

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.19.025

• 皮肤美容 •

## 长脉宽1064 nm Nd:YAG激光联合强脉冲光序贯治疗 对面部敏感性皮肤症状的改善作用

高洁<sup>1</sup>, 周李燕<sup>1</sup>, 张超群<sup>2</sup>

(1. 江阴市中医院皮肤科, 江苏 江阴 214400;

2. 江阴澄美桃花源医疗美容诊所美容外科, 江苏 江阴 214400)

**[摘要]**目的 探讨长脉宽1064 nm Nd:YAG激光联合强脉冲光(IPL)序贯治疗对面部敏感性皮肤症状的改善作用。方法 选取2019年10月-2023年5月于江阴市中医院皮肤科确诊为敏感性皮肤的120例患者为研究对象, 采用随机数字表法分为对照组与观察组, 各60例。对照组接受IPL治疗, 观察组在此基础上联合长脉宽1064 nm Nd:YAG激光序贯治疗, 比较两组临床疗效、皮肤屏障功能、皮肤敏感症状评分及不良反应发生情况。结果 观察组治疗总有效率(93.33%)高于对照组(80.00%) ( $P<0.05$ ); 观察组治疗后皮肤含水量、TEWL优于对照组, 红斑、刺痛、灼热感、瘙痒及紧绷感评分低于对照组 ( $P<0.05$ ); 两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。结论 长脉宽1064 nm Nd:YAG激光联合强脉冲光序贯治疗能够有效改善面部敏感性皮肤患者的临床症状, 增强皮肤屏障功能, 降低敏感指数, 且治疗安全性较高。

**[关键词]** 长脉宽1064 nm Nd:YAG激光; 强脉冲光; 序贯治疗; 面部敏感性皮肤

**[中图分类号]** R454.2

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949 (2025) 19-0099-04

## Improvement Effect of Sequential Therapy with Long-pulse 1064 nm Nd:YAG Laser Combined with Intense Pulsed Light on Facial Sensitive Skin Symptoms

GAO Jie<sup>1</sup>, ZHOU Liyan<sup>1</sup>, ZHANG Chaoqun<sup>2</sup>

(1. Department of Dermatology, Jiangyin Hospital of Traditional Chinese Medicine, Jiangyin 214400, Jiangsu, China;

2. Department of Aesthetic Surgery, Jiangyin Chengmei Taohuayuan Medical Aesthetic Clinic, Jiangyin 214400, Jiangsu, China)

**[Abstract]****Objective** To explore the improvement effect of sequential therapy with long-pulse 1064 nm Nd:YAG laser combined with intense pulsed light (IPL) on facial sensitive skin symptoms. **Methods** A total of 120 patients diagnosed with sensitive skin in the Department of Dermatology, Jiangyin Hospital of Traditional Chinese Medicine from October 2019 to May 2023 were selected as the research subjects, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 60 patients in each group. The control group received IPL therapy, and the observation group received sequential therapy with long-pulse 1064 nm Nd:YAG laser combined with IPL on this basis. The clinical efficacy, skin barrier function, skin sensitivity symptom scores and adverse reactions were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of treatment in the observation group (93.33%) was higher than that in the control group (80.00%) ( $P<0.05$ ). After treatment, the skin moisture content and TEWL in the observation group were better than those in the control group, and the scores of erythema, tingling, burning, itching and tightness were lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ( $P>0.05$ ). **Conclusion** Sequential therapy with long-pulse 1064 nm Nd:YAG laser combined with IPL can effectively improve the clinical symptoms of patients with facial sensitive skin, enhance the skin barrier function, reduce the sensitivity index, and has high treatment safety.

**[Key words]** Long-pulse 1064 nm Nd:YAG laser; Intense pulsed light; Sequential therapy; Facial sensitive skin

第一作者: 高洁 (1982.5-), 女, 江苏江阴人, 硕士, 副主任医师, 主要从事皮肤病及儿童皮肤病方面工作

通讯作者: 周李燕 (1979.5-), 女, 江苏江阴人, 本科, 副主任医师, 主要从事皮肤激光美容方面工作

面部敏感性皮肤 (facial sensitive skin) 是一种常见的皮肤状态, 临床表现为面部皮肤在轻微外界刺激下出现红斑、灼热、刺痛、瘙痒及紧绷感等症状, 常伴随皮肤屏障功能受损及炎症反应增强<sup>[1]</sup>。目前, 敏感性皮肤的治疗以修复皮肤屏障、缓解症状、减少复发为主要目标, 常用方法包括屏障修复剂、抗炎药物、物理防护及光学治疗等<sup>[2-3]</sup>。其中, 强脉冲光 (IPL) 因其对毛细血管扩张、红斑和炎症反应具有良好改善作用, 被广泛用于敏感性皮肤的干预<sup>[4]</sup>。然而, 单一IPL治疗在改善皮肤屏障功能、降低水分经皮流失和提升皮肤耐受性方面仍存在一定局限。长脉宽1064 nm Nd:YAG激光因具有波长穿透深的特点, 可作用于真皮血管与胶原组织, 既能改善微血管扩张, 又能增强皮肤修复能力, 因此逐渐应用于皮肤敏感状态的治疗<sup>[5, 6]</sup>。本研究旨在探讨长脉宽1064 nm Nd:YAG激光联合IPL序贯治疗对面部敏感性皮肤症状的改善作用, 现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2019年10月-2023年5月于江阴市中医院皮肤科确诊为敏感性皮肤的120例患者为研究对象, 采用随机数字表法分为对照组与观察组, 各60例。对照组男18例, 女42例; 年龄18~59岁, 中位年龄[36 (31, 42)]岁; 病程3个月~8年, 中位病程[4 (2, 6)]年; Fitzpatrick皮肤类型分布为Ⅱ型8例, Ⅲ型34例, Ⅳ型18例。观察组男19例, 女41例; 年龄19~60岁, 中位年龄[37 (32, 43)]岁; 病程4个月~9年, 中位病程[4 (2.5, 6.5)]年; Fitzpatrick皮肤分型Ⅱ型7例, Ⅲ型35例, Ⅳ型18例。两组性别、年龄、病程及Fitzpatrick皮肤分型比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ), 具有可比性。所有患者均知情同意并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: ①符合面部敏感性皮肤诊断标准, 主要表现为红斑、瘙痒、灼热、刺痛、紧绷感等; ②年龄18~60岁; ③病程 $\geq 3$ 个月; ④依从性良好, 能够配合完成治疗及随访。排除标准: ①合并严重心、肝、肾功能障碍或恶性肿瘤; ②妊娠期及哺乳期妇女; ③近期使用光敏性药物或存在光敏性皮肤病; ④面部存在活动性炎症或破溃; ⑤近6个月内接受过其他光电

治疗者。

### 1.3 方法

1.3.1 对照组 接受强脉冲光 (IPL) 治疗: 采用Lumenis AOPT-IPL设备 (科医人有限公司 Lumenis Limitde, 国械注进20173097065, 型号: M22), 毛细血管扩张明显及面部弥漫性红斑患者设置波长695~640 nm; 能量18~20 J/cm<sup>2</sup>, 采用三重脉冲模式 (脉宽6 ms  $\times$  3), 脉冲间隔50 ms; 炎症后色素沉着及皮肤敏感泛红患者设置波长590 nm; 能量14~16 J/cm<sup>2</sup>, 采用双脉冲模式 (脉宽3.5 ms  $\times$  2), 脉冲间隔30 ms。每4周治疗1次, 共治疗6次。

1.3.2 观察组 在上述IPL治疗基础上, 采用序贯联合治疗方案联合长脉宽1064 nm Nd:YAG激光: 第1、2、3月接受Nd:YAG激光治疗, 第4、5、6月接受IPL治疗, 形成“先Nd:YAG激光、后IPL”的序贯治疗模式。Nd:YAG激光采用Fotona 4D激光工作平台 [欧智星 (苏州) 医疗器械有限公司, 国械注进2018301266号], 参数如下: Frac3模式: 能量10 J/cm<sup>2</sup>, 脉宽1.6 ms, 频率5.0 Hz, 光斑直径9 mm, 照射5~10 min, 主要用于改善真皮血流动力学、减轻血管扩张; Piano模式: 能量400~500 J/cm<sup>2</sup>, 频率5.0 Hz, 光斑直径9 mm, 照射8~12 min, 主要用于促进胶原重塑及提升皮肤屏障功能。所有患者治疗期间均嘱其避免日晒, 保持皮肤清洁, 使用温和型保湿剂。

### 1.4 观察指标

1.4.1 评估两组临床疗效 痊愈: 临床症状完全消退, 皮肤屏障功能恢复至正常水平; 显效: 症状大幅缓解, 屏障功能基本恢复; 有效: 症状及屏障指标较前有所改善; 无效: 症状无明显变化甚至加重。总有效率 = (痊愈 + 显效 + 有效) / 总例数  $\times 100\%$ 。

1.4.2 检测两组皮肤屏障功能 包括皮肤含水量与经皮水分流失量 (TEWL)。皮肤含水量采用皮肤水分测定仪测量, TEWL采用经皮水分流失测试仪检测。

1.4.3 评估两组皮肤敏感症状评分 采用视觉模拟评分 (VAS) 评估敏感性皮肤症状, 包括红斑、刺痛、灼热感、瘙痒、紧绷感5个维度, 评分0~10分, 0分为无不适, 10分为症状极为严重。

1.4.4 记录两组不良反应发生情况 包括皮肤红斑、

水肿、炎症反应、色素沉着等。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析,符合正态分布的计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,行 $t$ 检验,不符合正态分布的计量资料以 $[M(Q_{25}, Q_{75})]$ 表示,行Mann-Whitney  $U$ 检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,行 $\chi^2$ 检验; $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组临床疗效比较 观察组治疗总有效率高干对照组( $P < 0.05$ ),见表1。

2.2 两组皮肤屏障功能比较 观察组治疗后皮肤含水量、TEWL优于对照组( $P < 0.05$ ),见表2。

2.3 两组皮肤敏感症状评分比较 观察组治疗后红斑、刺痛、灼热感、瘙痒及紧绷感评分低于对照组( $P < 0.05$ ),见表3。

2.4 两组不良反应发生情况比较 对照组发生皮肤红斑8例,水肿6例,色素沉着2例,炎症反应1例,不良反应发生率为28.33%(17/60);观察组发生皮肤红斑6例,水肿4例,色素沉着1例,不良反应发生率为18.33%(11/60)。两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义( $\chi^2 = 1.677, P = 0.195$ )。

表1 两组临床疗效比较 [ $n(\%)$ ]

组别	$n$	痊愈	显效	有效	无效	总有效率
观察组	60	24 (40.00)	22 (36.67)	10 (16.67)	4 (6.67)	56 (93.33)*
对照组	60	15 (25.00)	18 (30.00)	15 (25.00)	12 (20.00)	48 (80.00)

注: \*与对照组比较,  $\chi^2 = 4.615, P = 0.032$ 。

表2 两组皮肤屏障功能比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	$n$	皮肤含水量 (a.u.)		TEWL [ $g/(m^2 \cdot h)$ ]	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	60	38.52 $\pm$ 5.14	55.63 $\pm$ 6.02	23.42 $\pm$ 4.11	13.56 $\pm$ 3.12
对照组	60	38.21 $\pm$ 5.33	48.24 $\pm$ 5.86	23.18 $\pm$ 4.07	16.82 $\pm$ 3.41
$t$		0.289	6.872	0.299	5.053
$P$		0.773	0.000	0.765	0.000

表3 两组皮肤敏感症状评分比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	$n$	红斑		刺痛		灼热感	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	60	6.42 $\pm$ 1.21	2.18 $\pm$ 0.94	6.26 $\pm$ 1.13	2.32 $\pm$ 1.01	6.08 $\pm$ 1.28	2.42 $\pm$ 1.02
对照组	60	6.38 $\pm$ 1.24	3.42 $\pm$ 1.02	6.32 $\pm$ 1.15	3.56 $\pm$ 1.04	6.15 $\pm$ 1.22	3.67 $\pm$ 1.08
$t$		0.157	6.864	0.289	6.654	0.307	6.803
$P$		0.876	0.000	0.773	0.000	0.759	0.000

组别	瘙痒		紧绷感	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	6.24 $\pm$ 1.17	2.28 $\pm$ 0.97	6.18 $\pm$ 1.19	2.24 $\pm$ 0.96
对照组	6.36 $\pm$ 1.23	3.58 $\pm$ 1.02	6.27 $\pm$ 1.22	3.44 $\pm$ 1.05
$t$	0.492	7.116	0.372	6.781
$P$	0.624	0.000	0.711	0.000



### 3 讨论

面部敏感性皮肤核心特征为对轻度物理、化学或温度刺激出现夸张反应,如红斑、刺痛、灼热及瘙痒等<sup>[7, 8]</sup>。IPL以宽谱光能量作用于皮肤浅层血管和色素靶点,能够减轻表浅血管扩张及炎症反应,改善面部红斑和敏感症状<sup>[9, 10]</sup>。长脉宽Nd:YAG激光则因波长穿透力较深,可直接作用于真皮深层血管和胶原组织,促进胶原重塑与血管稳定性恢复,同时增强皮肤的整体屏障功能。两者序贯应用可形成“浅层-深层”的互补优势,IPL快速改善表层红斑和刺激反应,Nd:YAG激光则促进深层修复和持久稳定,从而提高整体治疗效果。

本研究观察组治疗总有效率高于一对照组( $P < 0.05$ )。究其原因,Nd:YAG激光通过选择性光热效应改善真皮微循环,可促进血管内皮稳定,减轻血管反应性亢进,从而减少红斑和血管扩张相关症状;同时,其深层热作用可刺激胶原纤维和弹性纤维重塑,增强皮肤结构强度和屏障修复能力,减少经皮水分丢失,提升皮肤耐受性。此外,Nd:YAG激光还可能通过抑制炎症介质释放、下调皮肤神经末梢的高敏化反应,降低外界刺激引发的不适感,进一步提高治疗效果<sup>[11, 12]</sup>。本研究观察组治疗后红斑、刺痛、灼热感、瘙痒及紧绷感评分低于对照组( $P < 0.05$ )。分析认为,IPL主要作用于表浅血管和色素颗粒,能够减轻局部炎症和毛细血管扩张,缓解表层症状;而Nd:YAG激光波长更长,穿透力强,可深入真皮层,IPL与Nd:YAG激光序贯治疗有助于从根源上促进症状改善<sup>[12, 13]</sup>。本研究中两组患者均未出现严重不良反应,仅有少数出现短暂红斑和水肿,数日内即可自行消退。两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。分析认为,IPL与Nd:YAG激光均属于非剥脱性光学治疗方式,能量主要集中在血管和真皮层,对表皮损伤较小,因而常见不良反应多为一过性充血和轻度水肿,不会造成持续性损害。同时,序贯治疗时严格控制了光能量密度和照射时间,并在疗程间隔内给予皮肤充分修复机会,避免了能量累积导致的热损伤风险,不会增加不良反应发生风险<sup>[14, 15]</sup>。

综上所述,长脉宽1064 nm Nd:YAG激光联合强脉冲光序贯治疗能够改善面部敏感性皮肤患者的临床症状,增强皮肤屏障功能,降低敏感指数,且安全性较高。

### 【参考文献】

- [1]安彩霞,刘长花,李世茹,等.强脉冲光治疗面部敏感性皮肤的临床效果及对皮肤屏障指标的影响[J].中国医疗美容,2025,15(4):15-19.
- [2]荣光辉,徐侠,彭琛,等.归白祛斑汤结合强脉冲光治疗黄褐斑(肝郁气滞型)临床疗效观察[J].中华中医药学刊,2024,42(2):42-45.
- [3]杨慧,吴弋戈,南宇晴,等.长脉宽1064 nm Nd:YAG 激光与2940 nm Er:YAG激光联合胶原蛋白水光注射在面部年轻化中的临床应用[J].中国医疗美容,2024,14(7):1-6.
- [4]汪静文,王静,王娜,等.多功能激光光电平台联合重组牛碱性成纤维细胞生长因子凝胶治疗轻中度面部敏感性皮肤疗效观察[J].安徽医药,2024,28(6):1148-1151.
- [5]黄梦婷,李杨,罗雯,等.1064 nm Nd:YAG激光3种模式治疗黄褐斑的临床疗效及安全性观察[J].临床皮肤科杂志,2024,53(3):145-150.
- [6]张锐霞.长脉宽532 nm KTP激光联合微脉冲1064 nm Nd:YAG激光治疗血管型黄褐斑的疗效观察:Split-face模式[D].昆明:昆明医科大学,2024.
- [7]胡艺琼,丁文玉,于笑乾,等.基于UPLC-QTOF-MS强脉冲光照射对女性面部脂质影响[J].日用化学工业(中英文),2023,53(1):32-40.
- [8]方培炫,朱璐,冯雷,等.强脉冲光联合红光及他克莫司软膏治疗面部脂溢性皮炎疗效观察[J].应用激光,2023,43(3):169-174.
- [9]吕艳思,王彬,关律昕,等.强脉冲光在美容应用中的最新进展[J].中国医学前沿杂志(电子版),2025,17(5):37-42.
- [10]贾婕,张荣,鲁东平,等.精准脉冲光联合长脉冲1064 nm Nd:YAG激光治疗玫瑰痤疮的疗效观察[J].中国皮肤性病学杂志,2021,35(12):1359-1364.
- [11]王虹顺.长脉宽1064nm Nd:YAG激光介导兔耳软骨局部胶原蛋白合成促进耳软骨塑形的研究[D].广州:南方医科大学,2023.
- [12]李杨,罗雯,和晓琳,等.强脉冲光联合长脉宽1064 nm Nd:YAG激光治疗炎性痤疮临床疗效观察[J].皮肤病与性病,2022,44(5):400-403.
- [13]张明清,丁敏.长脉宽1064 nm Nd:YAG激光联合氨甲环酸对黄褐斑的疗效分析[J].中国医疗美容,2022,12(8):65-69.
- [14]魏茗蕾,孔静,林士伟,等.长脉宽1064 nm Nd:YAG激光联合强脉冲光治疗萎缩性痤疮瘢痕引发的炎症性红斑疗效评估[J].中国激光医学杂志,2022,31(4):194-199,238.
- [15]李慧慧.超脉冲CO<sub>2</sub>点阵激光联合长脉宽1064 nm Nd:YAG激光治疗真菌病疗效观察[D].广州:南方医科大学,2022.