

中国视网膜静脉阻塞临床诊疗路径专家共识



中华医学会眼科学分会眼底病学组 中国医师协会眼科医师分会眼底病专业委员会

通信作者: 赵明威, 北京大学人民医院眼科 北京眼科疾病与视光研究所 视网膜与脉络膜疾病诊断与治疗北京市重点实验室 北京大学医学部视光学院, 北京 100044, Email: dr_zhaomingwei@163.com; 黎晓新, 厦门大学附属厦门眼科中心, 厦门 361003/北京大学人民医院眼科, 北京 100044, Email: dr_lixiaoxin@163.com; 许迅, 上海交通大学医学院附属第一人民医院眼科 国家眼部疾病临床医学研究中心, 上海 200080, Email: drxuxun@sjtu.edu.cn

【摘要】 视网膜静脉阻塞 (RVO) 是眼科临床常见疾病。近年来, 抗血管内皮生长因子 (VEGF) 药物及眼内糖皮质激素缓释剂等药物的出现, 使 RVO 患者的治疗效果与预后取得了显著提升。尽管如此, 在我国不同地区和各级医院中, RVO 的诊断与治疗策略大多基于各自的经验累积, 且眼科医生对 RVO 早期干预的认识及其相关知识的普及程度仍有较大提升空间, 亟需一套规范化的临床诊疗路径。为此, 中华医学会眼科学分会眼底病学组联合中国医师协会眼科医师分会眼底病专业委员会, 经过系统深入的文献调研和最新的临床研究成果分析, 并结合我国当前的社会经济发展实情, 共同起草了《中国视网膜静脉阻塞临床诊疗路径专家共识》草案。经核心专家组多次审议修订后, 最终完成了该共识的定稿。此共识按照 RVO 的定义与分型、病因和发病机制、初诊病情评估、诊疗路径共识以及复诊病情评估和随诊管理等方面进行了详细阐述, 旨在为眼科专科医师和眼科全科医师提供易于理解并掌握的实用指导。本共识严格遵循循证医学的基本原则, 充分考虑了我国国情与现有的诊断治疗条件, 对 RVO 的临床诊疗实践提出了具有普遍指导意义的原则性建议, 旨在满足大部分患者的诊治需求。临床医生在运用本共识指导实践时, 应当兼顾患者的具体病情特点, 结合可供选择的治疗手段、患者的经济状况等多种因素, 实施个体化综合治疗方案, 从而满足广大 RVO 患者多元化的诊疗需求。

【关键词】 视网膜静脉阻塞; 诊疗路径; 专家共识

DOI: 10.3760/cma.j.cn511434-20240201-00056

Expert consensus on clinical diagnosis and treatment path of retinal vein occlusion in China

Fundus Diseases Group in Ophthalmology Branch of Chinese Medical Association, Professional Committee of Fundus Diseases in Ophthalmology Branch of Chinese Medical Doctor Association

Corresponding author: Zhao Mingwei, Department of Ophthalmology & Clinical Centre of Optometry, Peking University People's Hospital, Beijing Eye Diseases and Optometry Institute, Beijing Key Laboratory of Diagnosis and Therapy of Retinal and Choroid Diseases, College of Optometry, Peking University Health Science Center, Beijing 100044, China, Email: dr_zhaomingwei@163.com; Li Xiaoxin, Xiamen Eye Center of Xiamen University, Xiamen 361003, China/Department of Ophthalmology, Peking University People's Hospital, Beijing 100044, China, Email: dr_lixiaoxin@163.com; Xu Xun, Department of Ophthalmology, Shanghai JiaoTong University, National Clinical Research Center for Eye Diseases, Shanghai 200080, China, Email: drxuxun@sjtu.edu.cn

【Abstract】 Retinal vein occlusion (RVO) is a common clinical disease in ophthalmology. In recent years, with the emergence of drugs such as anti-vascular endothelial growth factor drugs and sustained release of intraocular glucocorticoids, the therapeutic effect and prognosis of RVO patients have been significantly improved. Nevertheless, in different regions and hospitals at all levels in China, the diagnosis and treatment strategies for RVO are mostly based on their own accumulated experience, and there is still room for improvement in the awareness of ophthalmologists on early intervention of RVO and the popularity of related knowledge, and a set of standardized clinical diagnosis and treatment paths is urgently needed. To this end, Fundus Diseases Group in Ophthalmology Branch of Chinese Medical Association, Professional Committee of Fundus Diseases in Ophthalmology Branch of Chinese Medical Doctor Association through systematic and in-depth literature research and analysis of the latest clinical research results, and combined with the current social and economic development of China, jointly drafted the draft of *Expert consensus on clinical diagnosis and treatment path of retinal vein occlusion in China*. After several reviews and revisions by the core expert group,

the consensus was finalized. This consensus is elaborated in terms of the definition and classification of RVO, etiology and pathogenesis, initial diagnosis and treatment path consensus, and follow-up diagnosis and treatment assessment and follow-up management, aiming to provide easy to understand and grasp practical guidance for ophthalmic specialists and general ophthalmology practitioners. This consensus strictly follows the basic principles of evidence-based medicine, fully considers China's national conditions and existing diagnosis and treatment conditions, and puts forward principled recommendations with general guiding significance for the clinical diagnosis and treatment practice of RVO, aiming to meet the diagnosis and treatment needs of most patients. When applying this consensus to guide practice, clinicians should take into account the specific disease characteristics of patients, combined with various factors such as available treatment means and patients' economic status, and implement individualized comprehensive treatment plans, so as to meet the diversified diagnosis and treatment needs of the majority of RVO patients.

【Key words】 Retinal vein occlusion; Diagnosis and treatment path; Expert consensus

DOI: 10.3760/cma.j.cn511434-20240201-00056

视网膜静脉阻塞 (RVO) 作为一种严重的视网膜血管疾病, 其导致的视力下降或丧失仅次于糖尿病视网膜病变, 常伴有全身性心脑血管疾病, 眼部改变有黄斑水肿 (ME)、视网膜缺血, 甚至新生血管 (NV) 形成等^[1]。近年来, 抗血管内皮生长因子药物 (VEGF) 以及眼内糖皮质激素缓释剂等药物的出现, 改变了 RVO 以观察和激光治疗为主的治疗模式。多个大规模前瞻性临床研究一致证实, 这类药物能够显著改善 RVO 的预后。然而, 在我国, 尽管医学进步显著, 但针对 RVO 诊疗方法的认知与实践仍存在不充分的问题, 尤其是各级别医疗机构之间以及眼科全科医生与眼底病专科医生群体内部, 对于 RVO 的认知程度与诊疗策略的选择上存在着一些差距与偏差, 这进一步加剧了各地医疗机构在 RVO 诊断准确率及治疗水平上的不均衡现象, 致使基层医院的诊断识别率偏低, 众多 RVO 患者未能得到及时且精准的救治。同时, 眼科医师在应对 RVO 时所面临的挑战还包括高昂的治疗成本、有限的治疗手段、疗效的局限性, 以及缺乏统一的治疗指南和规范等。鉴于此, 结合我国的具体国情, 制定并推行中国规范化的 RVO 临床诊疗路径共识显得尤为迫切, 这对于规范 RVO 及其相关并发症的诊断与治疗过程至关重要。通过在持续的医学教育项目和各类学术研讨会上广泛传播与应用这一共识, 有望大幅提升我国 RVO 的整体诊疗水平。

1 制定方法

参考国际指南, 通过系统文献检索, 对更新的临床研究证据进行分析, 结合我国目前社会经济发展现状, 制定《中国视网膜静脉阻塞临床诊疗路径专家共识》(以下简称共识) 初稿。初稿经国内眼底病专业核心专家组函审后, 将反馈意见进行汇总整理并对

初稿进行修订, 修订稿经核心专家组会审进一步讨论修改, 经眼底病学组专家会审, 最终形成此共识。

共识围绕 RVO 与系统性疾病的联系及其主要的三大并发症 [ME、眼前节/视网膜 NV 和 NV 性青光眼 (NVG)] 全方位全病程管理展开, 包含 RVO 的定义与分型、病因和发病机制、初诊病情评估、诊疗路径共识, 以及复诊病情评估和随诊管理共五个部分。

2 RVO 的定义与分型

RVO 是不同原因引起的视网膜静脉部分或完全阻塞, 导致视网膜静脉系统血液回流障碍, 进而表现为视网膜静脉扩张和视网膜出血的视网膜血管性疾病^[2]。ME 是 RVO 导致视力下降的直接原因。阻塞可以是完全性或不完全性, 完全性阻塞可产生视网膜大面积缺血 (称为“缺血型”), 进而引起视网膜和 (或) 眼前节 (包括虹膜和房角) NV 形成; 晚期可发生玻璃体积血、视网膜脱离和 NVG^[3]。

依据静脉阻塞发生的位置, RVO 可分为视网膜中央静脉阻塞 (CRVO) (静脉阻塞发生在视盘后) 和视网膜分支静脉阻塞 (BRVO) (静脉阻塞发生在分支血管)^[2]。半侧 RVO (HRVO) 可有两种发生机制: 若阻塞部位发生于筛板前, 则眼底表现形似 BRVO, 可见半侧视网膜 (通常为上半或下半) 受到波及 (90% 表现为此种类型) 并可见阻塞所在的确切位置^[4]; 若患眼存在两条视网膜中央静脉, 且阻塞部位位于筛板后的其中一条, 则其眼底表现和自然病程与 CRVO 类似, 晚期易发生眼前节 NV 和 NVG, 此种情况称为半侧-CRVO^[5]。由于在临床实践中完全明确区分 HRVO 和半侧-CRVO 并不总是能够实现, 因此, 为了简化分类并便于临床操作, 本共识将 RVO 分为 CRVO 和 BRVO 两种类型。

按照荧光素眼底血管造影 (FFA) 所示视网膜毛

细血管无灌注区 (NP) 面积, CRVO 可进一步分为缺血型和非缺血型^[6]。历史文献中, CRVO 研究组 (CVOS) 发表的研究结果显示, 若使用 55° 视角的 FFA 设备并以早期糖尿病视网膜病变治疗研究 (ETDRS) 中的标准 7 视野方案进行眼底检查, NP 面积 > 10 个视盘面积 (DA) 者 (NP 面积 > 50% FFA 可视总面积) 才存在发生眼前节 NV 的风险^[7-8]。因此, CVOS 和早期的教科书中均以此标准来定义缺血型 CRVO。近年来使用超广角 FFA 对 CRVO 患眼进行观察的研究结果显示, 基线时 NP 面积 ≥ 75 DA 和缺血指数 ≥ 35% 的患眼在发病首年内易进展为缺血型 CRVO^[9-10]。因此, 对具备超广角 FFA 检查条件的单位, 推荐使用 NP 面积 ≥ 75 DA 或缺血指数 ≥ 35% 作为缺血型 CRVO 的界定条件。

当视网膜存在大量深浅层出血而使 FFA 无法观察 NP 时, 以下临床特征常提示 CRVO 患眼存在严重视网膜缺血 (缺血型 CRVO)^[2]: 视力 < 0.1; 瞳孔对光反射迟钝, 存在相对性传入性瞳孔障碍; 4 个象限视网膜广泛大量深浅层融合性出血和多灶性白色棉绒斑, 出血遮蔽视盘边缘, 视盘明显水肿; 视网膜电图显示 b 波振幅显著下降, a、b 波潜伏期延长, b/a 比值显著下降; 视网膜静脉压显著升高, 视网膜循环时间显著延长, 指压眼球时视网膜静脉无搏动等。此外, 超广角光相干断层扫描血管成像 (OCTA) 因检测光源的高穿透性和视网膜分层分析的可行性, 可不受视网膜深浅层出血遮挡的影响而清晰显示 NP 范围, 对判断 CRVO 患眼视网膜的缺血程度和范围有极大的帮助^[11-12]。

对 BRVO, 缺血型是指 FFA 可见 NP 形成, 但具体范围尚有争议。因 BRVO 一般不发生 NVG, 缺血型的界定不像缺血型 CRVO 那样紧迫^[13]。

RVO 的 NP 面积可随其自然病程的进展发生从无到有或进行性扩大的动态变化, 因而非缺血型 RVO 可以向缺血型 RVO 转化, 部分首诊时为非缺血型的 RVO 患者可在随访中转变为缺血型, 因此 RVO 患者需要接受连续规律的随访以完成全病程管理^[14]。

3 RVO 的病因和发病机制

3.1 CRVO

CRVO 是各种原因引起的波及 4 个象限的视网膜静脉充盈和视网膜出血现象。其发病机制可大致分为并发于低灌注压的 CRVO、并发于系统性或眼局部炎症疾病的 CRVO、并发于系统性或眼局部非炎症疾病的 CRVO 以及原发性 CRVO 四大类。

并发于低灌注压的 CRVO, 系近心端大动脉管腔变窄, 血流量减少, 进而导致视网膜灌注压降低, 视

网膜中央动脉血液流速下降, 视网膜毛细血管和中央静脉血流瘀滞, 最终形成阻塞^[15]。动脉粥样硬化继发的颈动脉/眼动脉狭窄是该情况最常见的原因。此种 CRVO 需与低灌注性视网膜病变相鉴别, 后者的发病机制仅为视网膜动脉系统灌注压力不足而继发视网膜缺血, 眼底检查可见视网膜动脉变细而静脉扩张但不迂曲, 视网膜内出血以深层出血为主且主要分布于周边部视网膜, 不存在视网膜静脉系统回流障碍。

并发于系统性或眼局部炎症疾病的 CRVO 指各种感染性或免疫介导的系统性炎症性疾病^[16], 以及视网膜血管炎性疾病 (无论动静脉炎)、视神经炎性疾病 (如视神经乳头炎等) 或葡萄膜炎引起视网膜管腔闭塞而形成的 CRVO。该型 CRVO 在发病年龄小于 40 岁者中更为常见^[17]。常见的系统性炎症性疾病包括 Behçet 病、系统性红斑狼疮、Takayasu 大动脉炎、结节性多动脉炎、抗磷脂综合征等系统性血管炎。眼局部炎症性疾病以特发性视网膜静脉炎最为常见。

并发于系统性或眼局部非炎症疾病的 CRVO 呈现出更为复杂的异质性临床表现^[18]。常见的系统性疾病包括肾脏疾病、睡眠呼吸暂停综合征、真性红细胞增多症、高同型半胱氨酸血症、蛋白异常血症、巨球蛋白血症等。常见眼局部疾病包括青光眼 (开角型和闭角型)、高眼压症、短眼轴、视盘玻璃疣、视盘水肿、前部缺血性视神经病变、眼眶占位等。对发病年龄小于 40 岁者还应排除纤溶系统先天性功能异常性疾病。

原发性 CRVO 指病因不明的 CRVO^[19]。该情况虽与高血压、动脉硬化、血脂异常和血液粘度异常相关, 但至今仍缺乏高质量的证据, 通常用 Virchow 三联征 (血管壁损伤、血液瘀滞和高凝血症) 来解释。

3.2 BRVO

类似 CRVO, 低灌注压和系统性/眼局部炎症疾病也是 BRVO 发生的重要原因^[20]。此外高血压、糖尿病、血脂异常、吸烟、肾脏疾病等系统性非炎症因素, 以及青光眼/高眼压症等眼局部非炎症疾病也与 BRVO 发生相关^[21]。

动静脉交叉压迫是 BRVO 最常见的发病机制 (特发性 BRVO)^[21]。因视网膜动脉位于静脉前, 且动静脉处于共同的血管鞘膜内, 动脉僵硬压迫静脉而使静脉血流紊乱中断, 继而发生阻塞和缺血。节段性视网膜血管炎是较为年轻的 BRVO 患者的常见原因^[17]。

4 RVO 的初诊病情评估

RVO 初诊患者的评估内容包括寻找病因和危险因素、判断眼部病情严重程度和寻找需要密切关注/立即

表 1 视网膜静脉阻塞患者初诊时推荐的检查

检查类别	具体检查项目
初诊时推荐的系统性辅助检查	血压/24 h动态血压监测
	空腹血糖和糖化血红蛋白
	血常规/外周血涂片显微镜检查
	血同型半胱氨酸（如升高则进一步检测叶酸和维生素B12水平）
	血脂和电解质
	外周血免疫球蛋白水平分类测定和蛋白电泳
	血蛋白C/蛋白S水平、抗凝血酶Ⅲ水平、因子Ⅺ水平、凝血因子V Leiden突变（R506Q）、凝血酶基因突变（G20210A）
	血肌酐、肌酐清除率和尿常规/显微镜检查
	抗核抗体/抗中性粒细胞胞浆抗体/抗磷脂抗体/自身抗体谱/抗磷脂抗体
	动态红细胞沉降率、C反应蛋白
	颈动脉彩色多普勒超声/经颅彩色多普勒超声
	肾脏超声
初诊时推荐的眼科常规/特殊/辅助检查	最佳矫正视力和眼压
	裂隙灯显微镜眼前节（瞳孔、虹膜）检查
	房角镜检查（预估病程超过2个月者）
	超声生物显微镜检查（眼压>21 mm Hg*及虹膜/房角出现新生血管时）
	检眼镜检查
	超广角眼底照相
	光相干断层扫描
	超广角光相干断层扫描血管成像
	超广角荧光素眼底血管造影

注：*1 mm Hg=0.133 kPa

处置的并发症三个方面。

对临床诊断RVO的患者需详细询问诱因和发病过程等病史，并重点关注心血管方面的危险因素^[2, 18]，同时通过眼部体征和眼外症状/体征寻找潜在的眼部及系统性危险因素或病因，并应与形似RVO的其他眼病相鉴别。推荐初诊时由眼科医师和（或）内科医师依据上述信息有倾向性的对患者的潜在病因进行筛查（表1）^[2]。若筛查中发现相关临床情况，应将其转诊至相关科室完成进一步评估和处置。

初诊时的眼科检查，除最佳矫正视力（BCVA）、眼压、裂隙灯显微镜、检眼镜检查外，需强调光相干断层扫描（OCT）（是否存在ME）和超广角FFA（是否存在NP及其面积和范围）对判定患眼是否需要治疗、需要何种治疗及治疗紧迫性的作用（表1）。依据病史，对预估病程超过2个月的RVO患者，无论是否存在眼前节NV，还需行房角镜检查。若发现眼科非眼底病因素（如青光眼、眼眶疾病等）的线索，则应由相应的眼科亚专业医师进一步对病情进行评估和处置。

近年来新兴的超广角OCTA可不受视网膜深 layers 出

血遮挡的影响而清晰显示NP，故对具备OCTA检查条件的单位，推荐OCTA作为初诊时视网膜内出血严重而预计FFA无法清晰显示NP患眼的初诊和随诊评估工具^[11]。因目前超广角OCTA的可视范围尚不能替代超广角FFA，初诊评估时建议进行超广角FFA或超广角OCTA检查。对不具备超广角OCTA设备的单位，可依据本共识“RVO的定义与分型”部分所述临床特征综合判断患眼RVO是否为缺血型，进而制定后续治疗方案。

ME、眼前节NV和NVG均是RVO导致视力严重受损的关键因素，在初次诊疗时应当列为优先关注的临床重点。初诊时，医生应当同步对这三种病症的存在与否及其严重程度进行全面而详尽的评估。值得注意的是，ME是BRVO常见的合并症；相比之下，眼前节NV和NVG在BRVO中的发生率较低，特别是在疾病早期阶段。

5 RVO的诊疗路径共识

RVO的诊疗包括原发疾病/危险因素的管理和眼部并发症的诊疗两大方面^[2, 22]。原发疾病/危险因素的筛查

和确定过程应与眼部并发症的诊疗过程同时进行，不可过分强调病因/危险因素的查找而推迟眼部治疗。

5.1 针对原发疾病/危险因素的管理

对并发于低灌注压的CRVO，应积极寻找导致视网膜灌注压降低的原因。动脉粥样硬化者可于内科接受相应药物治疗；对其导致的颈动脉狭窄者可转诊至血管外科行颈动脉手术干预^[6]。

对并发于系统性或眼局部炎症性疾病的CRVO，应将患者转诊至相应科室，经全面评估后启动抗炎治疗并酌情使用免疫调节剂。对不合并系统性疾病而孤立于眼部的葡萄膜炎、视网膜血管炎和视神经炎患者，可由相应眼科亚专业医师全面评估后予以恰当治疗。

并发于系统性或眼局部非炎症性疾病的CRVO则更加强调原发疾病的治疗和管理，RVO可随原发疾病的改善而好转。此类患者常同时存在多种背景性疾病，需经多学科联合会诊后确定整体干预方案。对并发于眼局部非炎症性疾病的CRVO患者，也需由眼科亚专业医师联合会诊，最终确定相应治疗方案。

原发性CRVO的原因虽不明确，但危险因素的管理同样重要。发现相关危险因素后可将患者转诊至相应科室予以相应处置。

可引起BRVO的原发疾病/危险因素与CRVO大致相同，但BRVO最常见的病因仍是视网膜血管硬化和动静脉压迫。虽然曾有学者提出使用视网膜动静脉鞘切开手术以解除此种压迫进而缓解ME^[23]，但因BRVO病程本身具有自限性且目前尚无该方法与抗VEGF药物治疗的随机对照研究，故仅当ME反复发作且其他治疗无效时再予考虑。

5.2 玻璃体腔注射抗VEGF药物和糖皮质激素（含眼内植入式缓释剂）

5.2.1 玻璃体腔注射抗VEGF药物 玻璃体腔注射抗VEGF药物可下调眼内VEGF水平，暂时性减轻/消除ME并改善视力。玻璃体腔注射单克隆抗体类和融合蛋白类抗VEGF药物均对RVO-ME有明确疗效^[2]。因抗VEGF药物治疗在提高视力方面效果确切且显著优于激光光凝，不良事件少，越早开始治疗则视力长期预后越好^[24-25]。因此，推荐其作为RVO-ME进而导致视力明显下降（最佳矫正视力 ≤ 0.5 ）和（或）存在黄斑水肿（中央黄斑厚度 $> 250 \mu\text{m}$ ）患眼的一线治疗方案。推荐的给药方式为“3+按需治疗”模式^[2, 25-28]，即首诊开始每个月注射1次，连续注射3次后改为每个月随访1次，依据ME程度和视力水平决定是否仍需继续注药，直至ME完全消退或视力提高至平台期。“治疗-延长（T&E）”的给药方式在国内RVO报告中较少使用。

一项以中国患者为主要研究对象的使用雷珠单抗（0.5 mg）治疗CRVO-ME的Ⅲ期随机对照临床试验（CAMELLIA研究）结果显示，至第3个月时，治疗组视力提高11.3个字母，而假注射组视力则下降2.7个字母；即便假注射组从第4个月开始也接受雷珠单抗注射治疗，至第12个月时，虽然两组的ME改善程度近似（治疗组下降 $441.7 \mu\text{m}$ ），但BCVA（治疗组：视力提高14.5个字母；假注射组：视力提高6.5个字母）仍然存在显著性统计学差异（ $P < 0.001$ ）；随访过程中不良事件极少，眼外不良事件也与药物和注射过程无关^[29]。

另一项以中国患者为主要研究对象的使用雷珠单抗（0.5 mg）治疗BRVO-ME的Ⅲ期随机对照临床试验（BLOSSOM研究）结果显示，至第6个月时，治疗组视力获益程度（提高12.5个字母）优于假注射组（提高5.0个字母）（ $P < 0.001$ ）；假注射组从第6个月开始也接受雷珠单抗注射治疗，至第12个月时，两组ME改善程度近似（治疗组下降 $280 \mu\text{m}$ ），但治疗组的视力获益（提高16.4个字母）仍优于假注射组（提高11.4个字母）（ $P < 0.001$ ）^[25]。

一项在国人中开展的Ⅱ期前瞻性临床研究（FALCON研究）结果显示，康柏西普可显著改善CRVO-ME和BRVO-ME的水肿高度并提高患眼视力^[26]。第9个月时，BRVO组和CRVO组的BCVA均较基线时显著改善（ $P < 0.0001$ ），且视力提高程度（BRVO组、CRVO组分别提高17.8、14.2个字母）和ME改善程度（BRVO组、CRVO组分别下降 289.97 、 $420.47 \mu\text{m}$ ）相近；BCVA提高 ≥ 15 个字母的患者比例分别为50%、47%^[26]。随访过程中未见眼部不良事件发生，而系统性不良事件也均与药物或注射过程无关^[26]。

两项在国人中开展的前瞻性Ⅲ期随机对照临床研究（CRAVE研究^[30]和BRAVE研究^[31]）分别评价了康柏西普治疗CRVO-ME和BRVO-ME的临床疗效，结果显示，第12个月时，CRVO治疗组和BRVO治疗组的BCVA均较基线显著提高（分别提高14.4、17.3个字母），伴ME程度显著改善（分别下降 145.1 、 $277.5 \mu\text{m}$ ）。

多个荟萃分析比较了贝伐单抗、雷珠单抗、康柏西普和阿柏西普治疗BRVO-ME、CRVO-ME的安全性和有效性，结果一致表明，四种抗VEGF药物在改善视力、减轻ME效果方面均无显著差异，不良事件发生率亦近似^[32-35]。

5.2.2 玻璃体腔注射糖皮质激素（含眼内植入式缓释剂） 玻璃体腔注射糖皮质激素可降低眼内各种炎症细胞因子水平^[36]，从多个机制改善ME并提高视力。糖皮质激素眼内植入式缓释剂则可在单次植入后至少3个

月的时间内使眼内糖皮质激素水平处于有效治疗, 进而降低注药和随访频率。

白内障发生/进展加速和眼压升高/青光眼是玻璃体腔注射糖皮质激素后的常见眼部不良事件, 且发生率随随访时间延长和用药次数增加呈进行性上升趋势^[37]。因其眼局部安全性劣于抗VEGF药物, 故在以下情况下, 可以考虑选择糖皮质激素 (包括眼内植入式缓释剂) 作为二线治疗手段: (1) 患眼的ME对连续抗VEGF药物治疗反应欠佳; (2) 因个人/经济问题需要降低注射频率; (3) 非糖皮质激素高敏感者, 推荐换用或联合糖皮质激素 (含眼内植入式缓释剂) 玻璃体腔注射^[2]。仅当患者存在以下情况时方可酌情将其作为首选用药推荐: (1) 既往存在或经评估易发心脑血管事件者; (2) 存在如妊娠等抗VEGF药物禁忌者; (3) 首诊时患眼即为人工晶状体眼状态或预计近期将接受白内障手术者; (4) 并发于系统性/眼局部炎症疾病的RVO患者。首诊时年龄<30岁, 特别是儿童青少年RVO患者更应高度警惕糖皮质激素类药物的眼部不良事件并慎用该类药物。

玻璃体腔注射曲安奈德 (TA) 的推荐给药频率为每3~4个月1次, 每次1~2 mg; 植入式糖皮质激素缓释剂则根据各自在眼内的有效时长确定注射间隔 (3个月~3年不等)。

一项纳入了411例不合并严重中心凹出血患者的序列研究 (SCORE研究) 对玻璃体腔注射TA治疗BRVO-ME的疗效进行了观察^[38]。至第1年末, 注药组 (TA 1 mg或4 mg, 每4个月注射1次) 和黄斑格栅样光凝样组患眼视力提高 ≥ 3 行 (ETDRS视力表) 的百分比相近 (TA 4 mg组、TA 1 mg组、光凝组分别为27%、26%、29%)。不良事件中眼压升高和白内障进展则在注药组中更常见, TA 4 mg组、TA 1 mg组和光凝组接受抗青光眼药物治疗者百分比分别为41%、8%、2%, 白内障进展百分比则分别为35%、25%、13%^[38]。

另一项随机对照研究评估了地塞米松眼内植入式缓释剂治疗1 267例非缺血型CRVO-ME或BRVO-ME的疗效^[39]。随访中, 治疗组视力提高 ≥ 3 行 (ETDRS视力表) 所需的时间显著短于假治疗组, 而第1、3个月时, 视力提高的患眼百分比也显著高于假治疗组; 但第6个月时, 治疗组和对照组的视力则无显著差异, 且治疗组发生眼压升高的可能性更大 (4.0% vs. 0.7%, $P<0.002$)^[39]。

一些前瞻性和回顾性研究也观察了氟轻松超长效眼内植入式缓释剂 (有效时长36个月) 治疗RVO-ME的疗效^[40-42]。在单次注药后第24个月时, 绝大多数患眼视

力提升并保持稳定, ME改善; 眼压升高者百分比25%~50%不等, 但均可通过降眼压药物控制^[40-42]。

多个荟萃研究比较了抗VEGF药物、TA以及地塞米松眼内植入式缓释剂治疗RVO-ME的安全性和有效性^[32, 34]。结果显示, 第6个月时, TA 4 mg组在视力提高程度和视力提高 ≥ 3 行 (ETDRS视力表) 的占比方面均与抗VEGF类药物无显著差异, 但单次地塞米松眼内植入式缓释剂在第6个月时的视力改善方面处于劣势, 且在治疗过程中表现出比抗VEGF药物更为明显的眼压升高效应^[32, 34]。

5.3 视网膜/黄斑部激光光凝和RVO晚期并发症处置

大面积NP存在是导致眼内VEGF水平升高的重要原因。视网膜激光光凝可消除NP, 缓解视网膜缺血缺氧的状态。随着抗VEGF药物和眼内植入式糖皮质激素缓释剂的出现, 黄斑部激光光凝已不再是RVO的一线治疗手段。对于部分患眼, 黄斑部激光光凝可用于消除黄斑部持续存在的血管异常, 进而改善黄斑部形态并减轻顽固性ME。

对于CRVO患者, 只有当早期即发现远周边视网膜存在大面积NP时才推荐对NP进行播散光凝^[7]。全视网膜激光光凝 (PRP) 是眼前节NV/NVG的一线治疗选择^[7-8], 但不推荐PRP用于眼前节NV出现之前的预防性治疗^[8], 也不推荐黄斑部格栅样光凝用于以改善视力为目的的CRVO-ME的治疗方案^[43] (表2)。

对并发于低灌注压的CRVO, 出现视网膜周边部NP和 (或) 眼前节NV时可以先行远周边视网膜NP播散光凝^[6]; 如果NV不消退, 可动员患者至相关科室进行介入或手术等治疗, 改善供血。

对继发于炎症疾病的CRVO, 应进行抗炎治疗。如果FFA显示远周边视网膜存在大面积NP, 推荐行远周边视网膜NP播散光凝。对合并牵拉性视网膜脱离和玻璃体积血的患眼, 还需进行玻璃体手术并在手术中行视网膜激光光凝。

对并发于系统性疾病或眼局部病变的CRVO, 如系统性红斑狼疮、海绵窦血栓等引起的CRVO以及青光眼合并的CRVO, 要建议患者治疗原发疾病。眼科治疗主要针对CRVO的急性期 (ME和NP形成) 和晚期 (玻璃体积血、视网膜脱离和眼前节NV/NVG) 并发症。首诊和每次复诊时均需积极寻找ME、大面积NP, 以及眼前节NV/NVG是否存在的相关证据, 并依据有关指南 (《中国新生血管性青光眼诊疗专家共识 (2019)》^[44]) 和本共识“玻璃体腔注射抗VEGF药物和糖皮质激素 (含眼内植入式缓释剂)”部分予以相应处置。

目前尚未发现任何药物可改变特发性CRVO的自



表 2 视网膜/黄斑部激光光凝的推荐条件和光凝方式

视网膜静脉阻塞分型	推荐条件和光凝方式
视网膜中央静脉阻塞	远周边视网膜存在大片无灌注区：远周边无灌注区播散光凝 眼前节新生血管/新生血管性青光眼：全视网膜激光光凝
视网膜分支静脉阻塞	存在视盘/视网膜新生血管：无灌注区视网膜播散光凝 晚期存在黄斑部侧支循环渗漏伴水肿：黄斑部病变区局部光凝 晚期顽固的黄斑水肿合并中心凹附近毛细血管扩张：黄斑部病变区局部光凝

然病程，溶栓/抗血小板药、止血药、扩容药和抗高血压药等药物不仅无效甚至有害^[45]。因此，此种RVO也主要针对其急性期和晚期并发症予以相应处置。

对继发于CRVO的玻璃体积血、视网膜脱离和NVG等晚期并发症，还需通过玻璃体手术、抗青光眼手术等方式综合治疗^[2]。

对于BRVO患者，除同CRVO类似需要积极寻找并处置原发疾病外，主要针对合并ME的患者行抗VEGF药物治疗，当出现以下情况时可考虑激光光凝治疗^[13, 46]：存在视盘/视网膜NV、病程晚期存在黄斑部侧支循环渗漏伴ME、病程晚期顽固的ME合并中心凹附近毛细血管扩张（表2）。早期的黄斑部毛细血管扩张是对缺血的代偿性反应，该现象会随着侧支循环的建立而自愈缓解，故对早期/非缺血型BRVO-ME不推荐黄斑部光凝治疗^[46-47]。BRVO患眼出现玻璃体积血和视网膜脱离等晚期并发症时处理原则同CRVO。

6 RVO的复诊病情评估和随诊管理

每一RVO患者均需接受连续随访和全病程管理以实现病情的持续监测，以确保患眼保留有用视力。经过初诊评估和处置的RVO患者应接受定期随访，直至首诊后至少2年^[14, 22]。对首诊时非缺血型RVO患者，推荐的随访问隔为前3个月每月复诊1次，第4个月开始每2个月复诊1次直至1年，此后每3个月复诊1次直至第2年结束。对初诊时因视网膜深浅层存在大量出血而无法通过超广角FFA确定NP范围和面积，但通过临床表现判断疑似为缺血型RVO的患者，建议缩短随诊间隔时间。

每次复诊时的眼科检查内容和关注点均与初诊时相同，全面评估RVO三大并发症（ME、视网膜/眼前节NV和NVG）是否存在/新发，重点关注非缺血型RVO向缺血型RVO转化的相关证据，如视网膜NP面积显著扩大、ME对连续抗VEGF药物或糖皮质激素（含眼内植入式缓释剂）治疗反应不佳或退而复现、新发眼前节NV/眼压升高/NVG等。对随访中NP面积显著增大且伴新发视网膜NV的患眼建议及时进行激光光凝；

若发现眼前节NV或进展为NVG，则推荐PRP^[7]，并在必要时联合抗VEGF药物/抗青光眼手术/玻璃体手术等综合治疗。除非患者不具备规律复诊条件，否则不推荐在仅存NP而无眼前节NV时即给予预防性PRP^[45]。

对存在病因/危险因素的RVO患者，若随访中发现非缺血型RVO向缺血型RVO转化的相关证据，则建议重新对病因/危险因素进行再评估^[22]，确保病因/危险因素已被充分发掘并已得到恰当的管理和控制。对连续抗VEGF药物治疗或糖皮质激素（含眼内植入式缓释剂）反应不佳的ME患者，除需按照本共识“玻璃体腔注射抗VEGF药物和糖皮质激素（含眼内植入式缓释剂）”部分所述调整治疗方案外，也建议重新评估病因/危险因素，以期从病因角度阻断或缓解视网膜缺血程度的进展和加重（图1，2）。

形成共识意见的专家组成员 责任专家

赵明威 北京大学人民医院眼科中心
许 迅 上海交通大学医学院附属第一人民医院眼科
国家眼部疾病临床医学研究中心
黎晓新 厦门大学附属厦门眼科中心/北京大学人民医院眼科中心

核心专家（按姓氏拼音排序）

常 青 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科
陈有信 中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院眼科
戴 虹 北京医院眼科
黎晓新 厦门大学附属厦门眼科中心/北京大学人民医院眼科中心
陆 方 四川大学华西医院眼科
苗 恒 北京大学人民医院眼科中心（执笔人）
孙晓东 上海交通大学医学院附属第一人民医院眼科
国家眼部疾病临床医学研究中心
文 峰 中山大学中山眼科中心
徐格致 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科

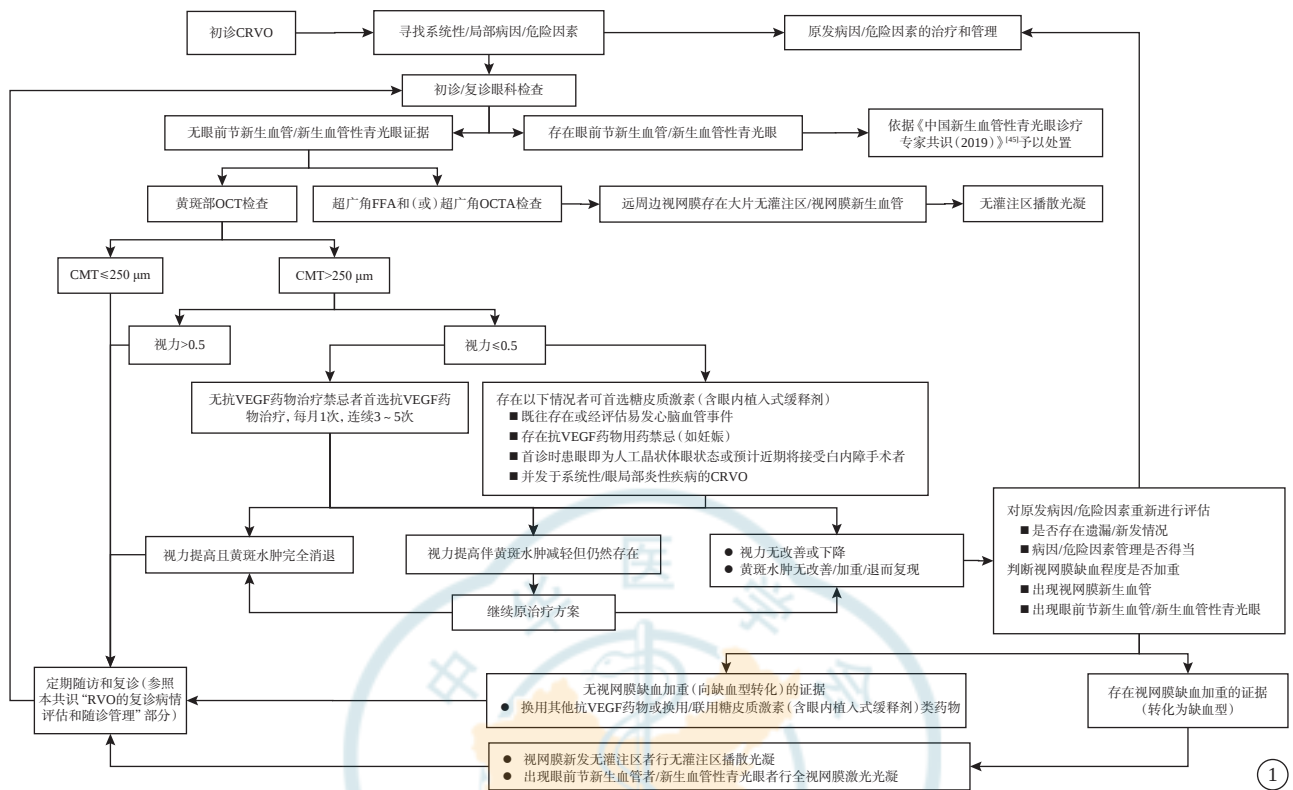


图1 CRVO临床诊疗路径示意图 RVO: 视网膜静脉阻塞; CRVO: 视网膜中央静脉阻塞; OCT: 光相干断层扫描; FFA: 荧光素眼底血管造影; OCTA: OCT血管成像; VEGF: 血管内皮生长因子; CMT: 中央黄斑厚度

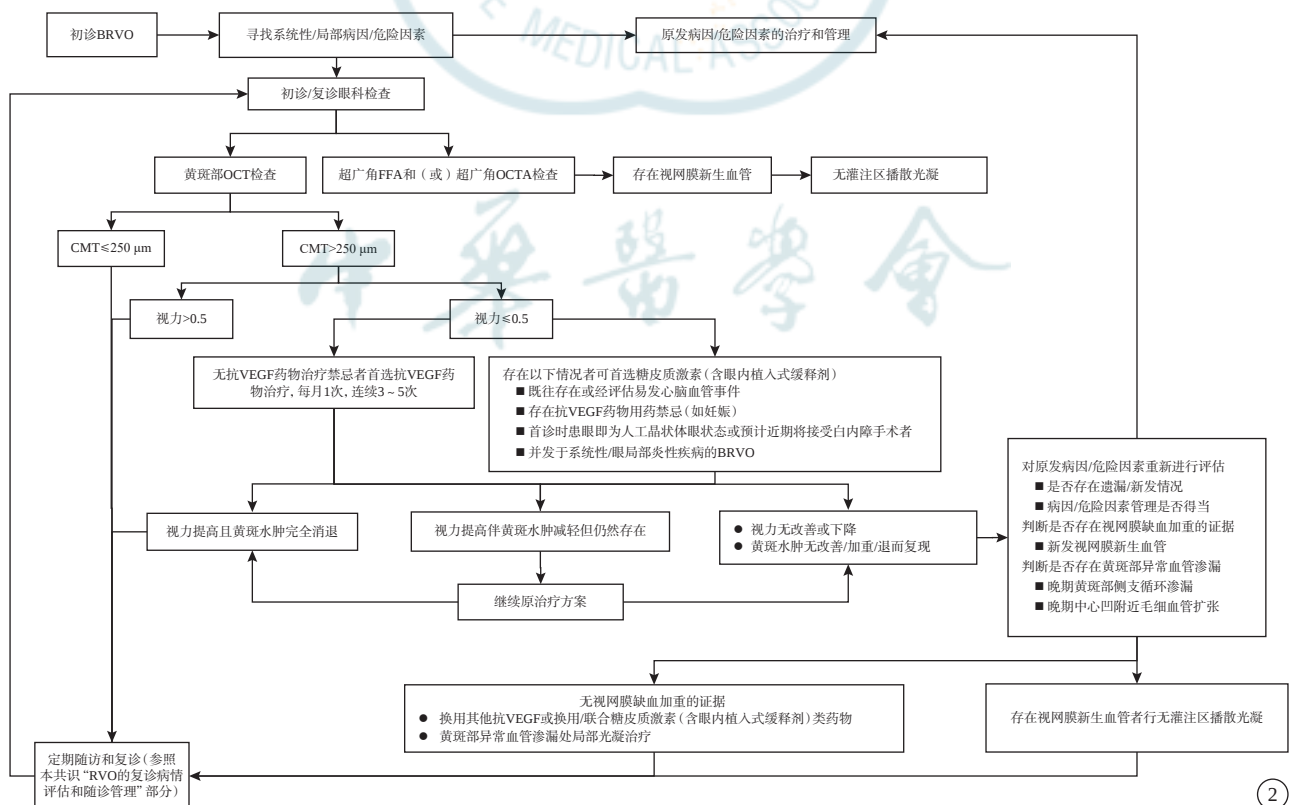


图2 BRVO临床诊疗路径示意图 RVO: 视网膜静脉阻塞; BRVO: 视网膜分支静脉阻塞; OCT: 光相干断层扫描; FFA: 荧光素眼底血管造影; OCTA: OCT血管成像; VEGF: 血管内皮生长因子; CMT: 中央黄斑厚度



许 迅 上海交通大学医学院附属第一人民医院眼科
国家眼部疾病临床医学研究中心
俞素勤 上海交通大学医学院附属第一人民医院眼科
国家眼部疾病临床医学研究中心
张 风 首都医科大学附属北京同仁医院眼科
张美霞 四川大学华西医院眼科
张 明 四川大学华西医院眼科
赵明威 北京大学人民医院眼科中心

刘晓玲 温州医学院附属眼视光医院
刘 勇 陆军军医大学第一附属医院眼科
刘早霞 吉林大学第二医院眼科中心
柳 林 上海交通大学医学院附属仁济医院眼科
陆 方 四川大学华西医院眼科
罗 静 中南大学湘雅二医院眼科
马 翔 大连医科大学附属第一医院眼科
苗 恒 北京大学人民医院眼科中心 (执笔人)
曲进锋 北京大学人民医院眼科中心
余海澄 北京同仁医院眼科
沈丽君 浙江省人民医院眼科
沈 玺 上海交通大学医学院附属瑞金医院眼科
宋艳萍 中国人民解放军中部战区总医院眼科
宋宗明 河南省立眼科医院
苏冠方 吉林大学第二医院眼科
孙大卫 哈尔滨医科大学附属第二医院眼科
孙晓东 上海交通大学医学院附属第一人民医院眼科
国家眼部疾病临床医学研究中心
孙旭芳 华中科技大学同济医学院附属同济医院眼科
唐罗生 中南大学湘雅二医院眼科
唐仕波 爱尔眼科医院
万光明 郑州大学第一附属医院眼科
王常观 北京大学第三医院眼科
汪朝阳 同济大学附属第十人民医院眼科
王 方 上海普瑞眼科医院
王 敏 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科
王 鲜 贵州医科大学附属医院眼科
王兴荣 山东中医药大学附属眼科医院
王艳玲 首都医科大学附属北京友谊医院眼科
王雨生 空军军医大学西京医院眼科
魏文斌 北京同仁医院眼科中心
魏 勇 温州医科大学附属眼视光医院
文 峰 中山大学中山眼科中心
吴西西 广西中医药大学第一附属医院眼科
肖 云 新疆四七四医院眼科
徐格致 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科
徐国兴 福建医科大学第一临床医学院眼科
徐海峰 山东省眼科研究所
颜 华 天津医科大学总医院眼科
杨培增 重庆医科大学附属第一医院眼科
俞素勤 上海交通大学医学院附属第一人民医院眼科
国家眼部疾病临床医学研究中心
喻晓兵 北京医院眼科
于旭辉 哈尔滨医科大学附属第一医院眼科

讨论专家 (按姓氏拼音排序)

常 青 复旦大学附属眼耳鼻喉科医院眼科
陈 蕾 中国医科大学附属第一医院眼科
陈 松 天津市眼科医院
陈伟奇 汕头大学香港中文大学联合汕头国际眼科中心
陈晓隆 中国医科大学盛京医院眼科
陈有信 中国医学科学院 北京协和医学院 北京协和医院眼科
崔 彦 山东大学齐鲁医院眼科
陈 宜 中日友好医院眼科
陈长征 武汉大学人民医院眼科中心
程 湧 北京大学人民医院眼科中心
戴 虹 北京医院眼科
丁小燕 中山大学中山眼科中心
方肖云 浙江大学附属第二医院眼科
贺 涛 武汉大学人民医院眼科中心
黄翊彬 中华眼科杂志
姜春晖 复旦大学眼耳鼻喉科医院眼科
蒋 沁 南京医科大学眼科医院眼科
柯根杰 安徽省立医院眼科
亢泽峰 中国中医科学院眼科
吕 林 中山大学中山眼科中心
李海平 北京大学第三医院眼科
李秋明 郑州大学第一附属医院眼科
李甦雁 徐州市第一人民医院眼科
李筱荣 天津医科大学眼科医院
李 燕 昆明医科大学第一附属医院眼科
梁建宏 北京大学人民医院眼科中心
梁小玲 中山大学中山眼科中心
刘 静 中国中医科学院望京医院眼科
刘 堃 上海交通大学医学院附属第一人民医院眼科
国家眼部疾病临床医学研究中心
刘庆淮 南京医科大学第一附属医院眼科
刘铁城 中国人民解放军总医院眼科
刘 武 北京同仁医院眼科中心



袁容娣 陆军军医大学第二附属医院眼科
姚 勇 无锡市人民医院眼科
杨 波 新疆生产建设兵团总医院眼科
张 风 北京同仁医院眼科中心
张国明 深圳市眼科医院
张红兵 西北大学第一附属医院 (西安市第一医院)
眼科

张美霞 四川大学华西医院眼科
张 明 四川大学华西医院眼科
张少冲 深圳市眼科医院
张喜梅 山西省眼科医院
张新媛 北京同仁医院眼科中心
张学东 重庆医科大学第一附属医院眼科
张天资 内蒙古民族大学附属医院眼科
赵博军 山东省立医院眼科
赵培泉 上海交通大学医学院附属新华医院眼科
周 鹏 北京星辰黄斑病公益基金会
周 琼 南昌大学第一附属医院眼科
朱 丹 内蒙古医学院附属医院眼科
赵铁英 深圳华夏眼科医院

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 本文为专家意见, 为临床医疗服务提供指导, 不是在各种情况下都必须遵循的医疗标准, 也不是为个别特殊个人提供的保健措施; 本文内容与相关产品的生产和销售厂商无经济利益关系

7 参考文献

- [1] Buehl W, Sacu S, Schmidt-Erfurth U. Retinal vein occlusions[J]. Dev Ophthalmol, 2010, 46: 54-72. DOI: 10.1159/000320009.
- [2] Flaxel CJ, Adelman RA, Bailey ST, et al. Retinal vein occlusions preferred practice pattern®[J]. Ophthalmology, 2020, 127(2): 288-320. DOI: 10.1016/j.ophtha.2019.09.029.
- [3] Scott IU, Campochiaro PA, Newman NJ, et al. Retinal vascular occlusions[J]. Lancet, 2020, 396(10266): 1927-1940. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)31559-2.
- [4] Sanborn GE, Magargal LE. Characteristics of the hemispheric retinal vein occlusion[J]. Ophthalmology, 1984, 91(12): 1616-1626. DOI: 10.1016/s0161-6420(84)34111-2.
- [5] Hayreh SS, Hayreh MS. Hemi-central retinal vein occlusion. Pathogenesis, clinical features, and natural history[J]. Arch Ophthalmol, 1980, 98(9): 1600-1609. DOI: 10.1001/archophth.1980.01020040452011.
- [6] Khayat M, Williams M, Lois N. Ischemic retinal vein occlusion: characterizing the more severe spectrum of retinal vein occlusion[J]. Surv Ophthalmol, 2018, 63(6): 816-850. DOI: 10.1016/j.survophthal.2018.04.005.
- [7] Central Vein Occlusion Study Group. Central vein occlusion study of photocoagulation therapy. Baseline findings[J]. Online J Curr Clin Trials, 1993, 14: 1.
- [8] A randomized clinical trial of early panretinal photocoagulation for ischemic central vein occlusion. The Central Vein Occlusion Study Group N report[J]. Ophthalmology, 1995, 102(10): 1434-1444. DOI: 10.1016/S0161-6420(95)30848-2.
- [9] Nicholson L, Vazquez-Alfageme C, Patrao NV, et al. Retinal nonperfusion in the posterior pole is associated with increased risk of neovascularization in central retinal vein occlusion[J]. Am J Ophthalmol, 2017, 182: 118-125. DOI: 10.1016/j.ajo.2017.07.015.
- [10] Thomas AS, Thomas MK, Finn AP, et al. Use of the ischemic index on widefield fluorescein angiography to characterize a central retinal vein occlusion as ischemic or nonischemic[J]. Retina, 2019, 39(6): 1033-1038. DOI: 10.1097/IAE.0000000000002126.
- [11] An W, Han J. Research progress of UWFA and OCTA in retinal vein occlusion: a review[J]. Eur J Ophthalmol, 2021, 31(6): 2850-2855. DOI: 10.1177/11206721211027411.
- [12] Tsai G, Banaee T, Conti FF, et al. Optical coherence tomography angiography in eyes with retinal vein occlusion[J]. J Ophthalmic Vis Res, 2018, 13(3): 315-332. DOI: 10.4103/jovr.jovr_264_17.
- [13] Branch Vein Occlusion Study Group. Argon laser scatter photocoagulation for prevention of neovascularization and vitreous hemorrhage in branch vein occlusion. A randomized clinical trial[J]. Arch Ophthalmol, 1986, 104(1): 34-41. DOI: 10.1001/archophth.1986.01050130044017.
- [14] 赵明威, 苗恒. 视网膜静脉阻塞诊疗重在全病程管理[J]. 中华眼科杂志, 2020, 56(4): 246-249. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20200207-00052.
- [15] Zhao MW, Miao H. Whole course management is the key to retinal vein occlusion[J]. Chin J Ophthalmol, 2020, 56(4): 246-249. DOI: 10.3760/cma.j.cn112142-20200207-00052.
- [16] Terelak-Borys B, Skonieczna K, Grabska-Liberek I. Ocular ischemic syndrome-a systematic review[J]. Med Sci Monit, 2012, 18(8): 138-144. DOI: 10.12659/msm.883260.
- [17] Tang Y, Cheng Y, Wang S, et al. Review: the development of risk factors and cytokines in retinal vein occlusion[J/OL]. Front Med (Lausanne), 2022, 9: 910600[2022-06-15]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35783660/>. DOI: 10.3389/fmed.2022.910600.
- [18] 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.
- [19] Orskov M, Vorum H, Bjerregaard Larsen T, et al. A review of risk factors for retinal vein occlusions[J]. Expert Rev Cardiovasc Ther, 2022, 20(9): 761-772. DOI: 10.1080/14779072.2022.2112667.
- [20] Romano F, Lamanna F, Gabrielle PH, et al. Update on retinal vein occlusion[J]. Asia Pac J Ophthalmol (Phila), 2023, 12(2): 196-210. DOI: 10.1097/APO.0000000000000598.
- [21] Steinbrugger I, Haas A, Maier R, et al. Analysis of inflammation- and atherosclerosis-related gene polymorphisms in branch retinal vein occlusion[J]. Mol Vis, 2009, 15: 609-618.
- [22] Jaulim A, Ahmed B, Khanam T, et al. Branch retinal vein occlusion: epidemiology, pathogenesis, risk factors, clinical features, diagnosis, and complications. An update of the literature[J]. Retina, 2013, 33(5): 901-910. DOI: 10.1097/IAE.0b013e3182870c15.
- [23] Schmidt-Erfurth U, Garcia-Arumi J, Gerendas BS, et al. Guidelines for the management of retinal vein occlusion by the European Society of Retina Specialists (EURETINA)[J]. Ophthalmologica, 2019, 242(3): 123-162. DOI: 10.1159/000502041.
- [24] Sohn JH, Song SJ. Arteriovenous sheathotomy for persistent macular edema in branch retinal vein occlusion[J]. Korean J Ophthalmol, 2006, 20(4): 210-214. DOI: 10.3341/kjo.2006.20.4.210.
- [25] Chen Y, Sharma T, Li X, et al. Ranizumab versus vitreofloer photodynamic therapy in Asian patients with myopic choroidal neovascularization: brilliance, a 12-month, randomized, double-masked study[J]. Retina, 2019, 39(10): 1985-1994. DOI: 10.1097/IAE.0000000000002292.
- [26] Wei W, Weisberger A, Zhu L, et al. Efficacy and safety of



- Ranibizumab in Asian patients with branch retinal vein occlusion: results from the randomized BLOSSOM Study[J]. *Ophthalmol Retina*, 2020, 4(1): 57-66. DOI: 10.1016/j.oret.2019.08.001.
- [26] Sun Z, Zhou H, Lin B, et al. Efficacy and safety of intravitreal Conbercept injections in macular edema secondary to retinal vein occlusion[J]. *Retina*, 2017, 37(9): 1723-1730. DOI: 10.1097/IAE.0000000000001404.
- [27] Chen X, Hu TM, Zuo J, et al. Intravitreal conbercept for branch retinal vein occlusion induced macular edema: one initial injection versus three monthly injections[J]. *BMC Ophthalmol*, 2020, 20(1): 225. DOI: 10.1186/s12886-020-01494-x.
- [28] Zeng HY, Liu Q, Li XX, et al. One-year efficacy of intravitreal conbercept injection for macular oedema secondary to central retinal vein occlusion in Chinese patients[J]. *Eye (Lond)*, 2020, 34(8): 1459-1464. DOI: 10.1038/s41433-020-0827-y.
- [29] Zhong P, He M, Yu H, et al. A meta-analysis of cardiovascular events associated with intravitreal anti-VEGF treatment in patients with retinal vein occlusion[J]. *Curr Eye Res*, 2020, 45(5): 615-622. DOI: 10.1080/02713683.2019.1687727.
- [30] Chengdu Kanghong Biotech Co. L. 2017. Conbercept ophthalmic injection for patients of central retinal vein occlusion (CRAVE)[EB/OL]. [2022-07-13]. <https://www.clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT03223714>.
- [31] Chengdu Kanghong Biotech Co. L. 2017. Conbercept ophthalmic injection for patients with macular edema caused by branch retinal vein occlusion (BRAVE)[EB/OL]. [2022-06-13]. <https://www.clinicaltrials.gov/ct2/show/study/NCT03108352>.
- [32] Regnier SA, Larsen M, Bezlyak V, et al. Comparative efficacy and safety of approved treatments for macular oedema secondary to branch retinal vein occlusion: a network meta-analysis[J/OL]. *BMJ Open*, 2015, 5(6): e007527[2015-06-05]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26048209/>. DOI: 10.1136/bmjopen-2014-007527.
- [33] Sangroongruangsri S, Ratanapakorn T, Wu O, et al. Comparative efficacy of Bevacizumab, Ranibizumab, and Aflibercept for treatment of macular edema secondary to retinal vein occlusion: a systematic review and network meta-analysis[J]. *Expert Rev Clin Pharmacol*, 2018, 11(9): 903-916. DOI: 10.1080/17512433.2018.1507735.
- [34] Gao S, Zhang Y, Li X, et al. Comparative efficacy of pharmacotherapy for macular edema secondary to retinal vein occlusion: a network meta-analysis[J/OL]. *Front Pharmacol*, 2021, 12: 752048[2021-12-08]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34955825/>. DOI: 10.3389/fphar.2021.752048.
- [35] Liu W, Li Y, Cao R, et al. A systematic review and meta-analysis to compare the efficacy of Conbercept with ranibizumab in patients with macular edema secondary to retinal vein occlusion[J/OL]. *Medicine (Baltimore)*, 2020, 99(21): e20222[2020-05-22]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32481293/>. DOI: 10.1097/MD.0000000000002022.
- [36] Deobhakta A, Chang LK. Inflammation in retinal vein occlusion[J/OL]. *Int J Inflam*, 2013, 2013: 438412[2013-04-03]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23653882/>. DOI: 10.1155/2013/438412.
- [37] Massa H, Georgoudis P, Panos GD. Dexamethasone Intravitreal Implant (OZURDEX®) for macular edema secondary to noninfectious uveitis: a review of the literature[J]. *Ther Deliv*, 2019, 10(6): 343-351. DOI: 10.4155/tde-2019-0024.
- [38] Aref AA, Scott IU, Oden NL, et al. Incidence, risk factors, and timing of elevated intraocular pressure after intravitreal triamcinolone acetonide injection for macular edema secondary to retinal vein occlusion: SCORE Study Report 15[J]. *JAMA Ophthalmol*, 2015, 133(9): 1022-1029. DOI: 10.1001/jamaophthalmol.2015.1823.
- [39] 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. DOI: 10.1016/j.ophtha.2010.03.032.
- [40] 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[J]. *Ophthalmology*, 2012, 119(1): 132-137. DOI: 10.1016/j.ophtha.2011.06.019.
- [41] Mushtaq Y, Mushtaq MM, Gatzouf Z, et al. Intravitreal Fluocinolone Acetonide Implant (ILUVIEN®) for the treatment of retinal conditions. A review of clinical studies[J]. *Drug Des Devel Ther*, 2023, 17: 961-975. DOI: 10.2147/DDDT.S403259.
- [42] Coelho J, Pessoa B, Meireles A. Long-term management of non-ischemic central retinal vein occlusion with fluocinolone acetonide intravitreal implant 190 µg (ILUVIEN®)[J/OL]. *Ther Adv Ophthalmol*, 2019, 11: 2515841418820755[2019-01-05]. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30643869/>. DOI: 10.1177/2515841418820755.
- [43] The Central Vein Occlusion Study Group. Evaluation of grid pattern photocoagulation for macular edema in central vein occlusion[J]. *Ophthalmology*, 1995, 102(10): 1425-1433. DOI: 10.1016/s0161-6420(95)30849-4.
- [44] 中华医学会眼科学分会青光眼学组. 中国新生血管性青光眼诊疗专家共识(2019年)[J]. *中华眼科杂志*, 2019, 55(11): 814-817. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2019.11.005.
- Glaucoma Group, Society of Ophthalmology, Chinese Medical Association. Expert Consensus on Diagnosis and Treatment of neovascular glaucoma in China (2019)[J]. *Chin J Ophthalmol*, 2019, 55(11): 814-817. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2019.11.005.
- [45] Mohamed Q, McIntosh RL, Saw SM, et al. Interventions for central retinal vein occlusion: an evidence-based systematic review[J]. *Ophthalmology*, 2007, 114(3): 507-519, 524. DOI: 10.1016/j.ophtha.2006.11.011.
- [46] The Branch Vein Occlusion Study Group. Argon laser photocoagulation for macular edema in branch vein occlusion[J]. *Am J Ophthalmol*, 1984, 98(3): 271-282. DOI: 10.1016/0002-9394(84)90316-7.
- [47] McIntosh RL, Mohamed Q, Saw SM, et al. Interventions for branch retinal vein occlusion: an evidence-based systematic review[J]. *Ophthalmology*, 2007, 114(5): 835-854. DOI: 10.1016/j.ophtha.2007.01.010.

(收稿日期: 2024-02-01)

(本文编辑: 杨婷婷)

