

术前睑板腺理疗对睑板腺功能障碍患者白内障术后眼表的影响

常晓可, 许荣, 郑亦君, 刘欣, 王越, 焦亚

引用: 常晓可, 许荣, 郑亦君, 等. 术前睑板腺理疗对睑板腺功能障碍患者白内障术后眼表的影响. 国际眼科杂志 2020; 20(8): 1422-1425

基金项目: 武汉市卫生局临床医学科研项目 (No. WX17C33)

作者单位: (430020) 中国湖北省武汉市, 汉口爱尔眼科医院白内障科

作者简介: 常晓可, 毕业于郑州大学医学院, 硕士研究生, 主治医师, 研究方向: 晶状体病、眼表疾病。

通讯作者: 许荣, 毕业于天津医科大学, 博士研究生, 副主任医师, 科主任, 研究方向: 晶状体病、眼表疾病. xurong_228@163.com

收稿日期: 2020-01-22 修回日期: 2020-07-10

摘要

目的: 研究睑板腺功能障碍 (MGD) 患者术前行睑板腺理疗对白内障术后眼表的影响。

方法: 采用前瞻性病例对照研究。选取我院 2017-09/2018-07 合并有 MGD 的白内障患者 76 例 76 眼, 按照随机分组法分为两组, 试验组术前 1wk 给予眼睑热敷、睑板腺按摩治疗 (在院内进行一次全套治疗后, 嘱患者每晚进行家庭热敷+睑板腺按摩治疗一次), 对照组不给予任何治疗。两组患者均行白内障超声乳化联合人工晶状体植入术。术前 (试验组为行睑板腺理疗前)、术后 1wk, 1mo 行眼表综合分析仪检查非侵入性泪膜破裂时间 (NITBUT)、泪河高度 (TMH) 等, LipiView 检查脂质层厚度 (LLT), 并使用眼表疾病指数量表 (OSDI) 进行问卷调查。

结果: 两组患者手术前后 NITBUT、TMH、OSDI 比较有差异 ($P < 0.05$); 试验组及对照组术后 1wk, 1mo NITBUT 均较术前有明显降低 ($P < 0.05$), 其中对照组术后 1wk, 1mo NITBUT 较试验组降低更为明显 ($P < 0.05$)。试验组 TMH 术后 1wk 较术前明显降低 ($P < 0.05$), 术后 1wk 基本恢复到术前水平 ($P > 0.05$)。试验组及对照组术后 1wk, 1mo OSDI 均较术前有明显升高 ($P < 0.05$), 其中对照组术后 1wk, 1mo OSDI 较试验组升高更为明显 ($P < 0.05$)。

结论: 白内障超声乳化手术可破坏 MGD 患者的睑板腺功能及眼表状态, 而术前行睑板腺理疗可以显著改善白内障术后 MGD 患者的眼表状态, 并提高患者的满意度。

关键词: 睑板腺功能障碍; 睑板腺理疗; 白内障; 眼表

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2020.8.27

Effect of preoperative meibomian gland physiotherapy on ocular surface of patients with meibomian gland dysfunction after cataract surgery

Xiao-Ke Chang, Rong Xu, Yi-Jun Zheng, Xin Liu, Yue Wang, Ya Jiao

Foundation item: Wuhan Clinical Medical Science Foundation (No. WX17C33)

Department of Cataract, Hankou Aier Eye Hospital, Wuhan 430020, Hubei Province, China

Correspondence to: Rong Xu, Department of Cataract, Hankou Aier Eye Hospital, Wuhan 430020, Hubei Province, China. xurong_228@163.com

Received: 2020-01-22 Accepted: 2020-07-10

Abstract

• **AIM:** To study the effect of preoperative meibomian gland physiotherapy on ocular surface after cataract surgery in patients with meibomian gland dysfunction (MGD).

• **METHODS:** Totally 76 eyes of 76 cataract patients with MGD were selected and divided into two groups by random grouping method in our hospital. Patients in the experimental group was given eyelid hot compress and meibomian gland massage before operation (after a full set of treatment in the hospital, patients were instructed to have family hot compress and meibomian gland massage every night), and patients in the control group was not given any treatment. Cataract phacoemulsification and intraocular lens implantation were performed in both groups. The non-invasive tear break-up time (NITBUT) and the tear meniscus height (TMH) were examined by ocular keratograph, the thickness of lipid layer (LLT) were examined by LipiView, and the Ocular Surface Disease Index (OSDI) questionnaire was conducted at 1wk before operation and 1wk, 1mo after operation.

• **RESULTS:** The NITBUT, TMH and OSDI were significantly different between the two groups before and after operation ($P < 0.05$). The NITBUT were significantly lower than in both groups 1wk and 1mo after operation than those before operation ($P < 0.05$). The NITBUT in the control group were significantly lower than those in the experimental group 1wk and 1mo after operation ($P < 0.05$). The TMH was significantly lower one week after operation in the experimental group than those before operation ($P < 0.05$), and returned to the preoperative level 1mo after operation ($P > 0.05$). The OSDI were significantly improved after operation compared with those before surgery in both groups 1wk and 1mo ($P < 0.05$). The OSDI in the control group were significantly higher than those in the experimental group 1wk and 1mo after operation ($P < 0.05$).

• **CONCLUSION:** Phacoemulsification of cataract can destroy the function of meibomian gland and the ocular surface condition in patients with meibomian gland dysfunction. However, preoperative meibomian gland physiotherapy can significantly improve the ocular surface

condition of patients with meibomian gland dysfunction after cataract surgery, and improve the satisfaction of patients.

• **KEYWORDS:** meibomian gland dysfunction; meibomian gland physiotherapy; cataract; ocular surface

Citation: Chang XK, Xu R, Zheng YJ, et al. Effect of preoperative meibomian gland physiotherapy on ocular surface of patients with meibomian gland dysfunction after cataract surgery. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2020;20(8):1422-1425

0 引言

随着年龄的增长,睑板腺缺失程度逐渐加重^[1],研究表明,年龄相关性白内障人群中,睑板腺缺失范围大于1/3者占62.27%^[2]。白内障超声乳化手术以其微创、损伤小、恢复快,已成为当前最主流的手术方式之一,但白内障超声乳化手术后干眼症状的加重也越来越得到临床医生的重视。而研究表明,对于睑板腺功能障碍(meibomian gland dysfunction, MGD)患者,白内障超声乳化术后则更易引发或加重干眼症状,影响患者生活质量,降低患者对手术的满意度^[3-4]。目前针对于MGD的治疗主要包括:药物治疗(人工泪液、抗生素、非甾体类抗炎药、免疫抑制剂、激素等),物理治疗(眼睑清洁、睑板腺热敷、按摩)等,但针对于白内障手术患者合并MGD者术前进行睑板腺按摩的临床效果,研究较少。本研究拟对此类患者进行术前干预,评估睑板腺按摩对白内障患者术后眼表的影响。

1 对象和方法

1.1 对象 前瞻性病例对照研究。选取我院2017-09/2018-07在我院行白内障超声乳化合并MGD(睑板腺缺失面积<50%)患者76例76眼,按照随机分组法分为两组,试验组38例38眼,其中男18例,女20例,对照组38例38眼,其中男15例,女23例,两组患者男女比例差异无统计学意义($\chi^2=0.482, P=0.488$)。试验组年龄56~84(平均67.11±7.56)岁,对照组年龄58~81(平均68.37±5.46)岁,两组患者年龄差异无统计学意义($t=-0.019, P=0.332$)。试验组术前1wk给予眼睑热敷、熏蒸及睑板腺按摩治疗(在院内进行全套治疗后,嘱患者每晚进行家庭热敷+睑板腺按摩治疗一次),对照组术前不给予任何治疗。本研究经我院伦理委员会批准(伦理号:WHS2017052310),所有患者均知情同意,并签署知情同意书。MGD的诊断标准:根据是否具有临床症状,可将MGD分为无症状MGD和MGD。无症状MGD诊断标准:患者无自觉症状;睑板腺分泌物的性状有轻度改变;睑板腺分泌物减少;睑缘部无明显异常。有症状MGD诊断标准:患者有眼部症状,如晨重暮轻的眼干涩、眼刺激、视力波动、睑缘分泌物增多等;睑缘形态改变,如睑缘毛细血管扩张或充血、睑板腺开口脂帽形成、堵塞或消失、睑缘肥厚、新生血管形成、睑缘切迹以及睑缘不平整;睑板腺分泌异常,如睑脂呈混浊油脂状、浓稠脂质状、牙膏状;睑板腺缺失,其中睑缘形态改变和睑板腺分泌异常任何一项出现即可诊断,单纯出现睑板腺缺失需结合其他辅助检查。排除标准:(1)3mo内使用任何影响泪液分泌及泪膜稳定性的药物,如抗组胺类药物、抗抑郁药、抗癫痫药、避孕药、血

管收缩药、抗胆碱能药、糖皮质激素、非甾体类抗炎药、人工泪液、抗青光眼药物等;(2)合并可能会影响到泪液动力学或泪膜正常功能的眼表疾病,如严重MGD和萎缩、睑内翻倒睫、眼睑闭合不全、角膜炎、角膜白斑、翼状胬肉、泪道疾病等;(3)既往3mo内眼部手术、外伤史或角膜接触镜配戴史等;(4)合并有相关的全身系统性疾病,如Stevens-Johnson综合征、Sjögren综合征、Graves眼病、系统性红斑狼疮、类风湿性关节炎、糖尿病等。

1.2 方法

1.2.1 院内睑板腺按摩 采用一次性使用热敷眼罩进行20min的眼睑热敷,使睑板腺口张开,睑脂融化。患者取仰卧位,结膜囊内滴入盐酸奥布卡因滴眼液1min后,将患者下睑轻微外翻,暴露下睑缘,嘱患者向鼻上方、上方、颞上方看,采用睑板腺镊依此顺序挤压排除下睑睑板腺体内分泌物,将患者上睑轻微外翻,嘱患者向鼻下方、下方、颞下方看,睑板腺镊依此顺序挤压排除上睑睑板腺体内分泌物。完毕后使用一次性眼睑清洁湿巾清洁睑缘分泌物,妥布霉素地塞米松眼膏涂睑缘。

1.2.2 家庭睑板腺按摩 采用一次性使用热敷眼罩进行20min的眼睑热敷,使睑板腺口张开,睑脂融化。轻闭双眼,用手指向外牵拉外侧眼角,使上眼皮绷紧,用另一只手的食指沿睑板腺走行方向,由上向下,自内眦到外眼角,轻柔地按压上眼睑。注意不要压迫眼球。同样的方法,拉伸外眼角,使下眼皮绷紧,用食指沿睑板腺走行方向,由下向上,自内眦到外眼角,轻柔地按压下眼睑。

1.2.3 手术方式 所有患者术前3d点左氧氟沙星滴眼液每日6~8次,均行白内障超声乳化联合人工晶状体植入术,均由一位临床经验丰富的手术医师完成。统一切口大小及位置。手术主切口均行2.2mm角巩膜缘切口,位置为11:00位,做1.0mm侧切口,位于2:00位,术中均未发生并发症。术后点左氧氟沙星滴眼液4次/d,2wk后停药,醋酸泼尼松龙滴眼液4次/d,每周递减1次,4wk停药,溴芬酸钠滴眼液2次/d,1wk停药,0.3%玻璃酸钠滴眼液4次/d,3mo停药。

1.2.4 Keratography 5M眼表综合分析仪检查 利用眼表综合分析仪检查非侵入泪膜破裂时间(noninvasive tear break-up time, NITBUT)、泪河高度(tear meniscus height, TMH)。均由同一位检查医师完成。(1)NITBUT检查:自动记录首次BUT和泪膜破裂部位,以不同颜色绘制泪膜破裂分布图,根据检查程序提供公式计算平均BUT。(2)TMH:采用眼表综合分析仪的红外光工具采集中央TMH数据。

1.2.5 LipiView干涉仪 患者正常眨眼情况下捕捉20s眼部泪膜的干涉图文录像,将干涉图像的色彩单位转换为眼表泪膜的脂质层厚度(lipid layer thickness, LLT)。

1.2.6 OSDI问卷调查 对近1wk眼部不适情况作答,问卷共12题,计0~100分,其中0~12分为正常,13~22分为轻度干眼症状,23~32分为中度干眼症状,33~100分为重度干眼症状^[3]。

统计学分析:采用SPSS 18.0进行整理分析,计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 进行表示,如数据协方差阵满足球形性检验,则采用球形度的检验,如未能满足,则采用Huynh-feldt校正;两组组间多个时间点均值比较采用重复测量方差分析;同

个时间不同组间比较采用独立样本 *t* 检验或校正 *t* 检验;同组不同时间点比较则采用 Bonferroni (B) 进行事后两两比较(以 $P < 0.017$ 为差异有统计学意义);分类资料采用卡方检验。假设检验水平设定为 0.05。

2 结果

2.1 两组患者手术前后 NITBUT 比较 两组患者手术前后 NITBUT 比较差异有统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 7.436, P_{\text{组间}} = 0.008; F_{\text{时间}} = 41.993, P_{\text{时间}} < 0.001; F_{\text{组别} \times \text{时间}} = 6.635, P_{\text{组别} \times \text{时间}} = 0.002$)。术前两组患者 NITBUT 比较差异无统计学意义 ($t = 0.343, P = 0.732$); 术后 1wk, 1mo, 两组患者 NITBUT 比较差异有统计学意义 ($t = 2.710, P = 0.008; t = 4.310, P < 0.001$)。两组患者术后 1wk, 1mo, NITBUT 均低于各组术前, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 1。

2.2 两组患者手术前后 TMH 比较 两组患者手术前后 TMH 比较差异有统计学意义 ($F_{\text{组间}} = 12.999, P_{\text{组间}} = 0.001; F_{\text{时间}} = 24.301, P_{\text{时间}} < 0.001; F_{\text{组别} \times \text{时间}} = 3.474, P_{\text{组别} \times \text{时间}} = 0.034$)。术前两组患者 TMH 比较差异无统计学意义 ($t = 0.000, P = 1.000$); 术后 1wk, 1mo, 两组患者 TMH 比较差异有统计学意义 ($t = 2.265, P = 0.026; t = 3.448, P = 0.001$)。对照组术后 1wk, 1mo, TMH 均低于术前, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 试验组术后 1wk TMH 低于术前, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 术后 1mo TMH 基本恢复到术前水平, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 2。

2.3 两组患者手术前后 LLT 比较 两组患者手术前后 LLT 比较差异无统计学意义 ($F_{\text{时间}} = 1.078, P_{\text{时间}} = 0.334; F_{\text{组间}} = 8.467, P_{\text{组间}} = 0.325; F_{\text{组别} \times \text{时间}} = 0.733, P_{\text{组别} \times \text{时间}} = 0.482$)。两组患者术后 1wk, 1mo, LLT 与术前差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 3。

2.4 两组患者手术前后 OSDI 比较 两组患者手术前后 OSDI 比较差别有统计学意义 ($F_{\text{时间}} = 34.898, P_{\text{时间}} < 0.001; F_{\text{组间}} = 8.467, P_{\text{组间}} = 0.005; F_{\text{组别} \times \text{时间}} = 4.250, P_{\text{组别} \times \text{时间}} = 0.016$)。术前两组患者 OSDI 比较差异无统计学意义 ($t = 0.039, P = 0.969$); 术后 1wk, 1mo, 两组患者 OSDI 比较差异有统计学意义 ($t = 3.089, P = 0.003; t = 3.038, P = 0.003$)。两组患者术后 1wk, 1mo, OSDI 均高于术前, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 4。

3 讨论

MGD 这一概念是 1982 年由学者 Gutgesell 等^[5]首次提出, 其发病与年龄和种族有关, 60 岁以上的亚裔人群中, 发病率高达 52.0%~68.3%^[6-8], 衰老、药物毒性、激素分泌、视频暴露等与健康人群睑板腺缺失有关^[9]。睑板腺的形态和功能变化与衰老相关, 这可能是老年人 MGD 发病率较高的原因之一。随着屈光白内障手术的开展和人们生活水平的提高, 白内障术后干眼问题表现越来越明显, 已成为影响患者术后视力及生活质量的重要原因之一。本研究目的为通过白内障术前行睑板腺理疗, 评估睑板腺功能障碍患者在白内障术前行睑板腺理疗对术后眼表的作用。

首先, 我们发现试验组与对照组在白内障术后 1wk, 1mo NITBUT 出现不同程度的减少, 与术前相比, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。这与之前研究结论相符^[10-11], 提示白内障手术对术后早期的眼表功能有一定影响, 即使术前行睑板腺理疗亦不能改变。但是, 我们还发现, 试验组与

表 1 两组患者手术前后 NITBUT 比较 ($\bar{x} \pm s, s$)

分组	眼数	术前	术后 1wk	术后 1mo
对照组	38	6.23±1.26	4.65±0.82	4.60±0.80
试验组	38	6.07±1.18	5.18±0.89	5.5±1.02
<i>t</i>		0.343	2.710	4.310
<i>P</i>		0.732	0.008	<0.001

注: 试验组: 术前给予眼睑热敷、熏蒸及睑板腺按摩治疗; 对照组: 术前不给予任何治疗。

表 2 两组患者手术前后 TMH 比较 ($\bar{x} \pm s, \text{mm}$)

分组	眼数	术前	术后 1wk	术后 1mo
对照组	38	0.24±0.03	0.20±0.03	0.21±0.03
试验组	38	0.24±0.03	0.22±0.03	0.23±0.03
<i>t</i>		0.000	2.265	3.448
<i>P</i>		1.000	0.026	0.001

注: 试验组: 术前给予眼睑热敷、熏蒸及睑板腺按摩治疗; 对照组: 术前不给予任何治疗。

表 3 两组患者手术前后 LLT 比较 ($\bar{x} \pm s, \text{nm}$)

分组	眼数	术前	术后 1wk	术后 1mo
对照组	38	53.58±5.04	55.24±4.32	53.37±4.03
试验组	38	53.39±5.88	53.37±7.58	53.05±3.30

注: 试验组: 术前给予眼睑热敷、熏蒸及睑板腺按摩治疗; 对照组: 术前不给予任何治疗。

表 4 两组患者手术前后 OSDI 比较 ($\bar{x} \pm s, \text{分}$)

分组	眼数	术前	术后 1wk	术后 1mo
对照组	38	16.84±5.85	24.95±6.06	25.18±7.21
试验组	38	16.79±5.97	20.92±5.27	20.63±5.78
<i>t</i>		0.039	3.089	3.038
<i>P</i>		0.969	0.003	0.003

注: 试验组: 术前给予眼睑热敷、熏蒸及睑板腺按摩治疗; 对照组: 术前不给予任何治疗。

对照组 1wk, 1mo NITBUT 比较, 试验组明显高于对照组, 均提示术前行睑板腺理疗能够显著减轻 NITBUT 减少的幅度, 且能够使患者在术后 1mo 时较术后 1wk 有所恢复; 但对对照组术后 1mo 时, NITBUT 继续减少。提示虽然由于各种原因, 白内障手术加重了 MGD 患者干眼症状, 但是术前行睑板腺理疗能够在一定程度上改善了患者的泪膜稳定性, 减轻患者的干眼症状。姚帮桃等^[12]研究表明白内障术前行睑板腺按摩, 术后 1wk NITBUT 较术前稍增加, 术前未行睑板腺按摩者术后 1wk NITBUT 较术前稍减少, 两组患者术后 1wk NITBUT 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。均提示术前行睑板腺理疗能够改善患者泪膜稳定性, 薛克运^[13]采用 LipiFlow 在白内障术前治疗 MGD, 结果显示术后较术前 NITBUT 无明显降低, 且持续 3mo。提示术前行 MGD 治疗有助于改善患者泪膜稳定性, 且 LipiFlow 治疗 MGD 效果维持的时间更长。

TMH 是评价泪液分泌功能的指标之一。以往测量 TMH 需常规荧光素钠染色后, 在裂隙灯下直接用尺子测量眼表光带与下睑泪液平面的交接处高度, 操作难度大、误差大、且具有侵入性。眼表综合分析仪可拍摄并通过自带的测量工具直接计算出 TMH 值。我们发现术后 1wk 两

组患者 TMH 均明显降低,提示 MGD 患者行白内障术后 TMH 明显降低。考虑泪液正常的分泌需要神经反射弧的结构和功能正常,而手术会破坏神经丛的完整,造成泪液分泌下降, TMH 降低,这与既往多项研究结果相一致^[14-15],但试验组在术后 1mo 时, TMH 恢复到术前水平,而对照组术后 1mo TMH 仍显著低于术前,提示术前行睑板腺理疗患者 TMH 恢复较快。

LLT 采用 LipiView 干涉仪进行客观测量, Finis 等^[16]和 Kim 等^[17]在研究中证实, LLT 与分泌功能正常的睑板腺数量呈正相关性、与睑板腺缺失程度呈负相关性,约有 90% 的 MGD 患者 LLT $\leq 60\text{nm}$,这也与我们的结果一致,我们研究发现患者术后 1wk, 1mo LLT 较术前无明显差异,且两组同时间段亦无明显差异, Finis 等^[16]研究发现 LLT 与睑板腺分泌评分有一定的相关性,而与泪膜破裂时间相关性并不大。Kim 等^[17]研究显示,白内障术后患者 LLT 显著降低,且与 TBUT 呈正相关。亦有研究显示^[18],行睑板腺理疗后,患者 LLT 有明显增厚。薛克运^[13]采用 LipiFlow 在 MGD 患者白内障术前行睑板腺理疗,试验组术后 1wk LLT 较基线提高,术后 1mo 未见明显改变。对照组术后 1wk, 1mo 较术前未见明显改变。我们认为,由于理疗的具体方法不同,在进行睑板腺理疗后的手术操作以及术后各种局部滴眼液的应用不同均可能会对 LLT 结果有一定影响。

OSDI 问卷调查是国际公认的眼表疾病严重程度的评价指标,常用于干眼严重程度的评估^[19-21],本研究表明, MGD 患者白内障术后干眼症状明显加重,这与之前研究结果一致^[14,22]。试验组 OSDI 评分术后 1wk 明显高于术前,且在术后 1mo 并未得到恢复。而对照组 OSDI 评分术后 1wk 及 1mo 较试验组升高更加明显,且在术后 1mo 明显高于试验组。提示术前行睑板腺理疗虽然不能使患者主观症状同于或低于术前,但仍明显优于术前无任何治疗者。薛克运^[13]利用 LipiFlow 对 MGD 患者进行治疗,结果显示术后 OSDI 较术前无明显变化,提示 LipiView 可能对此类患者效果更优,但是由于设备及治疗费用昂贵,难以普及。

综上所述, MGD 患者在白内障手术之前常规行睑板腺理疗能够显著改善患者术后的眼表状况,减轻白内障手术对患者眼表状况的破坏作用,并加快白内障患者术后眼表的恢复。从而提高患者满意度,可考虑作为一项必要的术前治疗开展实施。但是由于本研究观察时间有限,未进一步跟踪研究患者 3mo 后眼表状况的变化,下一步我们将考虑延长观察时间,进一步探讨术前睑板腺理疗 MGD 患者行白内障手术眼表状态的作用及持续时间。

参考文献

1 Arita R, Itoh K, Inoue K, *et al.* Noncontact infrared meibography to document age-related changes of the meibomian glands in a normal population. *Ophthalmology* 2008;115(5):911-915
2 于花,李冰,王晶晶. 年龄相关性白内障患者睑板腺与眼表状况分

析. 中华实验眼科杂志 2017;35(9):838-842
3 梁庆丰,董喆,王宁利,等. 睑板腺功能障碍患者白内障围手术期需关注的问题及对策. 中华眼科杂志 2014;50(4):244-246
4 Chung YW, OH TH, Chung SK. The effect of topical cyclosporine 0.05% on dry eye after cataract surgery. *Korean J Ophthalmol* 2013;27(3):167-171
5 Gutgesell VJ, Stern GA, Hood CI. Histopathology of meibomian gland dysfunction. *Am J Ophthalmol* 1982;94(3):383-387
6 Lekhanont K, Rojanaporn D, Chuck RS, *et al.* Prevalence of dry eye in Bangkok, Thailand. *Cornea* 2006;25(10):1162-1167
7 Uchino M, Dogru M, Yagi Y, *et al.* The features of dry eye disease in a Japanese elderly population. *Optom Vis Sci* 2006;83(11):797-802
8 Jie Y, Xu L, Wu YY, *et al.* Prevalence of dry eye among adult Chinese in the Beijing Eye Study. *Eye* 2009;23:688-693
9 Machalińska A, Zakrzewska A, Safranow K, *et al.* Risk factors and symptoms of meibomian gland loss in a healthy population. *J Ophthalmol* 2016;2016:1-8
10 Stern ME, Gao J, Siemasko KF, *et al.* The role of the lacrimal functional unit in the pathophysiology of dry eye. *Exp Eye Res* 2004;78(3):409-416
11 Belmonte C, Acosta MC, Gallar J. Neural basis of sensation in intact and injured corneas. *Exp Eye Res* 2004;78(3):513-525
12 姚帮桃,赵孝贵,董照阳. 白内障超声乳化术前睑板腺按摩对合并睑板腺功能障碍患者术后眼表的影响. 国际眼科杂志 2016;16(6):1171-1173
13 薛克运. 白内障术前热度脉动系统(LipiFlow)治疗睑板腺功能障碍的疗效评估. 温州医科大学 2016
14 陈彦宽. 睑板腺功能障碍患者超声乳化白内障吸除术后泪膜的变化. 广东医学院 2016
15 Eom Y, Lee JS, Kang SY, *et al.* Correlation between quantitative measurements of tear film lipid layer thickness and meibomian gland loss in patients with obstructive meibomian gland dysfunction and normal controls. *Am J Ophthalmol* 2013;155(6):1104-1110
16 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. *Cornea* 2013;32(12):1549-1553
17 Kim JS, Lee H, Choi S, *et al.* Assessment of the tear film lipid layer thickness after cataract Surgery. *Semin Ophthalmol* 2018; 33(2):231-236
18 Goto E, Dogru M, Fukagawa K, *et al.* Successful Tear Lipid Layer Treatment for Refractory Dry Eye in Office Workers by Low-Dose Lipid Application on the Full-Length Eyelid Margin. *Am J Ophthalmol* 2006;142(2):264-270
19 Authors N. Methodologies to diagnose and monitor dry eye disease: report of the diagnostic methodology subcommittee of the international dry eye workshop(2007). *Ocul Surf* 2007;5(2):108-152
20 Miller KL. Minimal clinically important difference for the ocular Surface Disease Index. *Arch Ophthalmol* 2010;128(1):94-101
21 王彬颖,赵勇,王雁,等. 白内障超声乳化摘除术对睑板腺功能的影响. 国际眼科杂志 2018;18(3):532-534
22 Jung JW, Han SJ, Nam SM, *et al.* Meibomian gland dysfunction (MGD) and tear cytokines after cataract surgery according to preoperative meibomian gland status. *Clin Exp Ophthalmol* 2016;44(7):555-562