

# Keratograph 5M 眼表综合分析仪观察小梁切除术后泪膜的早期变化

赖钟祺, 李维娜, 李惠娜

作者单位: (362000) 中国福建省泉州市, 解放军第 180 医院眼科  
作者简介: 赖钟祺, 男, 眼科学硕士, 医师, 研究方向: 白内障、青光眼。

通讯作者: 赖钟祺. 10516346@qq.com

收稿日期: 2015-03-23 修回日期: 2015-06-15

## Observation of the early tear film changes after trabeculectomy with Keratograph 5M

Zhong-Qi Lai, Wei-Na Li, Hui-Na Li

Department of Ophthalmology, the 180<sup>th</sup> Hospital of PLA, Quanzhou 362000, Fujian Province, China

Correspondence to: Zhong-Qi Lai. Department of Ophthalmology, the 180<sup>th</sup> Hospital of PLA, Quanzhou 362000, Fujian Province, China. 10516346@qq.com

Received: 2015-03-23 Accepted: 2015-06-15

### Abstract

• AIM: To observe the early tear film changes after trabeculectomy using Keratograph 5M.

• METHODS: Forty-one patients (46 eyes) of glaucoma who underwent trabeculectomy were involved. First tear break up time (FTBUT), average tear break up time (ATBUT), non-invasive tear meniscus height (NITMH), lipid layer thickness and meibomian gland scores were measured at 1d preoperatively and at 1d, 1wk, 1mo postoperatively.

• RESULTS: At 1d, 1wk and 1mo postoperatively, FTBUT and ATBUT decreased greatly ( $P < 0.05$ ), as well as lipid layer thickness ( $P < 0.017$ ). NITMH at 1d postoperatively increased significantly, but at 1wk and 1mo postoperatively decreased greatly ( $P < 0.05$ ). There was no significantly difference in meibomian gland scores between preoperation and postoperation ( $P > 0.05$ ).

• CONCLUSION: Keratograph 5M could be used to evaluate tear film function rapidly and accurately. Trabeculectomy significantly alters tear film stability and tear secretion in the short term after operation.

• KEYWORDS: Keratograph 5M; trabeculectomy; tear film

Citation: Lai ZQ, Li WN, Li HN. Observation of the early tear film changes after trabeculectomy with Keratograph 5M. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2015;15(7):1282-1284

### 摘要

目的: 运用 Keratograph 5M 眼表综合分析仪观察小梁切除术后泪膜的早期变化。

方法: 收集青光眼患者 41 例 46 眼, 分别于小梁切除术前

1d, 术后 1d; 1wk; 1mo 行第一次泪膜破裂时间 (first tear break up time, FTBUT)、平均泪膜破裂时间 (average tear break up time, ATBUT)、非侵入式泪河高度 (non-invasive tear meniscus height, NITMH)、脂质层厚度分级及睑板腺完整度评分检查。

结果: 与术前 1d 相比, 术后 1d; 1wk; 1mo 的 FTBUT、ATBUT 缩短 ( $P < 0.05$ ), 脂质层变薄 ( $P < 0.017$ )。术后 1d 的 NITMH 高于术前 1d, 而术后 1wk 和 1mo 的 NITMH 低于术前 1d ( $P < 0.05$ )。睑板腺完整度评分手术前后差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。

结论: Keratograph 5M 眼表综合分析仪可以快速、精确地评估泪膜的功能。青光眼小梁切除术在术后短期内可对泪膜的稳定性及泪液的分泌量产生不良影响。

关键词: Keratograph 5M 眼表综合分析仪; 小梁切除术; 泪膜

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2015.7.50

引用: 赖钟祺, 李维娜, 李惠娜. Keratograph 5M 眼表综合分析仪观察小梁切除术后泪膜的早期变化. 国际眼科杂志 2015; 15(7): 1282-1284

### 0 引言

干眼是由于泪液的质或量或流体动力学异常引起的泪膜不稳定和(或)眼表损害, 从而导致眼不适症状及视功能障碍的一类疾病<sup>[1]</sup>。影响泪膜稳定性的危险因素包括年龄、性别、种族、角膜接触镜的配戴、外部环境刺激等, 近年来发现眼睑整形术、白内障超声乳化手术以及角膜屈光手术也会对泪膜的稳定性产生影响<sup>[2,3]</sup>。青光眼小梁切除术后患者也常常出现干涩感、烧灼感、异物感等症状。本研究应用 Keratograph 5M 眼表综合分析仪对行小梁切除术后青光眼的患者手术前后的泪膜情况进行对比分析, 探究该手术方式对泪膜稳定性及泪液分泌的影响。

### 1 对象和方法

1.1 对象 收集 2014-09/12 在我院行小梁切除术后青光眼的患者 41 例 46 眼, 其中原发性闭角型青光眼 27 例 30 眼, 原发性开角型青光眼 14 例 16 眼, 年龄 36 ~ 77 (平均  $58.86 \pm 10.98$ ) 岁, 其中男 19 例 21 眼, 女 22 例 25 眼。闭角型青光眼眼压 34 ~ 57 (平均  $43.68 \pm 7.51$ ) mmHg, 开角型青光眼眼压 31 ~ 54 (平均  $42.97 \pm 7.44$ ) mmHg, 两者之间差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。排除标准: (1) 有眼睑、眼表疾病及眼外伤史; (2) 有眼部手术史; (3) 有配戴角膜接触镜史; (4) 除入院近 2wk 内, 还有近期持续 3mo 以上的眼局部及全身用药史; (5) 合并有影响泪膜稳定性及泪液分泌的其他全身疾病者。

1.2 方法 所有研究对象在术前均将术眼眼压控制在正常范围内, 小梁切除术均制作以上方角膜缘为基底的结膜瓣, 术中用 0.2mg/mL 丝裂霉素 C 浸润的棉片置于巩膜面

表1 小梁切除手术前后不同时间泪膜破裂时间和泪河高度的比较  $\bar{x} \pm s$

时间	眼数	FTBUT(s)	ATBUT(s)	NITMH(mm)
术前 1d	46	6.713±5.171	9.534±7.256	0.335±0.113
术后 1d	46	2.874±1.720	5.873±4.734	0.542±0.177
术后 1wk	42	3.595±2.611	6.455±5.282	0.238±0.090
术后 1mo	38	4.569±3.372	7.012±5.866	0.256±0.104
<i>F</i>		3.14	3.62	3.04
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05

表2 小梁切除手术前后不同时间脂质层厚度的比较 眼

时间	眼数	脂质层厚度分级		
		1级	2级	3级
术前 1d	46	7	29	10
术后 1d	46	28	16	2
术后 1wk	42	25	14	3
术后 1mo	38	20	16	2

表3 小梁切除手术前后不同时间睑板腺完整度评分的比较 眼

时间	眼数	睑板腺完整度评分			
		0分	1分	2分	3分
术前 1d	46	23	14	7	2
术后 1d	46	20	16	6	4
术后 1wk	42	18	17	5	2
术后 1mo	38	17	16	5	0

3~4min 后用大量平衡液冲洗,其余手术过程同常规小梁切除术,未做可调整缝线。术中术后均未发生脉络膜上腔出血、浅前房、滤过泡渗漏、恶性青光眼等并发症,术后 1d;1wk;1mo 术眼眼压均在正常范围,未加用局部及全身降眼压药物。检查仪器为 Keratograph 5M 眼表综合分析仪,均由同一资深技师进行操作检查,室内光源亮度保持一致。检查时患者下颏放置在托架上,调整升降台的高度及托托使眼睛接近托架上的黑色圆环,嘱其注视环中央的红色光,眨眼 2 次后睁眼进行检查,持续至下一次眨眼,记录视频图像并进行分析计算,行睑板腺检查时还需翻转眼睑。检查内容为术前 1d 和术后 1d;1wk;1mo 的泪膜稳定性和泪液分泌功能。泪膜的稳定性测量参数为非侵入式泪膜破裂时间(non-invasive tear break up time, NITBUT),包括第一次泪膜破裂时间(first tear break up time, FTBUT)及平均泪膜破裂时间(average tear break up time, ATBUT);泪液分泌检查包括非侵入式泪河高度(non-invasive tear meniscus height, NITMH)测量、脂质层厚度分级和睑板腺完整度评分。

通过结构清晰度和色彩丰富度将脂质层厚度分为薄、正常及厚三级,分别对应 1 级、2 级和 3 级。薄的脂质层结构较模糊,颜色灰暗,正常的脂质层结构清晰、色彩丰富,而厚的脂质层结构高度清晰,色彩极为丰富。睑板腺完整度根据睑板腺的丢失情况进行评分:0 分指睑板腺完整,1 分指面积丢失小于 1/3,2 分指面积丢失超过 1/3 低于 2/3,3 分指面积丢失超过 2/3。术后 2wk 内使用妥布霉素地塞米松滴眼液局部点术眼,4 次/d;第 3~4wk 改用氟米龙眼液,3 次/d,未使用人工泪液。

统计学分析:应用 SPSS 18.0 统计学分析软件,FTBUT、ATBUT 和 NITMH 采用重复测量数据的方差分析,组间两两比较采用 LSD-*t* 法,脂质层分级和睑板腺评分运

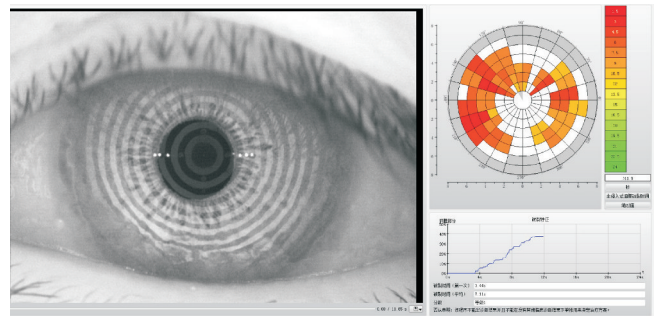


图1 泪膜破裂时间的测量,右上角显色区域为泪膜破裂的位点,不同颜色代表不同的破裂时间;右下角为第一次泪膜破裂时间和平均泪膜破裂时间的测量结果以及分级。

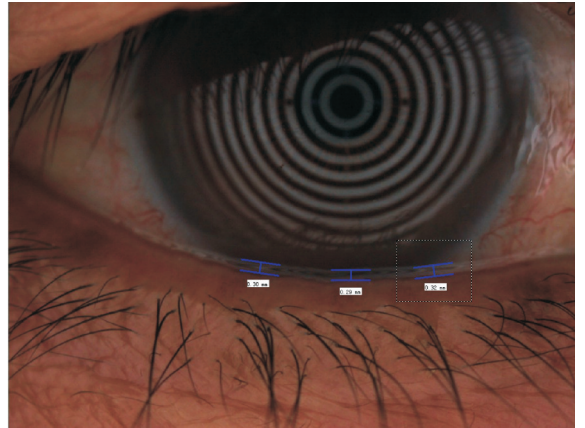


图2 测定泪河中央 3 个不同位置的高度,取其平均值作为泪河高度的测量值。

用 Kruskal-Wallis *H* 检验, $P < 0.05$  为差异有统计学意义,组间两两比较采用 Wilcoxon 秩和检验进行统计分析,以  $1 - (1 - \alpha)^3 = 0.05$  计算临界值  $\alpha = 0.017$ , $P < 0.017$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 泪膜破裂时间和泪河高度** 由表 1 可知,不同时间点之间的 FTBUT, ATBUT 和 NITMH 结果均不同,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。术后 1d;1wk;1mo 的 FTBUT 时间均较术前 1d 缩短,差异具有统计学意义( $P = 0.005, 0.010, 0.023$ );术后 1d;1wk;1mo 的 ATBUT 时间均较术前 1d 缩短,差异具有统计学意义( $P = 0.008, 0.013, 0.019$ );术后 1d 的 NITMH 高于术前 1d( $P = 0.017$ ),而术后 1wk, 1mo 的 NITMH 低于术前 1d,差异具有统计学意义( $P = 0.032, 0.035$ ),见图 1, 2。

**2.2 脂质层厚度** 不同时间点之间的脂质层厚度分级不同,差异具有统计学意义( $H = 10.83, P < 0.05$ ),与术前 1d 相比,术后 1d;1wk;1mo 的脂质层厚度均变薄,差异具有统计学意义( $Z = -2.505, -2.617, -2.433$ , 均  $P < 0.017$ ),见表 2,图 3。

**2.3 睑板腺完整度评分** 不同时间点之间的睑板腺完整度评分的差异无统计学意义( $H = 2.14, P > 0.05$ ),见表 3,图 4。

## 3 讨论

干眼是最常见的眼表疾病之一,因程度的不同可出现相应的临床表现。近年来对各种外眼、内眼手术后干眼发生情况的研究越来越多。既往常选用传统的裂隙灯 TBUT 检查、Schirmer I 试验、角膜荧光素染色及孟加拉玫瑰红染色试验等来评价泪膜的变化<sup>[4,5]</sup>。以上检查属于侵入式的检查,会给患者带来不适的体验,而且 TBUT 等检查由



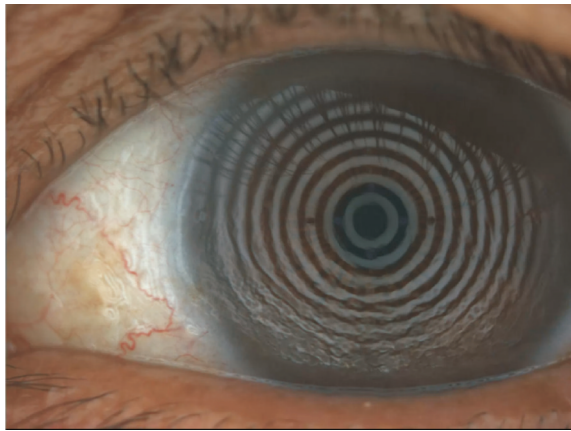


图3 根据脂质层结构的清晰度和色彩丰富度对脂质层厚度进行分级。

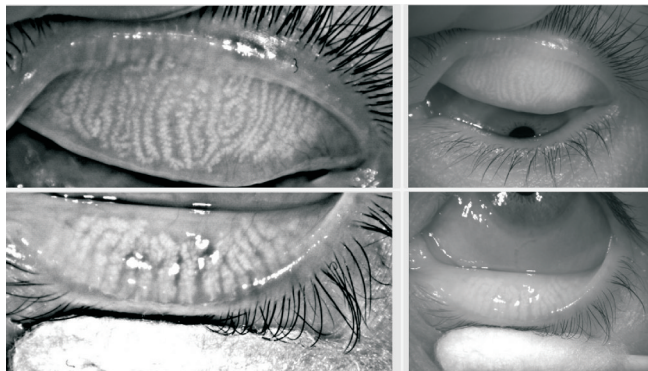


图4 上图清晰显示了睑板腺的丢失情况,通过丢失面积大小进行睑板腺完整度评分。

于需要人工计算测量的原因可能产生较大的误差。Keratograph 5M 是一种非侵入式的眼表综合分析仪,利用角膜地形图仪检查原理,可快速、精确地计算并评价泪膜的稳定性及泪液分泌功能。

本研究结果显示,术后 1d;1wk;1mo 的 FTBUT 及 ATBUT 与术前 1d 相比均明显缩短,青光眼行小梁切除术后短期内泪膜的稳定性出现了下降。我们推测与以下因素有关:(1)泪液渗透压(tear film osmolarity, TFO)的改变;Versura 等<sup>[6]</sup>证实 TFO 在干眼诊断中的重要意义,TFO 增高将导致泪膜稳定性下降,是造成干眼不适症状的原因之一。此外,TFO 增高还可激活丝裂原活化蛋白激酶途径而产生干眼<sup>[7,8]</sup>。Lee 等<sup>[9]</sup>研究显示,小梁切除术后 TFO 明显高于术前水平。(2)术后眼表的不规则:已有学者证实部分眼部手术会对眼表产生机械性损伤而影响泪膜在眼表的平均分布<sup>[10,11]</sup>。小梁切除术后由于上方手术切口及滤过泡、术后角结膜炎症水肿等原因,都可能使眼表的规则性下降,从而影响泪膜的眼表分布及稳定性。(3)瞬目功能:巩膜瓣的制作会损伤上方角膜缘的感觉神经,导致知觉减退及瞬目减少,而滤过泡特别是大滤过泡的存在,可能发生瞬目不全,以上均会降低泪膜的稳定性。(4)抗代谢药物的使用:丝裂霉素 C(mitomycin C, MMC)及 5-氟尿嘧啶(5-fluorouracil, 5-Fu)等抗代谢药物虽然具有抑制纤维增殖的作用,但其细胞毒性作用也不容忽视,可能通过损害角膜上皮细胞而破坏眼表规则性及影响黏蛋白层的分泌。李骏等<sup>[12]</sup>研究报道了青光眼滤过术后应用 5-Fu 可明显损害泪膜的功能,而术中应用 MMC 可引起术后眼部的干涩症状,但对泪液功能无明显影响。Farahi 等<sup>[13]</sup>认为术中应用 MMC 不会导致泪膜功能缺陷。因此,MMC 相较于 5-Fu 安全性更好,但不同浓度的 MMC 和术

中放置时间的长短对小梁切除术后泪膜稳定性的影响仍有待进一步的研究。(5)术后滴眼液的使用:含有防腐剂的滴眼液和激素类滴眼液的使用都有可能损害眼表上皮细胞,影响泪液分泌和泪膜稳定性。小梁切除术同样会对泪液的分泌产生影响。我们发现术后 1d 的 NITMH 明显高于术前 1d,而术后 1wk 和 1mo 的 NITMH 却低于术前 1d。这可能与术后 1d 明显的眼部刺激症状导致泪液大量分泌有关。白内障的手术切口会破坏相应部位的结膜杯状细胞而使黏蛋白层的分泌下降<sup>[14]</sup>。小梁切除术也同样会减少杯状细胞的数量,当术后刺激症状逐渐消退后,手术对角膜感觉神经的损伤和对结膜杯状细胞等的破坏将使泪液分泌量出现下降,从而产生干眼的不适感。脂质层是泪膜中的重要组成部分,由睑板腺分泌,可有效降低泪液的蒸发速度,维持泪膜的稳定。Blackie 等<sup>[15]</sup>证实脂质层的厚度与干眼临床症状的轻重具有重要的相关性。本研究显示术后 1d;1wk;1mo 的脂质层厚度较术前明显变薄,而睑板腺的丢失情况术前术后无明显差别。以上结果表明小梁切除术后对睑板腺功能未产生明显影响,脂质层厚度的减少可能与两方面有关:(1)眼表结构的不规则导致脂质层分布不均和附着力降低。(2)角膜知觉减退及瞬目减少、瞬目不全等促使睑板腺分泌脂质层减少。

综上所述,青光眼小梁切除术后短期内可影响泪膜的稳定性及泪液的分泌量,使部分患者出现干眼的症状。我们可以根据 Keratograph 5M 的检查结果分析推测术后产生干眼的原因,必要时采取相应的治疗措施。对于小梁切除术后对泪膜功能的长期影响仍有待进一步的研究。

#### 参考文献

- 1 中华医学会眼科学分会角膜病学组. 干眼临床诊疗专家共识(2013年). 中华眼科杂志 2013;49(1):73-75
- 2 Oh T, Jung Y, Chang D, et al. Changes in the tear film and ocular surface after cataract surgery. *Jpn J Ophthalmol* 2012;56(2):113-138
- 3 Huang WR, Chen QL, Cai JH, et al. Clinical analysis of tear film after lamellar keratoplasty. *Int J Ophthalmol* 2012;5(1):74-75
- 4 刘祖国, 罗丽辉, 张振平, 等. 超声乳化白内障吸除术后泪膜的变化. 中华眼科杂志 2002;38(5):274-277
- 5 杨斌, 王铮, 吴君舒, 等. 准分子激光原位角膜磨镶术后泪膜的早期改变. 中华眼科杂志 2002;38(2):76-80
- 6 Versura P, Profazio V, Campos EC. Performance of tear osmolarity compared to previous diagnostic tests for dry eye diseases. *Curr Eye Res* 2010;35(7):553-564
- 7 Liu H, Begley C, Chen M, et al. A link between tear instability and hyperosmolarity in dry eye. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2009;50(8):3671-3679
- 8 Chen M, Hu DN, Pan Z, et al. Curcumin protects against hyperosmoticity-induced IL-1beta elevation in human corneal epithelial cell via MAPK pathways. *Exp Eye Res* 2010;90(3):437-443
- 9 Lee SY, Wong TT, Chua J, et al. Effect of chronic anti-glaucoma medications and trabeculectomy on tear osmolarity. *Eye* 2013;27(10):1142-1150
- 10 徐建江, 孙兴怀, 陈宇虹, 等. 白内障超声乳化手术对眼表的影响. 中国实用眼科杂志 2005;23:801-803
- 11 Shrestha GS, Wagh S, Darak A. Evaluation of tear film stability before and after laser *in situ* keratomileusis. *Nepal J Ophthalmol* 2011;3(2):140-145
- 12 李骏, 庞琳. 抗青光眼滤过术中应用 5-氟尿嘧啶和丝裂霉素 C 对泪膜的影响. 中华眼科杂志 2001;37(1):43-47
- 13 Farahi A, Hashemi H, Mehravaran S. The effects of mitomycin C on tear function after photorefractive keratectomy: a contralateral comparative study. *J Refract Surg* 2013;29(4):260-264
- 14 Li XM, Hu L, Hu J, et al. Investigation of dry eye disease and analysis of the pathogenic factors in patients after cataract surgery. *Cornea* 2007;26(9):16-20
- 15 Blackie CA, Solomon JD, Scaffidi RC, et al. The relationship between dry eye symptoms and lipid layer thickness. *Cornea* 2009;28(7):789-794