

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

戴鹏飞, 李颖, 田芳, 王玉倩, 倪珊珊, 王洁

引用: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

作者单位:(710004)中国陕西省西安市第四医院眼科

作者简介:戴鹏飞,男,毕业于西交通大学,硕士,主治医师,研究方向:角膜病、眼表疾病。

通讯作者:李颖,女,毕业于西安交通大学,硕士,主任医师,研究方向:角膜病、眼表疾病. liying1161@126.com

收稿日期:2019-05-12 修回日期:2019-11-06

摘要

目的:观察对比强脉冲光(IPL)联合睑板腺按摩与眼睑熏蒸按摩对睑板腺功能障碍(MGD)相关干眼的治疗效果。

方法:本研究为前瞻性随机对照临床试验。选取2018-03/08在西安市第四医院干眼门诊就诊的73例146眼MGD相关干眼患者,试验组38例76眼,给予IPL联合睑板腺按摩治疗(每3wk 1次,共3次)。对照组35例70眼给予眼睑熏蒸联合睑板腺按摩治疗(每天熏蒸、清洗睑缘,连续5d,第5d进行睑板腺按摩,间隔2wk后再次重复治疗,共3次)。本研究时间共12wk,记录首次治疗前及首次治疗后1、4、7、12wk时患者的眼表疾病指数(OSDI)评估、标准干眼评估问卷(SPEED)、非侵入泪膜破裂时间(NITBUT)、非侵入泪河高度测量(NITMH)、睑板腺缺失积分(MGS)、睑板腺分泌物评估(MGYSS)等数据,评估两种治疗方法的有效性及其疗效对比。

结果:两组间性别、年龄无差异($P>0.05$)。两组治疗前各观察指标无差异($P>0.05$);两组治疗后各时间点除NITMH、MGS外各项指标均较治疗前有明显改善($P<0.05$)。试验组在治疗后1wk时各项指标与对照组无差异($P>0.05$);试验组在治疗后4、7、12wk时,除NITMH、MGS外均优于对照组($P<0.05$)。从指标变化趋势上看,试验组于首次治疗后疗效指标持续好转,于第12wk时疗效最佳,而对照组于首次治疗后第7wk疗效最佳,之后疗效减弱。治疗后两组均未见明显并发症。

结论:强脉冲光联合睑板腺按摩及眼睑熏蒸按摩两种治疗方式均对MGD相关干眼治疗方便、安全、有效,且强脉冲光联合睑板腺按摩疗效及维持时间优于眼睑熏蒸按摩治疗。

关键词:强脉冲光;睑板腺按摩;睑板腺功能障碍;干眼;治疗效果对比

DOI:10.3980/j.issn.1672-5123.2019.12.24

Efficacy comparison of intense pulsed light combined with meibomian gland massage and eyelid fumigation massage in the treatment of MGD-related dry eyes

Peng-Fei Dai, Ying Li, Fang Tian, Yu-Qian Wang, Shan-Shan Ni, Jie Wang

Department of Ophthalmology, Xi'an No. 4 Hospital, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China

Correspondence to: Ying Li. Department of Ophthalmology, Xi'an No. 4 Hospital, Xi'an 710004, Shaanxi Province, China. liying1161@126.com

Received:2019-05-12 Accepted:2019-11-06

Abstract

• **AIM:** To observe and compare the therapeutic effects of intense pulsed light (IPL) combined with meibomian gland massage and eyelid fumigation massage on dry eyes associated with meibomian gland dysfunction (MGD).

• **METHODS:** This study was a prospective randomized controlled clinical trial. Totally 73 (146 eyes) outpatients with MGD-related dry eyes were selected from March 2018 to August 2018 at Xi'an No.4 Hospital. 38 patients (76 eyes) in the experimental group were given IPL combined meibomian gland massage treatment (once every three weeks, three times in all), and 35 patients (70 eyes) in the control group were given eyelid fumigation combined meibomian gland massage treatment (fumigating and cleaning the eyelid margin every day for 5d, massaging the tarsal gland on the fifth day, repeating treatment after 2wk, totally 3 times). The study lasted 12wk. The ocular surface disease index (OSDI), standard dry eye assessment questionnaire (SPEED), non-invasive tear film rupture time (NITBUT), non-invasive lacrimal river height measurement (NITMH), meibomian gland loss score (MGS), meibomian gland secretion assessment (MGYSS) before and after the first treatment, the first week, the fourth week, the seventh week and the twelfth week were recorded to evaluate the curative effect of the two treatments.

• **RESULTS:** There was no significant difference in gender and age between the two groups ($P>0.05$). There was no significant difference in data between the two groups before treatment ($P>0.05$). Indexes except NITMH and MGS each time point after treatment in the two groups

were significantly improved compared with those before treatment, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in each index between the experimental group and the control group at 1wk after treatment ($P > 0.05$); at 4, 7 and 12wk after treatment, the experimental group was superior to the control group except for NITMH and MGS, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). From the change trend of the indicators, the therapeutic effect of the experimental group continued to improve after the first treatment, and was the best at the 12th week, while that of the control group was the best at the 7th week after the first treatment, and then the curative effect was weakened. There were no obvious complications in both groups after treatment.

• **CONCLUSION:** Both intense pulsed light combined with palpebral gland massage and eyelid fumigation massage are convenient, safe and effective for MGD-related dry eyes, and the curative effect and maintenance time of intense pulsed light combined with palpebral gland massage are better than that of eyelid fumigation massage.

• **KEYWORDS:** intensive pulsed light; meibomian gland massage; meibomian gland dysfunction; dry eyes; therapeutic effect comparison

Citation: Dai PF, Li Y, Tian F, *et al.* Efficacy comparison of intense pulsed light combined with meibomian gland massage and eyelid fumigation massage in the treatment of MGD-related dry eyes. *Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci)* 2019;19(12):2101-2106

0 引言

干眼是多因素导致的以泪膜不稳定为特征,可引起多种症状或视觉障碍并伴有潜在眼表破坏的疾病^[1],也是临床最常见的眼表疾病之一。可将干眼分为水样液缺乏型、蒸发过强型、黏蛋白缺乏型、泪液动力学异常型及混合型5种类型^[2]。其中蒸发过强型是干眼的主要类型,通常由睑板腺功能障碍(meibomian gland dysfunction, MGD)所致。MGD发病机制复杂,是多因素导致的疾病^[3-4]。对于MGD相关干眼的治疗,目前临床使用的方法包括局部热敷、睑板腺按摩、睑缘清洁以及局部滴眼液的使用^[5-6],这些方法可使部分患者症状缓解,但效果难以维持。近年来有国外研究者发现将强脉冲光(intense pulsed light, IPL)用于临近下睑的面颊部皮肤,可减轻MGD相关干眼患者的症状,并提出用IPL治疗MGD相关干眼的新思路^[7-8],但其是否适合国人,国内相关报道较少。本研究使用IPL联合睑板腺按摩治疗MGD相关干眼,观察其治疗的有效性 & 安全性。

1 对象和方法

1.1 对象 本研究为前瞻性随机对照临床试验。初始招募2018-03/08在西安市第四医院干眼门诊就诊的80例160眼MGD相关干眼患者。采取随机分组的方式,将其分为两组,分别为试验组和对照组,每组40例80眼。试验组给予IPL联合睑板腺按摩治疗,对照组给予眼睑熏蒸联合睑板腺按摩治疗。其中试验组2例及对照组5例因个人原因无法定期随诊而中途退出研究。故最终本研究

表1 试验组与对照组一般资料比较

组别	例数	性别(男:女,例)	年龄($\bar{x} \pm s$,岁)
试验组	38	17:21	41.97 \pm 10.71
对照组	35	16:19	42.23 \pm 11.03
χ^2/t		0.007	0.026
P		>0.05	>0.05

注:试验组:给予强脉冲光联合睑板腺按摩治疗;对照组:给予眼睑熏蒸联合睑板腺按摩治疗。

纳入73例146眼MGD相关干眼患者,试验组38例76眼,对照组35例70眼。试验组年龄19~61(平均41.97 \pm 10.71)岁,男17例,女21例。对照组年龄21~63(平均42.23 \pm 11.03)岁,男16例,女19例。两组间性别及年龄差异无统计学意义($P > 0.05$,表1)。

1.1.1 纳入标准 (1)年龄 ≥ 18 岁,性别不限;(2)有眼部干燥感、异物感、烧灼感、疲劳感、不适感、视力波动等主观症状之一且BUT ≤ 5 s或Schirmer I试验 ≤ 5 mm/5min;(3)有上述主观症状之一且5s<BUT ≤ 10 s或5mm/5min<Schirmer I试验 ≤ 10 mm/5min时,同时有角结膜荧光素染色阳性^[2];(4)裂隙灯检查见至少一个睑板腺开口阻塞,或睑板腺分泌物异常;(5)OSDI>13分。

1.1.2 排除标准 (1)有高血压、糖尿病、风湿免疫性疾病、严重皮肤疾病等系统性疾病;(2)眼部炎症活动期、眼附属器及周围组织感染、炎症者;(3)6mo内有眼部手术史(包括角膜原位切削术)或眼外伤史、存在眼部疾患或发育畸形;(4)1mo内有晒黑或者美黑或有敏感或过敏症状或使用去角质的化妆品;(5)预防治疗区域有皮肤癌或色素性损伤;(6)怀孕以及哺乳期;(7)长期口服激素类、抗精神病、抗组胺药物等;(8)特殊工作环境人群,如高热、干燥等。本研究所有受试者已签署受试者知情同意书,操作过程遵从《赫尔辛基宣言》,并已通过西安市第四医院伦理委员会审批。

1.2 方法

1.2.1 检查方法

1.2.1.1 常规检查 对所有患者均进行病史询问及标准视力表检查、眼表裂隙灯检查、非接触眼压等常规检查,以评估患者是否符合入组标准及治疗后的安全性。

1.2.1.2 评分问卷 眼表疾病指数(OSDI)是评价干眼严重程度的可靠、有效的方法^[9],评分标准:0~12分(无症状),13~22分(轻度症状),23~32分(中度症状),33~100分(重度症状)^[10];标准干眼评估问卷(SPEED)可以很好地筛选出潜在的干眼患者,评分标准:0~5分(无症状),6~14分(轻、中度症状),15~28分(严重症状)^[11]。

1.2.1.3 采用Keratograph M5型眼表综合分析仪评估非侵入泪膜破裂时间(NITBUT):采用第一次破裂时间用于研究,正常值 ≥ 10 s,临界6~9s,异常 ≤ 5 s;非侵入泪河高度测量(NITMH):仪器分析下睑中央瞳孔区下方泪河高度,正常值 ≥ 0.2 mm。睑板腺评分(meibomian gland score, MGS):翻转眼睑后,眼表综合分析仪可在红外线下进行睑板腺照相,获得睑板腺红外线图像进行评分,无睑板腺缺失(0分);睑板腺缺失<1/3睑板面积(1分),睑板腺缺失1/3~2/3睑板面积(2分);睑板腺缺失>2/3睑板面积(3分)。单侧上下眼睑共计0~6分。

表2 治疗前后各时间点 OSDI、SPEED、NITBUT 检查情况

 $\bar{x} \pm s$

时间	OSDI(分)		SPEED(分)		NITBUT(s)	
	试验组	对照组	试验组	对照组	试验组	对照组
治疗前	51.91±15.82	50.64±17.35	15.82±3.37	16.32±6.77	4.72±0.13	4.81±1.09
治疗后 1wk	40.23±14.13 ^c	41.15±13.21	11.37±4.01 ^c	12.02±4.67	5.70±1.72	5.78±1.34
治疗后 4wk	20.54±7.28 ^{a,c,e,g}	26.35±9.12	7.32±2.21 ^{a,c,e}	10.52±2.43	9.28±2.30 ^{a,c,e}	6.32±2.02
治疗后 7wk	11.03±3.78 ^{a,c,e,g}	20.34±7.21	6.84±1.98 ^{a,c,e}	9.03±3.34	10.12±2.87 ^{a,c,e,g}	6.53±1.98
治疗后 12wk	10.73±3.61 ^{a,c,e,g}	30.12±10.19	5.78±1.44 ^{a,c,e,g}	11.18±3.39	10.92±2.47 ^{a,c,e,g}	6.01±1.99

注:试验组:给予 IPL 联合睑板腺按摩治疗;对照组:给予眼睑熏蒸联合睑板腺按摩治疗。^a $P < 0.05$ vs 对照组;^c $P < 0.05$ vs 治疗前;^e $P < 0.05$ vs 治疗后 1wk;^g $P < 0.05$ vs 治疗后 4wk。

表3 治疗前后各时间点 NITMH、MGP、MGYSS 检查情况

 $\bar{x} \pm s$

时间	NITMH(mm)		MGS(分)		MGYSS(分)	
	试验组	对照组	试验组	对照组	试验组	对照组
治疗前	0.23±0.08	0.22±0.04	4.66±1.58	4.55±1.20	9.02±2.32	8.62±2.13
治疗后 1wk	0.22±0.06	0.21±0.06	4.43±1.09	4.41±1.61	15.21±4.02 ^c	14.87±3.38
治疗后 4wk	0.24±0.07	0.23±0.08	4.32±1.24	4.12±1.51	25.12±3.31 ^{a,c,e}	11.34±3.01
治疗后 7wk	0.26±0.05	0.25±0.07	4.13±0.99	4.01±0.89	30.02±3.87 ^{a,c,e,g}	15.84±4.07
治疗后 12wk	0.27±0.06	0.26±0.09	4.05±1.23	4.05±0.82	31.02±2.98 ^{a,c,e,g}	13.01±1.89

注:试验组:给予 IPL 联合睑板腺按摩治疗;对照组:给予眼睑熏蒸联合睑板腺按摩治疗。^a $P < 0.05$ vs 对照组;^c $P < 0.05$ vs 治疗前;^e $P < 0.05$ vs 治疗后 1wk;^g $P < 0.05$ vs 治疗后 4wk。

1.2.1.4 睑板腺分泌物评估 将睑板腺评估器置于距睑缘 1~2mm 处轻压,使睑板腺睑脂排出。每条腺体评分标准:分泌液态清亮油脂为 3 分;黏稠型白色或淡黄色油脂为 2 分;浓缩的牙膏状油脂为 1 分;无任何分泌物排出为 0 分。每次挤压可评价 5 个连续的睑板腺开口。依次评价下睑的鼻侧、中央及颞侧,共评估 15 条腺体,据此得到睑板腺分泌物评估 (MGYSS)^[12],总分 0~45 分。

1.2.2 治疗方法 试验组患者 38 例 76 眼给予 IPL 联合睑板腺按摩治疗(每 3wk 1 次,共 3 次):使用 M22 优化脉冲光治疗仪,参数设置为脉冲波长 590nm,脉冲发射时间 6ms,脉冲延迟时间 50ms,能量按照患者耐受程度,在 10~14J/cm² 范围内调节,为患者戴保护眼罩、涂抹耦合凝胶,选择双眼下睑皮肤及颞侧眼周皮肤作为治疗范围,每侧操作 5 个点,去除皮肤耦合凝胶,在表面麻醉下使用睑板腺按摩镊分别对受试者双眼上下睑板腺进行按摩,上述治疗均由同一医师完成。对照组患者 35 例 70 眼给予眼睑熏蒸按摩治疗(每天熏蒸、清洗睑缘,连续 5d,第 5d 进行睑板腺按摩,间隔 2wk 后再次重复治疗,共 3 次):在干眼综合治疗组合系统超声雾化器水槽中加入纯净水,打开主机,雾化温度上升,主机连接眼罩,嘱患者戴上眼罩,治疗温度维持在 42℃,持续 20min 后行睑缘清洗,在表面麻醉下使用睑板腺按摩镊分别对受试者双眼上下睑板腺进行按摩,上述治疗均由同一医师完成。两组治疗后均告知患者停用原有药物,使用卡波姆眼用凝胶点双眼,3 次/d;并告知患者避免视疲劳。

本研究时间共 12wk,记录首次治疗前及首次治疗后第 1、4、7、12wk 时患者的眼表疾病指数(OSDI)评估、标准干眼评估问卷(SPEED)、非侵入泪膜破裂时间(NITBUT)、非侵入泪河高度测量(NITMH)、睑板腺缺失积分(MGS)、睑板腺分泌物评估(MGYSS)等数据。

统计学分析:所有数据使用统计软件包 SPSS 22.0 进

行统计分析。对于描述性的结果均采用 $\bar{x} \pm s$ 表示。分别采用卡方检验和独立样本 t 检验比较两组性别比率和年龄的差异;采用重复测量设计方差分析的方法首先分析两组的组间差异性以及各时间点测量值的时间差异性,若存在组间差异,可进一步采用独立样本 t 检验比较各时间点的组间差异;若存在时间差异,采用 LSD- t 检验比较各组的时间差异, $P < 0.05$ 认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 评价指标对比 治疗前后两组各时间点 OSDI、SPEED、NITBUT、MGYSS 比较,差异均有统计学意义(组间: $F = 17.58、6.64、9.81、63.09$,均 $P < 0.05$;时间: $F = 12.31、3.195、578、692.6$,均 $P < 0.05$;交互: $F = 13.56、1.727、14.07、243$,均 $P < 0.05$)。治疗前后两组各时间点 NITMH、MGS 比较,差异均无统计学意义(组间: $F = 9.815、3.908$,均 $P > 0.05$;时间: $F = 12.31、150.1$,均 $P > 0.05$;交互: $F = 1、0.9635$,均 $P > 0.05$)。两组治疗后各时间点除 NITMH、MGS 外各项指标均较治疗前有明显改善,且差异均有统计学意义($P < 0.05$)。两组治疗前各项数据均无统计学差异($P > 0.05$);试验组在治疗后 1wk 时,各项指标与对照组比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$);试验组在治疗后 4、7、12wk 时,除 NITMH、MGS 外均优于对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$),见表 2、3,图 1。从指标变化趋势上看(图 2),试验组于首次治疗后疗效指标持续好转,于第 12wk 时疗效最佳,而对照组于首次治疗后第 7wk 疗效最佳,之后疗效减弱。治疗后两组均未见明显并发症。

2.2 安全评价 本研究中未见不可逆的眼睑皮肤损伤,未见眼前节炎性反应、虹膜脱色素、眼表或眼底损伤、视力下降、高眼压等并发症。试验组有 2 例不良事件,此 2 例患者出现眼睑治疗周围区皮肤潮红、面颊轻肿胀刺痛,但无水泡、红疹、感染等,冷敷 5min 均可好转;对照组无不良事件。

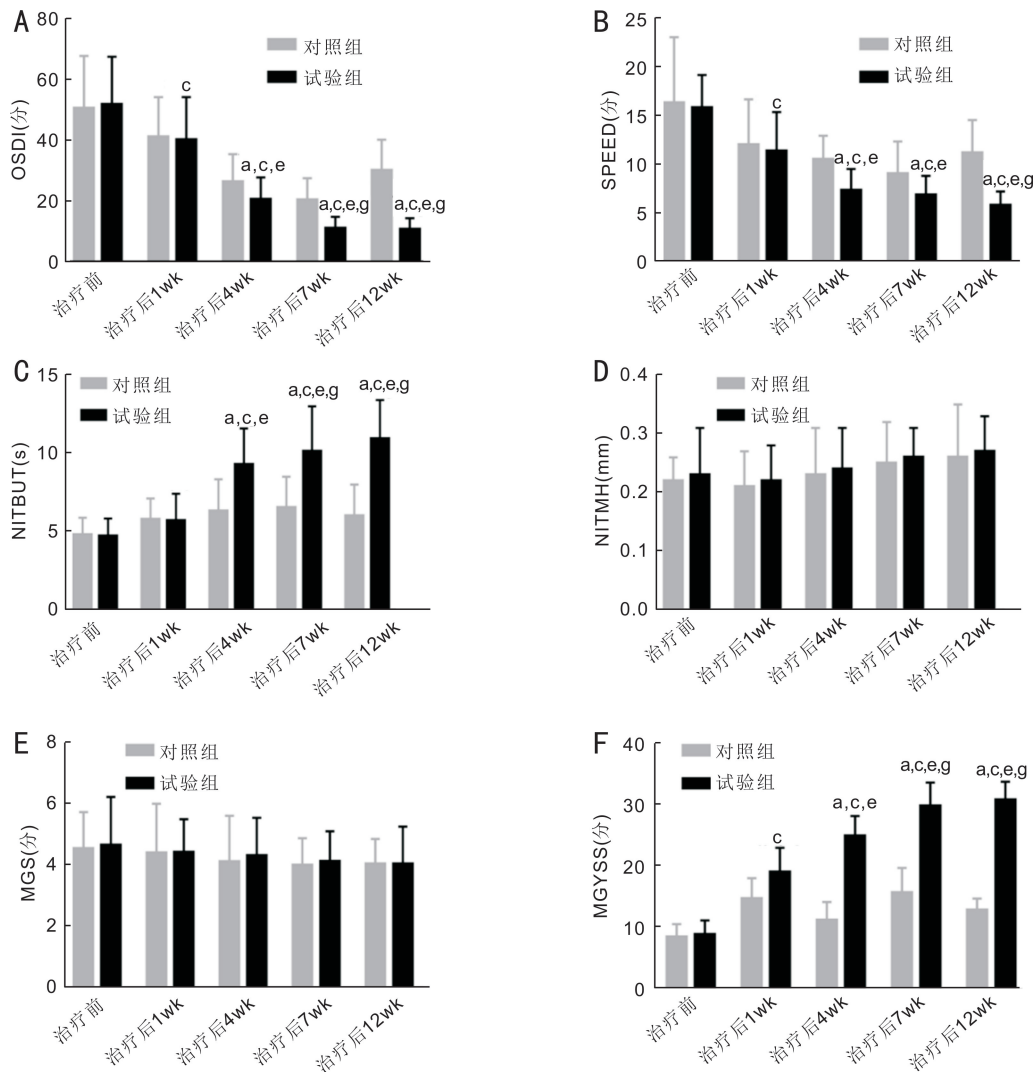


图1 治疗前后各时间点各项指标对比情况 A: OSDI 评估; B: SPEED; C: NITBUT; D: NITMH; E: MGS; F: MGYSS。^a*P*<0.05 vs 对照组; ^b*P*<0.05 vs 治疗前; ^c*P*<0.05 vs 治疗后 1wk; ^d*P*<0.05 vs 治疗后 4wk。

3 讨论

近年来随着人口老龄化、环境污染日益加重以及视频终端的大量使用, MGD 相关干眼患者数量呈明显上升趋势。睑板腺主要负责脂类物质(睑脂)的分泌,以稳定泪膜结构,减少泪膜水液层结构的蒸发。睑缘和睑板腺体导管内的上皮细胞易出现角质化,引起腺孔堵塞以及导管内流通不畅,影响腺体正常的生理功能,长期引流不畅可导致腺体萎缩。随着睑板腺堵塞程度的加剧,分泌的脂质层不断变薄,引起泪液过度蒸发,导致炎症反应以及睑缘细菌群落生长增加,造成一系列干眼症状,即发生 MGD。对于 MGD 的治疗,目前临床使用的方法包括物理治疗、眼睑缘清洁以及局部滴眼液的使用^[13],这些方法可使部分患者症状缓解,但效果难以维持。同时,多数患者难以坚持每天进行这样的治疗,治疗多以失败而告终。我院干眼门诊目前使用眼睑熏蒸联合睑板腺按摩治疗 MGD 相关干眼,已取得优于传统热敷的治疗效果^[14],但其缺点是疗效维持时间较短,需多次治疗。

IPL 最早应用于皮肤科治疗皮肤毛细血管扩张、血管瘤、面部红斑痤疮、色素痣等疾病^[15-16],近年来应用于眼科治疗 MGD 干眼,可提高泪膜稳定性,改善 MGD 患者的干眼症状^[7-8,17]。该疗法被认为其最主要的机制是选择

性光热解作用^[18],用于治疗 MGD 相关干眼的机制尚不明确,有学者认为可能与以下几个方面相关:(1)通过热传导效应软化睑脂,促进睑脂排出,使得泪膜变得更稳定^[19-20];(2)强脉冲光可以杀灭毛囊及睑板腺的蠕形螨和减少睑缘细菌的繁殖^[21];(3)通过光热解作用使睑缘周围新生血管闭塞,阻止炎症介质的释放从而减轻眼表炎症反应^[20]。

本研究中试验组平均年龄为 41.97±10.71 岁、对照组平均年龄为 42.23±11.03 岁,较 10 余年前报道^[22]的 MGD 发病年龄多见于 50 岁以上有年轻化趋势。通过分析两组治疗前后各项指标,我们发现两组患者治疗后 1、4、7、12wk 的 OSDI、SPEED 评分明显下降,说明患者干眼症状在治疗后均得到有效改善;反映泪膜稳定性的 NITBUT 时间延长,说明通过两组治疗后泪膜稳定性均有所改善;反映睑板腺分泌功能的 MGYSS 也显著提高,说明治疗有助于睑板腺再通;我们发现试验组以上指标的提升是具有累积性的,试验组呈现持续好转至研究观察结束,而对照组的疗效高峰在首次治疗后第 7wk(即第 3 次治疗后 1wk 时),其后疗效回退,呈波动性,与试验组有统计学差异;以上反映出 IPL 联合睑板腺按摩治疗 MGD 相关干眼疗效确切,且相比眼睑熏蒸联合睑板腺按摩治疗效果更好更持

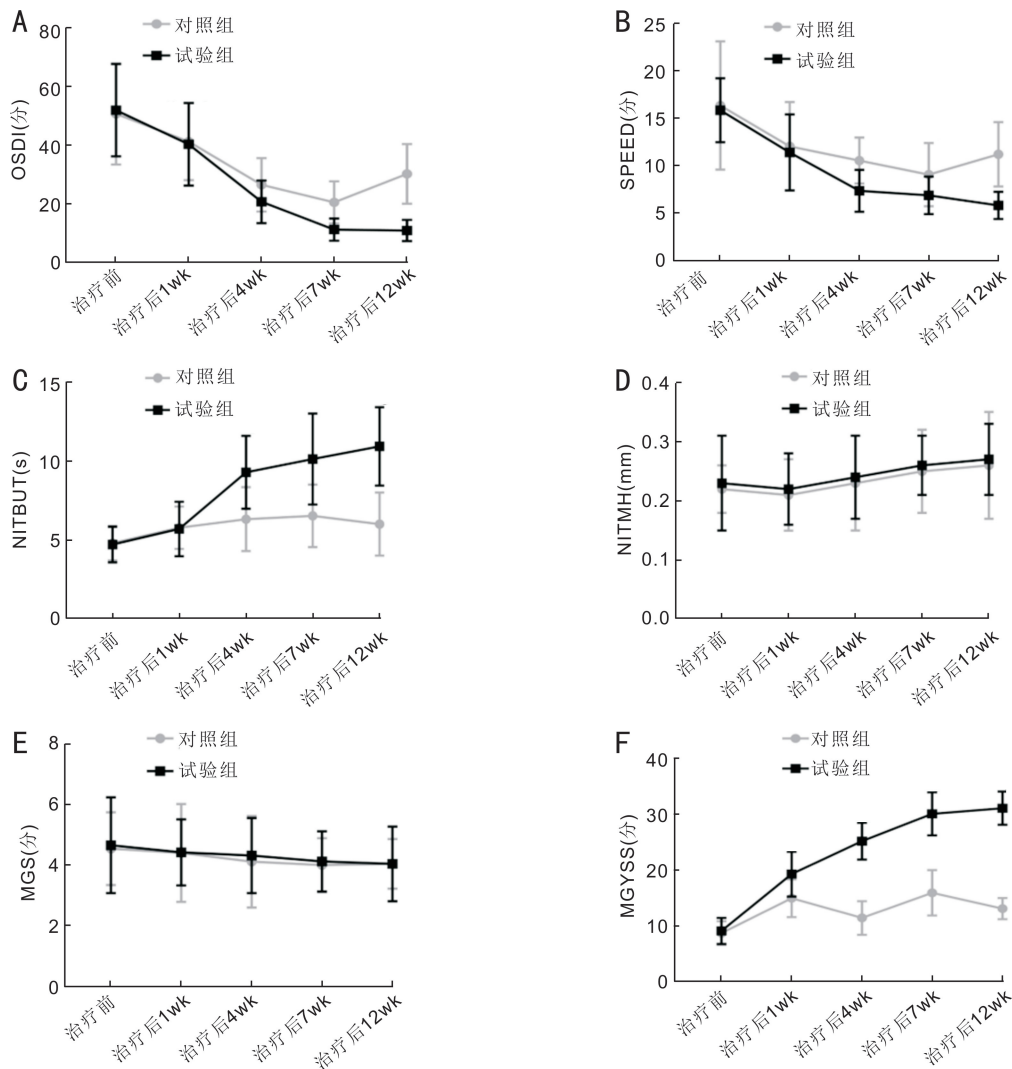


图2 治疗前后各时间点各项指标的变化趋势 A:OSDI 评估;B:SPEED;C:NITBUT;D:NITMH;E:MGS;F:MGYSS。

久。我们同样发现两组治疗前后各时间点的 NITMH 及 MGS 未得到明显改善,这说明两种治疗方法均无法提高泪液分泌量,也无法逆转睑板腺的萎缩。提示 IPL 对于泪液缺乏型干眼及黏蛋白缺乏型干眼可能无效果,且对睑板腺萎缩严重的患者效果差,这与文献报道^[23-24]相吻合。

安全性方面,本研究中未见不可逆的眼睑皮肤损伤,未见眼前节炎性反应、虹膜脱色素、眼表或眼底损伤、视力下降、高血压等并发症。试验组有 2 例不良事件,此 2 例患者出现眼睑治疗周围区皮肤潮红、面颊轻肿胀刺痛,但无起水泡、红疹、感染等,冷敷 5min 均可好转。其余少数患者在治疗过程中有面部灼热感,但都可在稍降低能量(至 10J/cm²)后缓解。

综上所述,强脉冲光联合睑板腺按摩及眼睑熏蒸按摩两种治疗方式均对 MGD 相关干眼治疗方便、安全、有效,且强脉冲光联合睑板腺按摩疗效及维持时间优于眼睑熏蒸按摩治疗。由于本研究的病例数及观察随访时间有限,我们还需进一步扩大样本量进行长期的随访观察。

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. *Ocular Surface* 2016;15(1):65-76
- 2 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

- 3 Korb DR, Blackie CA. Restoration of Meibomian Gland Functionality With Novel Thermodynamic Treatment Device - A Case Report. *Cornea* 2010;29(8):930-933
- 4 Matsumoto Y, Dogru M, Goto E, et al. Efficacy of a New Warm Moist Air Device on Tear Functions of Patients With Simple Meibomian Gland Dysfunction. *Cornea* 2006;25(6):644-650
- 5 Geerling G, Tauber J, Baudouin C, et al. The International Workshop on Meibomian Gland Dysfunction: Report of the Subcommittee on Management and Treatment of Meibomian Gland Dysfunction. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2011;52(4):2050
- 6 Liang L, Safran S, Gao Y, et al. Ocular Demodicosis as a Potential Cause of Pediatric Blepharoconjunctivitis. *Cornea* 2010; 29(12):1386-1391
- 7 Toyos R, McGill W, Briscoe D. Intense Pulsed Light Treatment for Dry Eye Disease Due to Meibomian Gland Dysfunction; A 3 - Year Retrospective Study. *Photomedicine Laser Surg* 2015;33(1):41-46
- 8 Vegunta S, Patel D, Shen JF. Combination Therapy of Intense Pulsed Light Therapy and Meibomian Gland Expression (IPL/MGX) Can Improve Dry Eye Symptoms and Meibomian Gland Function in Patients With Refractory Dry Eye. *Cornea* 2016;35(3):318-322
- 9 赵慧,刘祖国,杨文照,等.我国干眼问卷的研制及评估.中华眼科杂志 2015;51(9):647-654
- 10 Korb DR, Herman JP, Greiner JV, et al. Lid Wiper Epitheliopathy and Dry Eye Symptoms. *Eye Contact Lens* 2005;31(1):2-8

- 11 Rahimi Darabad R, Suzuki T, Richards SM, *et al.* Influence of Aromatase Absence on the Gene Expression and Histology of the Mouse Meibomian Gland. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2013;54(2):987-998
- 12 Lane SS, Dubiner HB, Epstein RJ, *et al.* A New System, the LipiFlow, for the Treatment of Meibomian Gland Dysfunction. *Cornea* 2012;31(4):396-404
- 13 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
- 14 李颖,杜婧,田芳,等. 干眼综合组合系统治疗睑板腺功能障碍相关干眼临床观察. *眼科学* 2017;6(3):94-100
- 15 Campolmi P, Bonan P, Cannarozzo G, *et al.* Intense pulsed light in the treatment of non - aesthetic facial and neck vascular lesions: report of 85 cases. *J Europ Acad Dermatol Venereol* 2011;25(1):6
- 16 Schroeter CA, Haaf - Von Below S, Neumann HAM. Effective Treatment of Rosacea Using Intense Pulsed Light Systems. *Dermatologic Surg* 2005;31(10):1285-1289
- 17 Vora GK, Gupta PK. Intense pulsed light therapy for the treatment of evaporative dry eye disease. *Curr Opin Ophthalmol* 2015;26(4):314-318
- 18 Piccolo D, Di Marcantonio D, Crisman G, *et al.* Unconventional Use of Intense Pulsed Light. *BioMed Res Int* 2014;2014:1-10
- 19 Craig JP, Chen YH, Turnbull PRK. Prospective Trial of Intense Pulsed Light for the Treatment of Meibomian Gland Dysfunction. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015;56(3):1965
- 20 Gupta PK, Vora GK, Matossian C, *et al.* Outcomes of intense pulsed light therapy for treatment of evaporative dry eye disease. *Can J Ophthalmol* 2016;51(4):249-253
- 21 Farrell HP, Garvey M, Cormican M, *et al.* Investigation of critical inter-related factors affecting the efficacy of pulsed light for inactivating clinically relevant bacterial pathogens. *J Applied Microbiol* 2010;108(5):1494-1508
- 22 Ohta T, Shudo K, Okamoto T. Association between meibomian gland changes and aging, sex, or tear function. *Cornea* 2006;25(6):651-655
- 23 Caballero SG, García Madrona JL, Reina EC. Effect of pulsed laser light in patients with dry eye syndrome. *Arch De La Sociedad Espanola De Oftalmologia* 2017;92(11):509-515
- 24 Dell SJ, Gaster RN, Barbarino SC, *et al.* Prospective evaluation of intense pulsed light and meibomian gland expression efficacy on relieving signs and symptoms, of dry eye disease due to meibomian gland dysfunction. *Clin Ophthalmol* 2017;11:817-827