

不同类型干眼患者泪膜脂质层厚度及其与临床特征的关系

梁庆丰 杜向红 苏远东 李彬 Antoine Labbe

100005 北京,首都医科大学附属北京同仁医院 北京同仁眼科中心 北京市眼科研究所 北京市眼科学与视觉科学重点实验室(梁庆丰、杜向红、苏远东、李彬、Antoine Labbe); F-75012 巴黎,法国 Quinze-Vingts 国立眼科医院 法国 Versailles Saint-Quentin en Yvelines 大学 (Antoine Labbe)

通信作者:梁庆丰,Email:lqflucky@163.com

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-0160.2018.02.010

【摘要】 目的 研究不同类型干眼患者泪膜脂质层厚度(LLT)及其与干眼临床特征的关系。方法 采用系列病例观察研究方法,连续纳入2016年4—8月在北京同仁医院就诊的干眼患者306例。306眼行眼表疾病指数(OSDI)问卷调查、睑缘及眼表裂隙灯显微镜检查、泪膜LLT测量、泪膜破裂时间(TBUT)测定、Schirmer试验I(SIt)检测和红外线睑板腺照相,其中OSDI>12分、睑缘评分 ≥ 2 分者157例为睑板腺功能障碍(MGD)组,OSDI>12分、SIt<5 mm/5 min者53例作为水液缺乏性干眼(ADDE)组,OSDI>12分、SIt<5 mm/5 min且睑缘评分 ≥ 2 分者96例作为混合型干眼组。采用LipiView®眼表面干涉仪测量干眼患者泪膜LLT的分布,分析其与患者症状、体征间的相关性。结果 干眼患者泪膜LLT值平均为(60.41±18.57) nm,呈正态分布。MGD组、ADDE组和混合型干眼组患者泪膜LLT分别为(57.04±18.26)、(63.52±18.44)和(60.26±18.71) nm,总体比较差异有统计学意义($F=2.347, P=0.035$),其中MGD组患者泪膜LLT明显薄于ADDE组,差异有统计学意义($t=2.077, P=0.039$)。患者LLT与OSDI问卷评分呈低度负相关($r=-0.201, P=0.003$),与SIt及睑板腺缺失率均呈负相关($r=-0.146, P=0.005; r=-0.156, P=0.046$)。亚组分析显示,MGD组患者LLT与OSDI评分呈负相关($r=-0.285, P=0.000$),ADDE组和混合型干眼组患者LLT与OSDI评分无明显相关性(均 $P>0.05$);3个组患者LLT与SIt间均无明显相关性(均 $P>0.05$);混合型干眼组及MGD组患者LLT与睑板腺缺失率的相关性均明显大于总体相关性($r=-0.335, -0.248, -0.156$)。患者异物感、眼酸痛、看电视后眼部不适和看计算机后眼部不适与LLT均呈负相关($r=-0.243, -0.205, -0.223, -0.258$, 均 $P<0.05$)。结论 不同类型的干眼患者LLT不同,MGD患者LLT偏薄,而ADDE患者LLT偏厚,泪膜呈现油-水互补趋势;异物感、眼酸痛、看电视或计算机引起眼部不适等症状与LLT相关。

【关键词】 干眼;泪膜;脂质层厚度;眼表疾病指数问卷;泪膜破裂时间;Schirmer试验I;系列病例观察研究

基金项目:北京市卫生系统高层次卫生技术人才学科骨干基金项目(2014-3-016)

Lipid layer thickness of tear film and its association with clinical characteristics in different types of dry eye patients Liang Qingfeng, Du Xianghong, Su Yuandong, Li Bin, Antoine Labbe

Beijing Institute of Ophthalmology, Beijing Tongren Hospital, Capital Medical University, Beijing Ophthalmology & Visual Sciences Key Lab, Beijing 100005, China (Liang QF, Du XH, Su YD, Li B, Labbe A); Quinze-Vingts National Ophthalmology Hospital, Paris and Versailles Saint-Quentin-en-Yvelines University, Versailles F-75012, France (Labbe A)

Corresponding author: Liang Qingfeng, Email: lqflucky@163.com

【Abstract】 Objective To investigate tear film lipid layer thickness (LLT) and its association with clinical symptom and sign in different types of dry eye patients. **Methods** A serial case-observational study was carried

out. Three hundred and six eyes of 306 dry eye patients were included in Beijing Tongren Hospital from April to August 2016. Ocular surface disease index (OSDI) questionnaire, eyelid slit lamp examination, the measurement of tear film lipid thickness (LLT), tear film break-up time (TBUT), Schirmer I test (S I t) and the infrared meibomian photography were performed on the patients. The 157 patients with OSDI >12 and eyelid score ≥ 2 served as the MGD group; 53 patients with OSDI >12 and S I t value < 5 mm/5 minutes served as ADDE group; 96 patients with OSDI >12, eyelid score ≥ 2 and S I t value < 5 mm/5 minutes served as MGD/ADDE group. Tear film LLT was detected with LipiView® ocular surface interferometer and the association of LLT with clinical characteristics of the patients was analyzed. This study protocol was approved by Ethic Committee of Beijing Tongren Hospital and written informed consent was obtained from each patient prior to any relative medical examination. **Results** Tear film LLT of the participants was normally distributed with the average was (60.41±18.57) nm. LLT in the MGD group, ADDE group, MGD/ADDE group were (57.04±18.26), (63.52±18.44) and (60.56±18.71) nm, respectively, with a significant difference among the three groups ($F=2.347, P=0.035$), and the LLT value was significantly lower in the MGD group than that in the ADDE group ($t=2.077, P=0.039$). The LLT value showed negative correlations with the severity of dry eye symptom, S I t and meibomian gland loss rate ($r=-0.201, P=0.003; r=-0.146, P=0.005; r=-0.156, P=0.046$). OSDI score was significantly correlated with LLT only in the MGD group ($r=-0.285, P=0.000$). No significant correlation was seen between LLT and S I t in all the groups (all at $P>0.05$). In the MGD/ADDE group and MGD group, the correlation between LLT and meibomian gland loss rate was significantly greater than the overall correlation ($r=-0.335, -0.248, -0.156$). The dry eye symptoms in OSDI questionnaire like foreign body sensation, eye pain, discomfort when watching TV or computer showed significant correlations with LLT ($r=-0.243, -0.205, -0.223, -0.258$, all at $P<0.05$). **Conclusions** The tear LLT is appeared to be varied in different types of dry eye. The LLT is thinner in the dry eyes with MGD and thicker in the dry eyes with ADDE. There are association between tear LLT and foreign body sensation, eye pain, discomfort when watching TV or computer.

[Key words] Dry eye; Tear film; Lipid layer thickness; Ocular surface disease index; Tear film break-up time; Schirmer I test; Case-observational study

Fund program: High Level Talents in Beijing Health Bureau (2014-3-016)

干眼是由多因素引起的一种眼表疾病,其特点是泪膜稳定性下降,从而导致患者出现多种眼部不适症状和/或视觉障碍^[1]。脂质层作为泪膜与空气接触的最外层,具有减少泪液蒸发、增加泪膜稳定性、促进泪膜在眼表形成等作用^[2],因此脂质层异常是干眼,尤其是睑板腺功能障碍(meibomian gland dysfunction, MGD)发病的重要因素之一。基于脂质层对水液层的保护作用及二者的密切关系,不难推断脂质层的异常不仅影响 MGD 患者眼表健康,对水液缺乏性干眼(aqueous-deficient dry eye, ADDE)也产生影响。目前有关脂质层与水液层的相互关系及不同类型干眼患者脂质层变化的研究较少且研究结果不完全一致。有研究发现干眼患者症状与泪膜脂质层厚度(lipid layer thickness, LLT)呈负相关,甚至 LLT 的诊断特异性高于其他干眼客观指标^[3],还有研究表明 MGD 患者的干眼症状与泪膜 LLT 有较弱的负相关趋势^[4],但也有学者认为干眼并非由脂质层异常或其他独立因素引起^[5],所以 LLT 与干眼的关系错综复杂。本课题组研究不同类型干眼患者泪膜脂质层分布及其与干眼症

状、体征间的相关性,以明确泪膜 LLT 测量在干眼诊疗中的价值及水液层与脂质层的相互关系。

1 资料与方法

1.1 研究对象

采用系列病例观察研究方法,连续纳入 2016 年 4—8 月在北京同仁眼科医院就诊的干眼患者 306 例 306 眼,其中男 103 例,女 203 例;年龄 11~84 岁,平均(43.05±16.52)岁;均取右眼为观察眼。参照 2016 年亚洲干眼共识^[1],纳入标准需同时具备以下 2 个条件:(1)有干眼的主观症状且眼表疾病评分指数(Ocular Surface Disease Index, OSDI)>12 分;(2)泪膜破裂时间(tear film break-up time, TBUT)<5 s。排除标准:(1)不能完成问卷或配合检查者;(2)有眼部其他疾病或全身疾病者;(3)1 周内眼部或全身使用影响眼表健康药物者(人工泪液除外);(4)1 周内眼角膜接触镜配戴史者。本研究经首都医科大学附属北京同仁医院伦理委员会批准(批文号:TREC2016-KY07)并遵循赫尔辛基宣言,所有受检者均签署知情同意书。

1.2 临床检查

按照先无创后有创的眼部检查顺序,所有入选者依次完成下列检查。

1.2.1 OSDI 问卷调查 所有入选者在同一医师的指导下填写国际干眼工作小组(International Dry Eye WorkShop)认可的 OSDI 问卷调查表,其中包括 12 个问题,评为 0~100 分,其中 0~12 分为无症状,13~32 分为轻、中度症状,33~100 分为严重症状^[6]。问卷中内容包括:最近 1 周内是否有畏光、异物感、刺痛、视物模糊、视力下降症状,阅读、夜间驾驶、看电视、使用计算机及在风吹、干燥、冷空气等环境中是否存在眼部不适症状。按照发生频率将每个症状分为 5 级:无症状为 0 分;有时发生为 1 分;约一半时间发生为 2 分;经常发生为 3 分;一直发生为 4 分。最终 OSDI 评分=所有得分总和 $\times 100 / (\text{测评题目总数} \times 4)$,总分为 0~100 分^[7]。

1.2.2 裂隙灯显微镜检查 采用数码裂隙灯显微镜照相系统(BQ900 型,瑞士 Haag Streit 公司)观察患者睑缘形态是否正常、睑缘有无充血、睑板腺开口有无阻塞或脂栓形成和灰线有无移位,按照国际 MGD 工作小组标准,每项指标阳性则记录为 1 分,阴性则记录为 0 分,满分为 4 分^[7]。

1.2.3 泪膜 LLT 测量 采用 LipiView[®]眼表面干涉仪测量泪膜 LLT 并记录受检者不完全瞬目情况。受检者取坐位,下巴置正确、舒适位,额头贴好额架,双眼外眦角与刻度线对齐。检查时受检者自然注视前方光源,耗时 20 s,检查过程有光源闪烁,受检者可正常瞬目。调整聚焦位置移动键,以下睑睫毛倒影清晰为准,如下睫毛稀少或缺如则以泪膜影像清晰为准。结果判读:光干涉测量色彩单位(interferometric color units, ICU)值代表油脂分布量,ICU 值为 1 代表泪膜 LLT 为 1 nm;一致性因子(conformance factor, CF)值代表所测数据可信度,CF 值 < 0.7 则须重复测量。

1.2.4 TBUT 将湿润的荧光素试纸条轻置于受检者下穹隆后取出,受检者瞬目数次,睁眼后注视前方,用裂隙灯显微镜钴蓝光检查,测量开始睁眼至角膜出现第 1 个黑斑的时间,每眼测量 3 次,取平均值。

1.2.5 S I t 检测 受检者取坐位,将 5 mm \times 35 mm 泪液滤纸条于首端处反折 5 mm,置于下睑结膜囊中外 1/3 交界处,嘱受检者轻闭双眼,安静环境下等待 5 min,取出滤纸条读取结果。

1.2.6 红外线睑板腺照相 采用 Keratograph 眼表综合分析系统(德国 Oculus 公司)睑板腺照相模块分别观察上下眼睑睑板腺腺体形态,放大倍数为 10 倍,采

用 Image J 半自动分析软件测量睑板腺区总面积及睑板腺缺失面积,计算睑板腺缺失面积占睑板腺区总面积的百分比,即睑板腺缺失率。

1.3 临床分组

按照上述检测结果将受试者分为 MGD 组、ADDE 组以及混合型干眼(MGD/ADDE)组,其中 OSDI > 12 分且睑缘评分 ≥ 2 分者为 MGD 组,OSDI > 12 分且 S I t < 5 mm/5 min 者为 ADDE 组,OSDI > 12 分、S I t < 5 mm/5 min 且睑缘评分 ≥ 2 分者为混合型干眼组。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 16.0 统计学软件(SPSS, Chicago, IL, USA)进行统计学分析。本研究中受检眼泪膜平均 LLT 经正态分布图检测呈正态分布,OSDI 评分、TBUT、S I t、睑板腺缺失率和 LLT 经描述性统计证实呈正态分布,均以 $\bar{x} \pm s$ 表示。采用均衡分组单因素干预多水平研究设计,MGD 组、ADDE 组以及混合型干眼组间患眼干眼相关指标的总差异比较采用单因素方差分析,两两比较采用 SNK- q 检验,并根据比较次数对 P 值进行校正。干眼症状评分与 LLT 的关系分析采用 Pearson 线性相关分析,对相关系数进行假设检验,检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 各组受检眼眼表症状评分及干眼相关指标比较

MGD 组、ADDE 组和混合型干眼组患者 OSDI 评分总体比较差异无统计学意义($F = 0.218, P = 0.561$),3 个组间受检眼睑缘评分总体比较差异有统计学意义($F = 2.212, P = 0.032$),其中 MGD 组和混合型干眼组睑缘评分均明显高于 ADDE 组,差异均有统计学意义($P = 0.023, 0.016$)。3 个组间受检眼 LLT 总体比较差异有统计学意义($F = 2.347, P = 0.035$),其中 ADDE 组 LLT 值明显大于 MGD 组,差异有统计学意义($P = 0.039$)。3 个组患眼 TBUT 均 < 5 s,MGD 组、ADDE 组、混合型干眼组 TBUT 依次减小,总体比较差异有统计学意义($F = 3.253, P = 0.041$),两两比较差异均有统计学意义($P = 0.008, 0.006, 0.038$)。3 个组受检眼 S I t 值总体比较差异有统计学意义($F = 5.532, P = 0.027$),其中 MGD 组受检眼 S I t 明显高于 ADDE 组和混合型干眼组,差异均有统计学意义(均 $P = 0.000$)。3 个组患眼睑板腺缺失率总体比较,差异有统计学意义($F = 5.712, P = 0.021$),其中混合型干眼组患眼睑板腺缺失率明显高于 ADDE 组,差异有统计学意义($P = 0.002$)(表 1)。

表 1 各组受检眼眼表症状评分及干眼相关指标检测结果比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	眼数	OSDI	睑缘评分	LLT (nm)	TBUT (s)	S I t (mm/5 min)	睑板腺缺失率 (%)
MGD 组	157	31.37±16.76	2.81±1.04	57.04±18.26	3.75±2.91	8.75±5.39	48.30±13.62
ADDE 组	53	35.78±19.61	1.46±0.58 ^a	63.52±18.44 ^a	2.38±2.00 ^a	3.11±2.56 ^a	22.20±11.03 ^a
混合型干眼组	96	31.03±17.05	3.98±1.66 ^b	60.26±18.71	2.15±1.78 ^{ab}	3.46±2.51 ^a	48.20±13.80 ^b
F 值		0.218	2.212	2.347	3.253	5.532	5.712
P 值		0.561	0.032	0.035	0.041	0.027	0.021

注:与各自 MGD 组比较,^a $P < 0.05$;与各自 ADDE 组比较,^b $P < 0.05$ (单因素方差分析,SNK- q 检验) OSDI:眼表疾病指数;LLT:脂质层厚度;TBUT:泪膜破裂时间;S I t:Schirmer 试验 I;MGD:睑板腺功能障碍;ADDE:水液缺乏性干眼

2.2 不同类型干眼组受检眼 LLT 比较

306 例干眼患者的泪膜平均 LLT 为 (60.41 ± 18.57) nm。MGD 组、ADDE 组以及混合型干眼组受检眼泪膜平均 LLT 分别为 (57.04 ± 18.26)、(63.52 ± 18.44) 和 (60.26 ± 18.71) nm, 总体比较差异有统计学意义 ($F = 2.347, P = 0.035$), 其中 MGD 组 LLT 明显薄于 ADDE 组, 差异有统计学意义 ($t = 2.077, P = 0.039$), 混合型干眼组 LLT 与 MGD 组和 ADDE 组比较差异均无统计学意义 (均 $P < 0.05$)。

2.3 受检眼泪膜 LLT 与干眼症状评分的关系

受检眼泪膜 LLT 与干眼症状 (OSDI 问卷) 的严重程度呈负相关 ($r = -0.201, P = 0.003$) (图 1)。MGD 组受检眼 LLT 与 OSDI 评分呈负相关 ($r = -0.285, P = 0.000$), ADDE 组和混合型干眼组受检眼 LLT 与 OSDI 评分无明显相关性 ($r = -0.046, P = 0.637; r = -0.059, P = 0.637$)。患眼异物感、眼酸痛, 看电视后眼部不适、看计算机后眼部不适评分与泪膜 LLT 均呈负相关 ($r = -0.243, P = 0.009; r = -0.205, P = 0.012; r = -0.258, P = 0.034; r = -0.223, P = 0.002$), 眼部畏光、视物模糊、视力下降, 阅读时、夜间开车时、有风时、在干燥环境下、在空调环境下眼部不适评分与泪膜 LLT 均无相关性 ($r = -0.089, P = 0.441; r = -0.096, P = 0.460; r = -0.110, P = 0.545; r = -0.087, P = 0.385; r = -0.092, P = 0.354; r = -0.103, P = 0.272; r = -0.141, P = 0.156; r = -0.143, P = 0.469$) (图 1)。有眼酸痛、异物感、看计算机或电视眼部有不适感等症状受检眼 LLT 厚度有平滑下降的趋势, 有其他症状受检眼的 LLT 变化不明显 (图 2)。

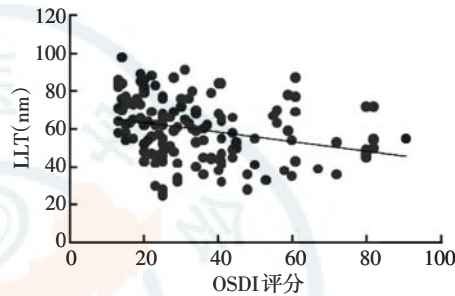


图 1 干眼症状评分与泪膜 LLT 关系散点图 $r = -0.201, P = 0.003$ (Pearson 线性相关性分析, $n = 306$) LLT: 脂质层厚度; OSDI: 眼表疾病指数

2.4 泪膜 LLT 与干眼相关体征检测值相关性分析

受检眼泪膜 LLT 与 S I t 值、睑板腺缺失率均呈负相关 ($r = -0.146, P = 0.005; r = -0.156, P = 0.046$) (图 3, 4)。MGD 组受检眼 LLT 变薄, 而 S I t 值增加; ADDE 组患者 S I t 值下降, LLT 增厚, 2 个组受检眼泪膜水液层与脂质层为互补关系 (图 4)。混合型干眼组 LLT 和 S I t 值均下降。受检眼 LLT 与 TBUT 无明显

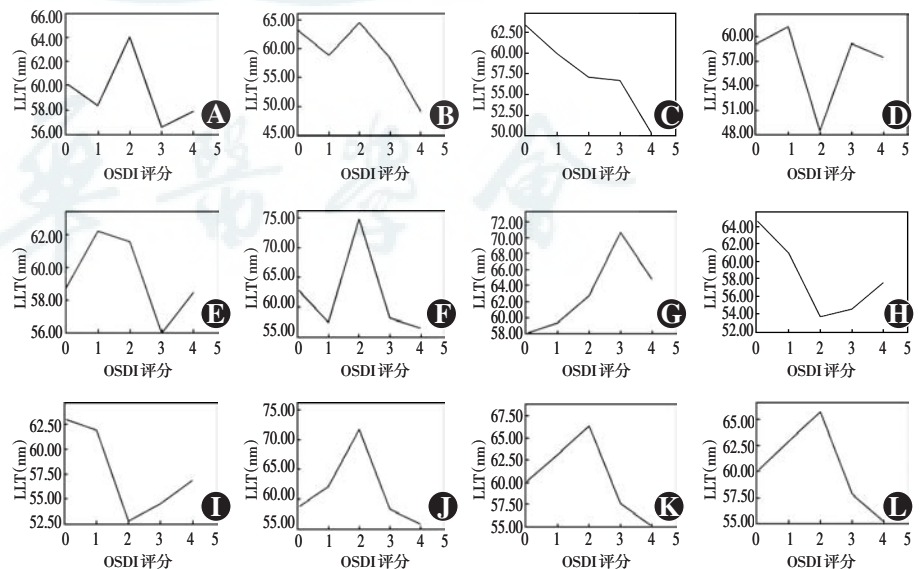


图 2 干眼症状严重程度与 LLT 关系图 12 项干眼症状的 5 个不同严重程度级别所对应的泪膜平均 LLT 折线图, 折线由 5 个点组成, 分别为 0、1、2、3、4 分症状所对应的泪膜 LLT 平均值 A: 畏光 B: 异物感 C: 眼酸痛 D: 视物模糊 E: 视力下降 F: 阅读时 G: 夜间开车时 H: 看计算机时 I: 看电视时 J: 有风时 K: 在干燥环境下 L: 在空调环境下 LLT: 脂质层厚度; OSDI: 眼表疾病指数

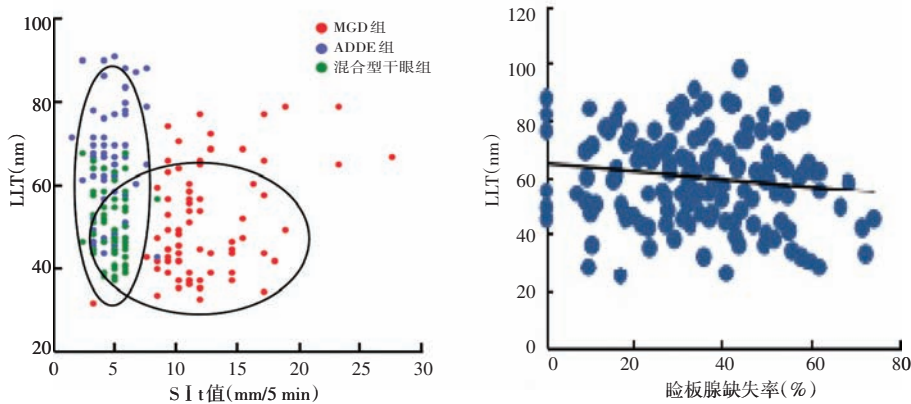


图3 受检眼 SIt 值与 LLT 的关系散点图 受检眼泪膜 LLT 与 SIt 值呈负相关 ($r = -0.146$, $P = 0.005$) (Pearson 线性相关分析, $n = 306$) LLT: 脂质层厚度; SIt: Schirmer 试验 I; MGD: 睑板腺功能障碍; ADDE: 水液缺乏性干眼 图4 受检眼睑板腺缺失率与 LLT 的关系散点图 受检眼泪膜 LLT 与睑板腺缺失率呈负相关 ($r = -0.156$, $P = 0.046$) (Pearson 线性相关分析, $n = 306$) LLT: 脂质层厚度

相关性 ($r = 0.093$, $P = 0.753$)。ADDE 组 LLT 与 TBUT 值呈正相关 ($r = 0.239$, $P = 0.038$)，MGD 组和混合型干眼组受检眼二者无明显相关性 ($r = 0.059$, $P = 0.608$; $r = 0.087$, $P = 0.502$)。MGD 组、ADDE 组和混合型干眼组 LLT 与 SIt 值均无明显相关 ($r = -0.053$, $P = 0.632$; $r = -0.052$, $P = 0.712$; $r = -0.103$, $P = 0.487$)；MGD 组及混合型干眼组中 LLT 与睑板腺缺失率均呈负相关 ($r = -0.248$, $P = 0.001$; $r = -0.335$, $P = 0.000$)，ADDE 组 LLT 与睑板腺缺失率间无明显相关性 ($r = -0.075$, $P = 0.743$)。

3 讨论

脂质层作为泪膜的重要成分，其厚度的变化与干眼的发生存在一定关系，明确 LLT 的变化对干眼发病的影响有助于干眼的诊断、分类、治疗及预后评估^[8]。本研究分析 OSDI 问卷评分、睑缘评分、TBUT、SIt 以及睑板腺缺失率这 5 个临床常用的干眼检查指标，分析其与 LLT 的关系，评价 LLT 在不同类型干眼诊疗中的作用。本研究发现 MGD 型干眼 LLT 偏薄，ADDE 型干眼 LLT 偏厚，而混合型干眼 LLT 无明显变化，说明不同类型的干眼 LLT 有明显差异。

LLT 反映泪膜脂质层分泌，而 SIt 分泌反映泪膜水液层分泌。MGD 型干眼是 MGD 引起的睑脂分泌异常而导致的泪膜不稳定和眼部不适，睑脂分泌异常是其主要表现，而水液层分泌影响不明显^[9-11]。本研究结果表明，MGD 组患者 LLT 低于 ADDE 组，而 SIt 值高于 ADDE 组。ADDE 型干眼是由泪液分泌减少所致，而研究发现该组患者 LLT 反而较 MGD 组偏高。Arita 等^[12]曾提出干眼患者的泪膜存在油-水互补，即

干眼患者为保持泪膜稳定性、缓解干眼症状，在脂质减少时水液层会代偿性分泌增多，当水液分泌减少时，脂质分泌相对增多。在一定范围内，二者的互补可共同维持泪膜的平衡状态，但超过一定范围，二者不能相互代偿时即出现混合型干眼，既有泪膜的脂质层变薄，又有水液分泌减少。

在干眼患者 LLT 与其他临床常用指标的相关性研究中发现，LLT 与 OSDI 评分、SIt 值、睑板腺缺失率呈负相关，而与 TBUT 无相关性。TBUT 是反映泪膜稳定性直接、可靠的指标^[13]，泪膜稳定性下

降由多种因素引起，脂质层异常仅为影响泪膜稳定性的因素之一，因此本研究中受检眼 LLT 与 TBUT 无明显相关性；但就不同的干眼类型而言，ADDE 患者 LLT 与 TBUT 呈正相关，即脂质层越厚，泪膜越稳定；ADDE 型干眼水液层缺乏，此时脂质层可能在维持泪膜稳定性中发挥着更重要的作用，所以两者具有一定的相关性。因此对于 ADDE 型干眼除补充人工泪液和抗炎治疗外，应适当口服 ω -3 增加睑脂分泌的药物或热敷以促进睑脂分泌^[14]。本研究中发现 ADDE 组患者睑板腺丢失率明显升高，欧美正常 Caucasus 人脸板腺的缺失率为 5% ~ 16%^[7,15-16]，本研究组前期的正常人干眼流行病学调查发现儿童睑板腺缺失率为 $(22.9 \pm 18.6)\%$ ^[17]，可能与亚裔人群睑板腺问题较 Caucasus 人群严重，但并无明显眼部不适或睑缘改变有关。本研究结果显示，单纯 ADDE 患者睑板腺缺失率较 MGD 患者以及混合型干眼患者缺失率仍明显降低。

干眼患者的临床症状各异，目前国际常用的干眼问卷——OSDI 问卷包括了 5 种主要的干眼症状和 7 种不同环境下的干眼严重程度评价，泪膜脂质层异常只是引起干眼的因素之一，并非与上述各种干眼症状相关。本研究中发现有 4 项症状与 LLT 相关，分别为异物感、眼酸痛、看电视或计算机后眼部不适，也就是说 OSDI 问卷中有 1/3 的内容与 LLT 相关，随着 LLT 变薄，这些症状逐渐加重，除此之外，看电视或计算机引起的眼部不适也与 LLT 具有相关性，这可能与长时间使用电子屏幕影响脂质的分泌及分布有关^[18]。因此，LLT 变薄与部分干眼症状相关，尤其与视觉终端综合征引起的干眼症状相关。

干眼的评估指标较多，LLT 作为其中的一种，在干

眼的诊疗中起到不可忽视的作用。LLT 测量属于眼表非侵入性检查手段,可以很好地反映睑脂的分泌状态,尤其对于 MGD 患者的诊断起到重要作用^[19]。相对于睑板腺照相法,LLT 的测量更为简单和直接,而且 LLT 评估的是整个睑板腺分泌功能,弥补了睑板腺照相仪仅能反映睑板腺形态特征而缺乏功能评估的缺陷。因此,LLT 与 S I t、TBUT 以及睑板腺红外线照相联合应用有助于干眼的病因分类以及干眼严重程度评估,同时也可以作为治疗效果评价的一个随诊指标。

参考文献

- [1] Tsubota K, Yokoi N, Shimazaki J, et al. New perspectives on dry eye definition and diagnosis: a consensus report by the Asia Dry Eye Society [J]. *Ocul Surf*, 2017, 15 (1) : 65-76. DOI: 10.1016/j.jtos. 2016. 09. 003.
- [2] Jung JW, Park SY, Kim JS, et al. Analysis of factors associated with the tear film lipid layer thickness in normal eyes and patients with dry eye syndrome [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2016, 57 (10) : 4076-4083. DOI: 10.1167/iops. 16-19251.
- [3] Blackie CA, Solomon JD, Scaffidi RC, et al. The relationship between dry eye symptoms and lipid layer thickness [J]. *Cornea*, 2009, 28 (7) : 789-794. DOI: 10.1097/ICO. 0b013e318191b870.
- [4] Finis D, Pischel N, Schrader S, et al. Evaluation of lipid layer thickness measurement of the tear film as a diagnostic tool for meibomian gland dysfunction [J]. *Cornea*, 2013, 32 (12) : 1549-1553. DOI: 10.1097/ICO. 0b013e3182a7f3e1.
- [5] King-Smith PE, Fink BA, Nichols JJ, et al. Interferometric imaging of the full thickness of the precorneal tear film [J]. *J Opt Soc Am A Opt Image Sci Vis*, 2006, 23 (9) : 2097-2104.
- [6] Schiffman RM, Christianson MD, Jacobsen G, et al. Reliability and validity of the Ocular Surface Disease Index [J]. *Arch Ophthalmol*, 2000, 118 (5) : 615-621.
- [7] Nichols KK, Foulks GN, Bron AJ, et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction: executive summary [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2011, 52 (4) : 1922-1929. DOI: 10.1167/iops. 10-6997a.
- [8] Huang J, Hindman HB, Rolland JP. *In vivo* thickness dynamics measurement of tear film lipid and aqueous layers with optical coherence tomography and maximum-likelihood estimation [J]. *Opt Lett*, 2016, 41 (9) : 1981-1984.
- [9] Maïssa C, Guillon M. Tear film dynamics and lipid layer characteristics-effect of age and gender [J]. *Cont Lens Anterior Eye*, 2010, 33 (4) : 176-182. DOI: 10.1016/j. clae. 2010. 02. 003.
- [10] Blackie CA, Solomon JD, Scaffidi RC, et al. The relationship between dry eye symptoms and lipid layer thickness [J]. *Cornea*, 2009, 28 (7) : 789-794. DOI: 10.1097/ICO. 0b013e318191b870.
- [11] Foulks GN. The correlation between the tear film lipid layer and dry eye disease [J]. *Surv Ophthalmol*, 2007, 52 (4) : 369-374. DOI: 10.1016/j. survophthal. 2007. 04. 009.
- [12] Arita R, Morishige N, Koh S, et al. Increased tear fluid production as a compensatory response to meibomian gland loss: a multicenter cross-sectional study [J]. *Ophthalmology*, 2015, 122 (5) : 925-933. DOI: 10.1016/j. ophtha. 2014. 12. 018.
- [13] Kwon JW, Han SB. Omega-3 fatty acid supplementation can improve both symptoms and signs of dry eye disease [J]. *Clin Interv Aging*, 2017, 12 : 485-486. DOI: 10.2147/CIA. S132454.
- [14] Foulks GN, Bron AJ. Meibomian gland dysfunction: a clinical scheme for description, diagnosis, classification, and grading [J]. *Ocul Surf*, 2003, 1 (3) : 107-126.
- [15] Knop E, Knop N, Brewitt H, et al. Meibomian glands: part III. Dysfunction-argument for a discrete disease entity and as an important cause of dry eye [J]. *Ophthalmology*, 2009, 116 (11) : 966-979. DOI: 10.1007/s00347-009-2043-9.
- [16] 梁庆丰, 杜向红, 苏远东, 等. 北京太师社区居民泪膜脂质层厚度流行病学调查 [J]. *中华眼科杂志*, 2017, 53 (7) : 495-501. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2017. 07. 005.
- [16] Liang QF, Du XH, Su YD, et al. Epidemiologic study of tear film lipid layer thickness measurement in the population of Taishitun Community in Beijing [J]. *Chin J Ophthalmol*, 2017, 53 (7) : 495-501. DOI: 10.3760/cma. j. issn. 0412-4081. 2017. 07. 005.
- [17] Wu H, Wang Y, Dong N, et al. Meibomian gland dysfunction determines the severity of the dry eye conditions in visual display terminal workers [J/OL]. *PLoS One*, 2014, 9 (8) : e105575 [2017-06-23]. <http://journals. plos. org/plosone/article? id = 10. 1371/journal. pone. 0105575>. DOI: 10.1371/journal. pone. 0105575.
- [18] Kim HM, Eom Y, Song JS. The relationship between morphology and function of the meibomian glands [J]. *Eye Contact Lens*, 2016, DOI: 10.1097/ICL. 0000000000000336.
- [19] Jung JW, Park SY, Kim JS, et al. Analysis of factors associated with the tear film lipid layer thickness in normal eyes and patients with dry eye syndrome [J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2016, 57 (10) : 4076-4083. DOI: 10.1167/iops. 16-19251.

(收稿日期:2017-08-31 修回日期:2017-12-20)

(本文编辑:刘艳)

读者·作者·编者

本刊投稿方式

投稿请登录中华医学会网站 (<http://www. cma. org. cn>), 登录后点击“业务中心”, 经中华医学会远程稿件处理系统 (<http://www. cma. org. cn/ywzx/index. html>) 或中华医学会杂志社网站 (<http://www. medline. org. cn/>), 根据提示进行注册后投稿。投稿时请使用 Word 格式 (. doc 文件类型), 投稿后请注意保留原稿, 并保留论文相关的原始资料, 以备稿件修改补充所用。投稿后请从“业务中心”下载“中华医学会系列杂志论文投送介绍信及授权书(中文版)”, 填写有关项目并请每位作者亲笔签字, 加盖单位公章后寄 2 份至本刊编辑部, 其中作者签名顺序和作者单位著录名称应与投稿时文章中著录的相一致, 如有变更应由每位作者同意并请通信作者告知编辑部。投稿请注意: (1) 在非公开刊物发表的稿件、学术会议交流的文章、已用非中文字期刊发表的文稿不属于一稿两投, 但投稿时应向编辑部说明, 非中文字期刊已发表的文稿须征得首次发表期刊的同意。(2) 作者须告知与该研究有关的利益冲突, 如该研究被某机构资金资助的声明或与审稿人的利益关系。(3) 如涉及保密问题, 需附有关部门审查同意发表的证明。

(本刊编辑部)