

微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗非缺血型BRVO继发黄斑水肿

尹丹, 孙红双, 刘颖, 李跃峰, 张兰, 李勇

引用: 尹丹, 孙红双, 刘颖, 等. 微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗非缺血型BRVO继发黄斑水肿. 国际眼科杂志 2023;23(11):1870-1874

基金项目: 衡水市科技计划项目 (No.2021014087Z)

作者单位: (053000) 中国河北省衡水市人民医院眼科

作者简介: 尹丹, 毕业于哈尔滨医科大学, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 玻璃体视网膜疾病的诊治。

通讯作者: 李跃峰, 毕业于河北医科大学, 本科, 主任医师, 眼科主任, 研究方向: 玻璃体视网膜疾病的诊治. li_yf@163.com

收稿日期: 2023-05-21 修回日期: 2023-10-09

摘要

目的: 探讨微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗非缺血型视网膜分支静脉阻塞 (BRVO) 继发黄斑水肿 (ME) 的疗效。

方法: 选取 2020-01/2022-03 在我院接受治疗的非缺血型 BRVO 继发 ME 患者 200 例 200 眼作为本次研究对象, 按照随机数字表法分为对照组 (100 例 100 眼) 和观察组 (100 例 100 眼)。其中对照组给予雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗, 观察组给予微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗。比较两组最佳矫正视力 (BCVA)、黄斑中心凹视网膜厚度 (CMT)、黄斑中心凹下脉络膜厚度 (SFCT)、总注药次数、黄斑区渗漏以及并发症发生情况。

结果: 治疗后两组患者的 BCVA 均改善, 且观察组治疗后 1、3、6、12mo 的 BCVA 优于对照组 (均 $P < 0.05$)。治疗后两组患者的 CMT、SFCT 均降低, 且观察组治疗后 1、3、6、12mo 的 CMT、SFCT 低于对照组 (均 $P < 0.05$)。观察组治疗期间总注药次数明显少于对照组 (4.06 ± 1.12 次 vs 5.32 ± 1.15 次, $t = 5.852, P < 0.001$)。对照组和观察组治疗后 12mo 的渗漏率分别为 69.0%、27.0%, 两组比较有差异 ($\chi^2 = 35.337, P < 0.001$)。对照组和观察组患者的并发症发生率分别为 11.0%、5.0%, 两组比较无差异 ($\chi^2 = 2.446, P = 0.118$)。

结论: 微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗非缺血型 BRVO 继发 ME 的临床效果显著, 能够提高患者的视力, 改善 ME, 减少雷珠单抗总用药次数, 且不会增加并发症发生率, 安全系数高。

关键词: 微脉冲激光; 雷珠单抗; 玻璃体腔内注射; 视网膜分支静脉阻塞 (BRVO); 黄斑水肿

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2023.11.20

Micropulse laser combined with intravitreal injection of Ranibizumab in the treatment of macular edema secondary to non-ischemic branch retinal vein occlusion

Dan Yin, Hong-Shuang Sun, Ying Liu, Yue-Feng Li, Lan Zhang, Yong Li

Foundation item: Hengshui Science and Technology Plan Project (No.2021014087Z)

Department of Ophthalmology, Hengshui People's Hospital, Hengshui 053000, Hebei Province, China

Correspondence to: Yue-Feng Li. Department of Ophthalmology, Hengshui People's Hospital, Hengshui 053000, Hebei Province, China. li_yf@163.com

Received: 2023-05-21 Accepted: 2023-10-09

Abstract

• **AIM:** To investigate the efficacy of micropulse laser combined with intravitreal injection of ranibizumab in the treatment of macular edema (ME) secondary to non-ischemic branch retinal vein occlusion (BRVO).

• **METHODS:** A total of 200 cases (200 eyes) of non-ischemic BRVO secondary to ME who were treated in our hospital from January 2020 to March 2022 were selected and divided into the control group (100 cases, 100 eyes) and the observation group (100 cases, 100 eyes) by random number table. The control group was given intravitreal injection of ranibizumab, and the observation group was given micropulse laser combined with intravitreal injection of ranibizumab. The best corrected visual acuity (BCVA), central macular thickness (CMT), subfoveal choroidal thickness (SFCT), total number of injections, macular leakage and complications were compared between two groups.

• **RESULTS:** After treatment, the BCVA of the two groups were improved, and the BCVA of the observation group was better than those in the control group at 1, 3, 6 and 12mo after treatment (all $P < 0.05$). After treatment, the CMT and SFCT of the two groups decreased, and the CMT and SFCT of the observation group was lower than those in the control group at 1, 3, 6 and 12mo after treatment (all $P < 0.05$). The total number of injections in the

observation group during the treatment period was less than that in the control group [(4.06±1.12) times vs. (5.32±1.15) times] ($t=5.852$, $P<0.001$). The leakage rates of the control group and the observation group after 12mo of treatment were 69.0% and 27.0% respectively, with statistical significance between the two groups ($\chi^2=35.337$, $P<0.001$). The incidence of complications in the control group and observation group were 11.0% and 5.0% respectively, with no statistical significance between the two groups ($\chi^2=2.446$, $P=0.118$).

• **CONCLUSION:** Micropulse laser combined with intravitreal injection of ranibizumab has a significant clinical efficacy in the treatment of ME secondary to non-ischemic BRVO, which is safe and can improve patients' vision and ME, reduce the total doses of ranibizumab without increasing the incidence of complications.

• **KEYWORDS:** micropulse laser; Ranibizumab; intravitreal injection; branch retinal vein occlusion (BRVO); macular edema

Citation: Yin D, Sun HS, Liu Y, et al. Micropulse laser combined with intravitreal injection of Ranibizumab in the treatment of macular edema secondary to non-ischemic branch retinal vein occlusion. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2023;23(11):1870-1874

0 引言

视网膜静脉阻塞是指血栓阻塞视网膜静脉系统后造成视网膜缺血、缺氧,进而引起视力下降,其致盲率仅次于糖尿病视网膜病变,根据阻塞部位不同分为视网膜分支静脉阻塞(BRVO)、视网膜中央静脉阻塞(CRVO),其中BRVO具有较高的发病率,约占视网膜静脉阻塞患者的80%^[1]。BRVO容易导致黄斑区持续性缺血缺氧,发生炎症反应,液体渗漏,进而诱发黄斑水肿(macular edema, ME),造成患者视力下降,严重影响患者的身心健康^[2]。雷珠单抗是一种抗血管内皮生长因子(VEGF)药物,常用于治疗BRVO继发ME,能够抑制血管内皮细胞增殖、血管新生等过程,进而发挥治疗效果^[3]。微脉冲激光是一种新型的激光技术,能够选择性的作用于视网膜色素上皮细胞,对视网膜造成的损伤较小,近年来已广泛应用于BRVO继发ME的治疗^[4]。相关研究表明,与单一使用药物治疗相比,联合激光治疗BRVO继发ME的临床效果更好^[5-6]。基于此,本研究拟探讨微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗非缺血型BRVO继发ME的临床效果。

1 对象和方法

1.1 对象 选取2020-01/2022-03在我院接受治疗的非缺血型BRVO继发ME患者203例203眼作为研究对象,按随机数字表法分入两组(对照组102例102眼、观察组101例101眼)。对照组失访2例,观察组失访1例,最终两组各100例100眼纳入分析。对照组男43例,女57例;年龄41~71(平均54.13±5.37)岁;病程1~3(平均

2.14±0.34)mo;患病部位:左眼53眼,右眼47眼;阻塞部位:颞上分支静脉43眼,颞下分支静脉57眼。观察组男45例,女55例;年龄41~69(平均54.58±5.39)岁;病程1~3(平均2.08±0.31)mo;患病部位:左眼51眼,右眼49眼;阻塞部位:颞上分支静脉46眼,颞下分支静脉54眼。两组性别、年龄、病程等比较,差异无统计学意义(均 $P>0.05$)。本研究已获我院伦理委员会批准。纳入标准:(1)经裂隙灯显微镜、荧光素眼底血管造影(fluorescein fundus angiography, FFA)等检查诊断为非缺血型BRVO继发ME^[7];(2)均为单眼患病,眼压正常;(3)病程≤3mo;(4)符合微脉冲激光、雷珠单抗治疗的适应证者;(5)患者及家属知情同意。排除标准:(1)合并青光眼、视网膜脱离、角膜炎等眼部疾病者;(2)既往有眼部手术史;(3)长期使用激素、乙胺丁醇、链霉素等影响视力的药物;(4)合并精神疾病者;(5)妊娠期或哺乳期女性;(6)不能配合本次研究者。

1.2 方法

1.2.1 雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗 两组患者均给予雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗,具体方法如下:术前3d常规给予患眼左氧氟沙星滴眼液(国药准字H20020327)治疗,每天4次,每次1滴,术前冲洗泪道,常规消毒铺巾,盐酸丁卡因滴眼液(国药准字H20040583)表面麻醉,开睑器开睑,抽取0.5mg雷珠单抗(国药准字S20110085),于患眼颞下角膜缘后3.5mm入针向玻璃体腔内注射雷珠单抗,注射完毕后拔针,按压1min,涂抹抗生素眼膏,纱布包扎患眼,术后常规使用左氧氟沙星滴眼液点患眼。每月注射1次,连续注射3mo,之后按照需求进行注射。

1.2.2 微脉冲激光治疗 观察组在对照组的基础上联用微脉冲激光治疗,激光治疗完成后连续随访6mo,具体方法如下:观察组患者在接受雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗1wk后进行微脉冲激光治疗。术前采用复方托吡卡胺滴眼液(国药准字H11021793)进行扩瞳,常规消毒铺巾,盐酸奥布卡因滴眼液(国药准字J20100128)表面麻醉,应用577nm眼科激光光凝仪进行微脉冲激光治疗,参数设置功率100mW,占空比10%,光斑直径140~160 μ m,曝光时间0.2s,工作负载率15%。对视盘上、鼻侧象限正常视网膜的阈能量进行测定,将激光能量调整为阈能量的50%,在黄斑中心凹外0.5mm处进行光凝治疗,由上而下至血管弓,避开乳头黄斑束和无水肿区域,术后常规使用左氧氟沙星滴眼液点患眼。

1.2.3 观察指标 (1)最佳矫正视力(BCVA)^[8]:分别于治疗前,治疗后1、3、6、12mo采用标准对数视力表检查患者的最佳矫正视力变化情况,转换成最小分辨角对数(LogMAR)视力进行统计。(2)黄斑中心凹视网膜厚度(CMT):分别于治疗前、治疗后1、3、6、12mo采用光学相干断层扫描(OCT)进行检查,测量患者的CMT。(3)黄斑中心凹下脉络膜厚度(SFCT):分别于治疗前、治疗后1、3、6、12mo采用海德堡Spectralis OCT的EDI模式手动测量黄斑中心凹下SFCT3次后取平均值。(4)总注药次数:记录两组患者的总注药次数。(5)黄斑区渗漏:治疗后12mo

采用视网膜血管造影仪进行FFA检查,观察患者的黄斑区渗液情况,渗漏率=(总眼数-无渗漏眼数)÷总眼数×100%。(6)并发症:随访12mo记录两组并发症。

统计学分析:采用SPSS 23.0进行分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表达,两组间比较采用独立样本 t 检验,重复测量的数据比较采用重复测量数据的方差分析,进一步的两两比较采用LSD- t 检验;计数资料以百分比表示,性别、并发症等比较采用四格表 χ^2 检验;双侧检验水准为0.05。

2 结果

2.1 两组患者治疗前后的BCVA比较 不同时间点两组BCVA比较,差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 71.458, F_{\text{组别}} = 94.082, F_{\text{组别}\times\text{时间}} = 26.941$,均 $P < 0.001$)。两组患者的BCVA随时间逐渐改善,不同时间点BCVA两两比较差异有统计学意义(均 $P < 0.05$);治疗前两组患者的BCVA比较差异无统计学意义($P > 0.05$);治疗后1、3、6、12mo观察组BCVA优于对照组(均 $P < 0.001$),见表1。

2.2 两组患者治疗前后的CMT比较 不同时间点两组CMT比较,差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 57.234, F_{\text{组别}} = 62.558, F_{\text{组别}\times\text{时间}} = 12.609$,均 $P < 0.001$)。两组患者的CMT随时间逐渐降低,不同时间点CMT两两比较差异有统计学意义(均 $P < 0.05$);治疗前两组患者的CMT比较差异无

统计学意义($P > 0.05$),治疗后1、3、6、12mo观察组CMT低于对照组(均 $P < 0.001$),见表2。

2.3 两组患者治疗前后的SFCT比较 不同时间点两组SFCT比较,差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 60.164, F_{\text{组别}} = 73.052, F_{\text{组别}\times\text{时间}} = 14.857$,均 $P < 0.001$)。两组患者的SFCT随时间逐渐降低,不同时间点SFCT两两比较差异有统计学意义(均 $P < 0.05$);治疗前两组患者的SFCT比较差异无统计学意义($P > 0.05$),治疗后1、3、6、12mo观察组SFCT低于对照组(均 $P < 0.001$),见表3。

2.4 两组总注药次数比较 对照组和观察组治疗期间的总注药次数分别为 5.32 ± 1.15 、 4.06 ± 1.12 次,两组比较差异有统计学意义($t = 5.852, P < 0.001$)。

2.5 两组患者治疗后12mo的黄斑区渗漏情况比较 对照组和观察组治疗后12mo渗漏率分别为69.0%、27.0%,两组比较差异有统计学意义($\chi^2 = 35.337, P < 0.001$),见表4。

2.6 两组患者的并发症发生情况比较 随访期间,对照组出现轻度结膜下出血6眼、一次性眼压升高5眼;观察组出现轻度结膜下出血2眼、一次性眼压升高3眼。对照组和观察组患者并发症发生率分别为11.0%、5.0%,两组比较差异无统计学意义($\chi^2 = 2.446, P = 0.118$)。

表1 两组治疗前后BCVA比较

($\bar{x}\pm s, \text{LogMAR}$)

组别	眼数	治疗前	治疗后1mo	治疗后3mo	治疗后6mo	治疗后12mo
对照组	100	0.83±0.34	0.77±0.02	0.68±0.04	0.55±0.06	0.48±0.04
观察组	100	0.78±0.17	0.62±0.05	0.59±0.02	0.45±0.05	0.37±0.05
t		1.315	27.854	20.125	12.804	17.179
P		0.190	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:对照组:给予雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗;观察组:给予微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗。

表2 两组患者治疗前后的CMT比较

($\bar{x}\pm s, \mu\text{m}$)

组别	眼数	治疗前	治疗后1mo	治疗后3mo	治疗后6mo	治疗后12mo
对照组	100	557.36±65.13	412.57±52.06	357.21±43.56	264.82±35.17	243.16±31.07
观察组	100	554.79±64.05	243.17±32.41	217.05±28.66	205.06±25.24	187.25±21.59
t		0.176	17.251	16.787	8.621	14.777
P		0.861	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:对照组:给予雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗;观察组:给予微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗。

表3 两组患者治疗前后的SFCT比较

($\bar{x}\pm s, \mu\text{m}$)

组别	眼数	治疗前	治疗后1mo	治疗后3mo	治疗后6mo	治疗后12mo
对照组	100	321.45±54.62	294.45±45.73	262.62±42.05	247.69±33.45	224.62±28.47
观察组	100	320.17±54.02	247.34±36.12	236.41±32.58	209.25±27.49	179.58±24.15
t		0.167	8.084	4.927	8.878	12.064
P		0.868	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:对照组:给予雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗;观察组:给予微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗。

表4 两组患者治疗后12mo的黄斑区渗漏情况比较

眼(%)

组别	眼数	囊性水肿	弥漫渗液	局部渗液	无渗漏	渗漏率
对照组	100	11(11.0)	23(23.0)	35(35.0)	31(31.0)	69(69.0)
观察组	100	1(1.0)	9(9.0)	17(17.0)	73(73.0)	27(27.0)

注:对照组:给予雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗;观察组:给予微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗。

3 讨论

BRVO 是一种常见的视网膜血管紊乱性疾病,其发病机制较为复杂,可能与动脉硬化、高血糖、高血压等多种疾病有关^[9]。BRVO 发病初期多表现为突发性视力下降、视物变形等症状,随着病情进展,出现新生血管性青光眼、ME、视网膜脱离等并发症,其中 ME 不及时进行治疗,会引起黄斑退行性改变,视网膜色素上皮细胞功能紊乱,容易造成不可逆性视力下降^[10-11]。目前临床上治疗 BRVO 继发 ME 的方法包括抗 VEGF 药物、糖皮质激素、激光光凝术等,但是关于治疗方案的选择尚无统一标准。本研究主要探讨微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗非缺血型 BRVO 继发 ME 的临床效果。

雷珠单抗是第二代人源化抗 VEGF 单克隆抗体,其分子质量小,能够快速穿透视网膜,与 VEGF 受体结合,抑制 VEGF 的活性,进而减轻血管渗漏、水肿,提高患者视力,且经玻璃体腔内注射的生物利用度更高^[12-13]。但是雷珠单抗的半衰期较短,容易造成 ME 复发,增加感染、脑梗死等疾病的发生风险,并且需要进行多次注射,治疗费用昂贵,给家庭带来了严重的经济负担^[14]。微脉冲激光是一种新型的激光技术,能够发射一种高频短促重复的脉冲激光,选择性作用于视网膜色素上皮细胞,不会破坏光感受器,能够减少对视网膜的损伤,促使血-视网膜屏障修复^[15-16]。Uzlu 等^[17]研究发现,对慢性中心性浆液性脉络膜视网膜病变患者进行阈值下微脉冲激光治疗,能够提高患眼视力,恢复视网膜形态结构。Veselá 等^[18]研究发现,577nm 阈值下微脉冲激光光凝治疗糖尿病黄斑水肿的临床效果显著,能够有效促进患眼黄斑水肿的吸收,改善 BCVA,且安全系数较高。Li 等^[19]研究发现,康柏西普联合 577nm 微脉冲激光治疗 BRVO 继发 ME 的疗效优于单纯康柏西普治疗,可提高患者的视力。本研究结果显示,治疗后两组患者的 BCVA 均改善,且观察组治疗后 1、3、6、12mo 的 BCVA 优于对照组(均 $P < 0.05$)。表明与单独使用雷珠单抗治疗相比,微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗 BRVO 继发 ME 的临床效果更好,与 Buyru Özkurt 等^[20]研究结果一致。原因是,雷珠单抗可使视网膜血管的通透性降低,加快内渗液吸收,进而缓解黄斑水肿,同时可通过调控新生血管的形成,维持血-视网膜屏障的完整性。而微脉冲激光术通过发射脉冲激光降低病变部位的耗氧量,减轻因缺血缺氧引起的视网膜灌注不足,进而缓解视力。因此,雷珠单抗与微脉冲激光联合治疗,能够发挥协同作用,弥补自身的不足,从而提高治疗效果。

本研究结果显示,治疗后两组患者的 CMT 均降低,且观察组治疗后 1、3、6、12mo 的 CMT 低于对照组(均 $P < 0.05$)。表明微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗能够提高 BRVO 继发 ME 患者的视力,减轻 ME。原因是,在玻璃体腔内注射雷珠单抗后,视网膜水肿得到明显缓解,然后再进行微脉冲激光治疗,减轻视网膜的缺血、缺氧,进而缓解 ME,提高患者视力。结果显示,治疗后两组

患者的 SFCT 均降低,且观察组治疗后 1、3、6、12mo 的 SFCT 低于对照组(均 $P < 0.05$)。可能是因为微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射能够最大限度地减少视网膜对氧的需求,抑制血管内皮生长因子的分泌,促使视网膜血供增加,脉络膜血流量降低,进而使 SFCT 降低,逐渐恢复正常。结果显示,观察组患者治疗期间的总注药次数明显少于对照组($P < 0.05$),说明联合微脉冲激光能够减少雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗的用药次数,减轻患者负担;对照组治疗后 12mo 的渗漏率明显高于观察组($P < 0.05$);两组的并发症发生率比较无明显差异($P > 0.05$)。表明微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗能够减少渗漏的发生风险,且不会增加总注药次数以及并发症发生率,安全性较高。

综上所述,微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗非缺血型 BRVO 继发 ME 的临床效果显著,能够提高患者的视力,改善 ME,减少雷珠单抗总用药次数,且不会增加并发症发生率,安全系数高。但是本研究的对象来自同一家医院,且样本量少、随访时间较短,结果存在一定的局限性,后续可以开展多中心、大样本的研究,并延长随访时间,进一步探讨微脉冲激光联合雷珠单抗玻璃体腔内注射治疗的长期疗效。

参考文献

- 1 李玲娜,董志军. 视网膜静脉阻塞的研究进展. 国际眼科杂志 2020;20(8):1371-1374
- 2 Arroyo JG, Seto B, Yamada K, et al. Rapid reduction of macular edema due to retinal vein occlusion with low-dose normobaric hyperoxia. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021;259(8):2113-2118
- 3 曹贺,罗小玲,李志光,等. 激光光凝联合玻璃体腔注射低剂量雷珠单抗治疗急进型后极部 ROP 的疗效. 国际眼科杂志 2019;19(11):1978-1981
- 4 连海燕,陈晓,闫明,等. 阈值下微脉冲激光光凝治疗黄斑疾病的研究现状和进展. 中华眼底病杂志 2019;35(2):206-210
- 5 Azad AD, Chen EM, Hinkle J, et al. Anti-vascular endothelial growth factor and panretinal photocoagulation use after protocol S for proliferative diabetic retinopathy. *Ophthalmol Retina* 2021;5(2):151-159
- 6 Hu QM, Li HY, Xu WH, et al. Comparison between Ozurdex and intravitreal anti-vascular endothelial growth factor treatment for retinal vein occlusion-related macular edema: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Indian J Ophthalmol* 2019;67(11):1800-1809
- 7 葛坚,王宁利. 眼科学. 第3版. 北京:人民卫生出版社 2015:328-332
- 8 Parajuli A, Joshi P, Subedi P, et al. Intravitreal bevacizumab for macular edema secondary to retinal vein occlusion. *Nepal J Ophthalmol* 2020;12(24):281-289
- 9 Muraoka Y, Tsujikawa A. Arteriovenous crossing associated with branch retinal vein occlusion. *Jpn J Ophthalmol* 2019;63(5):353-364
- 10 褚梦琪. 视网膜静脉阻塞继发黄斑水肿的最新治疗进展. 中华实验眼科杂志 2018;36(1):65-69
- 11 刘莉静,颜华. 曲安奈德联合黄斑区格栅样光凝治疗 BRVO 继发黄斑水肿的疗效. 国际眼科杂志 2021;21(8):1440-1444
- 12 Küçük B, Sirakaya E, Karaca C. Comparison of ranibizumab versus

afibercept in treating macular edema among patients with serous retinal detachment secondary to branch retinal vein occlusion. *Ocul Immunol Inflamm* 2021;29(2):403-410

13 Morikawa S, Okamoto F, Murakami T, *et al.* Aniseikonia following intravitreal ranibizumab treatment for branch retinal vein occlusion. *Jpn J Ophthalmol* 2021;65(5):672-679

14 Bayat AH, Bölükbaşı S, Erden B, *et al.* A real - life study: intravitreal aflibercept, ranibizumab and dexamethasone for macular edema secondary to branch retinal vein occlusion. *Beyoglu Eye J* 2019;4(3):131-135

15 Aydın Kurna S, Sonmez AD, Yamic M, *et al.* Long-term results of micropulse laser trabeculoplasty with 577 - nm yellow wavelength in patients with uncontrolled primary open - angle glaucoma and pseudoexfoliation glaucoma. *Lasers Med Sci* 2022;37(6):2745-2752

16 Eng VA, Leng T. Subthreshold laser therapy for macular oedema from branch retinal vein occlusion; focused review. *Br J Ophthalmol* 2020;104

(9):1184-1189

17 Uzlu D, Erdöl H, Kola M, *et al.* The efficacy of subthreshold micropulse yellow laser (577 nm) in chronic central serous chorioretinopathy. *Lasers Med Sci* 2021;36(5):981-988

18 Veselá Š, Hejsek L, Stepanov A, *et al.* The use of micropulse laser in patients with diabetic macular edema at the Department of Ophthalmology, Faculty Hospital Hradec Králové. *Cesk Slov Oftalmol* 2018;74(2):53-58

19 Li L, Ren Q, Sun ZH, *et al.* Clinical efficacy of conbercept plus micropulse laser (577 nm) treatment in macular edema secondary to non-ischemic central retinal vein occlusion. *Pak J Med Sci* 2022;38(5):1366-1370

20 Buyru Özkurt Y, Akkaya S, Aksoy S, *et al.* Comparison of ranibizumab and subthreshold micropulse laser in treatment of macular edema secondary to branch retinal vein occlusion. *Eur J Ophthalmol* 2018;28(6):690-696

国际眼科杂志中文版(IES) 近 5 年核心影响因子趋势图

