

基于 OQAS-II 视觉质量参数对轻中度干眼泪膜稳定性动态变化的评估

孙龙格 马忠旭 马林 刘艳霞 高原

250001 济南市第二人民医院眼科(孙龙格);300020 天津市眼科医院 天津医科大学眼科临床学院 天津市眼科学与视觉科学重点实验室(马忠旭、马林、刘艳霞、高原)

通信作者:马忠旭,Email:mazhongxu@hotmail.com

DOI:10.3760/cma.jissn.2095-0160.2017.04.012

【摘要】 背景 干眼的发病与泪膜的稳定性密切相关,干眼患者多伴有视觉干扰症状,因此从视觉质量角度评估泪膜稳定性并探讨泪膜稳定性相关客观参数动态变化对干眼的诊断具有重要的临床意义。目的 基于 OQAS-II 系统测定轻中度干眼客观散射指数(OSI)、调制传递函数截止频率(MTF cut off)、100%对比度下客观视力(OVA)随泪膜变化的动态改变,探讨这些参数对干眼的鉴别诊断价值。方法 采用临床诊断性试验研究方法,连续纳入 2013 年 12 月至 2014 年 5 月于天津市眼科医院确诊的轻中度干眼患者 42 例 42 眼,诊断标准依据《2013 年干眼临床诊疗专家共识》中的标准,并纳入同期年龄、性别匹配的健康志愿者 29 人 29 眼作为对照。采用 OQAS-II 系统动态记录受检者在 15 s 不瞬目情况下视网膜图像,分别记录检测过程中 0、5、10、15 s 的 OSI、MTF cut off 和 OVA,计算这 3 个参数 15 s 检测值与 0 s 检测值的差值(Δ OSI、 Δ MTF cut off、 Δ OVA),比较 2 个组间 3 个参数随检测时间变化的动态改变,采用受试者工作特征曲线(ROC)分析 Δ OSI、 Δ MTF cut off、 Δ OVA 对干眼鉴别诊断的敏感性和特异性。结果 轻中度干眼组受检眼 5、10 和 15 s 检测的 OSI 值均明显高于 0 s 值,且高于相应时间点健康对照组测定值,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$);轻中度干眼组 5、10 和 15 s 受检眼 MTF cut off 值和 OVA 值均明显低于组内 0 s 测定值及相应时间点健康对照组测定值,差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$)。轻中度干眼组 Δ OSI、 Δ MTF cut off、 Δ OVA 值分别为 1.03 ± 1.53 、 (-8.37 ± 9.64) c/d 和 -0.30 ± 0.32 ,均明显大于健康对照组的 0.06 ± 0.16 、 (-0.37 ± 5.27) c/d 和 -0.03 ± 0.18 ,差异均有统计学意义($t = 4.10, -5.19, -5.28$,均 $P < 0.05$)。 Δ OSI、 Δ MTF cut off、 Δ OVA 的 ROC 曲线下面积分别为 0.90、0.79 和 0.78。当 Δ OSI 取诊断界值为 0.3 时,敏感度为 78.6%,特异度为 93.1%。结论 轻中度干眼患者包括散射在内的视觉质量参数随时间延长逐渐下降,而正常眼均相对稳定。OQAS-II 系统检测结果可反映泪膜动态稳定性,对干眼的鉴别诊断及评估干眼患者视觉质量的受影响程度有重要的临床应用价值。

【关键词】 干眼;泪膜;视觉质量;散射;调制传递函数截止频率;眼科仪器

Dynamic assessment of tear-film stability-associated objective vision in mild or moderate dry eyes based on Optical Quality Analysis System parameters Sun Longge, Ma Zhongxu, Ma Lin, Liu Yanxia, Gao Yuan

Department of Ophthalmology, The Second People's Hospital of Jinan, Jinan 250001, China (Sun LG); Tianjin Eye Hospital, Clinical College of Tianjin Medical University, Tianjin Key Lab of Ophthalmology and Visual Science, Tianjin 300020, China (Ma ZX, Ma L, Liu YX, Gao Y)

Corresponding author: Ma Zhongxu, Email: mazhongxu@hotmail.com

【Abstract】 **Background** The pathogenesis and development of dry eye is closely associated with the stability of tear-film. Dry eyes often show the visual disturbance. Therefore, to evaluate the stability of tear-film based on visual quality and explore the relevant dynamic vision change in dry eyes is of important significance. **Objective** The aim of this study was to evaluate the dynamic changes of objective scattering index (OSI), modulation transfer function cut off (MTF cut off), objective visual acuity (OVA) with tear-film in the patients with mild or moderate dry eye disease using Optical Quality Analysis System. **Methods** A clinical diagnosis test was performed. Forty-two eyes of 42 consecutive patients with mild or moderate dry eyes were included in Tianjin Eye Hospital from December 2013 to May 2014 based on 'The Clinical Diagnosis and Treatment Recommendations for Dry Eye from Consensus of Expert

Advice in 2013', and 29 normal eyes of age-and gender-matched 29 healthy volunteers were simultaneously included as the healthy control group. The dynamic retinal images under non-blinking condition during 15 seconds were recorded by OQAS- II system, and the OSI, MTF cut off and OVA values at 0, 5, 10 and 15 seconds were obtained, and the differences of OSI, MTF cut off and OVA between 0 second and 15 seconds were calculated (Δ OSI, Δ MTF cut off, Δ OVA). The dynamic changes of Δ OSI, Δ MTF cut off and Δ OVA with time were evaluated. The sensitivity and specificity of Δ OSI, Δ MTF cut off and Δ OVA for the differential diagnosis of dry eyes were analyzed by receiver operating characteristic curve (ROC curve). **Results** The OSI values at 5, 10 and 15 seconds in the mild or moderate dry eye group were significantly higher than those at 0 second or those in the healthy control group (all at $P < 0.05$), and the MTF cut off values and OVA values at 5, 10 and 15 seconds in the mild or moderate dry eye group were significantly lower than those at 0 second or those in the healthy control group (all at $P < 0.05$). The Δ OSI, Δ MTF cut off and Δ OVA values were 1.03 ± 1.53 , (-8.37 ± 9.64) c/d and -0.30 ± 0.32 in the mild or moderate dry eye group, which were significantly higher than 0.06 ± 0.16 , (-0.37 ± 5.27) c/d and -0.03 ± 0.18 in the healthy control group ($t = 4.10, -5.19, -5.28$, all at $P < 0.05$). The area under ROC curve was 0.90, 0.79 and 0.78 in Δ OSI, Δ MTF cut off and Δ OVA, respectively. The sensitivity and specificity of Δ OSI was 78.6% and 93.1% respectively at the diagnostic cut off of 0.3. **Conclusions** The optical quality parameters related with tear-film stability are gradually reduced with extending of time in mild or moderate dry eyes, but they are stable in healthy eyes. The detecting outcomes by OQAS- II system can reflect the dynamic status of tear-film, and this method is of important clinical value for the differential diagnosis and optical quality evaluation in dry eyes.

[Key words] Dry eye; Tear film; Optical quality; Scattering; Modulation transfer function cut off; Ophthalmic instrument

干眼是一种影响生活质量的常见眼表疾病,近年来发病率逐年上升,且发病人群渐趋年轻化,中国干眼患病率为 21.0% ~ 33.7%^[1]。间歇性视物模糊是干眼常见的临床症状,尤其在瞬目频率减少的状态下,如阅读、驾驶或者操作计算机等,可能与泪膜稳定性受到影响有关。泪膜是眼表最外层的一种屈光介质,泪膜的变化可以影响光线在眼部屈光介质中的传递过程,产生像差和散射,从而使视网膜成像质量下降,造成视物模糊或视力波动^[2]。基于双通道原理的视觉质量分析系统(Optical Quality Analysis System, OQAS- II)是一种新的泪膜动态测量技术^[3],目前已用于屈光手术后视觉质量的分析^[4],但利用该技术对于干眼和泪膜进行动态评价的研究甚少。本研究用 OQAS- II 系统对轻中度干眼的视觉质量进行动态测定,为临床上干眼的诊疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用临床诊断性试验研究方法,连续纳入 2013 年 12 月至 2014 年 5 月在天津市眼科医院干眼门诊确诊为轻中度干眼的患者 42 例,每例患者任意选取一眼进行分析。所有患眼行裂隙灯显微镜检查、电脑验光、基础泪液分泌试验(Schirmer I test, S I t)、泪膜破裂时

间(breakup time of tear film, BUT)、角膜荧光素染色(荧光素钠试纸条法)。轻中度干眼的诊断依据《2013 年干眼临床诊疗专家共识》中的标准:(1)有眼部干燥感、异物感、烧灼感、疲劳感、不适感、视力波动等主观症状之一和 $BUT \leq 5$ s 或 $S I t$ (无表面麻醉) ≤ 5 mm/5 min;(2)有眼部干燥感、异物感、烧灼感、疲劳感、不适感、视力波动等主观症状之一和 5 s $< BUT \leq 10$ s 或 5 mm/5 min $< S I t$ (无表面麻醉) ≤ 10 mm/5 min,同时有角结膜荧光素染色阳性可诊断为干眼。有主观症状,但无角结膜荧光素染色为轻度干眼;有中度主观症状,有角结膜荧光素染色但治疗后可消失为中度干眼。排除标准:(1)经常佩戴角膜接触镜者;(2)斜视、弱视患者;(3)角膜染色评分 > 1 分者;(4)重度干眼患者;(5)有眼部手术史或外伤史者;(6)眼部炎症患者;(7)高度近视或散光度 > 0.5 D 者;(8)有其他屈光介质疾病患者。同期纳入健康志愿者 29 人 29 眼作为健康对照组。轻中度干眼组与健康对照组间患者年龄、性别、球

表 1 轻中度干眼组与健康对照组人口基线特征比较

组别	眼数	性别 (女,%) ^a	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁) ^b	球镜度 ($\bar{x} \pm s$, D) ^b	柱镜度 ($\bar{x} \pm s$, D) ^b	BUT ($\bar{x} \pm s$, s) ^b	S I t ($\bar{x} \pm s$, mm/5 min) ^b
轻中度干眼组	42	71.4	36.00 \pm 8.99	-1.37 \pm 1.50	-0.21 \pm 0.22	4.31 \pm 2.50	10.21 \pm 7.30
健康对照组	29	62.1	32.62 \pm 9.11	-1.35 \pm 1.64	-0.17 \pm 0.25	15.93 \pm 5.90	17.07 \pm 8.58
χ^2/t 值		0.37	1.32	-0.08	-0.68	-9.13	-6.32
P 值		0.45	0.13	0.45	0.30	<0.01	<0.01

注: BUT: 泪膜破裂时间; S I t: 基础泪液分泌试验(a: χ^2 检验; b: 独立样本 t 检验)

镜度数、柱镜度数的差异无统计学意义 ($P = 0.13$ 、 0.45 、 0.45 、 0.30), 轻中度干眼组患者 S I t 和 BUT 值均低于健康对照组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.01$) (表 1)。受检者均签署知情同意书。

1.2 泪膜稳定性相关的客观参数检测

采用 OQAS-II 系统 (西班牙 Visiometrics 公司) 进行泪膜稳定性相关的客观视力检测。测量在暗室中进行, 受检者暗适应 10 min 以获得自然状态下最大瞳孔, 检测仪器自动矫正受检者屈光不正状态, 达到最佳聚焦并待患眼完成 1 次自然瞬目后启动 OQAS-II 泪膜测量模式, 受检者注视仪器并保持不瞬目, 每隔 0.5 s 记录 1 次视网膜图像及客观散射指数 (objective scattering index, OSI)、调制传递函数截止频率 (modulation transfer function cut off, MTF cut off)、100% 对比度下客观视力 (objective visual acuity, OVA), 测试过程共 15 s。受检者在启动测量后 0 ~ 15 s 过程中不再瞬目且始终注视仪器。每位受检者测量 2 ~ 4 次, 每次间隔 5 min, 选取连续测量较好的一系列图像进行分析, 记录 0、5、10 和 15 s 的 OSI、MTF cut off、OVA 值, 并计算 OSI 总变化量 (Δ OSI)、MTF cut off 总变化量 (Δ MTF cut off) 和 OVA 总变化量 (Δ OVA), Δ OSI = 15 s 的 OSI 值 - 0 s 的 OSI 值; Δ MTF cut off 和 Δ OVA 计算方法同 Δ OSI。

1.3 统计学方法

采用 SPSS 17.0 统计学软件进行统计分析。本研究检测指标的数据资料经 Kolmogorov-Smirnov 检验呈正态分布, 以 $\bar{x} \pm s$ 表达。采用均衡两水平分组及受检眼重复测量的研究设计, 轻中度干眼组与健康对照组间受检眼在不同时间点检测的 OSI、MTF cut off 和 OVA 值的总体差异比较均采用重复测量两因素方差分析, 多重比较采用 Bonferroni 检验。轻中度干眼组与健康对照组间受检眼 Δ OSI、 Δ MTF cut off 和 Δ OVA 的总体差异比较采用独立样本 t 检验。采用 ROC 曲线评价 Δ OSI、 Δ MTF cut off 和 Δ OVA 对于眼鉴别诊断的敏感性和特异性。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组受检眼 OSI、MTF cut off、OVA 比较

轻中度干眼组和健康对照组在不同时间点测定的 OSI、MTF cut off、OVA 的总体比较, 差异均有统计学意义 (OSI: $F_{\text{组间}} = 12.43, P < 0.05; F_{\text{时间}} = 19.15, P < 0.05; \text{MTF cut off: } F_{\text{分组}} = 8.80, P < 0.05; F_{\text{时间}} = 23.42, P < 0.05; \text{OVA: } F_{\text{分组}} = 8.93, P < 0.05; F_{\text{时间}} = 28.74, P < 0.05$), 其中轻中度干眼组 5、10 和 15 s 受检眼 OSI

值均明显高于 0 s 测定值, 且高于相应时间点健康对照组测定值, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$); 轻中度干眼组 5、10 和 15 s 受检眼 MTF cut off 值和 OVA 值均明显低于组内 0 s 测定值及相应时间点健康对照组测定值, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$) (表 2 ~ 4)。轻中度干眼组 Δ OSI、 Δ MTF cut off、 Δ OVA 值均明显大于健康对照组, 差异均有统计学意义 (均 $P < 0.05$) (表 5)。

表 2 各组受检眼不同时间点 OSI 值 ($\bar{x} \pm s$)

组别	眼数	不同时间点 OSI 值			
		0 s	5 s	10 s	15 s
轻中度干眼组	42	0.88 ± 0.50	1.21 ± 0.74 ^{ab}	1.50 ± 1.01 ^{ab}	1.91 ± 1.66 ^{ab}
健康对照组	29	0.79 ± 0.53	0.81 ± 0.54	0.80 ± 0.55	0.85 ± 0.55

注: $F_{\text{分组}} = 12.43, P < 0.05; F_{\text{时间}} = 19.15, P < 0.05; F_{\text{交互作用}} = 12.44, P < 0.05$ 。与各自组内 0 s 测定值比较, ^a $P < 0.05$; 与各自时间点健康对照组比较, ^b $P < 0.05$ (重复测量两因素方差分析, Bonferroni 检验) OSI: 客观散射指数

表 3 各组受检眼不同时间点 MTF cut off 值 ($\bar{x} \pm s, c/d$)

组别	眼数	不同时间点 MTF cut off 值			
		0 s	5 s	10 s	15 s
轻中度干眼组	42	34.26 ± 10.93	29.63 ± 10.46 ^{ab}	26.80 ± 10.80 ^{ab}	25.89 ± 12.26 ^{ab}
健康对照组	29	34.58 ± 10.91	34.66 ± 10.43	35.00 ± 11.17	34.21 ± 10.53

注: $F_{\text{分组}} = 8.80, P < 0.05; F_{\text{时间}} = 23.42, P < 0.05; F_{\text{交互作用}} = 24.67, P < 0.05$ 。与各自组内 0 s 测定值比较, ^a $P < 0.05$; 与各自时间点健康对照组比较, ^b $P < 0.05$ (重复测量两因素方差分析, Bonferroni 检验) MTF cut off: 调制传递函数截止频率

表 4 各组受检眼不同时间点 OVA 值 ($\bar{x} \pm s$)

组别	眼数	不同时间点 OVA 值			
		0 s	5 s	10 s	15 s
轻中度干眼组	42	1.15 ± 0.36	0.99 ± 0.35 ^{ab}	0.89 ± 0.36 ^{ab}	0.85 ± 0.39 ^{ab}
健康对照组	29	1.16 ± 0.37	1.16 ± 0.35	1.17 ± 0.37	1.13 ± 0.36

注: $F_{\text{分组}} = 8.93, P < 0.05; F_{\text{时间}} = 28.74, P < 0.05; F_{\text{交互作用}} = 23.79, P < 0.05$ 。与各自组内 0 s 测定值比较, ^a $P < 0.05$; 与各自时间点健康对照组比较, ^b $P < 0.05$ (重复测量两因素方差分析, Bonferroni 检验) OVA: 客观视力

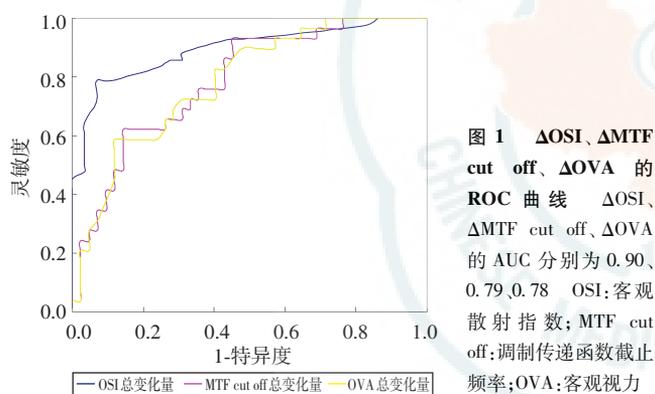
表 5 各组受检眼 Δ OSI、 Δ MTF cut off、 Δ OVA 值 ($\bar{x} \pm s$)

组别	眼数	Δ OSI	Δ MTF cut off (c/d)	Δ OVA
轻中度干眼组	42	1.03 ± 1.53	-8.37 ± 9.64	-0.30 ± 0.32
健康对照组	29	0.06 ± 0.16	-0.37 ± 5.27	-0.03 ± 0.18
t 值		4.10	-5.19	-5.28
P 值		< 0.05	< 0.05	< 0.05

注: OSI: 客观散射指数; MTF cut off: 调制传递函数截止频率; OVA: 客观视力 (独立样本 t 检验)

2.2 不同时间点 OSI、MTF cut off、OVA 变化值与干眼的关系

Δ OSI、 Δ MTF cut off 和 Δ OVA 的 ROC 曲线下面积 (area under the curve, AUC) 分别为 0.90、0.79 和 0.78。 Δ OSI 取诊断界值为 0.3 时,其敏感度为 78.6%,特异度为 93.1%; Δ MTF cut off 取诊断界值为 -6.06 时,其敏感度为 93.1%,特异度为 54.8%; Δ OVA 取诊断界值为 -0.05 时,其敏感度为 58.6%,特异度为 88.1% (图 1)。图 A、B 分别为一典型正常眼和一典型中度干眼者 15 s 测量过程中记录的双通道视网膜图像,每幅图左上角为时间(如果此刻瞬目该处会显示 blink 标注),右上角显示为此时的 OSI。两者形成明显对比,正常眼视网膜图像质量和 OSI 值随时间延长无明显变化,而干眼者图像质量逐渐下降,OSI 值也明显升高。



3 讨论

眼的视光学功能在一定程度上依赖于角膜前表面泪膜的完整性,为达到视网膜光学图像和眼功能的最佳质量,需要有持续、均匀和湿润的泪膜来维持一个光滑的前表面。泪膜处于动态的变化中,以往有很多间接的检测方法评估泪膜质量。Rieger^[5]通过分析干眼患者的视敏度变化来评估泪膜质量,也有一些研究通过单独检测视敏度、对比敏感度或联合其他方法,如眩光失能等方法间接地评估泪膜质量^[6-7]。但上述方法多分析与泪膜相关的主观视觉变化,而分析泪膜相关的客观参数变化的方法有眼表综合分析仪、眼前节 OCT、角膜地形图或者波前像差仪对瞬目之间角膜前表面形态和眼部像差的连续变化进行分析等^[8-11],如 Wang 等^[12]研究发现,干眼患者的高阶像差和视力波动明显大于正常人。

散射是影响视觉质量不可忽视的重要因素,干眼患者的泪膜厚度和分布的均匀性改变,甚至破裂,可增

加眼的光散射,使视网膜成像质量下降,导致视物模糊和视力波动。基于双通道技术的 OQAS 系统采集视网膜反射 2 次而通过眼球屈光介质的红外点光源的成像情况,可将散射及像差对成像质量的影响进行综合分析,从而更准确、更客观地反映视觉质量,获得更准确的 MTF 值^[13],其 OSI 可单独反映眼内散射程度。MTF cut off 是目前反映眼光学质量的常用指标,其值越大表明视觉质量越佳;OVA 可直观地反映视网膜成像的客观视力,并非视力检查所得视力,后者是前者经过大脑整合得到的。像差仪也是检测视觉质量的方法之一,但其以检测像差为主,在眼散射存在时其检测结果往往高于实际视觉质量的检测量,此外针对干眼患者其只能进行静态检测,并不能进行动态监测,而干眼视觉症状主要是由泪膜不稳定引起的,因此无法提供可靠的结果。OQAS-II 系统的连续动态检测功能为从视觉质量角度对泪膜进行客观评估提供了新的途径。本研究中轻中度干眼患者在检查的 15 s 中不瞬目,其他的屈光介质均处于稳定状态,仅有泪膜发生动态改变,能更好地证实泪膜的稳定性决定各指标的稳定性及视网膜成像质量。

本研究发现,轻中度干眼组与健康对照组间受检眼在 0 s 时检测的 OSI、MTF cut off 和 OVA 值无明显差异,说明受检眼瞬目结束时泪膜得到了重新分布,轻中度干眼患者的视网膜成像未受明显影响,其固有视觉质量与正常人无明显差别,这些结果可解释干眼患者频繁地瞬目不仅可以缓解眼部不适,也有助于改善与维持良好的视觉质量。Benito 等^[3]采用 OQAS-II 系统的研究发现,症状性干眼患者比正常人的视网膜图像质量容易下降,本研究结果显示干眼患者在 5 s 时 OSI 即明显增加,MTF cut off 明显下降,并在 0~5 s 这一阶段超过了正常界限(OSI 正常界限为 1,MTF cut off 为 30 c/d),OVA 也有明显下降,与正常眼差异显著。本研究还分析了 MTF cut off 和 OVA 的动态变化,发现轻中度干眼组受检眼的检测值在检测的 15 s 内呈明显的下降趋势,而正常人的以上指标均相对稳定或仅有轻微变化,与 Benito 等^[3]的研究结果一致。Diaz-Valle 等^[14]利用 OQAS-II 系统对于干眼和正常人的眼内散射进行了 20 s 的动态检测,发现干眼患者的变化幅度大于正常人。Kobashi 等^[15]也采用 OQAS-II 系统对 BUT<5 s 的人群和正常人眼进行了分析,发现 BUT<5 s 的人群在瞬目后 10 s 内的 MTF cut off、斯特列尔比(Strehl ratio)和 OSI 均低于正常人。上述结果与本研究结果一致,即干眼患者的视觉质量及泪膜动态稳定性较正常人差。

干眼患者的 OSI、MTF cut off 和 OVA 值发生了明显变化,而正常人则相对稳定,说明干眼患者的泪膜稳定性较正常人差。由于不同个体各参数的初始值本身存在差异,所以个体间不具备直接可比性。为方便组间及个体间的比较,本研究分析了干眼患者 15 s 内的 Δ OSI、 Δ MTF cut off 和 Δ OVA 值。ROC 曲线分析结果显示, Δ OSI 的 AUC 为 0.9,诊断效能最为可靠,当 OSI 上升超过 0.3 时,敏感度为 78.6% 特异度为 93.1%,鉴别能力最好,而 Δ MTF cut off 和 Δ OVA 鉴别力略低,但 Δ MTF cut off 为 -6.06 时敏感度最好(达 93.1%),特异度不高。当 Δ OVA 取诊断界值为 -0.05 时,敏感度不高,特异度为 88.1%。这些结果显示变化量是一个可将干眼患者与正常人区分的指标,尤其是 Δ OSI。此类指标简单易得且更具有可比性,在反映视觉质量的同时也反映泪膜的动态稳定性,对临床上干眼的鉴别和诊疗会有所帮助,同时也可以在进行干眼患者的筛查与随访、评估干眼患者视觉质量受影响程度以及应用人工泪液治疗后视觉质量改善情况时提供便利。由于人类生活质量的提高,对于视觉质量的要求也不再仅仅局限于视力水平,因此从更精细的视觉质量角度评估泪膜稳定性具有十分重要的意义。

本研究纳入的干眼患者是基于为中国人制定的《2013 年干眼临床诊疗专家共识》确诊的轻中度干眼患者,且多为中青年。由于重度干眼患者眼表干燥及泪膜不光滑,对本研究中采用的动态检测不能耐受,此外为避免干眼患者角膜上皮本身可能对测量结果产生影响,本研究排除了角膜染色计分 >1 分的志愿者。本研究表明,在 3 个指标中对于眼的鉴别诊断最有价值,至于该指标能否在重度干眼或者其他伴有影响散射的眼病的诊断和鉴别诊断中推广应用,我们将进行进一步探索。

本研究尚存在一些不足之处,由于 OQAS-II 系统的仪器本身具有的局限性,对高度近视以及散光度较高的受检者无法进行良好的视觉矫正,因此无法对该类患者进行泪膜动态变化和视觉质量的检测。

近年来干眼发病率的增加给许多患者造成了许多不适和视觉干扰,临床上以改善患者视功能为主要目的的内障和屈光手术术后也有伴发干眼的风险^[16]。干眼是一种多因素疾病,而泪膜是一种容易受各种因素影响的屈光成分,因此对于干眼与泪膜的研究仍处于探索阶段,总体来看目前还没有一种仪器能全面、客观地评估人眼泪膜的质量。本研究利用一种新的非侵袭性客观方法评估泪膜的动态稳定性及其对视觉质量的影响,分析了相关指标对干眼进行鉴别诊断的能力,可为干眼

与泪膜稳定性相关的视觉质量研究提供新的思路。

作者声明 本研究 OQAS-II 仪器生产厂商及销售商无利益关系

参考文献

- [1] 刘祖国,杨文照. 加强干眼的临床研究[J]. 中华眼科杂志,2013,49(10):865-868. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2013.10.001. Liu ZG, Yang WZ. Emphasizing the clinical investigation of dry eye[J]. Chin J Ophthalmol, 2013, 49(10):865-868. DOI:10.3760/cma.j.issn.0412-4081.2013.10.001.
- [2] Montés-Micó R, Alió JL, Charman WN, et al. Postblink change in the ocular modulation transfer function measured by a double-pass method[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2005, 46:4468-4473.
- [3] Benito A, Pérez GM, Mirabet S, et al. Objective optical assessment of tear-film quality dynamics in normal and mildly symptomatic dry eyes[J]. J Cataract Refract Surg, 2011, 37(8):1481-1487. DOI:10.1016/j.jcrs.2011.03.036.
- [4] Vilaseca M, Arjona M, Pujol J, et al. Optical quality of foldable monofocal intraocular lenses before and after injection: comparative evaluation using a double-pass system[J]. J Cataract Refract Surg, 2009, 35(8):1415-1423. DOI:10.1016/j.jcrs.2009.03.022.
- [5] Rieger G. The importance of the precorneal tear film for the quality of optical imaging[J]. Br J Ophthalmol, 1992, 76(3):157-158.
- [6] Goto E, Yagi Y, Matsumoto Y, et al. Impaired functional visual acuity of dry eye patients[J]. Am J Ophthalmol, 2002, 133(2):181-186.
- [7] Huang FC, Tseng SH, Shih MH, et al. Effect of artificial tears on corneal surface regularity, contrast sensitivity, and glare disability in dry eyes[J]. Ophthalmology, 2002, 109(10):1934-1940.
- [8] Koh S, Maeda N, Hirohara Y, et al. Serial measurements of higher-order aberrations after blinking in patients with dry eye[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2008, 49:133-138.
- [9] Dubra A, Paterson C, Dainty C. Study of the tear topography dynamics using a lateral shearing interferometer[J]. Opt Express, 2004, 12(25):6278-6288.
- [10] 祁媛媛,赵少贞,黄悦,等. 新型非侵入性眼表综合分析仪在干眼评估中的应用价值[J]. 中华实验眼科杂志,2015,33(2):165-169. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2015.02.014. Qi YY, Zhao SZ, Huang Y, et al. Clinical value evaluation of a new noninvasive ocular analyzer for the assessment of dry eye[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2015, 33(2):165-169. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2015.02.014.
- [11] 吴元,吴海龙,李海丽,等. OCT 前节模块测量的上下泪河数值与干眼的相关性[J]. 中华实验眼科杂志,2014,32(6):541-545. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2014.06.013. Wu Y, Wu HL, Li HL, et al. Correlation between measurement of tear meniscus by anterior segment module of OCT with dry eye signs and symptoms[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2014, 32(6):541-545. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2014.06.013.
- [12] Wang Y, Xu J, Sun X, et al. Dynamic wavefront aberrations and visual acuity in normal and dry eyes[J]. Clin Exp Optom, 2009, 92:267-273.
- [13] Diaz-Doutón F, Benito A, Pujol J, et al. Comparison of the retinal image quality with a Hartmann-Shack wavefront sensor and a double-pass instrument[J]. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2006, 47(4):1710-1716.
- [14] Diaz-Valle D, Arriola-Villalobos P, García-Vidal SE, et al. Effect of lubricating eyedrops on ocular light scattering as a measure of vision quality in patients with dry eye[J]. J Cataract Refract Surg, 2012, 38(7):1192-1197. DOI:10.1016/j.jcrs.2012.02.040.
- [15] Kobashi H, Kamiya K, Yanome K, et al. Longitudinal assessment of optical quality and intraocular scattering using the double-pass instrument in normal eyes and eyes with short tear breakup time[J/O]. PLoS One, 2013, 8(12):e82427 [2016-04-11]. <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0082427>. DOI:10.1371/journal.pone.0082427.
- [16] 陈豪,常平骏. 连续性功能性视力在眼科的应用进展[J]. 中华实验眼科杂志,2014,32(5):462-465. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2014.05.016. Chen H, Chang PJ. Application of functional visual acuity in ophthalmology[J]. Chin J Exp Ophthalmol, 2014, 32(5):462-465. DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2014.05.016.

(收稿日期:2016-06-11)

(本文编辑:尹卫靖 张宇)