DOI：10.3969/j.issn.1004-4949.2026.16.002

585 nm/1064 nm双波长复合激光对术后瘢痕患者瘢痕严重程度及主观症状的影响

罗 镇
（南京医科大学第二附属医院皮肤科，江苏 南京 210000）

[摘 要]**目的** 探讨585 nm/1064 nm双波长复合激光对术后瘢痕患者瘢痕严重程度及主观症状的影响。**方法** 选取2024年1月-2025年12月在南京医科大学第二附属医院皮肤科就诊的术后瘢痕患者80例，通过随机数字表法分为对照组与观察组，各40例。对照组采用常规硅酮凝胶外用治疗，观察组采用585 nm/1064 nm双波长复合激光进行治疗，比较两组瘢痕严重程度、主观症状（瘙痒、疼痛）、患者满意度及不良反应发生率。**结果** 观察组治疗后改良版温哥华瘢痕量表（mVSS）总分及色泽、血管分布、厚度及柔软度评分均低于对照组（$P<0.05$）；观察组瘙痒、疼痛VAS评分均低于对照组（$P<0.05$）；观察组患者满意度高于对照组（$P<0.05$）；两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。**结论** 585 nm/1064 nm双波长复合激光用于术后瘢痕早期干预，可有效改善瘢痕色泽、厚度及不适症状，且安全性较好，患者满意度较高。

[关键词] 双波长复合激光；手术瘢痕；瘢痕严重程度；激光预防
[中图分类号] R619+.6 [文献标识码] A [文章编号] 1004-4949（2026）16-0005-04

Effect of 585 nm/1064 nm Dual-wavelength Combined Laser on Scar Severity and Subjective Symptoms in Patients with Postoperative Scars

LUO Zhen
(Department of Dermatology, the Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing 210000, Jiangsu, China)

[Abstract]Objective To investigate the effect of 585 nm/1064 nm dual-wavelength combined laser on scar severity and subjective symptoms in patients with postoperative scars. **Methods** A total of 80 patients with postoperative scars treated in the Department of Dermatology, the Second Affiliated Hospital of Nanjing Medical University from January 2024 to December 2025 were selected, and they were divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 40 patients in each group. The control group was treated with conventional topical silicone gel, and the observation group was treated with 585 nm/1064 nm dual-wavelength combined laser. The scar severity, subjective symptoms (pruritus and pain), patient satisfaction and adverse reaction rate were compared between the two groups. **Results** After treatment, the total score of modified Vancouver Scar Scale (mVSS) and the scores of pigmentation, vascularity, thickness and pliability in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$). The VAS scores of pruritus and pain in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$). The patient satisfaction in the observation group was higher than that 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** Early intervention with 585 nm/1064 nm dual-wavelength combined laser for postoperative scars can effectively improve scar pigmentation, thickness and uncomfortable symptoms, with favorable safety and high patient satisfaction.
[Key words] Dual-wavelength combined laser; Postoperative scars; Scar severity; Laser prevention

585 nm/1064 nm双波长复合激光作为一种结合了血管靶向与胶原重塑特性的治疗技术，其在皮肤美容及瘢痕防治领域的应用日益受到关注。手术切口愈合后，部分患者会出现增生性瘢痕或瘢痕疙瘩，不但影响外观，还可能会出现瘙痒、疼痛，甚至限制活动，给患者带来身心困扰。虽

第一作者：罗镇（1997.11-），男，安徽六安人，硕士，住院医师，主要从事皮肤外科相关工作

然外科缝合技术有所进步，但术后瘢痕增生仍是临床中难以解决的问题。现有的预防方法干预时间较长，患者配合度不一，并且对于已形成的红色凸起瘢痕效果一般[1]。近年来，激光技术逐渐用于瘢痕防治，特别是针对血管和胶原的激光类型。波长为585 nm的激光能选择性破坏瘢痕内增生的微血管，利用热效应减少血液供应和炎症反应，从而对瘢痕发展进行抑制[2]。而1064 nm波长的Nd:YAG激光穿透更深，能对真皮深层起作用，影响胶原纤维和成纤维细胞，帮助胶原重塑[3]。理论上，这两种激光联合使用，可同时改善瘢痕的发红和增厚问题。但目前关于术后早期（拆线后1周）应用双波长激光进行预防的研究较少。本研究拟通过前瞻性随机对照试验，评估双波长复合激光方案在术后瘢痕早期干预中的效果和安全性，以期为临床提供参考，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2024年1月–2025年12月在南京医科大学第二附属医院皮肤科就诊的术后瘢痕患者80例，通过随机数字表法分为对照组与观察组，各40例。对照组男24例，女16例；年龄19~65岁，平均年龄（43.12 ± 11.04）岁；切口部位：躯干20例，四肢20例；切口长度3.5~13.0 cm，平均长度（7.05 ± 2.31）cm；既往瘢痕史13例（32.50%）。观察组男22例，女18例；年龄20~62岁，平均年龄（42.35 ± 10.28）岁；切口部位：躯干18例，四肢22例；切口长度3.2~12.5 cm，平均长度（6.82 ± 2.15）cm；既往瘢痕史15例（37.50%）。两组性别、年龄、切口部位、切口长度、既往瘢痕史比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$），均衡可比。所有患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：①已完成躯干或四肢外科操作，且伤口在拆除缝线后未出现红肿、化脓或组织坏死等异常；②曾出现过异常瘢痕增生。排除标准：①存在对光线异常敏感的相关疾病；②拟观察区域正发生细菌、病毒等感染；③属于容易形成坚硬、隆起且持续扩展的瘢痕疙瘩的特殊体质。

1.3 方法

1.3.1对照组 给予常规硅酮凝胶外用治疗：指导患者拆线后1周开始使用常规硅酮凝胶（江苏优创生物医学科技有限公司，苏械注准20222140918，规格：15 g/支）。每日早晚各1次，在瘢痕处涂成薄层，待干后形成保护膜，连续使用6个月。

1.3.2观察组 采用585 nm/1064 nm双波长复合激光进行治疗：采用皮肤多波长激光治疗仪[赛诺秀医疗器械有限公司，国药监械（进）字2011第3243131号，型号：Cynergy]。光斑直径设定为4~6 mm，能量密度根据患者肤色及耐受度个体化调整。585 nm波长参数：脉宽0.5~2 ms，能量2.0~4.0 J/cm^2；1064 nm波长参数：脉宽5~20 ms，能量12~25 J/cm^2。两种激光脉冲间隔50~100 ms。治疗前于瘢痕处涂抹复方利多卡因乳膏（同方药业集团有限公司，国药准字H20063466，规格：5 g/支），封包麻醉40~60 min。操作时，治疗手柄垂直于瘢痕表面，按非重叠顺序依次扫描，双波长以双脉冲模式先后发射，覆盖瘢痕及周边约2 mm正常皮肤。治疗终点以皮损出现轻度红斑或亚紫癜反应为准，无需追求明显紫癜。首次治疗在拆线后1周进行，此后每4周治疗1次，共治疗4次。每次治疗后即刻冰敷15~20 min。

两组均需注意防晒，避免搔抓刺激，并告知患者若有异常情况随时复诊。观察周期为自首次治疗起6个月。

1.4 观察指标

1.4.1评估两组瘢痕严重程度 采用改良版温哥华瘢痕量表（mVSS）[5]评估，该量表包含色泽（0~3分）、血管分布（0~3分）、厚度（0~4分）和柔软度（0~5分）4项，总分0~15分，分值越高提示瘢痕越严重。由两名经过培训的医师独立评分，取均值。

1.4.2评价两组主观症状 采用视觉模拟评分（VAS）评估患者术后6个月时的瘙痒与疼痛程度，以0~10分表示，0分为完全无症状，10分为难以忍受的剧痒或剧痛。

1.4.3调查两组患者满意度 于术后6个月采用自制满意度问卷进行调查，分为非常满意（瘢痕平整，颜色接近正常皮肤，无不适）、满意（瘢痕轻度凸起或色差，无不适）、一般（瘢痕改善不明显，有轻微不适）、不满意（瘢痕无明显改善或加重）4个等级。满意度=（非常满意+满意）/总例数 × 100%。

1.4.4记录两组不良反应发生率 记录治疗及随访期间出现的局部水疱、色素沉着、感染或瘢痕加重等不良反应。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数

据分析，计数资料以[n（%）]表示，行χ^2检验；计量资料以（$\bar{x}\pm s$）表示，行t检验；$P<0.05$表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组瘢痕严重程度比较 观察组治疗后mVSS总分及色泽、血管分布、厚度、柔软度评分均低于对照组（$P<0.05$），见表1。

2.2 两组主观症状比较 观察组瘙痒、疼痛VAS评分均低于对照组（$P<0.05$），见表2。

2.3 两组患者满意度比较 观察组患者满意度高于对照组（$P<0.05$），见表3。

2.4 两组不良反应发生率比较 对照组发生感染或瘢痕加重2例，不良反应发生率为5.00%（2/40）；观察组发生局部水疱3例，色素沉着1例，不良反应发生率为10.00%（4/40）。两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义（χ^2=0.721，P=0.396）。

表1 两组瘢痕严重程度比较（$\bar{x}\pm s$，分）

组别	n	色泽		血管分布		厚度	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	40	2.45 ± 0.55	1.02 ± 0.48	2.38 ± 0.52	0.95 ± 0.41	2.68 ± 0.62	1.33 ± 0.56
对照组	40	2.51 ± 0.12	1.78 ± 0.62	2.41 ± 0.53	1.85 ± 0.58	2.71 ± 0.65	2.12 ± 0.71
t		0.674	6.130	0.256	8.014	0.211	5.525
P		0.502	0.000	0.799	0.000	0.833	0.000

组别	柔软度		总分	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	3.55 ± 0.75	1.65 ± 0.71	11.06 ± 1.89	4.95 ± 1.46
对照组	3.62 ± 0.78	2.78 ± 0.82	11.25 ± 1.95	8.53 ± 2.13
t	0.409	6.589	0.583	8.768
P	0.684	0.000	0.561	0.000

表2 两组主观症状比较（$\bar{x}\pm s$，分）

组别	n	瘙痒 VAS 评分	疼痛 VAS 评分
观察组	40	1.25 ± 0.89	0.98 ± 0.73
对照组	40	3.98 ± 1.54	3.45 ± 1.28
t		9.707	10.601
P		0.000	0.000

表3 两组患者满意度比较 [n（%）]

组别	n	非常满意	满意	一般	不满意	满意度
观察组	40	18（45.00）	20（50.00）	1（2.50）	1（2.50）	38（95.00）*
对照组	40	10（25.00）	21（52.50）	4（10.00）	5（12.50）	31（77.50）

注：* 与对照组比较，χ^2=5.165，P=0.023。

3 讨论

皮肤损伤后修复异常，成纤维细胞过度增生，胶原沉积紊乱，血管网扩张，可形成病理性瘢痕，手术是常见诱因。瘢痕不仅影响外观，其瘙痒、牵拉感和疼痛还会降低生活质量。硅酮凝胶虽用于一线预防，但依赖患者配合，机制单一，对已发红、增厚的瘢痕改善有限[4]。因此，探索更为主动、高效的早期物理干预策略具有重要的临床意义。

本研究结果显示，观察组治疗后mVSS总分及色泽、血管分布、厚度、柔软度评分均低于对照

医学美学美容

组（$P<0.05$），尤其在血管分布和色泽方面改善幅度更大。这一结果提示，585 nm/1064 nm双波长复合激光能够从多个维度同步改善瘢痕的病理状态。其作用机制可能在于：585 nm波长可选择性作用于瘢痕内增生的微血管，通过光热作用诱导血管凝固闭锁，减少局部血液灌注，从而抑制由缺氧和炎症驱动的异常增生信号[5]；而1064 nm波长具有更深的组织穿透力，能够作用于真皮深层，调节成纤维细胞的活性并促进紊乱的胶原纤维发生重塑[6]。本研究中双波长方案在单次治疗中即可同时实现血管靶向和深层胶原调控，在厚度控制方面优于单一硅酮治疗，这进一步验证了双波长协同干预的理论优势。在主观症状方面，观察组瘙痒、疼痛VAS评分均低于对照组（$P<0.05$）。瘢痕瘙痒的产生常与组胺、P物质等炎症介质刺激末梢神经有关，这些介质多由增生期肥大的内皮细胞和肥大细胞释放。双波长激光可能通过破坏异常增生的血管结构、减少局部炎症细胞的浸润和炎症介质的聚集，从而在较短时间内缓解瘙痒[7，8]。疼痛的减轻则可能与瘢痕组织张力下降、神经受压状态得到缓解有关[9，10]。田利民等[11]的研究表明，强脉冲光联合非剥脱点阵激光预防术后病理性瘢痕形成，可有效降低炎症因子水平，这为激光干预改善瘢痕主观症状提供了炎症机制层面的佐证。此外，瘢痕外观的改善也可能通过减轻患者的心理负担，间接降低对不适症状的主观感知[12，13]。观察组患者满意度高于对照组（$P<0.05$），既反映了症状缓解和外观改善带来的实际获益，也可能与患者对先进治疗技术的心理预期有关，但本研究客观指标同步明显改善，支持疗效的真实性。在安全性方面，两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），提示双波长复合激光在预防性治疗中安全性良好，表明在合理设定能量参数并配合充分表皮冷却和麻醉保护的条件下，双波长激光应用于肤色较深或术后早期瘢痕区域具有良好的安全窗口。本研究采用较低能量起始、根据治疗反应逐步调整的策略，有效避免了过度热损伤[14]。需要注意的是，操作者需熟悉设备性能，结合个体皮肤类型准确调整能量，并在术后加强冰敷和防晒指导，以尽量减少不良反应的发生[15]。

综上所述，585 nm/1064 nm双波长复合激光作为术后瘢痕早期干预手段之一，在改善瘢痕色泽、厚度、血管分布及柔软度方面效果较好，同时可减轻瘙痒和疼痛，提升患者满意度，且不增加严重不良反应。

［参考文献］

[1]王晓,曹东升,杨志国.595 nm染料激光联合CO_2点阵激光治疗甲状腺术后早期增生性瘢痕的疗效观察[J].临床个性化医学,2025,4(2):1103-1115.

[2]李钰靖,杨智.长脉冲532 nm激光联合微秒1064 nm激光治疗敏感性皮肤的疗效观察[J].中国激光医学杂志,2025,34(6):344.

[3]郑玉红,王付勇,韩冬.曲安奈德与CO_2点阵激光对增生性瘢痕患者疗效的影响[J].中国中西医结合皮肤性病学杂志,2023,22(4):358-361.

[4]陈晓昱,黄玉成,张会,等.585 nm脉冲染料激光联合CO_2点阵激光序列对面部美容缝合术后早期瘢痕的效果[J].河南医学研究,2025,34(8):1431-1434.

[5]刘海兵,唐丹,曹海燕,等.温哥华瘢痕量表的信度研究[J].中国康复医学杂志,2006,21(3):240-242.

[6]区艳婷,刘丹丹,崔永言.A型肉毒毒素预防面部手术切口瘢痕增生的研究进展[J].中国美容整形外科杂志,2024,35(7):399-401.

[7]侯智慧,谷明娟.超脉冲CO_2点阵激光治疗面部烧伤后增生性瘢痕的临床效果观察[J].中国医疗美容,2018,8(6):64-67.

[8]余元,张佳京,刘志飞,等.精准脉冲光干预对面部外伤美容缝合术后早期瘢痕形成的影响[J].中国美容医学,2024,33(3):65-67.

[9]申思,李周娜,金哲虎.早期干预术后瘢痕治疗研究进展[J].皮肤性病诊疗学杂志,2025,32(1):71-76.

[10]孙俊锋,涂家金,付丹,等.手部烧伤瘢痕挛缩畸形整形术后综合康复联合点阵二氧化碳激光治疗的临床效果[J].中华损伤与修复杂志(电子版),2024,19(5):411-415.

[11]田利民,余艳琴,张阳,等.强脉冲光联合非剥脱点阵激光预防术后病理性瘢痕形成的早期疗效及对炎症因子的干预研究[J].现代生物医学进展,2025,25(13):2181-2187.

[12]邹彦芬,于波,钟绮丽,等.585 nm/1064 nm双波长复合激光预防手术后瘢痕增生的自体对照观察[J].中国皮肤性病学杂志,2014,28(4):372-373,376.

[13]袁朝永,李习荣,张宏图,等.脉冲染料激光短期联合点阵激光治疗早期烧伤后瘢痕[J].中国美容整形外科杂志,2025,36(10):606-609.

[14]杨雪,景凯凯,李腾飞,等.二氧化碳点阵激光治疗术后瘢痕的疗效及对炎症因子的影响[J].海南医学,2024,35(7):964-968.

[15]邹懿,欧阳华伟.超脉冲CO_2点阵激光对术后瘢痕早期干预时间选择的研究进展[J].中国医师杂志,2025,27(11):1757-1760.

收稿日期：2026-8-12　　编辑：张孟丽

医学美学美容