

- 近期疗效观察[J]. 中国美容医学, 2018,27(3):69-71.
- [3] Zhuang B, You Y, Zhang L, et al. Clinical efficacy evaluation of 595 nm pulsed dye lasers, microwave tissue coagulation, and liquid nitrogen cryotherapy in the treatment of verruca vulgaris in children[J]. J Cosmet Dermatol, 2022,21(6):2469-2474.
- [4] Sodha P, Wang J V, Aboul-Fettouh N, et al. Largest comparative analysis: Novel large spot size 595 nm, high-energy, pulsed dye laser reduces number of treatments for improvement of adult and pediatric port wine birthmarks[J]. Lasers Surg Med, 2023,55(8):741-747.
- [5] Gao K, Dai W, Wang F, et al. Efficacy assessment and analysis of related factors of ultrasound-guided percutaneous lauromacrogol injection for cystic thyroid nodules[J]. J Ultrasound Med, 2023,42(5):1093-1101.
- [6] 赵云龙, 徐浩, 林佳, 等. 超声引导下肝血管瘤平阳霉素注射术短中期疗效观察[J]. 医学影像学杂志, 2023,33(10):1804-1808.
- [7] 王思, 刘春景, 邢小光. 595 nm脉冲染料激光和CO₂激光治疗儿童蜘蛛痣临床研究[J]. 河北医药, 2020,42(6):882-885.
- [8] Chen H Y, Lei Y, OuYang H W, et al. Experimental comparative study of the effect of fractional CO₂ laser combined with pulsed dye laser versus each laser alone on the treatment of hypertrophic scar of rabbit ears[J]. J Cosmet Dermatol, 2022,21(3):979-990.
- [9] Allahdadi E, Shirkavand A, Mohajerani E, et al. Optimizing parameters of the Pulsed Dye Laser (PDL, 585-nm) for hemangioma treatment using diffuse reflectance spectroscopy[J]. J Cosmet Dermatol, 2022,21(12):6798-6804.
- [10] Sodha P, Suggs A, Munavalli G S, et al. A randomized controlled pilot study: combined 595-nm pulsed dye laser treatment and oxymetazoline hydrochloride topical cream superior to oxymetazoline hydrochloride cream for erythematotelangiectatic rosacea[J]. Lasers Surg Med, 2021,53(10):1307-1315.
- [11] 沈逸萍, 郭宗周, 章伟, 等. 不同激光治疗面部蜘蛛痣的疗效比较[J]. 上海医药, 2023,44(11):12-16.
- [12] 修冰玉, 尉莉, 马琳. 595 nm脉冲染料激光在儿童皮肤病治疗中的研究进展[J]. 北京医学, 2022,44(9):833-836.
- [13] Han Y, Ying H, Zhang X, et al. Retrospective study of photodynamic therapy for pulsed dye laser-resistant port-wine stains[J]. J Dermatol, 2020,47(4):348-355.
- [14] Osman M, Shokeir H A, Hassan A M, et al. Pulsed dye laser alone versus its combination with topical ivermectin 1% in treatment of Rosacea: a randomized comparative study[J]. J Dermatolog Treat, 2022,33(1):184-190.
- [15] Soliman M, Salah M, Fadel M, et al. Contrasting the efficacy of pulsed dye laser and photodynamic methylene blue nanoemulgel therapy in treating acne vulgaris[J]. Arch Dermatol Res, 2021,313(3):173-180.

[收稿日期]2024-05-20

本文引用格式: 王思, 刘春景, 邢小光. 聚桂醇注射液与平阳霉素分别联合595 nm脉冲染料激光治疗婴幼儿混合型血管瘤疗效分析[J]. 中国美容医学, 2025,34(5):105-109.

强脉冲光联合壬二酸治疗痤疮后红斑的疗效观察

刘彩霞, 张晓荣

[南京医科大学附属南京医院(南京市第一医院)皮肤科 江苏南京 210006]

[摘要]目的: 探究强脉冲光联合壬二酸治疗痤疮后红斑的疗效。方法: 本研究纳入笔者医院皮肤科2022年1月-2024年1月收治的84例痤疮后红斑患者临床资料, 根据不同治疗方法将其分为试验组及对照组, 每组42例患者, 试验组应用强脉冲光联合壬二酸治疗, 对照组单用强脉冲光治疗, 对比其治疗痤疮后红斑的临床疗效、面部皮肤分析情况、患者满意率、不良反应发生情况。结果: 研究结果显示, 试验组及对照组治疗前面部皮肤分析差异无统计学意义; 治疗完成后, 试验组治疗有效率显著优于对照组(64.28% vs. 42.85%, $P < 0.05$), 且相较于对照组, 试验组治疗后检测皮肤红斑及毛孔改善情况更为明显($P < 0.05$), 且治疗后皮肤红斑及毛孔检测结果显著优于对照组($P < 0.05$)。此外, 试验组治疗满意率显著高于对照组(92.86% vs. 71.43%, $P < 0.05$)。最后, 两组患者不良反应发生情况比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论: 与单纯强脉冲光治疗痤疮后红斑相比, 强脉冲光联合壬二酸治疗的临床疗效更为显著, 且不增加不良反应发生情况。

[关键词]强脉冲光; 壬二酸; 痤疮后红斑[中图分类号]R758.73³ [文献标志码]A [文章编号]1008-6455(2025)05-0109-04

Effect of Azelaic Acid Combined with Intense Pulsed Light on Post-acne Erythema

LIU Caixia, ZHANG Xiaorong

(Department of Dermatology, Nanjing Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing First Hospital, Nanjing 210006,

Jiangsu, China)

通信作者: 张晓荣, 副主任医师; 研究方向为痤疮、色斑、毛发等损容性皮肤病。E-mail: 24334207@qq.com

第一作者: 刘彩霞, 博士、住院医师; 研究方向为真菌免疫、炎症性疾病。E-mail: liu2017derm@163.com

Abstract: Objective To explore the effect of azelaic acid combined with intense pulsed light on post-acne erythema. **Methods** This study collected clinical data of 84 patients with post-acne erythema treated in our dermatology department from January 2022 to January 2024. They were divided into experimental group and control group according to the different treatment methods, with 42 patients in each group. The experimental group was treated with intense pulsed light combined with azelaic acid, while the control group was treated with intense pulsed light alone. The clinical efficacy, facial skin analysis, patient satisfaction rate and the occurrence of adverse reactions were compared. **Results** The results showed that there was no significant difference between the experimental group and the control group. After the completion of treatment, the treatment effective rate of the experimental group was significantly better than that of the control group (64.28% vs.42.85%, $P<0.05$). Compared with the control group, the detection of skin erythema and pores in the treatment group was more significantly improved after treatment ($P<0.05$), and the detection results of skin erythema and pores after treatment were significantly better than that of the control group ($P<0.05$). In addition, the treatment satisfaction rate of the experimental group was significantly higher than that of the control group (92.86% vs.71.43%, $P<0.05$). Finally, there was no significant difference in the occurrence of adverse reactions between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Compared with the treatment of acne erythema by intense pulse light alone, the combined treatment of intense pulse light and azelaic acid has a more significant clinical effect, which can effectively improve the symptoms of patients without increasing the occurrence of adverse reactions.

Key words: intense pulsed light, azelaic acid, post-acne erythema

痤疮是一种皮肤慢性炎症性病变，主要以面部、胸背部的毛囊皮脂腺单位受累为主要表现，好发于青春期，发病率最高达85%^[1]。痤疮呈现出反复发作，治疗不及时容易引起局部色素沉着、持久性红斑，严重者可形成永久性瘢痕^[2]。约80%的痤疮患者因病情反复、长期慢性炎症刺激而导致痤疮后红斑形成，其形成主要与毛细血管扩张及发生红斑性病变有关^[3]。既往研究发现，痤疮后红斑主要与炎症细胞因子长期作用有关，同时伴有皮肤屏障功能的损害，尽管随着时间的推移部分痤疮后红斑患者局部表现能够自行改善，但仍有一部分患者局部红斑会长期存在，甚至发展为痤疮瘢痕，带给患者较大的心理负担，对患者身心健康与生活质量也造成不同程度的影响^[4]。目前对于痤疮后红斑的治疗尚无统一的指南共识。临床治疗方式主要包括局部外用药物治疗、光电治疗及化学治疗^[5]，不同治疗方式均存在一定局限，局部外用药物治疗的主要不足表现在疗程较长且疗效缓慢，而单纯光电治疗存在治疗周期长，经济负担大的不足^[6]。因此，联合局部外用药物及光电治疗越来越得到广泛应用^[7]。基于此，本研究通过比较强脉冲光联合壬二酸治疗与单纯强脉冲光治疗痤疮后红斑的治疗效果，进而丰富痤疮后红斑的治疗方式，为医生临床实践提供借鉴。

1 资料和方法

1.1 一般资料：本研究纳入笔者医院皮肤科2022年1月-2024年1月收治的84例痤疮后红斑患者，将研究对象按不同治疗方法分为对照组及试验组。本研究开展通过医院伦理委员会审查批准。试验组与对照组在性别组成、年龄、发病时间、严重程度分级、皮损面积方面差异无统计学意义 ($P>0.05$)，见表1，入组时两组一般情况均衡可比。

1.2 纳入标准：①符合痤疮后红斑的诊断标准^[1]（患者有明确的痤疮病史；红斑主要出现在曾经有痤疮的部位；红斑通常呈淡红色或粉红色，边界较清晰，可能会随着时间逐渐消退；与活动性痤疮相比，痤疮后红斑通常没有明显的炎症表现，如疼痛、肿胀等）；②能够按照治疗方式及时间接受治疗，且定期随访，依从性高；③相关临床资料完整。

1.3 排除标准：①面部患光敏性疾病，无法接受治疗；②对外用药物存在过敏反应者；③近期接受过激光、糖皮质激素及维A酸外用治疗；④失访或无法获取临床数据。

1.4 治疗方法：对照组使用强脉冲光治疗仪器[飞顿贸易（北京）有限公司，国械注进20143245102，Harmony XL]进行治疗。波长500~600 nm，脉宽可调，为10、12、15 ms，能量密度设定为8~11 J/cm²。治疗前常规清洗患者颜面部，佩戴眼罩，于面部均匀涂抹凝胶，之后临床医

表1 两组一般资料比较

(例, $\bar{x}\pm s$)

组别	性别(男/女)	年龄/岁	发病时间/年	严重程度分级			皮损面积	
				轻度	中度	重度	25%~50%	>50%
试验组(n=42)	18/24	25.38±4.12	3.62±1.24	18	20	4	34	8
对照组(n=42)	20/22	25.84±4.83	3.78±1.55	16	21	7	29	13
t/ χ^2 值	0.032	0.621	0.432	0.395			0.461	
P值	0.872	0.954	0.413	0.911			0.817	

生根据每名患者情况设定合适参数进行治疗（结合患者皮损、肤色、皮肤敏感性及耐受程度情况）。治疗完成后将凝胶清洗干净，对面部进行外敷绽妍皮肤修护敷料（陕西佰傲再生医学有限公司，陕械注准20142140032）20 min，治疗结束回家继续外敷修护敷料3~5 d。患者每4周进行1次强脉冲光治疗，一共需治疗3次。

试验组在治疗前清洗患者颜面部，应用20%壬二酸（悦百颜，山东朱氏药业集团有限公司，鲁G妆网备字2022001306）均匀涂抹于面部，避开眼睛部位，静敷10~15 min清洗后进行上述强脉冲光治疗（同上）。患者每4周进行1次强脉冲光，每次强脉冲光治疗后第2天居家继续外用20%的壬二酸于痤疮红斑处，每日两次，共3 d，为1个疗程，共治疗3个疗程。修护敷料使用同对照组。

1.5 观察指标

1.5.1 严重程度：严重程度分为3个等级^[8]，轻度为隐约可见淡粉红色红斑，中度为有清晰可辨的暗红色红斑，重度为有深红色红斑。

1.5.2 临床疗效：所有患者完成治疗后4周进行复查，判定临床治疗效果，痊愈定义为治疗后红斑消退达90%及以上；显效定义为治疗后红斑消退达到60%以上；有效定义为治疗后红斑消退达30%以上；无效定义为治疗后红斑消退30%以下；红斑面积消退比例=（治疗前红斑大小-治疗后红斑大小）/治疗前红斑大小×100%，治疗有效率=（痊愈+有效）例数/总病例数×100%。

1.5.3 面部皮肤分析情况：分别于治疗前、完成治疗后4周，保持室内温度、湿度、时间一致，在治疗前及治疗完成后4周，使用仪器扫描患者面部，采集皮肤情况，录入系统进行分析，皮损面积通过计算治疗前出现红斑症状的面积占面部面积的百分比得出，此外由2位不同分别根据皮肤毛孔粗大程度、面积范围，红斑严重程度、面积范围等情况，进行综合评分，满分为50分，分值越高，代表相应临床症状越严重。

1.5.4 患者满意率：所有患者治疗后4周进行复查，并填写问卷测定治疗满意度，结果分为4级。1级为不满意、2级为一般满意、3级为满意、4级为非常满意，治疗后满意率=（非常满意+满意）例数/总例数×100%。

1.5.5 不良反应发生情况：收集两组患者治疗期间至治疗后4周，所有不良反应发生例数（包括皮肤刺痛感、瘙痒、水疱、脱屑、色素沉着）。

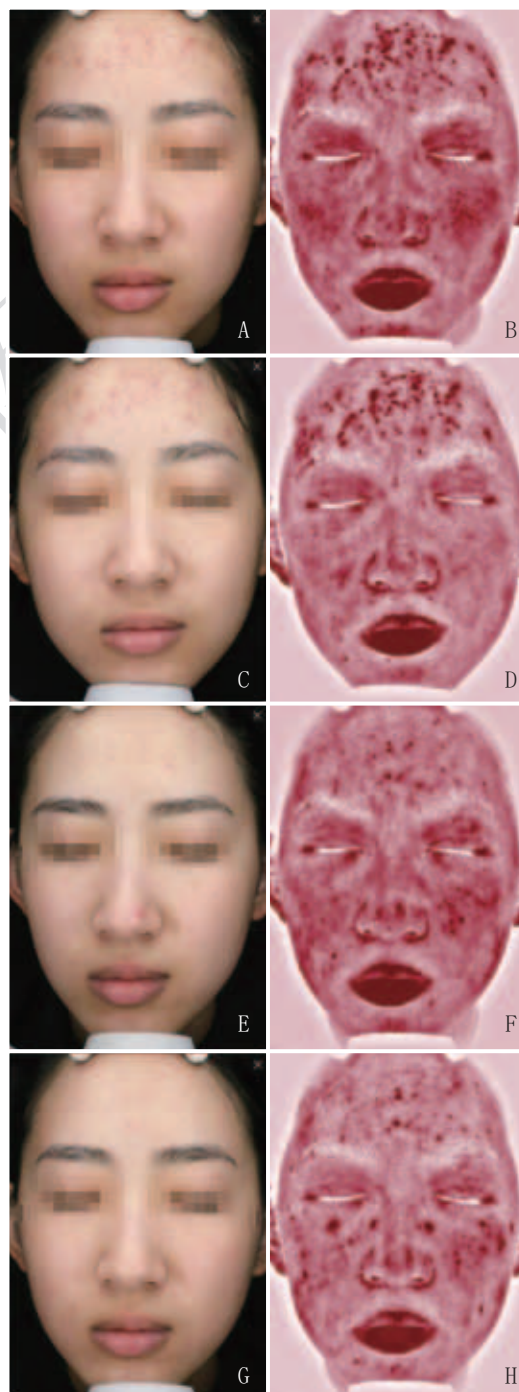
1.6 统计学分析：采用统计软件SPSS 23，计量资料表示方式为 $(\bar{x} \pm s)$ ，比较分析使用 t 检验，计数资料表示方式为 $[n(\%)]$ ，比较分析使用 χ^2 检验，以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较：研究结果显示，试验组即强脉冲光联合壬二酸治疗组临床总有效率达64.28%，显著高于对照组的总有效率42.85%（ $P < 0.05$ ）。见表2。试验

组典型病例见图1。

组别	例数	痊愈	显效	有效	无效	总有效率
试验组 (n=42)	42	9	18	11	4	64.28
对照组 (n=42)	42	6	12	18	6	42.85
χ^2 值						3.877
P值						0.049



注：A~B. 治疗前；C~D. 第1次强脉冲光联合壬二酸治疗后4周；E~F. 第2次强脉冲光联合壬二酸治疗后4周；G~H. 第3次强脉冲光联合壬二酸治疗后4周，面部红斑明显消退

图1 试验组典型病例治疗前后

表3 两组患者面部皮肤检测结果比较

($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	例数	红斑		t值	P值	毛孔		t值	P值
		治疗前	治疗后			治疗前	治疗后		
试验组	42	39.44±5.36	8.75±1.87	38.773	<0.001	33.65±6.54	20.47±5.25	16.212	<0.001
对照组	42	38.77±5.28	11.32±2.12	34.562	<0.001	33.87±6.32	26.83±5.48	12.374	<0.001
t值		0.081	-7.240			-0.027	-4.714		
P值		0.934	<0.001			0.986	<0.001		

2.2 两组面部皮肤检测结果比较: 研究结果显示, 治疗前, 两组患者面部皮肤检测结果差异无统计学意义 ($P>0.05$); 治疗完成后4周, 两组皮肤检测结果相较治疗前明显改善 ($P<0.05$), 且试验组在皮肤检测结果 (红斑、毛孔情况) 显著优于对照组 ($P<0.05$)。见表3。

2.3 两组患者满意率比较: 研究结果显示, 试验组即强脉冲光联合壬二酸治疗组满意率达92.86%, 显著高于对照组的71.43% ($P<0.05$), 见表4。

表4 两组治疗满意度比较 (例, %)

组别	例数	非常满意	满意	一般	不满意	满意率
试验组	42	17	22	2	1	92.86
对照组	42	12	18	7	5	71.43
χ^2 值						4.572
P值						0.037

2.4 两组不良反应发生情况比较: 研究结果显示, 部分患者在治疗后出现轻度刺痛、烧灼、瘙痒感、泛红, 经修护敷料外用及科学保湿防晒后相关症状均可在1周内自行消退; 另有少部分患者由于日常防晒不到位出现皮肤脱屑及色素沉着的表现, 在加强防晒处理后色素沉着与脱屑可于1个月内得到消退。两组患者发生不良反应结果差异无统计学意义 ($P>0.05$), 见表5。

表5 两组不良反应发生情况比较 [例 (%)]

组别	例数	皮肤刺痛感	瘙痒	水疱	脱屑	色素沉着
试验组	42	6 (14.29)	4 (9.52)	5 (11.90)	2 (4.76)	3 (7.14)
对照组	42	11 (26.19)	9 (21.43)	4 (9.52)	3 (7.14)	4 (9.52)
χ^2 值		1.841	2.275	0.129	0.212	0.154
P值		0.172	0.137	0.725	0.646	0.693

3 讨论

痤疮皮损局部毛细血管扩张、引起表皮变薄, 导致痤疮后红斑的形成, 其通常可在1年内缓解, 但部分患者可数年不愈, 最终发展为更难消退的色素沉着, 同时会导致不同程度的痤疮瘢痕^[9-10]。目前痤疮后红斑的治疗方式主要包括局部外用药物治疗、化学剥脱术、光电治疗等^[11], 临床以光电治疗临床应用最为广泛, 光电治疗存在应用广、效果好、较安全的优点, 临床上常见的光电治疗方式主要包括强脉冲光、脉冲染料激光等^[12], 作用机理主要是引起血

红蛋白凝集、封闭局部血管, 从而达到治疗作用^[13], 既往多项研究肯定了光电治疗的疗效, 推荐其可作为痤疮后红斑的首选治疗方式, 其中强脉冲光主要用于痤疮、痤疮后红斑及色素沉着的首选治疗^[14]。一项研究对60例痤疮后红斑及色素沉着的患者进行超过6个月的强脉冲光治疗疗效进行探究, 结果显示约82%的患者达到红斑完全消除或大部分消除的效果, 同时对面部情况利用分析仪进行分析, 显示面部红色区域及斑点显著下降^[15]。另有研究发现, 强脉冲光通过下调肿瘤坏死因子表达, 缓解炎症反应水平从而达到治疗痤疮后红斑的作用, 目前临床应用强脉冲光治疗痤疮后红斑, 强调需要注意保证治疗次数, 通常建议治疗3次以上^[16], 但需注意的是, 强脉冲光治疗易并发治疗后不良反应, 主要是由于患者个体化情况, 需要合理设定能量密度, 当能量设置偏高时易发生水疱及色素沉着等不良反应^[17], 另外整体治疗费用较高, 治疗周期较长, 给患者带来一定的经济负担。

由此, 近来越来越多的研究探究强脉冲光联合药物治疗痤疮后红斑的疗效。临床上治疗痤疮后瘢痕的药物主要包括壬二酸、他克莫司、氨甲环酸、甘露醇等^[18], 回顾研究发现, 壬二酸是一种非人工合成, 化学结构饱和的羟基酸, 能够阻碍痤疮杆菌蛋白质的合成, 而能够发挥抑制痤疮杆菌生长、降低炎症反应、防止皮肤角化、减少色素沉着的作用, 同时目前痤疮杆菌菌株对于壬二酸无耐药性, 因此壬二酸可在相关人群中长期使用。其抗炎作用机制主要是通过抑制中性粒细胞产生氧自由基, 减少炎症细胞因子的表达^[19]。此外, 壬二酸能够减少角质透明蛋白颗粒的生成, 改善皮肤角化情况^[20]。由此推断, 相较于15%的壬二酸凝胶, 本研究强脉冲光治疗后应用20%壬二酸, 其有效药物浓度更高, 能够起到消炎灭菌, 皮肤保湿的作用, 改善皮肤整体状态, 消除强脉冲光治疗后的烧灼不适感。基于上述研究背景, 本研究设计了本研究对强脉冲光联合壬二酸治疗痤疮后红斑的疗效进行了探究。结果显示, 试验组临床总有效率高达64.28%, 显著高于对照组即单独应用强脉冲光治疗组总有效率42.85%, 与既往研究结果相近, 该研究探究强脉冲光联合30%甘露醇治疗痤疮后红斑的疗效, 结果显示联合治疗组治疗的总体有效率可达60.94%, 显著高于对照组的总体有效率44.16%^[21]。此外研究对治疗前后患者的面部皮肤状况进行了比较, 发现治疗后4周, 试验组及对照组在红斑及毛孔检测值方面均较治疗前有明显改

善,且试验组在红斑及毛孔检测值方面显著优于对照组,这一结果进一步肯定了强脉冲光联合壬二酸治疗痤疮后红斑的疗效,术前使用壬二酸,由于能够清除活性氧自由基,也能够减少中性粒细胞产生的活性氧自由基,从而发挥出抗炎作用,缓解因强脉冲光刺激产生的炎症作用^[22]。强脉冲光直接作用于皮脂腺和血红蛋白,高强度光波能够减少局部毛细血管扩张,抑制皮脂腺功能,但由于光波热作用,治疗后患者易出现皮肤干燥、紧绷等不适,治疗后涂抹壬二酸凝胶,能够有效起到缓解不适,保持皮肤湿润,持续发挥杀菌抗炎效果的作用,从而使痤疮后红斑迅速改善,缩短红斑发生时长,同时对于治疗期间反复出现的炎性丘疹起到治疗作用。研究结果显示,患者对于强脉冲光联合壬二酸治疗的满意率高达92.86%,显著高于单独应用强脉冲光治疗组满意率71.43%,显示出联合应用可以有效缓解单独应用强脉冲光治疗的不适感,增强疗效。本研究对治疗期间的不良反应发生情况进行了统计分析,发现部分患者出现的皮肤刺痛、瘙痒感、色素沉着、脱屑等情况均可短期内自行缓解,提示试验组未增加不良反应发生率,具有较好的安全性。

本研究仍存在一定的不足,主要表现在随访时间较短,对于强脉冲光联合壬二酸治疗远期疗效缺乏研究。此外,本研究样本量较小,未来仍需多中心、大样本的研究对联合治疗的长期疗效进行研究。

综上所述,与单纯强脉冲光治疗相比,应用强脉冲光联合壬二酸治疗痤疮后红斑的临床疗效更好,能够快速有效改善患者病情,且不增加不良反应发生情况,可减少单纯强脉冲光治疗次数较多带来的经济负担,建议可在临床中进一步应用。

[参考文献]

- [1] Kalantari Y, Dadkhahfar S, Etesami I. Post-acne erythema treatment: A systematic review of the literature [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2022,21(4):1379-1392.
- [2] Alzaid M, Al-niaimi F, Ali F R. Timolol for post-acne erythema [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2023,22(8):2367.
- [3] Amiri R, Khalili M, Mohammadi S, et al. Treatment protocols and efficacy of light and laser treatments in post-acne erythema [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2022,21(2):648-656.
- [4] Al-quran L, Li G, Liu Z, et al. Comparative efficacy between intense pulsed light narrow spectrum and broad spectrum in the treatment of post-acne erythema (PAE) [J]. *Clin Cosmet Investig Dermatol*, 2023,16:1983-1996.
- [5] Altunisik N, Turkmen D, Durmaz I, et al. Treatment of post-acne erythema with 585 nm Q-Switched Nd:YAG laser in a patient receiving isotretinoin therapy [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2022,21(10):5241-5243.
- [6] 曾华, 陈贞娟, 黄开云, 等. 亚抗菌剂量多西环素联合复合酸治疗中重度痤疮[J]. *中国美容医学*, 2024,33(2):86-89.
- [7] 段鳕芸, 张忠奎, 周舟, 等. 强脉冲光联合0.1%他克莫司软膏治疗红斑毛细血管扩张型玫瑰痤疮疗效观察[J]. *中国美容医学*, 2023,32(1):92-95.
- [8] 苏虹, 杨智, 谭雅心, 等. 强脉冲光及595 nm染料激光治疗面部痤疮后红斑自身对比研究[J]. *中华皮肤科杂志*, 2017,50(3):177-181.
- [9] 陈勇军, 王辉, 黄莉宁, 等. 强脉冲光治疗面部痤疮后红斑及炎性色素沉着236例疗效观察[J]. *中国美容医学*, 2012,21(13):1791-1792.
- [10] 田曼林, 孙立. 痤疮后红斑的光学治疗进展[J]. *中国激光医学杂志*, 2022,31(4):222-226.
- [11] Bazargan A S, Ziaiefar E, Abouie A, et al. Evaluating the effect of tranexamic acid as mesotherapy on persistent post-acne erythema: A before and after study [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2023,22(10):2714-2720.
- [12] Panchaprateep R, Munavalli G. Low-fluence 585 nm Q-switched Nd:YAG laser: a novel laser treatment for post-acne erythema [J]. *Lasers Surg Med*, 2015, 47(2):148-155.
- [13] Li M K, Liu C, Hsu J T S. The use of lasers and light devices in acne management: an update [J]. *Am J Clin Dermatol*, 2021,22(6): 785-800.
- [14] 黄敏, 刘冰, 邢晓婧, 等. 强脉冲光治疗痤疮红斑39例疗效回顾性分析[J]. *中国美容医学*, 2020,29(2):54-56.
- [15] Wu X, Wang X, Wu X, et al. Intense pulsed light therapy improves acne-induced post-inflammatory erythema and hyperpigmentation: a retrospective study in chinese patients[J]. *Dermatol Ther (Heidelb)*, 2022,12(5):1147-1156.
- [16] In ryu S, Suh D H, Lee S J, et al. Efficacy and safety of intense pulsed light using a dual-band filter for the treatment of facial acne vulgaris [J]. *Lasers Med Sci*, 2022,37(1):531-536.
- [17] Liu J, Liu L, Zhou L, et al. The Effect of intense pulsed light on the skin microbiota and epidermal barrier in patients with mild to moderate acne vulgaris [J]. *Lasers Surg Med*, 2021,53(10):1348-1355.
- [18] Agamia N, Essawy M, Kassem A. Successful treatment of the face post acne erythema using a topically applied selective alpha 1-Adrenergic receptor agonist, oxymetazoline 1.5%, a controlled left to right face comparative trial [J]. *J Dermatolog Treat*, 2022,33(2):904-909.
- [19] Liu H, Yu H, Xia J, et al. Topical azelaic acid, salicylic acid, nicotinamide, sulphur, zinc and fruit acid (alpha-hydroxy acid) for acne [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2020,5(5):11368.
- [20] Searle, Alif R, Al-niaimi F. The versatility of azelaic acid in dermatology [J]. *J Dermatolog Treat*, 2022,33(2):722-732.
- [21] 石海霞, 杨克力, 张云. 强脉冲光联合壬二酸凝胶治疗II型玫瑰痤疮的临床疗效[J]. *海军医学杂志*, 2023,44(5):318-326.
- [22] 许文静, 韩鑫鑫, 蔡蓓蕾, 等. 壬二酸在皮肤病治疗中的应用[J]. *中国中西医结合皮肤性病学杂志*, 2022,21(2):187-191.

[收稿日期] 2024-07-08

本文引用格式: 刘彩霞, 张晓荣. 强脉冲光联合壬二酸治疗痤疮后红斑的疗效观察[J]. *中国美容医学*, 2025,34(5):109-113.