

雷珠单抗与康柏西普联合光动力疗法治疗息肉样脉络膜血管病变的疗效比较

严桢桢¹, 许 祎¹, 刘志南²

引用: 严桢桢, 许祎, 刘志南. 雷珠单抗与康柏西普联合光动力疗法治疗息肉样脉络膜血管病变的疗效比较. 国际眼科杂志 2022;22(1):123-126

作者单位:¹(226000) 中国江苏省南通市, 南通大学附属医院眼科;²(213000) 中国江苏省常州市第三人民医院眼科

作者简介: 严桢桢, 硕士, 主治医师, 研究方向: 眼底病。

通讯作者: 刘志南, 硕士, 副主任医师, 研究方向: 眼底病。 lzn1981vip@163.com

收稿日期: 2021-07-27 修回日期: 2021-12-07

摘要

目的: 探索玻璃体腔注射雷珠单抗与康柏西普分别联合光动力疗法(PDT)治疗息肉样脉络膜血管病变(PCV)及对视力和血液流变学的影响。

方法: 前瞻性研究。纳入 2017-02/2020-06 我院收治的 PCV 患者 120 例 120 眼, 根据随机数字表法分为雷珠单抗联合 PDT 治疗组 61 例 61 眼, 康柏西普联合 PDT 治疗组 59 例 59 眼, 比较两组患者治疗前后眼压、最佳矫正视力(BCVA)、中心视网膜厚度(CRT)、血液流变学, 以及随访 3mo 期间并发症发生率。

结果: 两组患者治疗前, 治疗后 1、3mo 的眼压、CRT、BCVA 比较均无差异(均 $P>0.05$), 雷珠单抗联合 PDT 治疗组治疗后 1、3mo 的红细胞聚集指数、全血高切黏度、全血低切黏度均低于康柏西普联合 PDT 治疗组(均 $P<0.05$)。雷珠单抗联合 PDT 治疗组随访 3mo 内并发症发生率低于康柏西普联合 PDT 治疗组(3.3% vs 16.9%, $P<0.05$)。

结论: 玻璃体腔注射雷珠单抗联合 PDT 治疗 PCV, 更利于血液流变学稳定, 降低并发症发生率。

关键词: 雷珠单抗; 康柏西普; 光动力疗法; 息肉样脉络膜血管病变; 视力; 血液流变学

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2022.1.27

Comparison of Ranibizumab and Conbercept combined with photodynamic therapy in the treatment of polypoid choroidal vascular disease

Zhen-Zhen Yan¹, Yi Xu¹, Zhi-Nan Liu²

¹Department of Ophthalmology, Affiliated Hospital of Nantong University, Nantong 226000, Jiangsu Province, China; ²Department of Ophthalmology, the Third People's Hospital of Changzhou City, Changzhou 213000, Jiangsu Province, China

Correspondence to: Zhi-Nan Liu. Department of Ophthalmology,

the Third People's Hospital of Changzhou City, Changzhou 213000, Jiangsu Province, China. lzn1981vip@163.com

Received: 2021-07-27 Accepted: 2021-12-07

Abstract

• **AIM:** To explore the effects of ranibizumab and conbercept combined with photodynamic therapy (PDT) on vision and hemorheology of polypoid choroidal vascular (PCV) lesions.

• **METHODS:** Prospective research. A total of 120 (120 eyes) PCV patients who were admitted to our hospital from 2017-02/2020-06 were enrolled and divided into 61 cases (61 eyes) in the ranibizumab combined with PDT treatment group according to the random number table. Conbercept combined with PDT treatment group of 59 patients (59 eyes), compared the intraocular pressure, best corrected visual acuity (BCVA), central retinal thickness (CRT), blood flow, and the incidence of complications within 3mo of follow-up between the two groups before and after treatment.

• **RESULTS:** There was no difference in intraocular pressure, CRT, and BCVA at 1 and 3mo after treatment between the two groups (all $P>0.05$). The whole blood high shear viscosity and whole blood of the ranibizumab combined with PDT treatment group were 1 and 3mo after treatment. The low-shear viscosity was lower than the conbercept combined with PDT treatment group (all $P<0.05$). At the same time, the complication rate in the ranibizumab combined with PDT treatment group during the follow-up period of 3mo was lower than that in the conbercept combined with PDT treatment group (3.3% vs 16.9%, $P<0.05$).

• **CONCLUSION:** The treatment of ranibizumab combined with PDT for patients with PCV disease is more conducive to hemorheological stability and reduces the incidence of complications.

• **KEYWORDS:** Ranibizumab; Conbercept; photodynamic therapy; polypoid choroidal vascular disease; visual acuity; hemorheology

Citation: Yan ZZ, Xu Y, Liu ZN. Comparison of Ranibizumab and Conbercept combined with photodynamic therapy in the treatment of polypoid choroidal vascular disease. *Guoji Yanke Zazhi(Int Eye Sci)* 2022;22(1):123-126

0 引言

息肉样脉络膜血管病变(polypoidal choroidal vasculopathy, PCV)好发于中老年人群, 主要特征为异常分支状脉络膜血管网、视网膜下橘红色结节样病变, 是患者

表1 两组患者治疗前一般资料比较

组别	眼数	年龄 ($\bar{x}\pm s$,岁)	病程 ($\bar{x}\pm s$,mo)	性别(例,%)		病变位置(眼,%)	
				男	女	左眼	右眼
雷珠单抗联合 PDT 治疗组	61	56.29±8.32	8.33±3.25	36(59.0)	25(41.0)	34(55.7)	27(44.3)
康柏西普联合 PDT 治疗组	59	56.83±8.41	8.79±3.16	33(55.9)	26(44.1)	30(50.9)	29(49.2)
χ^2		0.354	0.786	0.117		0.288	
P		0.724	0.434	0.733		0.591	

表2 两组患者治疗前后眼压比较

组别	眼数	治疗前	治疗后 1mo	治疗后 3mo
雷珠单抗联合 PDT 治疗组	61	18.26±1.39	15.39±2.36 ^a	13.32±2.22 ^{a,c}
康柏西普联合 PDT 治疗组	59	18.53±1.44	15.44±2.65 ^a	13.43±2.17 ^{a,c}

注:^a $P<0.05$ vs 治疗前;^c $P<0.05$ vs 治疗后 1mo。

表3 两组患者治疗前后 CRT 比较

组别	眼数	治疗前	治疗后 1mo	治疗后 3mo
雷珠单抗联合 PDT 治疗组	61	335.49±34.58	294.45±25.13 ^a	225.76±21.49 ^{a,c}
康柏西普联合 PDT 治疗组	59	335.37±34.27	294.33±25.27 ^a	225.58±21.52 ^{a,c}

注:^a $P<0.05$ vs 同组治疗前;^c $P<0.05$ vs 同组治疗后 1mo。

致盲主要原因。为了减轻 PCV 对视力影响,需尽早治疗^[1]。早期 PCV 治疗主要以光动力疗法(photodynamic therapy, PDT)为主。PDT 能够封闭 PCV 血管,促使病灶消退,但单方面运用,改善视力效果欠佳,因此常作为辅佐疗法^[2]。随着对 PCV 深入研究,学者发现抗 VEGF 药物能够促使视网膜下液体吸收,有效改善视力^[3]。目前抗 VEGF 药物中,以雷珠单抗、康柏西普两类药最为常用,均可改善视力,减轻水肿,但抗 VEGF 药物联合 PDT 对 PCV 患者眼压、血液流变学稳定的影响仍处于探索阶段。基于此,本文比较玻璃体腔注射雷珠单抗和康柏西普联合 PDT 治疗 PCV 及对视力和血液流变学的影响,报告如下。

1 对象和方法

1.1 对象 前瞻性研究。纳入 2017-02/2020-06 我院收治的 PCV 患者 120 例 120 眼。纳入标准:(1)符合 PCV 临床诊断标准^[4];(2)荧光素眼底血管造影检查,视乳头及黄斑区旁有簇状斑点样强荧光;(3)经光学相干断层扫描,显示视网膜色素上皮层呈“指状”隆起的色素上皮脱离或圆顶隆起;(4)符合 PDT 联合治疗适应证^[5],出现视力下降、视物变形、眼前黑影遮挡感,黄斑区不同程度水肿、硬性渗出、出血等;(5)均为单眼病变;(6)所有患者均愿意配合随访 3mo。排除标准:(1)既往有除白内障外的眼内手术史;(2)以往接受过抗 VEGF 药物、光动力疗法、手术等其他治疗手段者;(3)其他原因引起的脉络膜新生血管;(4)中途退出试验或失访者。所有患者均签署书面知情同意书,且研究经伦理委员会审批通过。

1.2 方法 玻璃体腔内注射前 3d 给予左氧氟沙星滴眼液点眼,每日 4 次,治疗当天常规消毒铺巾、表面麻醉,5% 聚维酮碘溶液冲洗患眼。在角膜缘后 3.5~4mm 处垂直球壁穿刺进针,向玻璃体腔内注射 0.5mg/0.05mL 雷珠单抗或 0.05mL 康柏西普,注射结束后,棉签轻压针口,涂抹氧氟沙星眼膏,使用无菌纱布遮盖患眼。注射雷珠单抗或康柏西普药物后 3~7d^[6],行 PDT 治疗:计算体表面积,用 5% 葡萄糖溶液 30mL 稀释 6mg/m² 维替泊芬,经肘静脉缓慢注入,15min 后,使用能量 50J/cm²、功率密度 600mW/cm²、

波长 689nm 的二极管激光照射病灶,持续 83s,确保光斑直径超过病灶 1000 μ m,治疗后 1wk 内避光。两组均随访 3mo。分别在治疗后 1、3mo 使用非接触型眼压计检测治疗前后眼压;采用国际标准视力表检测最佳矫正视力(BCVA),并将视力结果转换为最小分辨角对数(LogMAR)记录视力。使用全自动血液流变学检测血液流变学各项指标,记录中心视网膜厚度(central retinal thickness, CRT)和随访期间出现的并发症发生率。

统计学分析:采用 SPSS21.0 统计学软件处理,计数资料用(%)表示,选择 χ^2 检验或连续性校正卡方检验,计量资料符合正态分布用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 t 检验,不同时点的计量资料采用重复测量方差分析,两两比较采用 LSD- t 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者治疗前一般资料比较 纳入 120 例 120 眼 PCV 患者中男 69 例,女 51 例;年龄 42~73(平均 56.65±8.46)岁;病程 2~16(平均 8.55±3.12)mo;病变位置:左眼 64 例,右眼 56 例。根据随机数字表法分为雷珠单抗联合 PDT 治疗组 61 例 61 眼,康柏西普联合 PDT 治疗组 59 例 59 眼,两组患者治疗前一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),见表 1。

2.2 两组患者治疗前后眼压比较 两组患者治疗前后眼压比较时间差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 924.439, P_{\text{时间}} < 0.001$),而组间和交互作用差异无统计学意义($F_{\text{组间}} = 0.205, P_{\text{组间}} = 0.652; F_{\text{交互}} = 0.235, P_{\text{交互}} = 0.629$)。各组治疗前后两两比较结果见表 2。

2.3 两组患者治疗前后 CRT 比较 两组患者治疗前后 CRT 比较时间差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 1829.314, P_{\text{时间}} < 0.001$),而组间和交互作用差异无统计学意义($F_{\text{组间}} = 0.001, P_{\text{组间}} = 0.975; F_{\text{交互}} = 0.001, P_{\text{交互}} = 0.991$)。各组治疗前后两两比较结果见表 3。

2.4 两组患者治疗前后 BCVA 比较 两组患者治疗前后 BCVA 比较时间差异有统计学意义($F_{\text{时间}} = 276.509, P_{\text{时间}} <$

表4 两组患者治疗前后BCVA比较

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

组别	眼数	治疗前	治疗后 1mo	治疗后 3mo
雷珠单抗联合 PDT 治疗组	61	0.96±0.34	0.72±0.10 ^a	0.51±0.06 ^{a,c}
康柏西普联合 PDT 治疗组	59	0.98±0.31	0.73±0.11 ^a	0.52±0.04 ^{a,c}

注:^a $P < 0.05$ vs 同组治疗前;^c $P < 0.05$ vs 同组治疗后 1mo。

表5 两组患者治疗前后红细胞聚集指数比较

 $\bar{x} \pm s$

组别	眼数	治疗前	治疗后 1mo	治疗后 3mo
雷珠单抗联合 PDT 治疗组	61	7.45±1.36	6.65±0.45 ^a	5.26±0.19 ^{a,c}
康柏西普联合 PDT 治疗组	59	7.62±1.41	6.86±0.51 ^a	5.67±0.23 ^{a,c}
<i>t</i>		0.672	2.394	10.661
<i>P</i>		0.503	0.018	<0.001

注:^a $P < 0.05$ vs 同组治疗前;^c $P < 0.05$ vs 同组治疗后 1mo。

表6 两组患者治疗前后血浆黏度比较

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

组别	眼数	治疗前	治疗后 1mo	治疗后 3mo
雷珠单抗联合 PDT 治疗组	61	1.74±0.25	1.56±0.19 ^a	1.31±0.11 ^{a,c}
康柏西普联合 PDT 治疗组	59	1.78±0.31	1.58±0.16 ^a	1.35±0.14 ^{a,c}

注:^a $P < 0.05$ vs 同组治疗前;^c $P < 0.05$ vs 同组治疗后 1mo。

表7 两组患者治疗前后全血低切黏度比较

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

组别	眼数	治疗前	治疗后 1mo	治疗后 3mo
雷珠单抗联合 PDT 治疗组	61	13.78±2.32	11.36±1.15 ^a	10.12±0.36 ^{a,c}
康柏西普联合 PDT 治疗组	59	13.59±2.41	12.58±1.21 ^a	11.76±1.25 ^{a,c}
<i>t</i>		0.44	5.663	9.835
<i>P</i>		0.661	<0.001	<0.001

注:^a $P < 0.05$ vs 同组治疗前;^c $P < 0.05$ vs 同组治疗后 1mo。

表8 两组患者治疗前后全血高切黏度比较

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

组别	眼数	治疗前	治疗后 1mo	治疗后 3mo
雷珠单抗联合 PDT 治疗组	61	7.58±1.32	5.13±0.39 ^a	3.22±0.17 ^{a,c}
康柏西普联合 PDT 治疗组	59	7.89±1.65	6.59±0.54 ^a	4.59±0.28 ^{a,c}
<i>t</i>		1.138	17.021	32.519
<i>P</i>		0.257	<0.001	<0.001

注:^a $P < 0.05$ vs 同组治疗前;^c $P < 0.05$ vs 同组治疗后 1mo。

0.001), 而组间和交互作用差异无统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 0.265, P_{\text{组间}} = 0.608; F_{\text{交互}} = 0.033, P_{\text{交互}} = 0.855$)。各组治疗前后两两比较结果见表4。

2.5 两组患者治疗前后红细胞聚集指数比较 两组患者治疗前后红细胞聚集指数比较组间和时间差异有统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 5.364, P_{\text{组间}} = 0.022; F_{\text{时间}} = 315.917, P_{\text{时间}} < 0.001$), 而交互作用差异无统计学意义 ($F_{\text{交互}} = 1.062, P_{\text{交互}} = 0.305$)。各组治疗前后两两比较及两组间比较结果见表5。

2.6 两组患者治疗前后血浆黏度比较 两组患者治疗前后血浆黏度比较时间差异有统计学意义 ($F_{\text{时间}} = 436.301, P_{\text{时间}} < 0.001$), 而组间和交互作用差异无统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 1.177, P_{\text{组间}} = 0.280; F_{\text{交互}} = 0.000, P_{\text{交互}} = 1.000$)。各组治疗前后两两比较结果见表6。

2.7 两组患者治疗前后全血低切黏度比较 两组患者治疗前后全血低切黏度比较差异有统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 15.213, P_{\text{组间}} < 0.001; F_{\text{时间}} = 203.128, P_{\text{时间}} < 0.001; F_{\text{交互}} =$

$22.570, P_{\text{交互}} < 0.001$)。各组治疗前后两两比较及两组间比较结果见表7。

2.8 两组患者治疗前后全血高切黏度比较 两组患者治疗前后全血高切黏度比较差异有统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 77.935, P_{\text{组间}} < 0.001; F_{\text{时间}} = 953.216, P_{\text{时间}} < 0.001; F_{\text{交互}} = 18.253, P_{\text{交互}} < 0.001$)。各组治疗前后两两比较及两组间比较结果见表8。

2.9 两组患者随访 3mo 期间并发症发生率比较 雷珠单抗联合 PDT 治疗组随访期间 1 眼出现短暂性眼压升高, 1 眼球结膜下出血, 并发症发生率 3.3% (2/61); 康柏西普联合 PDT 治疗组随访期间 4 眼出现明显短暂性眼压升高, 5 眼白内障加重, 1 眼视网膜色素上皮撕裂, 并发症发生率 16.9% (10/59)。两组患者随访期间并发症发生率比较差异有统计学意义 ($\chi^2 = 4.801, P = 0.028$)。

3 讨论

PCV 是临床常见的眼底病变, 主要特征为息肉状脉络膜血管扩张、分支状脉络膜血管网异常扩张^[7]。经流行病学调查^[8], 发病率具有一定性别、年龄倾向, 男性高于女

性,中老年高发于青少年。随着对PCV深入研究^[9],学者发现早期的视网膜周围组织水肿和视网膜下出血,可造成视网膜局限性脱离,导致视力下降,是致盲主要因素之一。该病治疗目标在于消退息肉样病灶,PDT治疗能够利用光敏剂的光化学作用,阻止新生血管,从而封闭大部分息肉样病灶,减轻PCV引起的渗漏,促进水肿吸收,但PDT容易因脉络膜暴露、视网膜色素上皮撕裂等因素导致VEGF大量释放,影响视力恢复。针对此现象,可通过联合抗VEGF药,达到互补、协同作用,更好抑制脉络膜新生血管,阻止新生血管生成和渗漏。

在本次结果中,两组患者治疗后1.3mo的眼压、CRT、BCVA比较均无差异,说明雷珠单抗、康柏西普两类药物在改善视力、眼压方面均具有显著效果。其中雷珠单抗是第二代人源化抗VEGF重组抗体片段,由肠道杆菌在四环素培养液中生成。单抗内较强的生物活性裂解片段VEGF-A、VEGF110能够减少视网膜新生血管生成和黄斑区血管渗漏,抑制血管内皮增生,为糖尿病视网膜病变等疾病带来新的治疗方案。康柏西普是VEGF诱捕受体,能够从眼底病发病根本原因着手,减轻对视网膜感光细胞带来的损伤,抑制内皮细胞增殖以及血管新生,通过玻璃体内注射能够与胎盘生长因子、VEGF-B等多个靶点结合,阻断整个VEGF家族受体激活。而范强等^[10]比较康柏西普和雷珠单抗的结果显示,两种药物并发症均较少,但雷珠单抗对CRT厚度、BCVA改善情况更高。但郑元建等^[11]提出异议,认为康柏西普、雷珠单抗效果相同,均可促使CRT变薄,提高BCVA。故关于康柏西普、雷珠单抗有效性还有待进一步比较。

关小东等^[12]通过试验发现,相对于正常人群,PCV人群的红细胞聚集指数、血浆黏度及全血低切和高切黏度素质更高,推测原因是PCV患者受到毛细血管阻塞、血管收缩等因素影响,视网膜脉络膜组织氧储量异常,容易影响局部血管舒缩变化,造成血液灌注不足,引起微循环受阻,促使发生一些生理、病理变化,甚至无法维持机体正常代谢活动,从而出现血液流变学异常,升高全血黏度、红细胞聚集指数,为了探索预后情况,还需注重治疗期间血液流变学指标检测。而探索本研究结果,治疗前红细胞聚集指数、全血黏度、血浆黏度均处于高水平状态,从而佐证了关小东学者研究。同时结果还显示,两组患者接受治疗后,血液流变学指标均有所改善,说明两种联合方案均能够在一定程度上改善血液流变学,但雷珠单抗联合PDT治疗后全血高切黏度、低切黏度较康柏西普联合PDT治疗更低,说明雷珠单抗联合PDT在改善血液流变学中优势性更强。推测原因是雷珠单抗是一种血管生成抑制剂,能够封闭息肉样病灶,消退水肿,且亲和力较高,能够抑制VEGF诱导的血管新生及血管内皮细胞出芽、迁移、生长,从而改善血液供应,促使视力提高^[13]。杨玉春^[14]也进一步佐证雷珠单抗可通畅原本血管通路,改善全身血液循环,尤其是眼局部血液循环,但与本研究差异在于,杨玉春^[14]在改良小梁切除术中注射雷珠单抗,本研究选用雷珠单抗联合PDT,而联合PDT是否作为影响治疗效果因素还有待进一步研究。此外,在比较安全性时,两组均出现了并发症,分析原因是PDT虽能够促进病灶消退,但可破坏血管结构,增加术后并发症,但雷珠单抗联合PDT治疗组并发症发生率低于康柏西普联合PDT治疗组,说明雷珠单抗用药安全性更高,可作为首选药物^[15]。而在深入分析并发症诱发因素时,发现日常生活方式、操作人群

手法等因素均是增加并发症独立因素^[16]。而本研究中雷珠单抗联合PDT治疗出现短暂性眼压升高1眼,康柏西普联合PDT治疗4眼,原因均与患者用眼过度有关,可通过休息缓解,5眼白内障加重与患者基础病合并、受到紫外线等因素影响有关,1眼发生视网膜色素上皮撕裂,与术前进行荧光血管造影影响有关,对此需做好生活指导,告知患者不可过度用眼,减少紫外线直射。

综上所述,在PDT基础上分别联合玻璃体腔注射雷珠单抗、康柏西普治疗PCV能够改善BCVA,降低CRT,促进病灶消退,但对于PCV患者而言,运用PDT联合雷珠单抗治疗,更利于改善血液流变学,临床疗效、安全性更高。此外,本研究也存在一定局限性,首先随访时间短、样本量小,需通过后长期时间探访了解联合方案的安全性和疗效,其次本次仅纳入CRT、BCVA、血液流变学指标作为评判依据,未对病灶大小方面进行分析,使得研究存在局限性,故需通过日后大样本、多中心的临床试验探讨。

参考文献

- 郭婧,陈松,王昀,等. 玻璃体视网膜手术联合玻璃体腔注射康柏西普或雷珠单抗治疗严重PDR的临床观察. 中华实验眼科杂志 2017; 35(10):914-919
- 曾婧,刘笑,刘志平,等. 真实世界中玻璃体腔注射抗血管内皮生长因子药物在新生血管性眼病中的应用疗效. 实用医学杂志 2020; 36(3):369-374
- Wawrzyńska M, Duda M, Hołowacz I, et al. Photoactive pore matrix for *in situ* delivery of a photosensitizer in vascular smooth muscle cells selective PDT. *Materials* 2019;12(24):4110
- Barbazetto I, Burdan A, Bressler NM, et al. Photodynamic therapy of subfoveal choroidal neovascularization with verteporfin: fluorescein angiographic guidelines for evaluation and treatment—TAP and VIP report No. 2. *Arch Ophthalmol* 2003;121(9):1253-1268
- 游江,郭小健. 光动力疗法治疗息肉状脉络膜血管病变的临床观察. 中南大学学报(医学版) 2011;36(9):899-902
- 崔丽红,张更华,王治骞,等. 玻璃体腔注射雷珠单抗联合光动力疗法治疗息肉状脉络膜血管病变的临床观察. 临床眼科杂志 2016; 24(3):211-214
- 郭洋,侯立亭,胡红霞,等. 糖尿病黄斑水肿玻璃体腔注射雷珠单抗和康柏西普疗效对比. 国际眼科杂志 2018;18(1):59-62
- 廖周鹏,哈少平,虎学军,等. 康柏西普两种给药方案治疗息肉状脉络膜血管病变的疗效比较. 国际眼科杂志 2020;20(3):566-570
- 李凤媚,宋艳萍. 康柏西普玻璃体内重复注射治疗息肉状脉络膜血管病变疗效及相关因素分析. 眼科新进展 2019;39(10):969-972
- 范强,张萌. 雷珠单抗和康柏西普治疗湿性年龄相关性黄斑变性的疗效比较. 国际眼科杂志 2018;18(8):1451-1453
- 郑元建,韩慧,朱月莹. 玻璃体内注射雷珠单抗与康柏西普治疗特发性脉络膜新生血管的临床疗效对比. 眼科新进展 2020;40(2):177-179
- 关小东,刘武装,张君,等. 中心性浆液性脉络膜视网膜病变与血液流变学相关性分析. 临床眼科杂志 2003;11(6):568
- Zhang Y, Cheung YK, Ng DKP, et al. Enhancement of innate and adaptive anti-tumor immunity by serum obtained from vascular photodynamic therapy - cured BALB/c mouse. *Cancer Immunol Immunother* 2021;70(11):3217-3233
- 杨玉春. 雷珠单抗注射液联合改良小梁切除术治疗新生血管性青光眼的疗效及对血液流变学的影响. 血栓与止血学 2020;26(3):441-443
- 刘竟慧,龚健杨. 雷珠单抗和康柏西普对分支静脉阻塞合并黄斑水肿BCVA、PLT及CMT的影响. 广西大学学报(自然科学版) 2020; 45(2):458-463
- Lu HQ, Wang EQ, Zhang T, et al. Photodynamic therapy and anti-vascular endothelial growth factor for acute central serous chorioretinopathy: a systematic review and meta-analysis. *Eye (Lond)* 2016;30(1):15-22