

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2022.13.013

玻璃体腔抗 VEGF 治疗不同光学相干层析成像技术分型下的 糖尿病黄斑水肿临床疗效分析 *

袁 焯 乔 良[△] 张万虎 郑 霞 杨欣婷

(西安交通大学第一附属医院眼科 陕西 西安 710089)

摘要 目的:研究玻璃体腔内抗血管内皮生长因子(VEGF)抗体治疗不同光学相干层析成像技术(OCT)分型下的糖尿病黄斑水肿临床疗效。**方法:**选取 2019 年 1 月到 2021 年 3 月在我院进行治疗的糖尿病黄斑水肿患者 60 例,根据 OCT 检测分为弥漫性黄斑水肿(DRT)组、囊样黄斑水肿(CME)组和浆液性视网膜脱离(SRD)组,每组 20 例。所有患者均接受玻璃体腔内注射抗 VEGF 抗体治疗,比较三组患者临床治疗疗效、黄斑水肿形态、最佳矫正视力(BCVA)、黄斑中心凹厚度(CMT)以及不良反应发生率。**结果:**(1)DRT、CME 和 SRD 组患者临床治疗有效率分别为 85.0 %、75.0 %和 50.0 %,治疗后黄斑水肿消退率分别为 55.0 %、25.0 %和 10.0 %,且组间比较差异显著($P<0.05$);(2)三组患者治疗前 BCVA 和 CMT 均无差异($P>0.05$),治疗后三组患者 BCVA 和 CMT 均降低($P<0.05$),并且治疗后 DRT 和 CME 组患者 BCVA 和 CMT 均低于 SRD 组($P<0.05$);(3)DRT、CME 和 SRD 组患者治疗期间不良反应发生率分别为 10.0 %、10.0 %和 25.0 %,但三组患者治疗期间不良反应发生率比较无差异($P>0.05$)。**结论:**不同 OCT 分型的糖尿病黄斑水肿经玻璃体腔抗 VEGF 抗体治疗后临床疗效不同,其中 DRT 患者临床治疗疗效最好,而 SRD 患者疗效最差。

关键词:光学相干层析成像技术;玻璃体腔;糖尿病黄斑水肿;抗 VEGF 抗体

中图分类号:R587.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2022)13-2468-05

Clinical Effect Analysis of Vitreous Anti-VEGF Therapy on Diabetic Macular Edema with Different Optical Coherence Tomography*

YUAN Ye, QIAO Liang[△], ZHANG Wan-hu, ZHENG Xia, YANG Xin-ting

(Department of Ophthalmology, The First Affiliated Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an, Shaanxi, 710089, China)

ABSTRACT Objective: To study the clinical efficacy of anti-VEGF antibody in the vitreous cavity for treatment of diabetic macular edema under different optical coherence tomography (OCT) classifications. **Methods:** A selection of 60 patients with diabetic macular edema who were treated in our hospital from January 2019 to March 2021 were divided into diffuse macular edema (DRT) group, cystoid macular edema (cME) group and serous retina based on OCT detection Disengagement (SRD) group, 20 cases in each group. All patients received intravitreal injection of anti-VEGF antibody treatment. The three groups of patients were compared with clinical treatment efficacy, macular edema morphology, best corrected vision acuity (BCVA), central macular thickness(CMT) and the incidence of adverse reactions. **Results:** (1) The effective rates of clinical treatment in the DRT, CME and SRD groups were 85.0 %, 75.0 %, and 50.0 %, respectively, and the regression rates of macular edema post-treatment were 55.0%, 25.0%, and 10.0%, respectively, and the differences between the groups were significant ($P<0.05$); (2) There was no difference in BCVA and CMT of the three groups of patients pretherapy ($P>0.05$), and the BCVA and CMT of the three groups of patients were reduced post-treatment ($P<0.05$), and the DRT and CME groups post-treatment The BCVA and CMT of patients were lower than those in the SRD group ($P<0.05$); (3) The incidence of adverse reactions during treatment in DRT, CME and SRD groups was 10.0 %, 10.0 % and 25.0 %, respectively, but there was no difference in the incidence of adverse reactions during treatment in the three groups($P>0.05$). **Conclusion:** Different OCT types of diabetic macular edema have different clinical effects after vitreous anti-VEGF antibody treatment. Among them, DRT patients have the best clinical treatment effect, while SRD patients have the worst effect.

Key words: Optical coherence tomography; Vitreous cavity; Diabetic macular edema; Anti-VEGF antibody

Chinese Library Classification(CLC): R587.2 **Document code:** A

Article ID: 1673-6273(2022)13-2468-05

前言

糖尿病性黄斑水肿(Diabetic macular edema, DME)指由于糖尿病引起的黄斑中心凹一个视盘直径范围内的细胞外液积

* 基金项目:陕西省自然科学基金研究计划项目(2020JM-400)

作者简介:袁焯(1985-),女,本科,主治医师,研究方向:眼底外,电话:15029149535,E-mail:yuanye19850201@163.com

[△] 通讯作者:乔良(1987-),男,本科,主治医师,研究方向:眼底外,电话:15129296723,E-mail:qiaoliang198708@163.com

(收稿日期:2022-01-17 接受日期:2022-02-12)

聚所致的视网膜增厚或硬性渗出沉积,是糖尿病最常见的眼部并发症之一^[1,2]。据统计,糖尿病性视网膜病变目前是欧美等发达国家四大致盲的原因之一^[3,4];随着我国人民生活水平的提高及人口老龄化的日益进展,糖尿病性视网膜病变的发病率已逐渐增高,严重影响患者的视功能和生存质量,其也已发展为导致我国人民视力损伤的主要原因之一^[5,6]。激光治疗、手术治疗以及抗血管内皮生长因子(Vascular endothelial growth factor, VEGF)抗体治疗是目前糖尿病黄斑水肿患者最常见的治疗方式,但无论哪种治疗方式都会形成统一的诊疗标准^[7]。目前,抗VEGF抗体治疗已成为糖尿病性黄斑水肿的一线治疗方式,但对于不同病情的糖尿病黄斑水肿患者其治疗疗效不尽相同^[8]。因此,能够对抗VEGF抗体治疗糖尿病黄斑水肿临床疗效进行科学合理的预测,对治疗临床治疗方案和提高临床治疗疗效意义重大。光学相干层析成像技术(Optical coherence tomography, OCT)可将糖尿病黄斑水肿分为弥漫性黄斑水肿(Diffuse retinal thickening, DRT)型、囊样水肿(Cystoid macular edema, CME)型以及浆液性视网膜脱离(Serous retinal detachment, SRD)型等三种类型^[9-11]。本研究探讨玻璃体腔抗VEGF治疗对不同OCT分型下的糖尿病黄斑水肿的临床疗效,以期改善此类患者的临床治疗疗效提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2019年1月到2021年3月在我院进行治疗的糖尿病黄斑水肿患者60例,根据OCT检测分为弥漫性黄斑水肿(DRT)组、囊样黄斑水肿(CME)组和浆液性视网膜脱离(SRD)组,每组20例。

纳入标准:(1)根据欧洲视网膜专家协会制定的诊断标准确诊为糖尿病黄斑水肿^[12];(2)年龄大于18周岁;(3)未接受过抗VEGF抗体、激光或糖皮质激素治疗;(4)单眼病患。

排除标准:(1)年龄、性别、病程以及BMI等一般临床资料

缺少;(2)既往眼内手术病史;(3)严重晶体混浊、玻璃体腔出血或其他眼科疾病;(4)肝肾以及其他组织器官功能障碍患者;(5)未完整完成本研究治疗方案。

1.2 治疗方法

所有患者均接受玻璃体内注射抗VEGF抗体(雷珠单抗,诺华生物制药有限公司)进行治疗,治疗方案:每次玻璃体内注射0.05 mg/0.5 mL,每月治疗一次,共计治疗5个月。

1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效和黄斑水肿 治疗后,患者视力提高2行及以上者可判断为临床治疗有效,其余为无效。此外,所有患者在治疗后评估黄斑水肿是否消退。

1.3.2 BCVA和CMT 所有患者治疗前后均采用RTVue XR Avanti设备进行OCT检测,并计算最佳矫正视力(Best corrected vision acuity, BCVA)和黄斑中心凹厚度(Central macular thickness, CMT)。

1.3.3 不良反应 患者在治疗期间记录眼内压增高、眼内炎、球结膜下出血、晶状体混浊和玻璃体积出血等不良反应发生情况。

1.4 统计学方法

研究数据通过SPSS20.0软件进行记录和统计学分析,以百分比计数资料,卡方检验比较组间计数资料差异;以(均值±标准差)计量资料,单因素方差分析比较多组间计数资料差异。 $P<0.05$ 表示组间差异显著具有统计学意义。

2 结果

2.1 三组一般临床资料比较

本研究共纳入60例糖尿病黄斑水肿患者,其中男36例,女24例,平均年龄(55.58 ± 8.03)岁,将三组患者年龄、性别、BMI、病变位置以及病程等一般资料进行比较,结果显示三组患者在以上一般资料上比较具有可比性($P>0.05$),具体如表1所示。

表1 三组一般临床资料对比

Table 1 Comparison of general clinical data of the three groups

Indexs	DRT (n=20)	CME (n=20)	SRD (n=20)
Sex (male/female)	12/8	13/7	11/9
Age (year)	55.13 ± 8.43	56.32 ± 8.12	55.28 ± 7.39
BMI (kg/m ²)	23.42 ± 2.35	23.82 ± 2.65	23.91 ± 2.82
Location (right/left)	10/10	9/11	7/13
Disease course (years)	7.91 ± 1.93	7.82 ± 1.65	7.89 ± 1.83

2.2 三组治疗后临床疗效比较

比较三组患者治疗后临床疗效,结果显示DRT、CME和SRD组患者治疗后临床疗效有效的患者分别有17、15和10例,临床治疗有效率为85.00%、75.00%和50.00%,三组间临床治疗有效率比较有差异($P<0.05$)。具体如表2所示。

2.3 三组治疗后黄斑水肿比较

比较三组患者治疗后黄斑水肿形态,结果显示:DRT、CME

和SRD组患者治疗后黄斑消退患者分别有11、5和2例,黄斑水肿保留患者分别有9、15和18例,三组间治疗后黄斑水肿消退率分别为55.00%、25.00%和10.00%,组间比较有差异显著($P<0.05$)。具体如表3所示。

2.4 三组治疗前后BCVA和CMT比较

比较三组患者治疗前后BCVA和CMT差异,结果显示:三组患者治疗前BCVA和CMT均无差异($P>0.05$),治疗后三

组患者 BCVA 和 CMT 均显著降低($P<0.05$),并且治疗后 DRT 如表 4 所示。
和 CME 组患者 BCVA 和 CMT 均低于 SRD 组($P<0.05$)。具体

表 2 三组治疗后临床疗效比较[$n(\%)$]

Table 2 Comparison of the clinical efficacy of the three groups post-treatment[$n(\%)$]

Groups	n	Efficient	No efficient
DRT	20	17 (85.00)	3 (15.00)
CME	20	15 (75.00)	5 (25.00)
SRD	20	10 (50.00)	10 (10)
χ^2		6.176	
P		0.046	

表 3 三组治疗后黄斑水肿比较[$n(\%)$]

Table 3 Comparison of the macular edema of the three groups post-treatment[$n(\%)$]

Groups	n	Macular edema	
		Subsides	Preservation
DRT	20	11 (55.00)	9 (45.00)
CME	20	5 (25.00)	15 (75.00)
SRD	20	2 (10.00)	18 (90.00)
χ^2		10.281	
P		0.006	

表 4 三组治疗前 BCVA 和 IOP 比较($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of BCVA and CMT before and post-treatment in the three groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	n	BCVA (LogMAR)		CMT (μm)	
		Pretherapy	Post-treatment	Pretherapy	Post-treatment
DRT	20	0.75 $\pm$ 0.32	0.56 $\pm$ 0.20* [#]	432.38 $\pm$ 81.23	338.23 $\pm$ 68.12* [#]
CME	20	0.78 $\pm$ 0.33	0.64 $\pm$ 0.21* [#]	442.39 $\pm$ 85.38	313.39 $\pm$ 61.92* [#]
SRD	20	0.81 $\pm$ 0.39	0.72 $\pm$ 0.25	439.72 $\pm$ 80.29	405.03 $\pm$ 60.28*
F		0.149	3.724	0.079	11.131
P		0.862	0.030	0.924	<0.001

Note: Compared with pretherapy, * $P<0.05$; Compared with SRD group, [#] $P<0.05$.

2.5 三组治疗后不良反应比较

比较三组患者治疗期间不良反应发生情况,结果显示:DRT 组患者治疗期间出现 1 例眼内压增高和 1 例晶状体混浊,不良反应发生率为 10.00 %;CME 组患者治疗期间出现 1 例眼内压增高和 1 例眼内炎,不良反应发生率为 10.00 %;SED 组患者治疗期间出现眼内压增高、眼内炎、球结膜下出血、晶状体混浊和玻璃体出血各 1 例,不良反应发生率为 25.00 %;但三组患者治疗期间不良反应发生率比较无差异($P<0.05$)。具体如表 5 所示。

3 讨论

糖尿病性黄斑水肿是常见的糖尿病微血管并发症之一,其发病风险与糖尿病性视网膜病变的严重程度密切相关^[13]。据统

计,我国目前糖尿病患者已超过 1 亿人,其中有 1/3 的患者会发生视网膜病变,而在糖尿病视网膜病变人群中,又有 1/3 的人是 DME 患者^[14,15]。然而,由于 DME 临床筛查率较低,造成我国确诊的 DME 患者较少;据文献报道计算,理论上我国已诊断糖尿病患者中有临床意义的 DME 患者约 71 万,并且这些眼底病变可给患者的视力造成不可逆影响^[16,17]。因此,糖尿病患者是视力损伤的高危人群,糖尿病性黄斑水肿患者的视力管理更应该引起重视。目前,临床中针对黄斑水肿的治疗方法主要有三种,即激光治疗、激素治疗和抗 VEGF 药物眼内注射治疗。近年来,抗 VEGF 治疗成为多国临床治疗的一线治疗方案,其疗效和安全性都要高于其他疗法,可以有效恢复视力,且副作用和各种风险的发生率非常低^[18,19]。但抗 VEGF 治疗仍存在一些不足,如药物价格较高,非一般家庭所能承担;对不同病情的

表 5 三组治疗后不良反应[(n(%))]

Table 5 Comparison of adverse reactions after three groups of treatment[(n(%))]

Groups	n	Increased intraocular pressure	Endophthalmitis	Subconjunctival hemorrhage	Lens opacity	Vitreous hemorrhage	Summation
DRT	20	1 (5.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (5.00)	0 (5.00)	2 (10.00)
CME	20	1 (5.00)	1 (5.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (10.00)
SRD	20	1 (5.00)	1 (0.00)	1 (5.00)	1 (5.00)	1 (5.00)	5 (25.00)
χ^2							7.615
<i>P</i>							<0.001

DME 患者临床疗效不同^[20]。因此,能够对抗 VEGF 抗体治疗糖尿病黄斑水肿临床疗效进行科学合理的预测对治疗临床治疗方案和提高临床治疗疗效意义重大。

本研究通过设立对比组的方式比较抗 VEGF 治疗对不同 OCT 分型下的糖尿病黄斑水肿的治疗效果,结果显示:DRT、CME 和 SRD 组患者临床治疗有效率分别为 85.0 %、75.0 %和 50.0 %,治疗后黄斑水肿消退率分别为 55.0 %、25.0 %和 10.0 %,表明抗 VEGF 治疗对不同 OCT 分型患者的临床疗效不同。这一结果与卢毅等人^[21]以及 Chen NN 等人^[22]的研究结果一致,即不同 OCT 分型的糖尿病黄斑水肿患者经玻璃体腔抗 VEGF 治疗的临床疗效不同,其中抗 VEGF 治疗 DRT 患者临床疗效最优,而抗 VEGF 治疗 SRD 患者临床疗效最差。进一步分析可知:光学相干层析成像技术是用于视网膜形态检查的主要方法^[23],根据 OCT 检查时发现的病变发生的视网膜层次可将糖尿病黄斑水肿分为 DRT、CME 和 SRD 三种类型的黄斑水肿,其病变部分分别在外丛状层、内核层和外丛状层、以及光感受器细胞外节段和视网膜色素上皮层。DRT 分型患者的发病机制可能是毛细血管损伤及视网膜屏障的破坏增加了血管的通透性,导致视网膜局部渗液及弥漫性黄斑水肿改变。VEGF 是一种多功能生长因子,通过破坏视网膜血管内皮细胞紧密连接、增加血管通透性,从而积聚细胞外液。抗 VEGF 治疗可抑制 VEGF 与其受体的结合,起到抑制血管渗漏、减轻 DRT 黄斑水肿作用。CME 分型患者机制除了与 VEGF 相关外,还与前列腺素及炎性细胞因子有关,因此疗效较 DRT 分型差。而 SRD 分型患者发病因素可能为:持续炎症及缺血性坏死导致的视网膜色素上皮层功能紊乱,不可有效转运液体,导致大量液体及蛋白通过外界膜渗漏致视网膜下,抗 VEGF 治疗疗效较差,可能是因为该类型主要与视网膜色素上皮屏障障碍有关,因此对高治疗方式反应不加^[24-26]。

此外,本文研究还发现三组患者治疗后 DRT 和 CME 组糖尿病黄斑水肿患者 BCVA 和 CMT 无显著差异,但均显著低于 SRD 组患者,这表明经抗 VEGF 治疗后 SRD 组糖尿病黄斑水肿患者视力改善程度最低。这一结果与付浴东等人^[27]的研究结果一致,即抗 VEGF 治疗后 DRT 和 CME 组糖尿病黄斑水肿患者 BCVA 和 CMT 均低于 SRD 组患者。进一步分析可知:DRT 和 CME 型糖尿病黄斑水肿主要是由于 Muller 细胞损伤导致,这与 VEGF 的关系十分密切,而 SRD 型糖尿病黄斑水肿是由视网膜外屏障功能障碍引起的,与 VEGF 关系较低,而与各类炎症反应密切相关^[28,29],即 DRT 和 CME 组糖尿病黄斑水肿抗 VEGF 治疗的不良反应发生率与 SRD 型糖尿病黄斑水肿

无差异,与 Chawan-Saad J 等人^[30]的报道一致。但需要注意的是由于本次研究纳入样本量较低,研究结果尚需大样本量临床研究进一步验证将在后续研究中继续进行深入探究。

综上所述,玻璃体腔抗 VEGF 治疗对不同光学相干层析成像技术分型下的糖尿病黄斑水肿的临床治疗疗效不同,其中抗 VEGF 治疗 DRT 患者临床疗效最优,而抗 VEGF 治疗 SRD 患者临床疗效最差。

参考文献(References)

- [1] Catharina B, Samantha F B, Matias I, et al. Real-world outcomes of non-responding diabetic macular edema treated with continued anti-VEGF therapy versus early switch to dexamethasone implant: 2-year results[J]. *Acta diabetologica*, 2019, 56(12): 1341-1350
- [2] Vujosevic S, Toma C, Villani E, et al. Diabetic macular edema with neuroretinal detachment: OCT and OCT-angiography biomarkers of treatment response to anti-VEGF and steroids[J]. *Acta Diabetologica*, 2020, 57(3): 287-296
- [3] Li JQ, Welchowski T, Schmid M, et al. Prevalence, incidence and future projection of diabetic eye disease in Europe: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Epidemiol*, 2020, 35(1): 11-23
- [4] Panozzo G, Staurenghi G, Dalla Mura G, et al. Prevalence of diabetes and diabetic macular edema in patients undergoing senile cataract surgery in Italy: The Diabetes and CATaract study [J]. *Eur J Ophthalmol*, 2020, 30(2): 315-320
- [5] Wang Y, Lin Z, Wen L, et al. Rationale, Design, Methodology and Baseline Data of Fushun Diabetic Retinopathy Cohort Study (FS-DIRECT)[J]. *Ophthalmic Epidemiol*, 2020, 27(1): 73-82
- [6] Lai K, Huang C, Li L, et al. Anatomical and functional responses in eyes with diabetic macular edema treated with "I + PRN" ranibizumab: one-year outcomes in population of mainland China[J]. *BMC Ophthalmol*, 2020, 20(1): 229
- [7] Kim EJ, Lin WV, Rodriguez SM, et al. Treatment of Diabetic Macular Edema [J]. *Curr Diab Rep*, 2019, 19(9): 68
- [8] Tadayoni R, Sararols L, Weissgerber G, et al. Brolucizumab: A Newly Developed Anti-VEGF Molecule for the Treatment of Neovascular Age-Related Macular Degeneration [J]. *Ophthalmologica*, 2021, 244(2): 93-101
- [9] Yalçın G, Özdek S, Baran Aksakal FN. Defining Cystoid Macular Degeneration in Diabetic Macular Edema: An OCT-Based Single-center Study[J]. *Turk J Ophthalmol*, 2019, 49(6): 315-322
- [10] Sun Z, Tang F, Wong R, et al. OCT Angiography Metrics Predict Progression of Diabetic Retinopathy and Development of Diabetic Macular Edema: A Prospective Study [J]. *Ophthalmology*, 2019, 126

- (12): 1675-1684
- [11] Custo Greig E, Brigell M, Cao F, et al. Macular and Peripapillary Optical Coherence Tomography Angiography Metrics Predict Progression in Diabetic Retinopathy: A Sub-analysis of TIME-2b Study Data[J]. *Am J Ophthalmol*, 2020, 219(4): 66-76
- [12] Gurreri A, Pazzaglia A. Diabetic Macular Edema: State of Art and Intraocular Pharmacological Approaches [J]. *Adv Exp Med Biol*, 2021, 13(7): 375-389
- [13] Yin L, Zhang D, Ren Q, et al. Prevalence and risk factors of diabetic retinopathy in diabetic patients: A community based cross-sectional study [J]. *Medicine*, 2020, 99(9): e19236
- [14] Hou Y, Cai Y, Jia Z, et al. Risk factors and prevalence of diabetic retinopathy: A protocol for meta-analysis [J]. *Medicine*, 2020, 99(42): e22695
- [15] Cao X, Gong X, Ma X. Diabetic Nephropathy versus Diabetic Retinopathy in a Chinese Population: A Retrospective Study [J]. *Med Sci Monit*, 2019, 25(2): 6446-6453
- [16] Fan WY, Gu H, Yang XF, et al. Association of candidate gene polymorphisms with diabetic retinopathy in Chinese patients with type 2 diabetes[J]. *Int J Ophthalmol*, 2020, 13(2): 301-308
- [17] Ai X, Yu P, Hou Y, et al. A review of traditional Chinese medicine on treatment of diabetic retinopathy and involved mechanisms [J]. *Biomed Pharmacother*, 2020, 132(1): 110852
- [18] Querques G, Borrelli E, Sacconi R, et al. Management of patients with diabetic macular oedema and good visual acuity: new findings from Protocol V [J]. *Eye*, 2020, 34(5): 792-794
- [19] Liu WS, Li YJ. Comparison of conbercept and ranibizumab for the treatment efficacy of diabetic macular edema: a Meta-analysis and systematic review[J]. *Int J Ophthalmol*, 2019, 12(9): 1479-1486
- [20] Bian HX, Bian MT, Liu WH, et al. Efficiency analysis by mfERG and OCT of intravitreal injection with ranibizumab on diabetic macular edema[J]. *Int J Ophthalmol*, 2020, 13(7): 1092-1096
- [21] 卢毅, 陈凡, 叶慧玲, 等. 玻璃体腔抗 VEGF 治疗对糖尿病性黄斑水肿在 OCT 不同分型下的疗效研究 [J]. *临床眼科杂志*, 2021, 29(4): 308-312
- [22] Chen NN, Chen WD, Lai CH, et al. Optical Coherence Tomographic Patterns as Predictors of Structural Outcome After Intravitreal Ranibizumab in Diabetic Macula Edema [J]. *Clin Ophthalmol*, 2020, 14(2): 4023-4030
- [23] Minakaran N, de Carvalho ER, Petzold A, et al. Optical coherence tomography (OCT) in neuro-ophthalmology [J]. *Eye*, 2021, 35(1): 17-32
- [24] Samagaio G, Estévez A, Moura J, et al. Automatic macular edema identification and characterization using OCT images [J]. *Comput Methods Programs Biomed*, 2018, 163(1): 47-63
- [25] Vujosevic S, Toma C, Villani E, et al. Subthreshold Micropulse Laser in Diabetic Macular Edema: 1-Year Improvement in OCT/OCT-Angiography Biomarkers[J]. *Transl Vis Sci Technol*, 2020, 9(10): 31
- [26] de Moura J, Samagaio G, Novo J, et al. Joint Diabetic Macular Edema Segmentation and Characterization in OCT Images[J]. *J Digit Imaging*, 2020, 33(5): 1335-1351
- [27] 付浴东, 孟旭霞, 王萍, 等. 不同光相干断层扫描分型糖尿病黄斑水肿玻璃体腔注射雷珠单抗的疗效差异及椭圆体带完整性与视力相关性观察[J]. *中华眼底病杂志*, 2017, 33(2): 5
- [28] Ozcaliskan S, Balci S, Karasu B, et al. Effect of Optical Coherence Tomography Patterns on One-year Outcomes of Aflibercept Therapy for Diabetic Macular Edema[J]. *J Coll Physicians Surg Pak*, 2020, 30(2): 149-153
- [29] Chung YR, Kim YH, Ha SJ, et al. Role of Inflammation in Classification of Diabetic Macular Edema by Optical Coherence Tomography[J]. *J Diabetes Res*, 2019, 20(1): 8160
- [30] Chawan-Saad J, Wu M, Wu A, et al. Corticosteroids for Diabetic Macular Edema[J]. *Taiwan J Ophthalmol*, 2019, 9(4): 233-242