

# 强脉冲光联合睑板腺按摩治疗睑板腺功能障碍相关干眼的效果

王发斌, 苟新, 吴芳, 乔红, 赵邓丽

引用: 王发斌, 苟新, 吴芳, 等. 强脉冲光联合睑板腺按摩治疗睑板腺功能障碍相关干眼的效果. 国际眼科杂志, 2024, 24(11): 1807-1810.

作者单位: (400080) 中国重庆市, 重钢总医院眼科

作者简介: 王发斌, 毕业于成都中医药大学, 本科, 副主任医师, 眼科主任, 研究方向: 眼前节疾病。

通讯作者: 王发斌. [Fabin0415@163.com](mailto:Fabin0415@163.com)

收稿日期: 2024-04-21 修回日期: 2024-09-29

## 摘要

**目的:** 探究强脉冲光(IPL)联合睑板腺按摩治疗睑板腺功能障碍(MGD)相关干眼的效果。

**方法:** 回顾性研究。选取 2021-10/2023-10 本院收治的诊断为 MGD 相关干眼患者 300 例 300 眼(均选取右眼), 根据治疗方式不同分为两组: 对照组 150 例 150 眼睑板腺按摩治疗, 观察组 150 例 150 眼联合 IPL 治疗。比较两组患者疗效以及泪膜稳定性指标[泪膜破裂时间(BUT)、泪液分泌量(SIT)]、眼表疾病指数(OSDI)评分、泪膜脂质层厚度(LLT)、平均客观散射指数(OSI)、泪液中炎症因子的水平[白细胞介素-10(IL-10)和 IL-6]的变化情况。

**结果:** 两组患者治疗后疗效比较有差异(88% vs 74%,  $P=0.002$ )。与治疗前比较, 治疗 8 wk 后两组患者 OSDI 评分、OSI、泪液 IL-6 水平降低, BUT、SIT、LLT、泪液 IL-10 水平升高, 且观察组优于对照组(均  $P<0.05$ )。

**结论:** IPL 联合睑板腺按摩治疗 MGD 干眼患者治疗效果显著, 可以改善角膜稳定性和 LLT, 降低 OSI 和泪液炎症因子的水平。

**关键词:** 强脉冲光; 睑板腺按摩; 睑板腺功能障碍; 干眼; 泪膜脂质层; 平均客观散射指数

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2024.11.21

## Intense pulsed light combined with meibomian gland massage in the treatment of meibomian gland dysfunction related dry eye

Wang Fabin, Gou Xin, Wu Fang, Qiao Hong, Zhao Dengli

Department of Ophthalmology, Chonggang General Hospital, Chongqing 400080, China

**Correspondence to:** Wang Fabin. Department of Ophthalmology, Chonggang General Hospital, Chongqing 400080, China. [Fabin0415@163.com](mailto:Fabin0415@163.com)

Received: 2024-04-21 Accepted: 2024-09-29

## Abstract

• **AIM:** To investigate the effect of intense pulsed light (IPL) combined with meibomian gland massage in patients with meibomian gland dysfunction (MGD) related dry eye.

• **METHODS:** Retrospectively selected 300 cases (300 right eyes) that diagnosed as MGD-related dry eye and treated in our hospital from October 2021 to October 2023, and they were divided into two groups according to the treatment modalities: 150 cases (150 eyes) in the control group were treated with meibomian gland massage, and 150 cases (150 eyes) in the observation group were treated with combined IPL. The efficacy of the two groups was compared, as well as the changes in tear film stability indexes [tear film break-up time (BUT), Schirmer I test (SIT)], ocular surface disease index (OSDI) scores, tear film lipid layer thickness (LLT), mean objective scattering index (OSI), and the levels of inflammatory factors in the tear fluid [interleukin-10 (IL-10) and IL-6].

• **RESULTS:** There was a difference in efficacy between the two groups of patients after treatment (88% vs 74%,  $P=0.002$ ). At 8 wk after treatment, OSDI score, OSI, and tear IL-6 levels decreased, while BUT, SIT, LLT, and tear IL-10 levels increased in the two groups, and the observation group was better than the control group (all  $P<0.05$ ).

• **CONCLUSION:** IPL combined with meibomian gland massage for the treatment of dry eye patients with MGD is therapeutically effective, improving corneal stability and LLT, and reducing levels of OSI and inflammatory factors.

• **KEYWORDS:** intense pulsed light; meibomian gland massage; meibomian gland dysfunction; dry eye syndrome; tear film lipid layer; objective scatter index

**Citation:** Wang FB, Gou X, Wu F, et al. Intense pulsed light combined with meibomian gland massage in the treatment of meibomian gland dysfunction related dry eye. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)*, 2024, 24(11): 1807-1810.

## 0 引言

睑板腺功能障碍(meibomian gland dysfunction, MGD)的特征为睑板腺分泌异常和终末导管阻塞, 是一种弥漫性、慢性病变, 其是诱发干眼的主要原因<sup>[1]</sup>。干眼是眼科常见的一种疾病, 多种原因导致泪液的量和质发生变化, 影响泪膜稳定性, 从而引发干涩、异物感、红肿等症状<sup>[2]</sup>。随着经济的发展, 电子产品使用频率的增加, MGD 相关干眼的发生风险逐年升高, 其不仅会导致患者的脂质分泌量减少或浓缩, 影响泪膜稳定, 还会堵塞睑板腺管, 使泪膜崩

解,给患者眼睛的功能和视力造成影响,从而给生活、工作、学习造成影响,因此及时进行干预治疗极为重要<sup>[3-4]</sup>。临床上常用热敷、服药、滴眼液等方式进行治疗,睑板腺按摩具有疏通腺导管和腺口的作用,但是治疗效果并不理想<sup>[5]</sup>。强脉冲光(intense pulsed light, IPL)可以闭塞睑板腺小血管,抑制介质释放,且具有一定的杀菌作用,可以抑制炎症反应,缓解病情<sup>[6]</sup>。有研究表明, IPL联合按摩治疗MGD相关干眼患者可以有效改善睑板腺的功能,改善患者的症状<sup>[7]</sup>。但是目前关于IPL联合睑板腺按摩治疗MGD相关干眼患者对泪膜脂质层厚度(lipid layer thickness, LLT)、平均客观散射指数(objective scattering index, OSI)的研究很少,因此本研究以MGD相关干眼患者为研究对象,使用IPL联合睑板腺按摩进行治疗,并探究其效果,现报告如下。

## 1 对象和方法

### 1.1 对象

回顾性研究。选取2021-10/2023-10本院收治的诊断为MGD相关干眼患者300例300眼(均选取右眼),根据治疗方式不同分为两组:对照组150例150眼睑板腺按摩治疗,观察组150例150眼联合IPL治疗。纳入标准:(1)符合MGD相关干眼诊断标准<sup>[8]</sup>,有干燥、异物、烧灼、不适感等主观症状,泪膜破裂时间(tear film breakup time, BUT)  $\leq 5$  s, Schirmer I 试验(Schirmer I test, S I t)  $\leq 5$  mm/5 min;干眼分级<sup>[8]</sup>:轻度为轻微主观症状,无角结膜荧光素染色;中度为中度主观症状,有角结膜荧光素染色( $\leq 2$ 分);重度为重度主观症状,角结膜荧光素染色明显( $> 3$ 分)。角膜荧光素染色评分:角膜分为4个象限,将荧光素试纸放在患者的下睑缘结膜囊处,轻闭眼持续几秒,在裂隙灯下记录试纸的染色情况,无染色(0分),染色面积不超过1/3(1分),染色面积不高过1/2(2分),染色面积超过1/2(3分),4个象限的分数累加总分为12分,分数越高说明染色程度越高;(2)裂隙灯检查睑板腺阻塞或分泌异常;(3)6 mo内无眼部手术史;(4)患者签署知情同意书。排除标准:(1)伴其他眼部疾病如结膜炎、角膜病变者;(2)免疫系统疾病者;(3)恶性肿瘤者;(4)肝、肾功能不全者;(5)无法配合治疗和各项检查者;(6)哺乳期及妊娠者;(7)精神异常者。本研究通过医院伦理委员会批准,所有患者均知情同意。

## 1.2 方法

### 1.2.1 睑板腺按摩方法

患者取仰卧位后,盐酸奥布卡因行表面麻醉,翻转眼睑使眼睑边缘暴露,将眼睑垫板(已涂抗生素眼膏)置入睑结膜和球结膜之间,将眼睑撑起,使用棉签顺睑板腺方向从睑远端向开口处按摩,力度要适当,使分泌物从腺口排出,按摩的过程中,要注意避免损伤角膜。睑板腺按摩每周按摩1次,共8 wk。按摩结束后,将氧氟沙星软膏涂抹于睑缘部位,每天1次,左氧氟沙星滴眼液,每天4次,聚乙烯醇滴眼液,每天1支。

### 1.2.2 IPL治疗

治疗前叮嘱患者保持面部干燥、清洁,取坐位,配戴护目镜(双眼)并闭眼,耦合剂糊涂抹在鼻部和眼下区域5-10 mm厚,治疗过程中操作者应配戴护目镜,光脉冲治疗仪(E-eue)对患眼照射,能量为12.2 J/cm<sup>2</sup>,垂直照射耳侧至单侧鼻侧4次,水平照射护目镜下缘1次,共5次。IPL治疗每2 wk 1次,共4次。睑板腺按摩每周1次,共8 wk。IPL治疗结束后,再进行睑板腺按摩,操作及按摩后用药同上。

### 1.2.3 泪膜稳定性检查

治疗前以及治疗8 wk后检测泪膜稳定性指标(BUT、S I t)。BUT:生理盐水滴到荧光素钠试纸的末端,蘸湿部分与结膜囊接触,患者平视,瞬目3次,裂隙灯下记录最后一次眨眼到出现第一个黑斑的间隔时间。S I t:将试纸内折后,放在下睑缘结膜囊处,闭上眼睛,5 min后取出,记录泪液的浸湿长度。

### 1.2.4 眼表疾病指数评分和LLT检查

治疗前以及治疗8 wk行眼表疾病指数(ocular surface disease index, OSDI)评分<sup>[9]</sup>;主要包含12个条目,总分100分,症状越严重分数越高。眼表干涉仪(LipView)测定LLT。

### 1.2.5 OSI检查

治疗前以及治疗8 wk后行双通道分析系统进行分析OSI,叮嘱患者测量前进行3次眨眼,并持续15 s不眨眼,测定动态过程中的OSI。

### 1.2.6 泪液炎症因子检查

治疗前以及治疗8 wk后检测泪液中炎症因子的水平[白细胞介素-10(interleukin-10, IL-10)和IL-6],收集患者的泪液于毛细管中,酶联免疫法进行检测,设置双孔检验,加入酶标记溶液到样品和标准孔中,使用酶标仪(Multiskan FC)检测吸光度值(波长450 nm),绘制标准品的标准曲线,然后计算血清的浓度。

疗效标准<sup>[10]</sup>:痊愈为症状(眼干、眼涩等)消失, BUT $> 10$  s, S I t $> 10$  mm/5 min,没有异常分泌物;显效为症状明显改善, BUT $> 5$  s且 $< 10$  s, S I t $< 10$  mm/5 min且 $> 5$  mm/5 min,没有异常分泌物;有效为症状有所好转, BUT $< 5$  s, S I t $< 5$  mm/5 min,少量异常分泌物;无效为症状无改善甚至加重, BUT、S I t结果无变化,有异常分泌物。

统计学分析:采用SPSS 25.0分析数据,符合正态分布的计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较行独立样本 $t$ 检验,组内比较行配对样本 $t$ 检验;计数资料以眼(%)表示,计数资料行 $\chi^2$ 检验;等级资料行Kruskal-Wallis  $H$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组患者治疗前一般资料比较

两组患者治疗前一般资料比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表1。

### 2.2 两组患者治疗前后泪膜稳定性比较

治疗前两组患者 BUT、S I t 比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),两组患者治疗前后 BUT、S I t 比较差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),治疗8 wk后 BUT、S I t 观察组优于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表2。

### 2.3 两组患者治疗前后OSDI评分和LLT比较

治疗前两组患者 OSDI 评分和 LLT 比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),两组患者治疗前后 OSDI 评分和 LLT 比较差异均有统计学意义( $P < 0.001$ ),治疗8 wk后 OSDI 评分和 LLT 观察组优于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.001$ ),见表3。

### 2.4 两组患者治疗前后OSI比较

治疗前两组患者 OSI 比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),两组患者治疗前后 OSI 比较差异有统计学意义( $P < 0.001$ ),治疗8 wk后 OSI 观察组优于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.001$ ),见表4。

### 2.5 两组患者治疗前后泪液中炎症因子比较

治疗前两组患者 IL-10 和 IL-6 水平比较差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),两组患者治疗前后 IL-10 和 IL-6 水平比较差异均有统计学意义( $P < 0.001$ ),治疗8 wk后 IL-10 和 IL-6 水平观察组优于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.001$ ),见表5。

表1 两组患者治疗前一般资料比较

组别	例数(眼数)	性别(例,%)		年龄	病程	干眼分级(眼,%)		
		男	女	( $\bar{x}\pm s$ ,岁)	( $\bar{x}\pm s$ ,mo)	轻度	中度	重度
观察组	150(150)	87(58.0)	63(42.0)	48.26±7.93	12.63±2.40	28(18.7)	83(55.3)	39(26.0)
对照组	150(150)	93(62.0)	57(38.0)	47.64±8.32	12.58±2.45	36(24.0)	76(50.7)	38(25.3)
$\chi^2/t/H$		0.500		0.661	0.179	4.571		
$P$		0.480		0.509	0.858	0.102		

注:对照组仅行睑板腺按摩治疗;观察组行睑板腺按摩联合 IPL 治疗。

表2 两组患者治疗前后泪膜稳定性比较

组别	眼数	BUT(s)				S I t(mm/5 min)			
		治疗前	治疗 8 wk 后	$t$	$P$	治疗前	治疗 8 wk 后	$t$	$P$
观察组	150	3.15±0.53	14.25±1.17	217.787	<0.001	3.52±0.49	13.25±0.59	395.305	<0.001
对照组	150	3.09±0.56	11.25±1.06	83.364	<0.001	3.56±0.47	10.75±0.56	307.083	<0.001
$t$		0.953	23.273			0.722	37.640		
$P$		0.341	<0.001			0.471	<0.001		

注:对照组仅行睑板腺按摩治疗;观察组行睑板腺按摩联合 IPL 治疗。

表3 两组患者治疗前后 OSDI 评分和 LLT 比较

组别	眼数	OSDI 评分(分)				LLT(nm)			
		治疗前	治疗 8 wk 后	$t$	$P$	治疗前	治疗 8 wk 后	$t$	$P$
观察组	150	52.76±5.81	21.34±3.06	127.748	<0.001	52.18±7.63	118.35±8.67	180.363	<0.001
对照组	150	53.22±5.39	28.26±3.75	112.741	<0.001	51.85±7.49	108.34±7.89	164.769	<0.001
$t$		0.711	17.511			0.378	10.458		
$P$		0.478	<0.001			0.706	<0.001		

注:对照组仅行睑板腺按摩治疗;观察组行睑板腺按摩联合 IPL 治疗。

表4 两组患者治疗前后 OSI 比较

组别	眼数	治疗前	治疗 8 wk 后	$t$	$P$
观察组	150	2.34±0.45	1.09±0.20	63.523	<0.001
对照组	150	2.36±0.41	1.48±0.24	51.544	<0.001
$t$		0.402	15.289		
$P$		0.688	<0.001		

注:对照组仅行睑板腺按摩治疗;观察组行睑板腺按摩联合 IPL 治疗。

表5 两组患者治疗前后泪液中炎症因子比较

组别	眼数	IL-10(pg/mL)				IL-6(ng/L)			
		治疗前	治疗 8 wk 后	$t$	$P$	治疗前	治疗 8 wk 后	$t$	$P$
观察组	150	2.15±0.49	3.46±0.72	44.275	<0.001	110.57±22.63	42.18±11.30	70.703	<0.001
对照组	150	2.19±0.51	2.93±0.65	27.542	<0.001	111.49±23.81	69.56±15.43	42.744	<0.001
$t$		0.693	6.832			0.343	17.534		
$P$		0.489	<0.001			0.732	<0.001		

注:对照组仅行睑板腺按摩治疗;观察组行睑板腺按摩联合 IPL 治疗。

2.6 两组患者治疗后疗效比较 两组患者治疗后疗效比较差异有统计学意义( $\chi^2=9.552, P=0.002$ ),见表6。

### 3 讨论

随着科技的进步,电子产品给人们带来了很多的便利,但是随着其使用时间的增长,人们眨眼的频率逐渐降低,从而导致泪液不能浸润眼球或过度失散,再加上生活作息不规律,最终致使干眼的发生率逐年升高,发病年龄也逐渐趋于年轻化<sup>[11]</sup>。睑板腺所分泌的物质是泪膜的重要组成部分,可以缓解泪液的蒸发速度,且脂质具有稳定泪膜的功能,如果出现 MGD,就会导致脂质分泌降低,影响泪膜稳定性,导致泪液不能浸湿角膜,眼部出现畏光、干

涩等症状<sup>[12-13]</sup>。临床上常用按摩来治疗 MGD 干眼,可以有效疏通阻塞的腺口,促进排出分泌物,促进功能恢复的作用。但是实际操作过程中,操作人员力度、水平等均可能会造成角膜损伤,因此单独使用此方法的效果一般<sup>[14-15]</sup>。IPL 再以往是皮肤科常用的一种治疗方法,目前在眼科中广泛应用,其脉冲光具有较好的杀菌作用,且热传导效应还可以软化睑脂,从而达到缓解炎症的目的<sup>[16]</sup>。本研究结果显示,两组患者治疗后 BUT、S I t 升高,OSDI 评分降低,且观察组疗效优于对照组,表明联合治疗的疗效显著,可以改善患者的角膜稳定性。有研究发现睑板腺按摩联合 IPL 治疗 MGD 干眼患者疗效较好,可明显缓解

表6 两组患者治疗后疗效比较

眼(%)

组别	眼数	治愈	显效	有效	无效	总有效率
观察组	150	67(44.7)	37(24.7)	28(18.7)	18(12.0)	132(88.0)
对照组	150	36(24.0)	48(32.0)	27(18.0)	39(26.0)	111(74.0)

注:对照组仅行睑板腺按摩治疗;观察组行睑板腺按摩联合 IPL 治疗。

患者的干眼症状<sup>[17]</sup>。与本研究结论基本一致。这可能是由于脉冲治疗的稳定性、安全性较好,IPL 系统安全作用于眼睑部位,且热效应促进睑脂的排出,再联合按摩,更有利于分泌物的排出,改善分泌功能,降低眼表损害,进而延长 BUT,达到改善泪膜稳定性的目的<sup>[18]</sup>。

泪膜主要组成成分有脂质层、水液层、黏蛋白层,泪膜的最外层为脂质层,具有抑制泪液过度蒸发的作用,且其油脂性还起到抗菌的作用,脂质减少会紊乱泪膜的完整性,从而对泪膜功能造成影响<sup>[19]</sup>。本研究结果显示,治疗后两组 LLT 均升高且观察组更优,表明联合治疗更能改善患者的 LLT。这可能是由于,在按摩的过程中,清洗睑缘可以清除阻塞物,疏通阻塞的腺口,促进分泌物的清除排出,再加上 IPL 的热效应,不仅可以软化睑脂,更有利于缓解腺体阻塞,促进分泌物的排出,改善脂质层的稳定性和均匀性<sup>[20-21]</sup>。OSI 常用于评估患者的视觉质量,本研究结果显示,治疗后观察组 OSI 低于对照组,表明联合治疗可以有效改善患者的视觉质量。这可能是由于 IPL 促进脂质的分泌,缓解泪液蒸发的速度,改善了眼部干涩等症状。光热效应可以消灭周围的菌群,抑制菌群的增殖,降低病原菌分泌炎性因子对眼部的刺激。热效应提高了组织的温度,促进睑脂的排出,从而达到改善视觉质量的目的<sup>[22]</sup>。

炎症反应是诱发干眼的原因之一,IL-10 是一种抑炎因子,具有调节细胞分化、生长的作用,动物实验研究表明,兔干眼中,IL-10 水平下降,认为其参与了泪腺炎症反应的发生和进展中<sup>[23]</sup>。IL-6 参与了炎症反应,在干燥等影响下,刺激了促炎因子的释放,IL-6 水平升高,其在结膜上皮细胞的分化和增生中发挥重要作用,刺激炎症反应的发生,损伤干眼患者的眼表功能<sup>[24]</sup>。本研究结果显示,治疗后观察组患者泪液中 IL-10、IL-6 水平改善优于对照组,表明联合治疗更有利于抑制炎症反应。这是由于 IPL 具有一定的杀菌效果,从而缓解了患者的炎症反应。

综上所述,IPL 联合睑板腺按摩用于 MGD 干眼患者治疗效果显著,可以改善角膜稳定性和泪膜脂质层厚度,降低平均客观散射指数和炎性因子的水平。本研究还存在不足之处,没有研究联合治疗对复发率的影响,且样本量较少,可能会影响结果,后续应延长随访时间,扩大样本量,继续深入研究。

#### 参考文献

[1] Tashbayev B, Yazdani M, Arita R, et al. Intense pulsed light treatment in meibomian gland dysfunction: A concise review. *Ocul Surf*, 2020, 18(4):583-594.

[2] Huang RJ, Su CY, Fang LJ, et al. Dry eye syndrome: comprehensive etiologies and recent clinical trials. *Int Ophthalmol*, 2022, 42(10):3253-3272.

[3] Zhang SD, He JN, Niu TT, et al. Effectiveness of meibomian gland massage combined with topical levofloxacin against ocular surface flora in patients before penetrating ocular surgery. *Ocul Surf*, 2018, 16(1):70-76.

[4] 常彩霞,王新军,王开琦,等.润眼明目方熏蒸联合睑板腺按摩治疗干眼症临床研究. *陕西中医*, 2023,44(3):324-327.

[5] 娄宾.强脉冲光联合睑板腺按摩对睑板腺功能障碍性干眼患者泪膜破裂时间的影响. *实用防盲技术*, 2019,14(4):159-161.

[6] 戴鹏飞,李颖,田芳,等.强脉冲光联合睑板腺按摩与眼睑熏蒸按摩治疗 MGD 相关干眼的疗效对比. *国际眼科杂志*, 2019,19(12):2101-2106.

[7] 巫红雁,姚卫兰,刘新锋.睑板腺按摩联合强脉冲光治疗睑板腺功能障碍性干眼的循证护理效果. *医学理论与实践*, 2021,34(5):864-866.

[8] 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.

[9] Ozcura F, Aydin S, Helvacı MR. Ocular surface disease index for the diagnosis of dry eye syndrome. *Ocul Immunol Inflamm*, 2007, 15(5):389-393.

[10] 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.

[11] Wang MTM, Thomson WM, Craig JP. Association between symptoms of xerostomia and dry eye in older people. *Cont Lens Anterior Eye*, 2020,43(2):99-102.

[12] 邱美兰.睑板腺按摩治疗睑板腺功能障碍性干眼症的效果观察及护理分析. *中外医学研究*, 2020,18(2):112-114.

[13] 唐明明,朱定耀,罗平,等.中药雾化熏眼联合冷热交替敷眼及睑板腺按摩治疗肺阴不足型干眼的疗效观察. *中医药导报*, 2021,27(3):83-85,95.

[14] 吴尚.睑板腺按摩联合强脉冲光治疗睑板腺功能障碍性干眼患者的效果. *中国民康医学*, 2020,32(24):9-11.

[15] 谢瑞玲,刘敏,王伟.睑板腺按摩联合药物治疗睑板腺功能障碍性干眼的临床疗效观察. *安徽医药*, 2020,24(2):360-362.

[16] 方静雯,杨燕宁,黄林英,等.强脉冲激光联合睑板腺按摩治疗睑板腺功能障碍相关性干眼的临床分析. *武汉大学学报(医学版)*, 2020,41(2):315-318.

[17] 李勇,杜婧,李晶,等.不同频率强脉冲光联合睑板腺按摩治疗睑板腺功能障碍导致的干眼症患者的临床疗效. *眼科新进展*, 2020,40(12):1152-1156.

[18] 白旭东,吴丹巍,徐庆,等.中药熏蒸联合睑板腺按摩治疗睑板腺功能障碍的临床研究. *中国中医眼科杂志*, 2020,30(6):407-411,426.

[19] 张鹏,韩坤岭,王延铮,等.不同脂质层厚度干眼患者泪膜稳定性的观察研究. *国际眼科杂志*, 2023,23(5):864-866.

[20] 宋文静,晏晓明.强脉冲光治疗睑板腺功能障碍及其相关性干眼的研究进展. *中华眼科杂志*, 2018,54(2):140-143.

[21] 阮远飞.热脉动联合光润强脉冲光治疗睑板腺功能障碍性干眼症的效果. *黑龙江医学*, 2022,46(19):2312-2315.

[22] 张玉,秦书艳.优化脉冲光、聚乙烯醇滴眼液联合睑板腺按摩疗法治疗睑板腺功能障碍相关性干眼症的效果. *当代医药论丛*, 2021,19(19):95-97.

[23] 张蓓,刘欣瑶,高凡,等.光脉冲联合眼睑边缘热敷对睑板腺功能障碍所致干眼症患者 OSDI 评分、泪液中 IL-13、IL-10 水平的影响. *海南医学*, 2023,34(14):2041-2044.

[24] 赵辉,马玲玲,叶东升,等.重组牛碱性成纤维细胞生长因子眼用凝胶联合环孢素滴眼液治疗中重度干眼症的临床研究. *现代药物与临床*, 2023,38(10):2552-2557.