凝血功能改变促进静脉血栓栓塞^[7,26,44]。

3.1.9 脱水、避孕措施、抑郁症

有病例报道和队列研究称,经常剧烈运动和因使用脱水剂、节食等导致的脱水会增加血液黏稠度,也可能是 RVO 发生的危险因素^[20,45]。育龄期女性口服避孕药及使用激素类宫内节育器后患 RVO 的病例也曾被多次报道^[1,20,46],这可能与当时机体的高凝状态有关,因此建议即使没有全身危险因素,口服避孕药及使用激素类节育器的女性也应当定期体检^[47]。韩国一项全国性回顾性队列研究结果显示抑郁的存在与 RVO 风险的增加显著相关,复发性抑郁症患者 RVO 发生率较高^[48]。

3.2 眼部危险因素

3.2.1 青光眼

青光眼是各个年龄阶段 RVO 的危险因素^[3,15,20,49],原发性开角型青光眼的相关性更显著,CRVO 较 BRVO 与青光眼的相关性更为显著^[49]。这可能与眼球局部解剖变化有关:杯盘比的增大可能使主静脉干产生机械性移位,静脉壁变薄,胶质细胞的丢失导致缺乏视神经胶质组织的保护,眼压压力直接传递到静脉壁,引起静脉塌陷,血液瘀滞;另一方面,眼压升高导致筛板移位,导致局部血流动力学的改变,容易引起 CRVO 的发生^[50-52]。Chen 等^[3]对 18~40 岁 CRVO 患者的危险因素研究中发现,年轻 CRVO 最显著的危险因素之一为开角型青光眼。

3.2.2 眼轴

与健康对照人群相比,RVO 患者似乎具有更短的眼轴^[53-54]。视网膜中央动、静脉在解剖位置上距离近,较短眼轴使得静脉更容易受到动脉的挤压,进而倾向于发生静脉阻塞,这也可以解释大多数研究仅发现短眼轴与 CRVO 相关,而与 BRVO 相关性不显著^[53]。

3.2.3 其他视网膜疾病

其他视网膜血管疾病也会增加 RVO 的患病风险。家族性地中海热(familial Mediterranean fever, FMF)视网膜血管炎^[55-56]、水痘-带状疱疹视网膜炎

管炎^[57]、眼结核视网膜血管炎^[58]等均可继发 RVO。提示我们应该对年轻患者进行更为细致的全身及眼部检查。

4 临床及影像学表现

年轻 RVO 患者与老年患者临床表现相似,常为突发性、无痛性的单侧视力下降。BRVO 和非缺血性 CRVO 视力丧失主要为继发黄斑水肿引起,而对于缺血性 CRVO,视网膜缺血为视力下降的主要原因,黄斑水肿次之,此外还有新生血管性青光眼、玻璃体出血、视网膜前膜等可影响视力^[59]。对于缺血及非缺血性 RVO 的诊断非常重要,因为两者的预后、并发症及处理是不同的。传统观点认为在眼底荧光素血管造影(fundus fluorescein angiography, FFA)中,CRVO 的视网膜血流无灌注面积 $\geq 10\text{PD}$ 、BRVO 的视网膜血流无灌注面积 $\geq 5\text{PD}$ 诊断为缺血型,但这种仅依靠 FFA 来分型的方法是局限的。明显的视力下降($<20/400$)、视野缺损、相对性传入瞳孔阻滞、视网膜电图 b 波降低幅度、严重视网膜出血和水肿可以从整体角度判断视网膜缺血程度^[60],避免了早期急性期 FFA 造影检查的漏诊及误诊。

Eah、Rothman 等^[5,20]分别对 CRVO 患者进行回顾性研究,发现年轻 RVO 患者较老年患者通常有更好的基线视力,年轻人缺血性 CRVO 发生率低,新生血管和玻璃体出血发生率低,OCT 中网膜下积液发生率、黄斑囊样水肿(cystoid macular edema, CME)发生率低,中央网膜厚度增高的幅度相对较小,中心凹下脉络膜厚度更厚。研究还发现 CRVO 年轻人发生急性黄斑旁中心中层视网膜病变高于老年患者^[5],可能是年轻人动脉压低,血液驱动力小,脉压差较低,对缺氧敏感的深毛细血管丛更容易灌注不足而致^[61]。Ye 等^[62]使用 OCTA 检查对 66 例 RVO 患者治疗前后视网膜微血管结构进行了研究观察,他们发现治疗前的年轻与老年患者在浅层毛细血管丛(superficial capillary plexus, SCP)和深层毛细血管丛(deep capillary plexus, DCP)的血管密度(vessel density, VD)差异无统计学意义,中心凹无血管区(foveal avascular zone, FAZ)面积与周长也无明显差异。在抗 VEGF 治疗后年轻组 SCP 和 DCP 的 VD 均增加,FAZ 减小,老年组则出现 FAZ 面积增大,他们推测可能是微血管再生失败造成的。年轻组和老年组治疗后的最终视力均提高,但年轻组的视力改善更明显,DCP 的 VD 增加与视力改善率呈正相关。DCP 由涡旋构型的毛细血管组成,并流入大的浅静脉,如有较高的灌流压和

氧合能力,这可能得以更好保护视网膜免受 RVO 下静脉压力增加的影响^[63-64]。此研究说明年轻患者比老年患者的视网膜血流重建更快、更好。

5 治疗

5.1 玻璃体腔药物注射

5.1.1 抗-VEGF 药物

对于继发黄斑水肿的治疗,因其方便、有效的优点,玻璃体腔注射抗血管内皮生长因子(anti-vascular endothelial growth factor, anti-VEGF)药物成为一线的治疗。

近年来,已有许多研究证实了抗 VEGF 药物对治疗 RVO 继发黄斑水肿的有效性及安全性^[65-68],其改善中央网膜厚度(central retinal thickness, CRT)及提高视力的效果得到了广泛认可。已有研究^[69-70]证实了雷珠单抗治疗 RVO 继发黄斑水肿的积极效果,在每月注射 1 次、随访 6 个月后,CRVO 及 BRVO 患者的 BCVA 及 CRT 均有改善,此两项研究作为最早研究雷珠单抗治疗 RVO 继发 ME 的安全性及有效性的大型随机对照试验,推动了其作为临床用药治疗 RVO 的进程,目前雷珠单抗在不同年龄组均获得了较显著的治疗效果。国外多个临床试验也证实了阿柏西普、贝伐单抗对 RVO 视力改善及消除黄斑水肿的有效性^[71-73]。康柏西普作为我国自主研发的抗 VEGF 融合蛋白,通过拮抗 VEGF-A 和 PLGF 同时发挥抗 VEGF 和抗炎作用,针对 RVO-ME 的 BRAVE 研究和 CRAVE 研究为其治疗中国人群 RVO 继发 ME 提供了证据,但仍需要长期研究来观察其在不同年龄组 RVO 的效果。

5.1.2 地塞米松植入物

地塞米松通过减少炎性介质来减轻黄斑水肿^[74-76]。日内瓦研究^[74,77]中临床试验显示地塞米松植入物(Ozurdex)在注射后第 60 天达到最大效果,在第 90 天开始效果下降,但在第 180 天仍然持续有效,同时第 2 次注射对黄斑水肿是有效的,对 BCVA 及中央网膜厚度的改善情况与第 1 次注射类似,但可能加快白内障的进展。Ozurdex 注射后可能会引起部分患者眼压一过性升高,但到 180 d 时与对照假手术组差别不大^[74]。Rezkallah 等^[75]对 494 眼 1 371 次注射 Ozurdex 的研究发现,年轻人更容易术后出现眼压升高。研究显示地塞米松植入物可以使 50 岁以下 CRVO 患者的视功能得到明显改善,有 1/3 患者可能出现药物可控的眼压升高,还可能引起白内障发生,但发生率低于包括曲安奈德在内的其他皮质类固醇^[76]。总之,Ozurdex 对年轻

CRVO 患者仍然是一种较为安全有效的治疗方法^[76],可作为抗 VEGF 治疗失败 RVO 的替代治疗方法^[78]。

5.2 激光光凝

激光光凝治疗主要分为黄斑激光光凝和全视网膜激光光凝。目前黄斑水肿的一线治疗方法为抗 VEGF 治疗,仅一线治疗效果不好的情况下考虑结合黄斑区格栅样光凝。Jonas 等^[79]建议只有在出现新生血管时才应进行激光光凝治疗,因为黄斑区的每个激光凝固点都可能导致中心周围视野的暗点,还可能使得周围视野出现不同程度的损失。阈值下微脉冲激光对视网膜色素上皮进行选择性感凝,可减少传统激光治疗下视网膜下纤维化、视网膜色素增生性瘢痕、脉络膜新生血管形成等并发症^[80]。阈值下微脉冲激光联合玻璃体腔注射抗 VEGF 能改善黄斑水肿且减少 RVO 患者玻璃体腔注药次数^[81]。

5.3 手术

放射状视神经切开术和鞘切开术曾被分别用于 CRVO 和 BRVO 的治疗,通过解除对血管的压迫,增加血液灌注提高患者视力^[82-83],但考虑到神经损伤等并发症,并缺少相关对照实验验证其有效性,这类手术方式未被推广。玻璃体切割术联合视网膜激光光凝可有效改善伴玻璃体出血的 CRVO 患者的视力,降低新生血管性青光眼的发生率,玻璃体切割术后氧分压升高可持续数月,对减少 CRVO 中视网膜的缺血状态至关重要,并可降低 VEGF 的表达^[84]。抗 VEGF 或激光光凝治疗后黄斑水肿反复发作或对治疗无应答的黄斑水肿被称为难治性黄斑水肿,玻璃体切除联合视网膜前膜/内界膜剥离及注气对难治性黄斑水肿是一种有效的治疗方法,通过改善视网膜缺氧状态、解除后部玻璃体牵引减轻黄斑水肿^[85-86]。

5.4 全身病因治疗

我国年轻 CRVO 的患者中有很高比率可能发生中风和短暂性脑缺血发作,且产生严重并发症,死亡率较高^[87]。年轻 RVO 患者病因繁杂,应重视其全身情况,排查病因,及时干预,积极治疗原发疾病,对因对症行个性化治疗,同时避免心脑血管事件的发生。

6 预后

治疗的有效性和预后在 2 个年龄组之间差异具有统计学意义^[88]。Eah 等^[5]发现与老年人相比,年轻 CRVO 患眼及对侧眼的最终视力更好,治疗后中心视网膜黄斑水肿消退更明显,有更低的视网膜下

积液的发生率和更少的 CME 再发生率,他们进行玻璃体腔药物注射治疗次数更少,但激光治疗率在年轻与老年两组没有明显差别。Rothman 等^[20]对 269 例 CRVO 患者的回顾性研究发现了相似的结局,但年轻患者需要激光治疗的比例小于老年患者。这表明,年轻患者的黄斑水肿可以在较短时间内稳定下来。此外,Rothman 还发现,年轻 CRVO 患者治疗前后的视力没有显著差异,但老年患者的最终视力比基线视力更差,猜测年轻人可能有更多的生理储备来应对疾病的多重后遗症。年轻患者接受治疗干预明显少于老年患者,可能由于侧支循环的存在使其对治疗更为敏感。

视网膜病变的严重程度也是预测年轻 CRVO 患者视力预后的重要因素,更少的视网膜出血、更少的棉绒斑、更轻度的静脉扩张程度和无视网膜下浆液脱离的患者在初始和治疗 6 个月后有更好的视力预后^[89]。视网膜出血和静脉扩张的严重程度常与 CRVO 中缺血的严重程度呈正相关。视盘水肿的程度与治疗 6 个月及最终视力呈负相关,即严重的视盘水肿可能是年轻 CRVO 患者预后良好的因素^[89]。Koh^[89]还发现同样为 CRVO 伴黄斑水肿,基线视力差的年轻人在接受抗 VEGF 治疗后,CRT 会迅速下降,3 个月后下降曲线与基线视力好组的年轻人基本一致,但最终视力仍比基线视力好组差得多,可以猜测不良视力的结果可能是基线时结构损伤造成的,而不是黄斑水肿造成的。

7 小结与展望

年龄是 RVO 患病的重要因素,且与预后相关,除了心脑血管疾病,年轻 RVO 患者血栓形成因素应被重视,且应关注全身系统性疾病,必要时进行更为详细的全身检查。年轻患者缺血性 RVO 更少见,并发症更轻,基线视力更好。应谨慎选择激光治疗,避免造成视野损失而影响视力,抗 VEGF 药物玻璃体腔注射仍是控制年轻 RVO 继发黄斑水肿的安全有效的治疗方式,阈值下微脉冲激光联合抗 VEGF 注射也有良好的治疗效果,是否选择玻璃体切割联合激光或抗 VEGF 治疗需要严格把握适应证,同时应注重全身疾病的预防及治疗。年轻 RVO 患者最终视力更好,接受干预的次数比老年患者相对较少。仍需要更多的多中心、大样本研究来评估年轻 RVO 患者的疾病特点、治疗选择及预后情况,以期提供更系统、全面、安全、有效、个性化的治疗方案。

参考文献:

[1] Nalcaci S, Degirmenci C, Akkin C, et al. Etiological fac-

- tors in young patients with Retinal Vein Occlusion [J]. *Pak J Med Sci*, 2019, 35(5): 1397-1401. doi:10.12669/pjms.35.5.546
- [2] Hayreh SS. Prevalent misconceptions about acute retinal vascular occlusive disorders [J]. *Prog Retin Eye Res*, 2005, 24(4): 493-519. doi:10.1016/j.preteyeres.2004.12.001
- [3] Chen TY, Uppuluri A, Zarbin MA, et al. Risk factors for central retinal vein occlusion in young adults [J]. *Eur J Ophthalmol*, 2021, 31(5): 2546-2555. doi:10.1177/1120672120960333
- [4] Dewan KS, Hentati F, Greenlee TE, et al. Age-related differences in presentation and outcomes of anti-VEGF treatment of retinal vein occlusion [J]. *Can J Ophthalmol*, 2021, 56(2): 96-104. doi:10.1016/j.cjco.2020.09.004
- [5] Eah KS, Kim YN, Park YJ, et al. Central retinal vein occlusion in young patients: clinical characteristics and prognostic factors [J]. *Retina*, 2021, 41(3): 630-637. doi:10.1097/IAE.0000000000002872
- [6] Yau JW, Lee P, Wong TY, et al. Retinal vein occlusion: an approach to diagnosis, systemic risk factors and management [J]. *Intern Med J*, 2008, 38(12): 904-910. doi:10.1111/j.1445-5994.2008.01720.x
- [7] Sanlés González I, Napal Lecumberri JJ, Pérez-Montes R, et al. Retinal vein occlusion in patients under 50 years. Analysis of vascular risk factors, thrombophilia, carotid ultrasound findings and uncommon aetiologies [J]. *Arch Soc Esp Ophthalmol (Engl Ed)*, 2022, 97(8): 443-449. doi:10.1016/j.oftale.2021.12.002
- [8] Hirano Y, Suzuki N, Tomiyasu T, et al. Multimodal imaging of microvascular abnormalities in retinal vein occlusion [J]. *J Clin Med*, 2021, 10(3): 405. doi:10.3390/jcm10030405
- [9] Cunha-Vaz J. Mechanisms of retinal fluid accumulation and blood-retinal barrier breakdown [J]. *Dev Ophthalmol*, 2017, 58: 11-20. doi:10.1159/000455265
- [10] Noma H, Yasuda K, Shimura M. Cytokines and the pathogenesis of macular edema in branch retinal vein occlusion [J]. *J Ophthalmol*, 2019: 5185128. doi:10.1155/2019/5185128
- [11] Noma H, Yasuda K, Shimura M. Cytokines and pathogenesis of central retinal vein occlusion [J]. *J Clin Med*, 2020, 9(11): 3457. doi:10.3390/jcm9113457
- [12] Jung SH, Kim KA, Sohn SW, et al. Association of aqueous humor cytokines with the development of retinal ischemia and recurrent macular edema in retinal vein occlusion [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2014, 55(4): 2290-2296. doi:10.1167/iovs.13-13587
- [13] Lee WJ, Kang MH, Seong M, et al. Comparison of aqueous concentrations of angiogenic and inflammatory

- cytokines in diabetic macular oedema and macular oedema due to branch retinal vein occlusion[J]. *Br J Ophthalmol*, 2012, 96 (11): 1426-1430. doi: 10.1136/bjophthalmol-2012-301913
- [14] Noma H, Mimura T, Yasuda K, et al. Role of soluble vascular endothelial growth factor receptors-1 and-2, their ligands, and other factors in branch retinal vein occlusion with macular edema[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2014, 55 (6): 3878-3885. doi:10.1167/iavs.14-13961
- [15] Rogers S, McIntosh RL, Cheung N, et al. The prevalence of retinal vein occlusion: pooled data from population studies from the United States, Europe, Asia, and Australia[J]. *Ophthalmology*, 2010, 117(2): 313-319. e1. doi:10.1016/j.ophtha.2009.07.017
- [16] Song PG, Xu YH, Zha MM, et al. Global epidemiology of retinal vein occlusion: a systematic review and meta-analysis of prevalence, incidence, and risk factors[J]. *J Glob Health*, 2019, 9(1): 010427. doi:10.7189/jogh.09.010427
- [17] Chang YS, Ho CH, Chu CC, et al. Risk of retinal vein occlusion in patients with diabetes mellitus: a retrospective cohort study[J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2021, 171: 108607. doi:10.1016/j.diabres.2020.108607
- [18] Pacella F, Bongiovanni G, Malvasi M, et al. Impact of cardiovascular risk factors on incidence and severity of Retinal Vein Occlusion[J]. *Clin Ter*, 2020, 171(6): e534-e538. doi:10.7417/CT.2020.2269
- [19] Kujovich JL. Factor V leiden thrombophilia[J]. *Genet Med*, 2011, 13(1): 1-16. doi: 10.1097/GIM.0b013e3181faa0f2
- [20] Rothman AL, Thomas AS, Khan K, et al. Central retinal vein occlusion in young individuals: a comparison of risk factors and clinical outcomes[J]. *Retina*, 2019, 39(10): 1917-1924. doi:10.1097/IAE.0000000000002278
- [21] Varga EA, Sturm AC, Misita CP, et al. Cardiology patient pages. Homocysteine and MTHFR mutations: relation to thrombosis and coronary artery disease[J]. *Circulation*, 2005, 111(19): e289-e293. doi:10.1161/01.CIR.0000165142.37711.E7
- [22] Bucciarelli P, Passamonti SM, Gianniello F, et al. Thrombophilic and cardiovascular risk factors for retinal vein occlusion[J]. *Eur J Intern Med*, 2017, 44: 44-48. doi:10.1016/j.ejim.2017.06.022
- [23] Bharathi Devi SR, Suganeswari G, Sharma T, et al. Homocysteine induces oxidative stress in young adult central retinal vein occlusion[J]. *Br J Ophthalmol*, 2012, 96(8): 1122-1126. doi: 10.1136/bjophthalmol-2011-301370
- [24] Goh EJH, Goh KY. An unusual case of concurrent central retinal vein and cilioretinal artery occlusion in a healthy patient[J]. *Case Rep Ophthalmol*, 2021, 12(2): 407-411. doi:10.1159/000513794
- [25] Sedlak L, Swierczyńska M, Pojda-Wilczek D. Combined central retinal vein and cilioretinal artery occlusion in a 25-year-old woman[J]. *Rom J Ophthalmol*, 2022, 66(2): 178-184. doi: 10.22336/rjo.2022.35
- [26] Sinawat S, Bunyavee C, Ratanapakorn T, et al. Systemic abnormalities associated with retinal vein occlusion in young patients[J]. *Clin Ophthalmol*, 2017, 11: 441-447. doi:10.2147/OPHT.S128341
- [27] Romiti GF, Corica B, Borgi M, et al. Inherited and acquired thrombophilia in adults with retinal vascular occlusion: a systematic review and meta-analysis[J]. *J Thromb Haemost*, 2020, 18(12): 3249-3266. doi:10.1111/jth.15068
- [28] Kuhli-Hattenbach C, Scharrer I, Luchtenberg M, et al. Coagulation disorders and the risk of retinal vein occlusion[J]. *Thromb Haemost*, 2010, 103(2): 299-305. doi:10.1160/TH09-05-0331
- [29] Borgman CJ. Concomitant multiple myeloma spectrum diagnosis in a central retinal vein occlusion: a case report and review[J]. *Clin Exp Optom*, 2016, 99(4): 309-312. doi:10.1111/cxo.12319
- [30] Dammacco R, Lisch W, Kivelä TT, et al. The spectrum of ocular manifestations in patients with waldenström's macroglobulinemia[J]. *Ocul Immunol Inflamm*, 2022, 30(7/8): 1659-1668. doi: 10.1080/09273948.2021.1933068
- [31] Yang V, Turner LD, Imrie F. Central retinal vein occlusion secondary to severe iron-deficiency anaemia resulting from a plant-based diet and menorrhagia: a case presentation[J]. *BMC Ophthalmol*, 2020, 20(1): 112. doi:10.1186/s12886-020-01372-6
- [32] Huggins AB, Garg SJ, Sando RS. Central retinal vein occlusion in hereditary spherocytosis[J]. *RETINAL Cases Brief Rep*, 2015, 13. doi:10.1097/icb.0000000000000247
- [33] Kumar A, Shankar S, Kochhar D, et al. Acute myeloid leukemia presenting as unilateral central retinal vein occlusion[J]. *GMS Ophthalmol Cases*, 2022, 12: Doc15. doi:10.3205/oc000202
- [34] Caprini JA, Glase CJ, Anderson CB, et al. Laboratory markers in the diagnosis of venous thromboembolism[J]. *Circulation*, 2004, 109(12 Suppl 1): I4-I8. doi: 10.1161/01.CIR.0000122869.59485.36
- [35] Zhu W, Wu Y, Xu M, et al. Antiphospholipid antibody and risk of retinal vein occlusion: a systematic review and meta-analysis[J]. *PLoS One*, 2014, 10(4): e0122814. doi:10.1371/journal.pone.0122814
- [36] João MD, Costa JV, Santos GC, et al. Retinal vein and

- artery occlusion as the first manifestation of primary antiphospholipid syndrome in a pediatric patient [J]. *Arq Bras Oftalmol*, 2022; S0004-S27492022005008207. doi:10.5935/0004-2749.2021-0431
- [37] Yen YC, Weng SF, Chen HA, et al. Risk of retinal vein occlusion in patients with systemic lupus erythematosus: a population-based cohort study [J]. *Br J Ophthalmol*, 2013, 97 (9): 1192-1196. doi: 10.1136/bjophthalmol-2013-303265
- [38] Nag TC, Wadhwa S. Vascular changes of the retina and choroid in systemic lupus erythematosus: pathology and pathogenesis [J]. *Curr Neurovasc Res*, 2006, 3 (2): 159-168. doi:10.2174/156720206776875821
- [39] Dunn JP, Yamashita A, Kempen JH, et al. Retinal vascular occlusion in patients infected with human immunodeficiency virus [J]. *Retina*, 2005, 25 (6): 759-766. doi:10.1097/00006982-200509000-00012
- [40] Mahyudin M, Choo MM, Ramli NM, et al. Ocular tuberculosis initially presenting as central retinal vein occlusion [J]. *Case Rep Ophthalmol*, 2010, 1 (1): 30-35. doi:10.1159/000317605
- [41] O'Donovan C, Vyas N, Ghanchi F. Retinal vein occlusion with COVID-19: a case report and review of literature [J]. *Ocul Immunol Inflamm*, 2022. doi:10.1080/09273948.2022.2032196
- [42] Takacs A, Ecsedy M, Nagy ZZ. Possible COVID-19 MRNA vaccine-induced case of unilateral central retinal vein occlusion [J]. *Ocul Immunol Inflamm*, 2022. doi: 10.1080/09273948.2022.2094811
- [43] Feltgen N, Ach T, Ziemssen F, et al. Retinal vascular occlusion after COVID-19 vaccination: more coincidence than causal relationship? data from a retrospective multicentre study [J]. *J Clin Med*, 2022, 11 (17): 5101. doi:10.3390/jcm11175101
- [44] Nicolo' M, Artioli S, La Mattina GC, et al. Branch retinal artery occlusion combined with branch retinal vein occlusion in a patient with hepatitis C treated with interferon and ribavirin [J]. *Eur J Ophthalmol*, 2005, 15 (6): 811-814. doi:10.5301/EJO.2008.4623
- [45] Moussa O, Chen RWS. Central retinal vein occlusion associated with creatine supplementation and dehydration [J]. *Am J Ophthalmol Case Rep*, 2021, 23: 101128. doi:10.1016/j.ajoc.2021.101128
- [46] Prabhudesai A, Shetty S, Ghosh K, et al. Multiple heritable and acquired risk factors in a case of recurrent retinal vein occlusion [J]. *J Assoc Physicians India*, 2018, 66(3) : 81-83
- [47] Aggarwal RS, Mishra VV, Aggarwal SV. Oral contraceptive pills: a risk factor for retinal vascular occlusion in in-vitro fertilization patients [J]. *J Hum Reprod Sci*, 2013, 6 (1): 79-81. doi:10.4103/0974-1208.112389
- [48] Ha MJ, Han K, Jung Y, et al. Is retinal vein occlusion associated with depression symptoms? : a nationwide cohort study [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2021, 100 (32): e26937. doi:10.1097/MD.00000000000026937
- [49] Yin X, Li JQ, Zhang BY, et al. Association of glaucoma with risk of retinal vein occlusion: a meta-analysis [J]. *Acta Ophthalmol*, 2019, 97(7) : 652-659. doi:10.1111/aos.14141
- [50] Xu K, Wu LL, Ma ZZ, et al. Primary angle closure and primary angle closure glaucoma in retinal vein occlusion [J]. *Acta Ophthalmol*, 2019, 97(3) : e364-e372. doi: 10.1111/aos.13879
- [51] Kim MJ, Woo SJ, Park KH, et al. Retinal nerve fiber layer thickness is decreased in the fellow eyes of patients with unilateral retinal vein occlusion [J]. *Ophthalmology*, 2011, 118 (4): 706-710. doi: 10.1016/j.ophtha.2010.08.028
- [52] Kim YN, Shin JW, Park YJ, et al. Glaucoma as a prognostic factor of central retinal vein occlusion: visual and anatomical outcomes and occurrence of ischaemic central retinal vein occlusion [J]. *Acta Ophthalmol*, 2021, 99 (4): e523-e530. doi:10.1111/aos.14608
- [53] Ghoghari H, Rizvi SF, Loya H, et al. Axial length, a risk factor for retinal vein occlusion: a case control study [J]. *J Pak Med Assoc*, 2019, 69 (12): 1800-1802. doi:10.5455/JPMA.6579
- [54] Szigeti A, Schneider M, Ecsedy M, et al. Association between retinal vein occlusion, axial length and vitreous chamber depth measured by optical low coherence reflectometry [J]. *BMC Ophthalmol*, 2015, 15: 45. doi: 10.1186/s12886-015-0031-1
- [55] Satoh S, Itoh C, Nakamura N. A case of frosted branch angiitis associated with retinal vein occlusion as a complication of familial Mediterranean fever [J]. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi*, 2010, 114(7) : 621-628
- [56] Vofo BN, Amer R. Outer retina rupture from subretinal blood with spontaneous sealing and visual recovery in frosted branch angiitis from familial Mediterranean fever: a case report [J]. *Turk J Ophthalmol*, 2022, 52 (4): 286-290. doi:10.4274/tjo.galenos.2022.69337
- [57] Sarpangala S, George NM, Kamath YS, et al. Central retinal vein occlusion secondary to varicella zoster retinal vasculitis in an immunocompetent individual during the COVID-19 pandemic - A case report [J]. *Indian J Ophthalmol*, 2021, 69 (9): 2532-2535. doi: 10.4103/ijo.IJO_1644_21
- [58] Kopsachilis N, Brar M, Marinescu AI, et al. Central nervous system tuberculosis presenting as branch retinal vein occlusion [J]. *Clin Exp Optom*, 2013, 96 (1):

- 121-123. doi:10.1111/j.1444-0938.2012.00757.x
- [59] Hayreh SS, Podhajsky PA, Zimmerman MB. Natural history of visual outcome in central retinal vein occlusion[J]. *Ophthalmology*, 2011, 118(1): 119-133. e1-2. doi:10.1016/j.ophtha.2010.04.019
- [60] Hayreh SS. Photocoagulation for retinal vein occlusion [J]. *Prog Retin Eye Res*, 2021, 85: 100964. doi:10.1016/j.preteyeres.2021.100964
- [61] Browning DJ. Patchy ischemic retinal whitening in acute central retinal vein occlusion [J]. *Ophthalmology*, 2002, 109(11): 2154-2159. doi:10.1016/s0161-6420(02)01217-4
- [62] Ye PP, Zhu TP, Zheng F, et al. Microvascular comparison in younger and older patients with retinal vein occlusion analyzed by OCT angiography[J]. *BMC Ophthalmol*, 2021, 21(1): 161. doi:10.1186/s12886-021-01931-5
- [63] Paques M, Tadayoni R, Sercombe R, et al. Structural and hemodynamic analysis of the mouse retinal microcirculation [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2003, 44(11): 4960-4967. doi:10.1167/iov.02-0738
- [64] Bonnin S, Mané V, Couturier A, et al. New insight into the macular deep vascular plexus imaged by optical coherence tomography angiography [J]. *Retina*, 2015, 35(11): 2347-2352. doi:10.1097/IAE.0000000000000839
- [65] Aref AA, Scott IU, VanVeldhuisen PC, et al. Intraocular pressure-related events after anti-vascular endothelial growth factor therapy for macular edema due to central retinal vein occlusion or hemiretinal vein occlusion; SCORE2 report 16 on a secondary analysis of a randomized clinical trial [J]. *JAMA Ophthalmol*, 2021, 139(12): 1285-1291. doi:10.1001/jamaophthalmol.2021.4395
- [66] Scott IU, Oden NL, VanVeldhuisen PC, et al. Baseline characteristics and outcomes after anti-vascular endothelial growth factor therapy for macular edema in participants with hemiretinal vein occlusion compared with participants with central retinal vein occlusion; study of comparative treatments for retinal vein occlusion 2 (SCORE2) report 18 [J]. *JAMA Ophthalmol*, 2022, 140(5): 458-464. doi:10.1001/jamaophthalmol.2022.0352
- [67] Kinge B, Stordahl PB, Forsaa V, et al. Efficacy of ranibizumab in patients with macular edema secondary to central retinal vein occlusion; results from the sham-controlled ROCC study [J]. *Am J Ophthalmol*, 2010, 150(3): 310-314. doi:10.1016/j.ajo.2010.03.028
- [68] 韩克阳, 于贝贝, 赵博军. 短期视网膜静脉阻塞抗 VEGF 治疗后黄斑区形态结构分析 [J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2019, 33(5): 129-131. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2017.515
- HAN Keyang, YU Beibei, ZHAO Bojun. Morphological structure analysis of the macular area after anti-VEGF treatment for short-term retinal vein occlusion [J]. *Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University*, 2019, 33(5): 129-131. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2017.515
- [69] Campochiaro PA, Heier JS, Feiner L, et al. Ranibizumab for macular edema following branch retinal vein occlusion: six-month primary end point results of a phase III study [J]. *Ophthalmology*, 2010, 117(6): 1102-1112. e1. doi:10.1016/j.ophtha.2010.02.021
- [70] Brown DM, Campochiaro PA, Singh RP, et al. Ranibizumab for macular edema following central retinal vein occlusion: six-month primary end point results of a phase III study [J]. *Ophthalmology*, 2010, 117(6): 1124-1133. e1. doi:10.1016/j.ophtha.2010.02.022
- [71] Scott IU, VanVeldhuisen PC, Ip MS, et al. Baseline factors associated with 6-month visual acuity and retinal thickness outcomes in patients with macular edema secondary to central retinal vein occlusion or hemiretinal vein occlusion; SCORE2 study report 4 [J]. *JAMA Ophthalmol*, 2017, 135(6): 639-649. doi:10.1001/jamaophthalmol.2017.1141
- [72] Spooner K, Fraser-Bell S, Hong T, et al. Prospective study of aflibercept for the treatment of persistent macular oedema secondary to retinal vein occlusions in eyes not responsive to long-term treatment with bevacizumab or ranibizumab [J]. *Clin Exp Ophthalmol*, 2020, 48(1): 53-60. doi:10.1111/ceo.13636
- [73] Vader MJC, Schauwvlieghe AME, Verbraak FD, et al. Comparing the efficacy of bevacizumab and ranibizumab in patients with retinal vein occlusion: the bevacizumab to ranibizumab in retinal vein occlusions (BRVO) study, a randomized trial [J]. *Ophthalmol Retina*, 2020, 4(6): 576-587. doi:10.1016/j.oret.2019.12.019
- [74] Haller JA, Bandello F, Belfort R Jr, et al. Randomized, sham-controlled trial of dexamethasone intravitreal implant in patients with macular edema due to retinal vein occlusion [J]. *Ophthalmology*, 2010, 117(6): 1134-1146. e3. doi:10.1016/j.ophtha.2010.03.032
- [75] Rezkallah A, Mathis T, Abukhashabah A, et al. Long-term incidence and risk factors of ocular hypertension following dexamethasone-implant injections: the safodex-2 study [J]. *Retina*, 2021, 41(7): 1438-1445. doi:10.1097/IAE.0000000000003080
- [76] Battaglia Parodi M, Iacono P, Sacconi R, et al. Dexamethasone implant for macular edema secondary to central retinal vein occlusion in patients younger than 50 years [J]. *Retina*, 2015, 35(7): 1381-1386. doi:10.1097/

IAE.0000000000000494

- [77] Haller JA, Bandello F, Belfort R Jr, et al. Dexamethasone intravitreal implant in patients with macular edema related to branch or central retinal vein occlusion twelve-month study results [J]. *Ophthalmology*, 2011, 118 (12): 2453-2460. doi:10.1016/j.ophtha.2011.05.014
- [78] Georgalas L, Tservakis I, Kiskira EE, et al. Efficacy and safety of dexamethasone intravitreal implant in patients with retinal vein occlusion resistant to anti-VEGF therapy: a 12-month prospective study [J]. *Cutan Ocul Toxicol*, 2019, 38 (4): 330-337. doi: 10.1080/15569527.2019.1614020
- [79] Jonas JB, Monés J, Glacet-Bernard A, et al. Retinal vein occlusions [J]. *Dev Ophthalmol*, 2017, 58: 139-167. doi:10.1159/000455278
- [80] 唐慧新, 李景景, 邹红. 阈值下微脉冲激光光凝作用机制及临床应用 [J]. *山东大学耳鼻喉眼学报*, 2023, 37 (3): 143-148. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2022.254
TANG Huixin, LI Jingjing, ZOU Hong. Guidance Mechanism and clinical applications of subthreshold diode micropulse laser [J]. *Journal of Otolaryngology and Ophthalmology of Shandong University*, 2023, 37 (3): 143-148. doi:10.6040/j.issn.1673-3770.0.2022.254
- [81] Terashima H, Hasebe H, Okamoto F, et al. Combination therapy of intravitreal ranibizumab and subthreshold micropulse photocoagulation for macular edema secondary to branch retinal vein occlusion: 6-month result [J]. *Retina*, 2019, 39 (7): 1377-1384. doi: 10.1097/IAE.0000000000002165
- [82] Opremcak EM, Bruce RA. Surgical decompression of branch retinal vein occlusion via arteriovenous crossing sheathotomy: a prospective review of 15 cases [J]. *Retina*, 1999, 19(1): 1-5. doi:10.1097/00006982-199901000-00001
- [83] Opremcak EM, Bruce RA, Lomeo MD, et al. Radial optic neurotomy for central retinal vein occlusion: a retrospective pilot study of 11 consecutive cases [J]. *Retina*, 2001, 21 (5): 408-415. doi: 10.1097/00006982-200110000-00002
- [84] Chuang LH, Wang NK, Chen YP, et al. Vitrectomy and panretinal photocoagulation reduces the occurrence of neovascular glaucoma in central retinal vein occlusion with vitreous hemorrhage [J]. *Retina*, 2013, 33 (4): 798-802. doi:10.1097/IAE.0b013e31826af52d
- [85] DeCroos FC, Shuler RK Jr, Stinnett S, et al. Pars Plana vitrectomy, internal limiting membrane peeling, and panretinal endophotocoagulation for macular edema secondary to central retinal vein occlusion [J]. *Am J Ophthalmol*, 2009, 147(4): 627-633.e1. doi:10.1016/j.ajo.2008.10.024
- [86] Khan FA, Qureshi NA. Pars Plana vitrectomy for resistant cystoid macular edema [J]. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2019, 29 (12): 1165-1168. doi: 10.29271/jcpsp.2019.12.1165
- [87] Kuo JZ, Lai CC, Ong FS, et al. Central retinal vein occlusion in a young Chinese population: risk factors and associated morbidity and mortality [J]. *Retina*, 2010, 30 (3): 479-484. doi:10.1097/IAE.0b013e3181b9b3a0
- [88] Zhang XT, Zhong YF, Xue YQ, et al. Clinical features of central retinal vein occlusion in young patients [J]. *Ophthalmol Ther*, 2022, 11 (4): 1409-1422. doi: 10.1007/s40123-022-00534-7
- [89] Koh YY, Lai CC, Wu WC, et al. Baseline clinical features predict visual outcome in young patients with central retinal vein occlusion [J]. *Albrecht Von Graefes Arch Fur Klinische Und Exp Ophthalmol*, 2020, 258 (7): 1367-1377. doi:10.1007/s00417-020-04679-8

(编辑:李纬)