

糖尿病性黄斑水肿患眼微视野计参数和 BCVA 与黄斑区形态的相关性

许厚银¹, 郎胜坤², 韩国鸽¹, 解士勇¹

引用:许厚银,郎胜坤,韩国鸽,等. 糖尿病性黄斑水肿患眼微视野计参数和 BCVA 与黄斑区形态的相关性. 国际眼科杂志 2022; 22(5):858-862

基金项目:国家自然科学基金项目(No.81700849)

作者单位:¹(300020)中国天津市眼科医院 天津市眼科学与视觉科学重点实验室 天津市眼科研究所 天津医科大学眼科临床学院;²(300163)中国天津市,中国人民武装警察部队特色医学中心

作者简介:许厚银,毕业于河北医科大学,硕士,中级,主治医师,研究方向:眼底病、白内障。

通讯作者:许厚银. xuhouyin2008@163.com

收稿日期:2021-03-19 修回日期:2022-04-01

摘要

目的:探究糖尿病性黄斑水肿患者黄斑完整性评估(MAIA)微视野计参数及最佳矫正视力(BCVA)和黄斑区形态结构特征的相关性。

方法:选取2018-03/2020-01在我院眼科就诊的糖尿病性黄斑水肿患者43例74眼。检查患眼MAIA微视野计参数与黄斑区外界膜及内感光层和外感光层结联(IS/OS)层完整性。分析各区域视网膜厚度及视网膜敏感度的相关性,并分析IS/OS层完整组及缺损组视网膜厚度与视网膜敏感度、BCVA的相关性。

结果:与IS/OS层缺损组比较,IS/OS层完整组患者BCVA(LogMAR)、中心视网膜厚度(CRT)、由注视点组成的63%二元轮廓椭圆面积(BCEA63)、由注视点组成的95%二元轮廓椭圆面积(BCEA95)及黄斑完整性指数(MI)水平更低,视网膜敏感度的黄斑区平均阈值(AT)、2°固视率(P2)水平更高(均 $P<0.01$),但两组患者中心视网膜容积(CRV)、1°固视率(P1)水平无差异(均 $P>0.05$)。与外界膜缺损组比较,外界膜完整组患者BCVA(LogMAR)、CRT、MI水平更低(均 $P<0.05$),但两组患者CRV、AT、P1、P2、BCEA63、BCEA95水平无差异(均 $P>0.05$)。存在硬性渗出组和不存在硬性渗出组患者各眼部参数水平均无差异($P>0.05$)。纳入患者视网膜厚度及视网膜敏感度在中心凹颞侧、中央及鼻侧处呈明显负相关($P<0.05$),而在中心凹上方、下方无明显相关性($P>0.05$)。IS/OS层完整组患者AT与CRT、BCVA均呈负相关,而CRT与BCVA呈正相关(均 $P<0.05$);IS/OS层缺损组患者AT与BCVA呈负相关($P<0.05$)

结论:糖尿病性黄斑水肿患眼MAIA微视野计参数与黄斑

区形态结构密切相关,尤其是IS/OS层及外界膜的完整性,其可能是评价患者患眼黄斑区视力和视网膜敏感度的重要指标。

关键词:糖尿病;黄斑水肿;最佳矫正视力(BCVA);黄斑区;视网膜

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2022.5.33

Relationship between BCVA and macular morphology in patients with diabetic macular edema

Hou-Yin Xu¹, Sheng-Kun Lang², Guo-Ge Han¹, Shi-Yong Xie¹

Foundation item: National Natural Science Foundation of China (No.81700849)

¹Tianjin Eye Hospital; Tianjin Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Science; Tianjin Institute of Ophthalmology; Clinical College of Ophthalmology, Tianjin Medical University, Tianjin 300020, China; ²Characteristic Medical Center of Chinese People's Armed Police Force, Tianjin 300163, China

Correspondence to: Hou-Yin Xu. Tianjin Eye Hospital; Tianjin Key Laboratory of Ophthalmology and Visual Science; Tianjin Institute of Ophthalmology; Clinical College of Ophthalmology, Tianjin Medical University, Tianjin 300020, China. xuhouyin2008@163.com

Received: 2021-03-19 Accepted: 2022-04-01

Abstract

• **AIM:** To explore the relationship between the parameters of macular integrity assessment (MAIA), best corrected visual acuity (BCVA) and macular morphology in patients with diabetic macular edema.

• **METHODS:** From March 2018 to January 2020, a total of 43 patients (74 eyes) with diabetic macular edema were randomly selected for treatment in the department of ophthalmology in our hospital. To compare the relationship between MAIA micro field meter parameters and the integrity of macular external membrane, junction of inner and outer photoreceptors (IS/OS) layer and hard exudation. Pearson correlation test was used to analyze the relationship between retinal thickness and retinal sensitivity. Pearson correlation test was used to analyze

the correlation between retinal thickness, retinal sensitivity and BCVA in the intact and defect groups of IS/OS layer.

• **RESULTS:** Compared with the IS/OS layer defect group, the levels of BCVA (LogMAR), central retinal thickness (CRT), elliptical area of binary contour 63 (BCEA63), elliptical area of binary contour 95 (BCEA95) and macular integrity index (MI) in the IS/OS layer intact group were lower, and the levels of average threshold (AT) and P2 were higher (all $P < 0.01$), but there was no significant difference in the levels of central retinal volume (CRV) and P1 between the two groups (all $P > 0.05$). Compared with the external membrane defect group, the levels of BCVA (LogMAR), CRT and MI in the external membrane intact group were lower (all $P < 0.05$), but there was no significant difference in the levels of CRV, AT, P1, P2, BCEA63 and BCEA95 between the two groups (all $P > 0.05$). Compare the group with and without hard exudation, there was no significant difference in eye parameters between the two groups ($P > 0.05$). There was a significant negative correlation between retinal thickness and sensitivity in temporal, central and nasal sides of fovea ($P < 0.05$), but no significant correlation in the upper and lower parts of fovea ($P > 0.05$). In the complete group of IS/OS layer, AT was significantly negatively correlated with CRT and BCVA, while CRT was significantly positively correlated with BCVA (all $P < 0.05$). In the IS/OS layer defect group, there was a significant negative correlation between AT and BCVA ($P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** MAIA in the diabetic macular edema is closely related to the morphology and structure of macular area, especially the integrity of IS/OS layer and outer membrane. MAIA may be an important index to evaluate the visual function of patients with diabetic macular edema.

• **KEYWORDS:** diabetes; macular edema; best corrected visual acuity (BCVA); macular area; retina

Citation: Xu HY, Lang SK, Han GG, *et al.* Relationship between BCVA and macular morphology in patients with diabetic macular edema. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2022;22(5):858-862

0 引言

现阶段,糖尿病是一个全球性的公共健康问题。随着人们生活水平的提高,糖尿病的发病率不断提高,但由于患者对疾病的不重视,随之而来的糖尿病视网膜病变、糖尿病性黄斑水肿、糖尿病肾病等合并发生,尤其是糖尿病性黄斑水肿的发生,严重影响了患者的视力^[1]。糖尿病性黄斑水肿的发病机制尚不明确,认为其可能与血-视网膜内外屏障受损、液体渗漏及视网膜液体清除机制受损等有关^[2]。目前,临床上治疗糖尿病性黄斑水肿的方法主要包括黄斑部格栅激光光凝、阈值下微脉冲激光、玻璃体腔注

射抗血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)药物等。但研究发现,糖尿病性黄斑水肿患者即使治疗后黄斑水肿完全消除,大部分患者视力仍处于较低水平,分析可能是由于黄斑水肿液体的积聚长期压迫视网膜神经元及附近血管,引起神经变性、坏死和视网膜缺血缺氧,从而导致患者出现进行性、不可逆转的视力下降和视功能损害^[3]。因此,早期发现、及时诊断患者的视功能异常具有重要意义。微视野计能够将视网膜影像和视网膜敏感度直接对应,不仅能够测量黄斑区中心视野,还可以探测暗点,提供患者的固视稳定性及偏心注视优势位置的定量结果。研究表明,微视野计对评估糖尿病性黄斑水肿视网膜敏感度(retinal sensitivity, RS)与常见形态学改变及视网膜厚度之间的关系具有重要作用^[4]。本研究拟主要探究糖尿病性黄斑水肿患者患眼黄斑完整性评估(macular integrity assessment, MAIA)微视野计参数及最佳矫正视力(best corrected visual acuity, BCVA)和黄斑区形态结构特征的关系。

1 对象和方法

1.1 对象 随机选取 2018-03/2020-01 在我院眼科进行治疗的糖尿病性黄斑水肿患者 43 例 74 眼,其中男 21 例(49%),女 22 例(51%),平均年龄 55.75 ± 8.30 岁,纳入患者的黄斑区形态结构特征见表 1。纳入标准:(1)符合 2 型糖尿病诊断标准^[5],且病程超过 10a;(2)经光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)、荧光素眼底血管造影(fundus fluorescein angiography, FFA)等检查确诊为糖尿病性黄斑水肿。排除标准:(1)青光眼或高眼压症;(2)合并其他黄斑病变或其他原因引起的黄斑水肿;(3)屈光间质欠清,瞳孔不能散大;(4)伴有肝肾功能及心脏功能严重不全者;(5)病历资料不全或不能配合者。本研究经医院伦理委员会批准(No.20170003),患者及家属均知情同意,并签署知情同意书。

1.2 方法 治疗前所有患者均进行视力、黄斑区形态结构及视网膜敏感度的检查。(1)视力:采用 ETDRS 视力表检测 BCVA,结果转化为最小分辨角对数(LogMAR)视力记

表 1 纳入患者黄斑区形态结构

黄斑区形态结构	眼数(%)
外界膜缺损	
是	30(41)
否	44(59)
IS/OS 层缺损	
是	35(47)
否	39(53)
硬性渗出	
是	44(59)
否	30(41)
黄斑水肿类型	
囊样水肿	6(8)
弥漫性水肿	68(92)

注:IS/OS:内感光层和外感光层结联(junction of inner and outer photoreceptors, IS/OS)。

录分析。(2)黄斑区形态结构:采用 Topcon 3D OCT-2000 内置后极部黄斑 3D 扫描模式进行黄斑区扫描,扫描速度 50000A/S,扫描区域 6.0mm×6.0mm,扫描模式 512×128,探测深度 2.3mm,轴向分辨率 5 μ m,水平分辨率 105 μ m,从外向内依次为视网膜色素上皮层、锥细胞外节顶端、椭圆体带、外界膜、外核层、外丛状层、内核层、内丛状层、神经节细胞层、神经纤维层及内界膜,其中视网膜内界膜到色素上皮层的距离为视网膜厚度,黄斑中心凹 500 μ m 半径环形区平均值为中心视网膜厚度(central retinal thickness, CRT),黄斑中心凹 20°×20° 范围为中心视网膜容积(central retinal volume, CRV),并观察黄斑中心凹 1000 μ m 范围内外界膜及 IS/OS 是否完整及有无硬性渗出。(3)视网膜敏感度:采用 MAIA 微视野计检查,总刺激点数 37 点,分别以中心凹 1°、3°、5° 为半径,形成内中外三层同心圆状排列,同心圆中央 1 个刺激点,其他 3 个圈各 12 个刺激点,分别计算中心凹颞侧、中央、鼻侧、上方和下方的视网膜敏感度,同时评估视网膜敏感度的黄斑区平均阈值(average threshold, AT)、1°固视率(P1)、2°固视率(P2)、由注视点组成的 63%二元轮廓椭圆面积(elliptical area of binary contour 63, BCEA63)、由注视点组成的 95%二元轮廓椭圆面积(elliptical area of binary contour 95, BCEA95)及黄斑完整性指数(macular integrity index, MI)。

统计学分析:采用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。计量资料采用 Kolmogorov-Smirnov 检验进行数据的正态分布检验,符合正态分布的数据采用均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,两组间比较采用独立样本 *t* 检验。相关性分析采用 Pearson 相关分析法。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 纳入患者眼部参数与黄斑区形态结构特征的关系

将纳入患者根据 IS/OS 层完整性分为 IS/OS 层缺损组和 IS/OS 层完整组,与 IS/OS 层缺损组比较,IS/OS 层完整组患者 BCVA(LogMAR)、CRT、BCEA63、BCEA95 及 MI 水平更低,AT、P2 水平更高(均 $P<0.01$),但两组患者 CRV、P1 水平差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 2。将纳入患者根据外界膜完整性分为外界膜缺损组和外界膜完整组,与外界膜缺损组比较,外界膜完整组患者 BCVA(LogMAR)、CRT、MI 水平更低(均 $P<0.05$),但两组患者 CRV、AT、P1、P2、BCEA63、BCEA95 水平差异无统计学意义(均 $P>0.05$),见表 3。将纳入患者根据是否存在硬性渗出分为存在硬性渗出组和不存在硬性渗出组,两组患者各眼部参数水平差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 4。

2.2 纳入患者视网膜厚度与视网膜敏感度的相关性

纳入患者视网膜厚度与视网膜敏感度在中心凹颞侧、中央及鼻侧处呈负相关(均 $P<0.05$),而在中心凹上方、下方无相关性($P>0.05$),见表 5。进一步分析发现,IS/OS 层完整组患者 AT 与 CRT、BCVA 均呈负相关,而 CRT 与 BCVA 呈正相关(均 $P<0.05$),见表 6;IS/OS 层缺损组患者 AT 与 BCVA 呈负相关($P<0.05$),见表 7。

3 讨论

随着社会经济的发展,人们生活水平的提高,糖尿病

患病率正逐年升高。糖尿病视网膜病变是严重威胁糖尿病患者视力的眼部并发症。其中,糖尿病性黄斑水肿是一个重要的公共健康问题,是造成糖尿病患者视力丧失的主要原因^[6]。随着玻璃体视网膜手术的发展,增殖性视网膜病变、玻璃体出血等均能够得到有效控制,但糖尿病性黄斑水肿对糖尿病患者视力的危害日益显现^[7]。糖尿病性黄斑水肿的发病机制较为复杂,目前尚不明确,对该病的治疗还没有明确的药物,患者黄斑部反复水肿,从而损伤感光细胞、外界膜等结构,造成不可逆的损伤,患者黄斑部结构及功能发生不可逆的改变^[8]。因此糖尿病性黄斑水肿的早期筛查及诊断越来越受到重视。

OCT、微视野计等均为检测视网膜黄斑部结构的重要方法,其中 OCT 是一种非侵入性成像方式,能够显示产生高分辨率的视网膜和邻近结构的横截面图像,清晰显示外界膜的完整结构及 IS/OS 与黄斑区硬性渗出沉积^[9]。OCT 具有非接触性、非破坏性、极高的探测灵敏度和噪声抑制能力、高分辨率无损伤及在体检中对活体组织无辐射等优点,故在临床上广泛应用^[10]。本研究发现,糖尿病性黄斑水肿患者 MAIA 微视野计参数和 BCVA 与 IS/OS 层及外界膜是否完整具有一定关系,而与是否存在硬性渗出无明显关系。视野是眼球向正前方固视不动时所见的空间范围,视野检查时测量视野不同部位的视功能,其测量指标主要为光敏感度。正常情况下,视野光敏感度以中心固视点最高,随着偏心度的增加光敏感度逐渐下降^[11]。微视野计是近年来应用于眼科的一种新型高端检查视功能仪器,能够反应视野变化,定量检测特定区域内视网膜敏感度,还可以评估视网膜黄斑水肿常见形态的改变与视网膜敏感度的关系^[12]。MAIA 是一种新一代的微视野计,主要使用黄斑中心凹 10° 半径内的 37 点测量视网膜敏感性。既往关于黄斑疾病的研究通过分析微视野计与 OCT 的相关性发现,外界膜、交叉区等的缺陷与视网膜敏感性 & MI 异常明显相关^[13]。

BCVA 是临床上用来确定黄斑水肿功能损害最常见的临床指标,是用来评价视功能的金标准,对评估整个视网膜中心区域的视网膜敏感度具有重要作用^[14]。本研究发现,IS/OS 层与外界膜的完整性与 BCVA 具有一定的关系,这与王建伟等^[15] 研究结果相似。BCVA 可以作为诊断糖尿病性黄斑病变的重要指标。MI 为评估黄斑状态的一个指标,其水平越高,视力异常发生率越高^[16]。本研究发现,MI 水平与 IS/OS 层和外界膜完整性具有重要关系。MI 能够反应糖尿病性黄斑水肿患者黄斑形态改变,尤其是 IS/OS 层与外界膜状态。

视网膜敏感度作为一个量化指标,能够更准确地提供黄斑中心凹视功能的改变程度。有研究认为,视网膜敏感度可以作为评价糖尿病性黄斑水肿患者视力情况的重要指标^[17]。本研究发现,视网膜厚度及视网膜敏感度在中心凹颞侧、中央及鼻侧处呈负相关。这可能是因为中心凹颞侧、中央及鼻侧处具有更多的神经节细胞,黄斑神经纤维更为丰富,使得中心凹颞侧、中央及鼻侧处病变对视网

表 2 纳入患者眼部参数与 IS/OS 层完整性的关系

眼部参数	IS/OS 层完整组 (n=39)	IS/OS 层缺损组 (n=35)	t	P	$\bar{x} \pm s$
BCVA(LogMAR)	0.45±0.29	0.78±0.39	4.158	<0.001	
CRT(μm)	370.29±100.07	457.01±153.32	2.910	0.005	
CRV(mm ³)	12.52±2.13	12.38±1.98	0.292	0.771	
AT(dB)	21.78±3.72	15.49±5.45	5.849	<0.001	
P1(%)	55.67±29.53	47.53±31.29	1.151	0.254	
P2(%)	81.95±19.33	65.73±29.21	4.212	<0.001	
BCEA63(deg ²)	7.82±7.11	14.73±12.72	2.923	0.005	
BCEA95(deg ²)	23.39±25.26	45.12±43.12	2.678	0.009	
MI	92.87±12.28	99.27±2.54	3.024	0.004	

表 3 纳入患者眼部参数与外界膜完整性的关系

眼部参数	外界膜完整组 (n=44)	外界膜缺损组 (n=30)	t	P	$\bar{x} \pm s$
BCVA(LogMAR)	0.48±0.34	0.76±0.34	3.478	0.001	
CRT(μm)	372.04±111.63	468.65±162.63	3.033	0.003	
CRV(mm ³)	12.41±2.16	12.52±1.93	0.224	0.823	
AT(dB)	20.57±5.76	18.38±7.93	1.377	0.173	
P1(%)	52.48±30.78	42.57±30.53	1.364	0.177	
P2(%)	78.38±20.30	70.13±30.78	1.391	0.169	
BCEA63(deg ²)	10.75±8.53	14.49±15.42	1.339	0.145	
BCEA95(deg ²)	32.19±30.52	43.38±45.21	1.272	0.207	
MI	93.55±9.81	99.15±2.72	3.042	0.003	

表 4 纳入患者眼部参数与是否存在硬性渗出的关系

眼部参数	存在硬性渗出组 (n=44)	不存在硬性渗出组 (n=30)	t	P	$\bar{x} \pm s$
BCVA(LogMAR)	0.58±0.34	0.70±0.43	1.338	0.185	
CRT(μm)	406.32±141.22	420.29±148.27	0.409	0.683	
CRV(mm ³)	12.93±2.29	12.11±2.83	1.374	0.174	
AT(dB)	19.40±5.24	18.66±5.26	0.596	0.553	
P1(%)	53.23±31.66	43.93±31.33	1.246	0.217	
P2(%)	76.70±25.98	73.01±25.60	0.603	0.548	
BCEA63(deg ²)	10.88±12.14	11.42±10.77	0.197	0.845	
BCEA95(deg ²)	33.56±38.36	35.22±34.26	0.191	0.849	
MI	96.31±8.56	96.63±7.58	0.165	0.869	

表 5 视网膜厚度与视网膜敏感度的相关性

指标	中心凹颞侧	中心凹中央	中心凹鼻侧	中心凹上方	中心凹下方	$\bar{x} \pm s$
视网膜敏感度(dB)	18.48±4.42	17.26±4.96	18.45±5.24	19.91±4.53	17.48±5.29	
视网膜厚度(μm)	424.23±106.59	412.04±141.08	412.63±88.53	423.72±94.68	393.88±71.18	
r	-0.407	-0.265	-0.313	-0.082	-0.159	
P	<0.05	<0.05	<0.05	>0.05	>0.05	

表 6 IS/OS 层完整组视网膜厚度与视网膜敏感度和 BCVA 的相关性

指标	CRT		AT		BCVA	
	r	P	r	P	r	P
CRT	-	-	-0.665	<0.05	0.574	<0.05
AT	-0.665	<0.05	-	-	-0.776	<0.05
BCVA	0.574	<0.05	-0.776	<0.05	-	-

表 7 IS/OS 层缺损组视网膜厚度与视网膜敏感度和 BCVA 的相关性

指标	CRT		AT		BCVA	
	r	P	r	P	r	P
CRT	-	-	0.096	>0.05	0.368	>0.05
AT	0.096	>0.05	-	-	-0.368	<0.05
BCVA	0.368	>0.05	-0.368	<0.05	-	-

膜功能有着更明显的作用,且 IS/OS 层是否完整对视网膜厚度与 BCVA 的相关性具有一定影响。

综上所述,糖尿病性黄斑水肿患者患眼视力与黄斑区形态结构密切相关,尤其是 IS/OS 层及外界膜的完整性、MI 是评价患者患眼黄斑区视力和视网膜敏感度的重要指标。

参考文献

- 1 Park YG, Jee D, Kwon JW. Aqueous humor cytokine levels in diabetic macular edema patients with cotton-wool spots. *J Diabetes Res* 2019; 2019: 8137417
- 2 Acharya UR, Mookiah MRK, Koh JEW, et al. Automated diabetic macular edema (DME) grading system using DWT, DCT Features and maculopathy index. *Comput Biol Med* 2017; 84: 59-68
- 3 Endo H, Kase S, Takahashi M, et al. Relationship between diabetic macular edema and choroidal layer thickness. *PLoS One* 2020; 15(1): e0226630
- 4 Wang JW, Jie CH, Tao YJ, et al. Macular integrity assessment to determine the association between macular microstructure and functional parameters in diabetic macular edema. *Int J Ophthalmol* 2018; 11(7): 1185-1191
- 5 梁丽银, 马萍萍, 陈敏瑜, 等. 康柏西普联合激光治疗糖尿病性黄斑水肿的疗效. *国际眼科杂志* 2019; 19(2): 320-322
- 6 Chatziralli I, Dimitriou E, Theodosiadis G, et al. Intravitreal ranibizumab alone or in combination with panretinal photocoagulation for the treatment of proliferative diabetic retinopathy with coexistent macular edema: long-term outcomes of a prospective study. *Acta Diabetol* 2020; 57(10): 1219-1225
- 7 Zhou QY, Guo C, You AL, et al. One-year outcomes of novel VEGF decoy receptor therapy with intravitreal conbercept in diabetic

- retinopathy-induced macular edema. *Mol Vis* 2019; 25: 636-644
- 8 Graham PS, Kaidonis G, Abhary S, et al. Genome-wide association studies for diabetic macular edema and proliferative diabetic retinopathy. *BMC Med Genet* 2018; 19(1): 71
- 9 Wang XN, Li ST, Li W, et al. Choroidal variations in diabetic macular edema: fluorescein angiography and optical coherence tomography. *Curr Eye Res* 2018; 43(1): 102-108
- 10 Acan D, Karahan E, Kocak N, et al. Evaluation of systemic risk factors in different optical coherence tomographic patterns of diabetic macular edema. *Int J Ophthalmol* 2018; 11(7): 1204-1209
- 11 Xu PJ, Lesmes LA, Yu DY, et al. A novel Bayesian adaptive method for mapping the visual field. *J Vis* 2019; 19(14): 16
- 12 Guyon B, Elphege E, Flores M, et al. Retinal reflectivity measurement for cone impairment estimation and visual assessment after diabetic macular edema resolution (RECOVER - DME). *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2017; 58(14): 6241-6247
- 13 王建伟. 中药联合康柏西普治疗糖尿病黄斑水肿的临床研究. 北京: 中国中医科学院 2018
- 14 Veritti D, Sarao V, Galiazzo F, et al. Early effects of dexamethasone implant on macular morphology and visual function in patients with diabetic macular edema. *Ophthalmologica* 2017; 238(1-2): 100-105
- 15 王建伟, 接传红, 吴正正, 等. 代谢因素对康柏西普治疗糖尿病黄斑水肿的影响. *中国中医眼科杂志* 2017; 27(5): 322-325
- 16 Brasil LS, de Lima EL, Spigoloni ZA, et al. The habitat integrity index and aquatic insect communities in tropical streams: a meta-analysis. *Ecol Indic* 2020; 116: 106495
- 17 Busch C, Wakabayashi T, Sato T, et al. Retinal microvasculature and visual acuity after intravitreal aflibercept in diabetic macular edema: an optical coherence tomography angiography study. *Sci Rep* 2019; 9(1): 1561