

蠕形螨对睑板腺功能障碍患者眼表功能影响

张瑜^{1,2}, 易果果¹, 柯晓云¹, 李思琪², 李振豪², 陈晓虹¹

引用:张瑜,易果果,柯晓云,等.蠕形螨对睑板腺功能障碍患者眼表功能影响.国际眼科杂志 2019;19(7):1228-1231

作者单位:¹(510280)中国广东省广州市,南方医科大学珠江医院眼科;²(510515)中国广东省广州市,南方医科大学

作者简介:张瑜,女,在读硕士研究生,研究方向:眼表、眼底病。

通讯作者:柯晓云,硕士,主任医师,副教授,硕士研究生导师,研究方向:眼底病、眼表. keyan96612@163.com

收稿日期:2019-01-22 修回日期:2019-06-55

摘要

目的:探究蠕形螨感染对睑板腺功能障碍(MGD)患者眼表功能的影响作用。

方法:选取2018-04/09南方医科大学附属珠江医院眼科门诊MGD患者94例94眼,入组患者检查以下指标:眼表疾病指数(OSDI)、Schirmer I试验(SIt)、泪膜破裂时间(BUT)、角膜荧光染色(FL)、泪河高度、上睑板腺缺失评分、下睑板腺缺失评分、睑板腺缺失总评分、蠕形螨计数,对比蠕形螨检出阳性组和阴性组以上指标有无差异并分析蠕形螨检出阳性组蠕形螨计数与以上指标相关性。

结果:MGD患者94眼中54眼蠕形螨阳性,检出阳性率57%,与年龄无明显相关,男性中检出率高于女性。蠕形螨检出阳性组上睑板腺缺失评分及睑板腺缺失总评分高于蠕形螨检出阴性组[2.00(1.00, 2.00) vs 1.00(1.00, 1.50)分, $P=0.02$; 3.00(2.00, 4.00) vs 2.00(1.00, 3.00)分, $P=0.04$], OSDI、SIt、BUT、FL、下睑板腺缺失评分无差异($P>0.05$)。蠕形螨检出阳性的MGD患者中蠕形螨计数与上睑板腺缺失分级评分($r_s=0.37, P=0.03$)、睑板腺缺失总评分($r_s=0.44, P=0.01$)呈正相关,与其他检查指标无明显相关性。

结论:蠕形螨在睑板腺功能障碍患者眼表功能有一定影响作用,与睑板腺缺失呈正相关,蠕形螨感染数量增加,睑板腺缺失加重,进而加重眼部不适症状。

关键词:蠕形螨;睑板腺功能障碍;眼表功能

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.7.35

Effect of Demodex on ocular surface function in patients with meibomian gland dysfunction

Yu Zhang^{1,2}, Guo-Guo Yi¹, Xiao-Yun Ke¹, Si-Qi Li², Zhen-Hao Li², Xiao-Hong Chen¹

¹Department of Ophthalmology, Zhujiang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510280, Guangdong Province, China; ²Southern Medical University, Guangzhou 510515, Guangdong Province, China

Correspondence to: Xiao-Yun Ke. Department of Ophthalmology,

Zhujiang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510280, Guangdong Province, China. keyan96612@163.com

Received:2019-01-22 Accepted:2019-06-05

Abstract

• **AIM:** To investigate the effect of Demodex infection on ocular surface function in patients with meibomian gland dysfunction (MGD).

• **METHODS:** Totally 94 patients with MGD were enrolled in the Ophthalmology Clinic of Zhujiang Hospital of Southern Medical University from April 2018 to September 2018. The patients were conducted a series of tests for Ocular Surface Disease Index (OSDI), Schirmer I test (SIt), tear film break-up time (BUT), corneal fluorescence staining (FL), tear height, superior meibomian gland loss score, inferior meibomian gland loss score, total meibomian gland loss score, and demodex count. The difference between above indicators in the positive group and in the negative group was calculated, and the correlation between demodex count and above ocular surface parameters was analyzed.

• **RESULTS:** All 54 patients were tested positive for Demodex, and the positive rate was 57%, which was not significantly correlated with age. The positive rate of Demodex in males was higher than that in females. The superior meibomian gland loss score and total meibomian gland loss score [2.00(1.00, 2.00) vs 1.00(1.00, 1.50), $P=0.02$; 3.00(2.00, 4.00) vs 2.00(1.00, 3.00), $P=0.04$] in positive group were significant higher than that in negative group. There were no significant differences in OSDI, SIt, BUT, FL, and inferior meibomian gland loss score between two groups (all $P>0.05$). Demodex count showed mild to moderate correlations with superior meibomian gland loss score ($r_s=0.37, P=0.03$) and total meibomian gland loss score ($r_s=0.44, P=0.01$) in Demodex-positive group. While there were no significant correlation between demodex count and other parameters.

• **CONCLUSION:** Demodex mites have a certain effect on the ocular surface functions of MGD patients and it was positive correlate with the loss of meibomian glands.

• **KEYWORDS:** Demodex folliculorum; meibomian gland dysfunction; ocular surface functions

Citation: Zhang Y, Yi GG, Ke XY, et al. Effect of Demodex on ocular surface function in patients with meibomian gland dysfunction. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019;19(7):1228-1231

0 引言

睑板腺功能障碍(meibomian gland dysfunction, MGD)是一种以睑板腺终末导管阻塞(或)和睑脂质或量异常为

主要特征的慢性、弥漫性睑板腺病变^[1],发病率为3.5%~70%^[2-3]。MGD患者泪膜稳定性下降和眼部炎症反应导致眼部出现不适症状,严重时累及角膜影响视功能,影响患者的生活质量,其发病机制尚不清楚。MGD与多种因素有关,蠕形螨被认为是MGD的危险因素之一。蠕形螨是专性寄生螨,具有宿主特异性。毛囊蠕形螨和皮脂蠕形螨是仅寄生在人皮肤的两种蠕形螨。在眼部,毛囊蠕形螨寄生在睫毛根部,皮脂蠕形螨寄居于皮脂腺和睑板腺。有文献指出,蠕形螨与MGD^[4]密切相关,尤其是皮脂蠕形螨,可能与以下因素有关:皮脂蠕形螨寄生寄居于睑板腺,以睑脂为食,触爪机械性损伤睑板腺,虫体本身阻塞睑板腺,炎症反应,进而导致睑板腺结构和功能破坏^[5],进而影响眼表功能。蠕形螨与睑板腺功能障碍相关性及其对MGD患者眼表功能影响的国内研究较少,本文通过比较MGD患者蠕形螨阳性和阴性患者眼表功能指标及分析蠕形螨计数与这些指标相关性,探究蠕形螨对MGD患者眼表功能的影响。

1 对象和方法

1.1 对象 选择2018-04/09珠江医院门诊就诊MGD患者94例94眼,均将右眼纳入观察眼,其中男41例,女53例,年龄18~88(平均 56.6 ± 14.4)岁,MGD诊断标准:(1)存在眼痒、异物感、畏光、流泪、眼红等眼部不适;(2)至少一项以下睑缘异常体征:睑缘不规则、毛细血管扩张、睑缘角质化、睑板腺开口堵塞;(3)睑板腺脂质分泌异常等^[6]。OSDI评分评估眼部症状。眼螨阳性诊断标准:显微镜下发现蠕形螨。干眼诊断标准参照最新版干眼专家共识(Dry Eye Workshop II, DEWS II)^[7]。排除标准:MGD以外的眼部活动性炎症;近1mo内有眼部用药史;近6mo内有眼部手术史;角膜接触镜配戴史;妊娠期、哺乳期;精神病患者等。本研究符合《赫尔辛基宣言》,并且通过珠江医院伦理委员会审核,检查前询问患者意见,签署患者知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 裂隙灯检查睑缘情况 睑缘异常可分为睑缘充血及毛细血管扩张、睑缘不规则、睑缘角质化、睑板腺开口阻塞、睑缘鳞屑等,符合1条为1分。

1.2.2 BUT 将荧光素钠眼科检测试纸用0.9%生理盐水湿润,将着色部位涂于患者双眼下睑内侧各1次,嘱患者瞬目数次,使荧光素钠染色剂均匀涂于眼球表面,立刻至裂隙灯显微镜前用钴蓝光观察,记录泪膜出现第一个破裂干燥斑的时间,取3次测量平均值。

1.2.3 FL染色 荧光素钠染色后,在裂隙灯钴蓝光下观察角膜染色情况,以瞳孔为中心,将角膜划分为4个象限,每个象限出现的角膜染色面积按如下计分:0分无染色;1分为0~30个点状着色;2分为>30个点状染色但未融合;3分为片状融合。

1.2.4 S I t 无表面麻醉下,将泪液检测滤纸条有刻度一端反折5mm后,将折端放置于下睑内中外1/3交界处,嘱患者闭目平视,5min后取下滤纸条读取试纸湿润末端刻度。

1.2.5 泪河高度 患者注视Keratograph 5M眼表综合分析仪中央,待成像清晰,快速拍摄泪河图像,使用系统自带测量工具测量瞳孔中央正下方的中央泪河高度,测量

3次,取其平均值(临界值0.20mm)。

1.2.6 睑板腺缺失评分: 上、下睑板腺评分标准:(1)0分:睑板腺无缺失;(2)1分:睑板腺缺失<1/3;(3)2分:睑板腺缺失比例为1/3~2/3;(4)3分:睑板腺缺失比例>2/3。睑板腺缺失总评分为上下睑板腺评分之和。睑板腺缺失评分分级:睑板腺缺失总评分0分为0度,1~2分为I度,3~4分为II度,5~6分为III度。

1.2.7 睫毛蠕形螨检查方法 上、下睑鼻侧、颞侧、中央各拔取1根睫毛,共6根/眼,置于载玻片,滴茶树精油于载玻片,将其置于光学显微镜下计算蠕形螨数量。

统计学分析:采用SPSS16.0软件进行统计分析。计量资料服从正态分布采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)进行统计描述,两组比较采用独立样本 t 检验,多组比较采用单因素方差分析,两组间两两比较采用LSD- t 检验;计量资料偏态分布采用中位数(四分位间距)进行统计描述,两组比较采用Mann-Whitney非参数检验,多组间比较采用Kruskal-Wallis非参数检验。计数资料采取率(%)表示,各组间计数资料的比较采用卡方检验或Fisher确切概率法,多组间的两两比较采用Bonferroni法校正检验水平。MGD患者蠕形螨计数分别与眼表相关指标及进行Spearman相关性分析。统计检验均采用双侧检验,当 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 MGD患者眼部蠕形螨检出阳性率及其与年龄、性别的关系 MGD患者94眼中54眼发现蠕形螨,检出阳性率为57%,检出阳性组蠕形螨计数3(1.75, 5)条/6根睫毛,蠕形螨检出阳性组与无蠕形螨感染组年龄分别为 $59.02 \pm 13.96, 53.79 \pm 15.16$ 岁,差异无统计学意义($t = -1.71, P = 0.091$)。按照年龄分为18~39、40~59及 ≥ 60 岁三个年龄组,各年龄组蠕形螨阳性率(43% vs 58% vs 61%)及蠕形螨计数[3(1, 4)条/6根睫毛 vs 2(1.75, 5)条/6根睫毛 vs 3(1.25, 5.75)条/6根睫毛]差异无统计学意义($P > 0.05$),但高年龄组的蠕形螨检出率及蠕形螨计数均高于低年龄组。男性患者蠕形螨检出阳性率明显高于女性(76% vs 43%),差异具有统计学意义($\chi^2 = 9.81, P = 0.002$),两组间蠕形螨计数无差异[3(1, 5)条/6根睫毛 vs 3(2, 6)条/6根睫毛, $P > 0.05$]。

2.2 MGD患者蠕形螨检出阳性组和蠕形螨检出阴性组各项指标比较 两组上睑板腺缺失评分、睑板腺缺失总评分比较,差异有统计学意义($P < 0.05$);OSDI评分、泪河高度、下睑板腺缺失评分、BUT、FL、S I t,差异无统计学意义($P > 0.05$);MGD患者干眼患病率48%,蠕形螨阳性组和阴性组干眼患病率,差异无统计学意义(47% vs 49%, $\chi^2 = 0.02, P = 0.88$),见表1。

2.3 蠕形螨阳性MGD患者蠕形螨计数与各项检查指标相关性 蠕形螨检出阳性的MGD患者中蠕形螨计数与上睑板腺缺失评分($r_s = 0.37, P < 0.05$)、睑板腺缺失总评分($r_s = 0.44, P < 0.05$)呈正相关,与其他眼部指标无明显相关($P > 0.05$),见表2。

2.4 MGD患者不同睑板腺缺失分级各项指标比较 不同睑板腺缺失分级程度组,OSDI、S I t、BUT、FL、泪河高度差异、干眼患病率无统计学意义($P > 0.05$),但随着睑板腺缺失加重,OSDI评分呈增加趋势,见表3。

表1 MGD患者蠕形螨检出阳性组和阴性组眼表各项检查指标比较

M(P25, P75)

分组	眼数	OSDI(分)	BUT(s)	FL(分)	S I t (mm/5min)	泪河高度 (mm)	上睑板腺 缺失评分(分)	下睑板腺缺失 评分(分)	睑板腺缺失 总评分(分)
蠕形螨检出阳性组	54	11.36 (4.55, 23.86)	3.00 (2.00, 4.00)	0.00 (0.00, 0.00)	4.00 (2.00, 9.50)	0.29 (0.21, 0.38)	2.00 (1.00, 2.00)	1.00 (1.00, 2.00)	3.00 (2.00, 4.00)
蠕形螨检出阴性组	40	11.11 (5.27, 23.86)	3.00 (2.00, 4.13)	0.00 (0.00, 1.00)	5.00 (2.00, 14.00)	0.24 (0.19, 0.31)	1.00 (1.00, 1.50)	1.00 (0.00, 1.00)	2.00 (1.00, 3.00)
Z		-0.02	-1.36	-0.96	-0.97	-1.29	-2.33	-1.23	-2.09
P		0.98	0.18	0.34	0.33	0.20	0.02	0.22	0.04

表2 蠕形螨阳性MGD患者蠕形螨计数与各项检查指标相关性

统计值	OSDI	BUT	FL	S I t	泪河高度	上睑板腺缺失评分	下睑板腺缺失评分	睑板腺缺失总评分
r_s	-0.05	-0.04	-0.16	0.13	0.11	0.37	0.32	0.44
P	0.70	0.77	0.30	0.36	0.44	0.03	0.07	0.01

表3 MGD患者不同睑板腺缺失分级各项指标比较

睑板腺缺失 评分分级	OSDI[M(P25, P75),分]	S I t[M(P25, P75),mm/5min]	BUT[M(P25, P75),s]	FL[M(P25, P75),分]	泪河高度[M(P25, P75),mm]	干眼 患病率(%)
0度	14.77(0.00, 29.55)	6.00(2.00, 10.00)	2.50(2.00, 3.00)	1.00(0.00, 2.00)	0.16(0.14, 0.18)	1/2(50)
I度	9.09(4.55, 15.53)	3.00(2.00, 11.00)	3.00(2.00, 5.00)	0.00(0.00, 0.00)	0.27(0.22, 0.37)	11/30(37)
II度	13.64(7.39, 22.73)	3.50(2.00, 10.00)	3.00(2.00, 3.00)	0.00(0.00, 0.00)	0.23(0.19, 0.34)	13/22(59)
III度	21.59(6.36, 63.07)	6.00(3.00, 15.00)	3.00(2.00, 7.00)	0.00(0.00, 1.25)	0.26(0.23, 0.31)	3/6(50)
Z	3.59	1.02	2.06	2.49	4.87	-
P	0.31	0.80	0.56	0.48	0.18	0.40 [#]

注:#经统计列联表中有1个格子理论频数为0.9,小于1,干眼患病率采用Fisher确切检验。

3 讨论

蠕形螨是专性寄生螨,具有物种特异性,寄居在人眼睑的仅有两种即毛囊蠕形螨及皮脂蠕形螨。大量临床研究表明,蠕形螨与皮肤及眼部炎症性疾病相关,正常人群也可发现蠕形螨且未表现出临床症状,其致病性备受争议。蠕形螨数量明显增加或机体免疫失调,其成为致病病原体。Random等^[8]认为当蠕形螨≥3条/根睫毛具有致病性。陈迪等^[9]的研究表明睑板腺功能障碍患者蠕形螨感染率及感染量高于正常人且MGD理疗后蠕形螨计数减少,提示蠕形螨可能在MGD发生发展中发挥一定作用。

先前研究表明,蠕形螨高度年龄依赖性,随年龄增加感染率增加^[5, 10]。我们的研究结果表明睑板腺功能障碍患者蠕形螨检出阳性率为57%,明显低于林秀丽等^[11]研究结果(检出阳性率89.1%),该研究中MGD患者平均年龄67岁明显高于我们研究,可能与此有关。蠕形螨检出阳性组和阴性组年龄无明显差异($P>0.05$),按照年龄将MGD患者分为三组,三组年龄段间蠕形螨检出阳性率(43%、58%、61%, $P>0.05$)和蠕形螨计数[3(1, 4)条/6根睫毛 vs 2(1.75, 5)条/6根睫毛 vs 3(1.25, 5.75)条/6根睫毛]差异无统计学意义,但随着年龄增大检出阳性率与蠕形螨计数呈增加趋势。蠕形螨感染随年龄增加可能与机体免疫力降低、皮脂腺分泌脂质增多、皮肤屏障功能降低等因素有关^[12-13]。我们的研究中男性MGD患者蠕形螨检出率明显高于女性(76% vs 43%, $P<0.05$),然而Zeytun等^[14]认为女性高于男性,Zhao等^[15]认为男女性间无明显差异。不同性别间蠕形螨检出差异可能与个人卫生习惯有关。

本研究发现蠕形螨检出阳性组上睑板腺缺失评分高于阴性组,蠕形螨检出阳性组上睑板腺缺失评分($r_s =$

0.37, $P=0.03$)、睑板腺缺失总评分呈正相关($r_s = 0.44$, $P=0.01$)呈正相关,这些结果与Liang等^[16]结果相符合,皮脂蠕形螨计数增加,睑板腺缺失程度加重($P<0.05$),与毛囊蠕形螨无关,且上睑板腺缺失较下睑板腺程度严重。蠕形螨致睑板腺缺失的机制尚不清楚,可能与蠕形螨本身对睑板腺机械损伤、炎症等因素有关^[5]。

蠕形螨侵染眼部,产生炎症反应,机械堵塞睑板腺开口,脂质分泌减少,泪膜稳定性下降,进而可能导致干眼的发生。林秀丽等^[17]研究中,老年干眼病患者蠕形螨检出率为84%,其认为蠕形螨可能是干眼的危险因素。我们研究表明蠕形螨阳性组和阴性组MGD患者干眼患病率差异无统计学意义,蠕形螨与干眼发生无明显相关性,其原因可能是因为干眼是多因素疾病,其他因素也在干眼的发生发展中发挥一定作用。OSDI评分能有效评估干眼症严重程度,具有良好的重复性^[18]。程胜男^[19]指出MGD患者蠕形螨阳性组和阴性组OSDI评分差异无统计学意义,与我们的研究结果一致,其认为可能因为OSDI评分侧重与干眼相关症状的评估,而蠕形螨与眼痒症状明显相关,Murphy等^[20]应用修改后OSDI(增加眼痒、眼红症状)评分表明蠕形螨阳性组高于阴性组也一定程度支持此观点。蠕形螨与泪膜破裂时间(BUT)的相关性存在争议,一些学者报道蠕形螨与BUT成负相关^[19, 21],另有学者则报道蠕形螨与BUT无明显相关性^[22],与我们结果相似。泪液分泌量减少,泪液渗透压增高,泪液内有毒物质或炎症介质浓度增高,进一步导致干眼。我们的结果显示蠕形螨阳性组和阴性组泪液分泌差异无统计学意义。MGD是引起蒸发过强型干眼最常见的原因,蠕形螨与MGD发生发展密切相关,其可能对MGD患者泪膜功能及眼表结构产生一定影响,我们的研究显示蠕形螨与干眼发生及干眼相关指

标无明显相关,因此蠕形螨 MGD 患者蠕形螨存在可能不会增加 MGD 患者干眼发生率。

MGD 蠕形螨的存在可能不会加重或导致干眼的发生,但可能会加重睑板腺缺失程度,进而加重眼部不适症状,因此 MGD 患者应行蠕形螨检查,发现蠕形螨存在,应积极予以治疗。

蠕形螨是小型永久寄生螨,寄生在人体皮肤的仅有皮脂蠕形螨与毛囊蠕形螨,其形态、大小、居所不同,可能具有不同的致病作用,与不同眼部疾病相关,本研究中未对蠕形螨分类,分别计算皮脂蠕形螨及毛囊蠕形螨将有助于更好地理解其分别在不同疾病的致病机制。皮脂蠕形螨寄生在睑板腺中,睫毛取样皮脂蠕形螨检出率低,取睑脂显微镜观察可能会提高皮脂蠕形螨检出率。本研究样本量小,需要进行大样本研究、病例对照、前瞻性研究或动物研究,为蠕形螨在 MGD 的作用提供更多的证据。

参考文献

- 1 亚洲干眼协会中国分会,海峡两岸医药交流协会眼科专业委员会眼表与泪液病学组. 我国睑板腺功能障碍诊断与治疗专家共识(2017年). 中华眼科杂志 2017;53(9):657-661
- 2 Schaumberg DA, Nichols JJ, Papas EB, et al. The international workshop on meibomian gland dysfunction: report of the subcommittee on the epidemiology of, and associated risk factors for, MGD. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52(4):1994-2005
- 3 Amano S, Inoue K. Estimation of Prevalence of Meibomian Gland Dysfunction in Japan. *Cornea* 2017;36(6):684-688
- 4 Luo X, Li J, Chen C, et al. Ocular Demodicosis as a Potential Cause of Ocular Surface Inflammation. *Cornea* 2017;36 Suppl 1:S9-S14
- 5 Lopez-Ponce D, Zuazo F, Cartes C, et al. High prevalence of Demodex spp. infestation among patients with posterior blepharitis: correlation with age and cylindrical dandruff. *Arch Soc Esp Oftalmol* 2017;92(9):412-418
- 6 Arita R, Morishige N, Shirakawa R, et al. Effects of Eyelid Warming Devices on Tear Film Parameters in Normal Subjects and Patients with Meibomian Gland Dysfunction. *Ocul Surf* 2015;13(4):321-330
- 7 邵毅. 国际干眼新共识(TFOS DEWS II)解读. 眼科新进展 2018;38(1):1-12
- 8 Randon M, Liang H, El HM, et al. In vivo confocal microscopy as a novel and reliable tool for the diagnosis of Demodex eyelid infestation. *Br J Ophthalmol* 2015;99(3):336-341

9 陈迪,李蕊,刘小伟,等. 睑板腺功能障碍患者睫毛蠕形螨感染治疗的相关研究. 中华眼科杂志 2017;53(3):193-197

10 Sedzikowska A, Oseka M, Skopinski P. The impact of age, sex, blepharitis, rosacea and rheumatoid arthritis on Demodex mite infection. *Arch Med Sci* 2018;14(2):353-356

11 林秀丽,饶惠英,张筱雪,等. 中老年睫毛蠕形螨感染与睑板腺功能障碍的相关性分析. 国际眼科杂志 2018;18(12):2272-2274

12 Blume-Peytavi U, Kottner J, Sterry W, et al. Age-Associated Skin Conditions and Diseases: Current Perspectives and Future Options. *Gerontologist* 2016;56 Suppl 2:S230-S242

13 Demirdag HG, Ozcan H, Gursoy S, et al. The effects of sebum configuration on Demodex spp. density. *Turk J Med Sci* 2016;46(5):1415-1421

14 Zeytun E, Karakurt Y. Prevalence and Load of Demodex folliculorum and Demodex brevis (Acari: Demodicidae) in Patients With Chronic Blepharitis in the Province of Erzincan, Turkey. *J Med Entomol* 2019;56(1):2-9

15 Zhao YE, Guo N, Xun M, et al. Sociodemographic characteristics and risk factor analysis of Demodex infestation (Acari: Demodicidae). *J Zhejiang Univ Sci B* 2011;12(12):998-1007

16 Liang L, Liu Y, Ding X, et al. Significant correlation between meibomian gland dysfunction and keratitis in young patients with Demodex brevis infestation. *Br J Ophthalmol* 2018;102(8):1098-1102

17 林秀丽,饶惠英,刘新,等. 老年干眼病患者睫毛蠕形螨检出情况分析. 中华老年医学杂志 2018;37(10):1149-1151

18 Schiffman RM, Christianson MD, Jacobsen G, et al. Reliability and validity of the Ocular Surface Disease Index. *Arch Ophthalmol* 2000;118(5):615-621

19 程胜男. 睑板腺结构与泪膜脂质层厚度及眼部蠕形螨感染的相关性研究. 华中科技大学眼科 2018

20 Murphy O, O'Dwyer V, Lloyd-McKernan A. Ocular Demodex folliculorum: prevalence and associated symptoms in an Irish population. *Int Ophthalmol* 2019;39(2):405-417

21 Koo H, Kim TH, Kim KW, et al. Ocular surface discomfort and Demodex: effect of tea tree oil eyelid scrub in Demodex blepharitis. *J Korean Med Sci* 2012;27(12):1574-1579

22 Zhang XB, Ding YH, He W. The association between demodex infestation and ocular surface manifestations in meibomian gland dysfunction. *Int J Ophthalmol* 2018;11(4):589-592