

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.13.002

优化脉冲技术联合点阵激光治疗瘢痕患者对面部瘢痕的影响

马 婷, 王文雯, 张琴容

(贵州省人民医院皮肤科, 贵州 贵阳 550000)

[摘要]目的 观察优化脉冲技术联合点阵激光治疗瘢痕患者对面部瘢痕的影响。方法 选取2022年1月-2024年6月于贵州省人民医院接受诊治的87例瘢痕患者为研究对象, 采用随机数字表法分为对照组($n=43$)和观察组($n=44$)。对照组予以点阵激光治疗, 观察组予以优化脉冲技术联合点阵激光治疗, 比较两组临床疗效、面部瘢痕评分、瘢痕情况、不良反应发生情况。结果 与对照组治疗总有效率(81.40%)比较, 观察组治疗总有效率(95.45%)更高($P<0.05$); 与对照组比较, 观察组治疗后色泽、血管、柔软性、厚度、疼痛、瘙痒评分更低($P<0.05$); 与对照组比较, 观察组治疗后ECCA评分更低($P<0.05$); 与对照组不良反应发生率(18.60%)比较, 观察组不良反应发生率(4.55%)更低($P<0.05$)。结论 优化脉冲技术联合点阵激光治疗有利于改善患者面部瘢痕, 提高临床疗效, 减少不良反应, 值得临床应用。

[关键词] 优化脉冲技术; 点阵激光; 瘢痕

[中图分类号] R619+.6

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)13-0005-04

Effect of Advanced Optimal Pulsed Technology Combined with Fractional Laser on Facial Scar in Patients with Scar

MA Ting, WANG Wenwen, ZHANG Qinrong

(Department of Dermatology, Guizhou Provincial People's Hospital, Guiyang 550000, Guizhou, China)

[Abstract]**Objective** To observe the effect of advanced optimal pulsed technology combined with fractional laser on facial scar in patients with scar. **Methods** A total of 87 scar patients admitted to Guizhou Provincial People's Hospital from January 2022 to June 2024 were selected as the research subjects. According to the random number table method, those patients were divided into the control group ($n=43$) and the observation group ($n=44$). The control group received fractional laser, while the observation group received advanced optimal pulsed technology combined with fractional laser. The clinical efficacy, facial scar scores, scar conditions and adverse reaction were compared between the two groups. **Results** Compared with the total effective rate of treatment in the control group (81.40%), the total effective rate of treatment in the observation group (95.45%) was higher ($P<0.05$). Compared with the control group, the scores of color, vascularity, pliability, thickness, pain and pruritus in the observation group after treatment were lower ($P<0.05$). Compared with the control group, the ECCA score in the observation group after treatment was lower ($P<0.05$). Compared with the incidence of adverse reaction in the control group (18.60%), the incidence of adverse reaction in the observation group (4.55%) was lower ($P<0.05$). **Conclusion** Advanced optimal pulsed technology combined with fractional laser is beneficial to improving patients' facial scar, enhancing clinical efficacy and reducing adverse reactions, which is worthy of clinical application.

[Key words] Advanced optimal pulsed technology; Fractional laser; Scar

瘢痕 (scar) 是皮肤或其他组织在创伤、手术、烧伤、炎症或感染等损伤后, 由纤维结缔组织增生修复而形成的异常组织结构, 是机体自然

愈合过程的终末产物, 尤其是对于痤疮患者, 因炎症反应持续或处理不当的影响, 极易造成真皮层损伤^[1]。根据瘢痕表现形式, 主要分为增生性

瘢痕、凹陷性瘢痕两种类型,可能导致可见的外貌改变,并影响患者的情绪状态或自我认同感。数据显示^[2],瘢痕发病率为5%~15%,好发群体集中于青少年以及患有慢性皮肤疾病(如痤疮、湿疹)的人群。当前,临床治疗瘢痕病症多采用点阵激光,指通过微创方式在皮肤表面形成矩阵状排列的微小热损伤区,刺激真皮层胶原蛋白重塑与新生,从而改善瘢痕质地、色泽及平整度^[3]。然而,受限于患者机体差异、点阵激光治疗局限性,治疗效果并不显著。因此,在点阵激光基础上融入更为可行的治疗方案具有重要意义。优化脉冲技术是一种基于精准光热作用原理的先进疗法,通过灵活调整脉冲参数,通过多波长、宽谱脉冲光改善瘢痕的颜色、质地及促进胶原重塑的个性化治疗^[4]。基于此,本研究重点探讨优化脉冲技术联合点阵激光对瘢痕患者面部瘢痕的改善情况,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年1月-2024年6月贵州省人民医院皮肤科收治的87例瘢痕患者为研究对象,采用随机数字表法分为对照组($n=43$)和观察组($n=44$)。对照组男20例,女23例;年龄25~40岁,平均年龄(29.06 ± 0.15)岁;病程1~6年,平均病程(2.09 ± 0.49)年;瘢痕直径: ≤ 5 mm 28例、 ≥ 5 mm 15例。观察组男22例,女22例;年龄25~40岁,平均年龄(29.02 ± 0.12)岁;病程1~5年,平均病程(2.11 ± 0.50)年;瘢痕直径: ≤ 5 mm 29例、 ≥ 5 mm 15例。两组性别、年龄、病程、瘢痕直径比较,差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性。本研究经医院伦理委员会审批[医伦理审查(2022)16号],患者均对研究知情同意,已签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:符合中国痤疮诊疗指南中瘢痕诊断标准^[5];瘢痕形成时间 ≥ 6 个月;智力正常;认知功能良好;单处瘢痕面积 ≤ 5 cm $\times$ 5 cm。排除标准:存在感染;既往有光敏性疾病;妊娠期或哺乳期;合并精神类疾病;过敏体质。

1.3 方法

1.3.1 对照组 予以点阵激光治疗:启动CO₂点阵激光治疗设备(武汉高科恒光电有限公司,国械注准20133241057,型号:CHX-100H),设定点阵激光能量输出范围为40~80 mJ/cm²,点阵覆盖率

控制在7%~15%。

1.3.2 观察组 予以优化脉冲技术联合点阵激光治疗:在对照组基础上,采用强脉冲光设备(美国科医人有限公司,国械注进20173097065,型号:M22)进行优化脉冲技术(AOPT技术)治疗,结合患者皮肤状况,选择滤波片波长,包括560 nm、590 nm及Vascular,脉宽控制在3~7 ms,脉冲间隔为35~45 ms。能量密度额为15~17 J/cm²,其余部位为15~22 J/cm²。两组均每4周进行1次,6次为1个疗程。

1.4 观察指标

1.4.1 评定两组临床疗效 依照中国痤疮治疗指南(2019修订版)^[6]评定,痊愈:瘢痕消退90%以上,外观平整、肤色正常;显效:瘢痕消退60%~90%,肤色统一;有效:瘢痕消退30%~59%,轻微色素沉着;无效:瘢痕消退 $<30\%$,明显色素沉着。总有效率=痊愈率+显效率+有效率。

1.4.2 评定两组面部瘢痕评分 依照温哥华瘢痕量表(Vancouver Scar Scale, VSS)^[7]评定,包括色泽(0~3分)、血管(0~3分)、柔软性(0~3分)、厚度(0~3分)、疼痛(0~3分)以及瘙痒(0~3分),总分为18分,分值越高说明面部瘢痕越严重。

1.4.3 评定两组瘢痕情况 依照痤疮瘢痕权重量表(ECCA)^[8]评估瘢痕的类型(冰锥型、箱车型、滚动型)、数量(无瘢痕为0分、瘢痕数量 ≤ 5 个为1分、20个 $\geq$ 瘢痕数量 >5 个为2分、瘢痕数量 >20 个为3分)来量化痤疮瘢痕的严重性,分值越低说明瘢痕情况越良好。

1.4.4 评定两组不良反应发生情况 包括红斑、皮疹、色素沉着、感染。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0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,计数资料以[n(%)]表示,组间差异检验分别使用 t 检验和 χ^2 检验,设定检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

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

2.2 两组面部瘢痕评分比较 与对照组比较,观察组治疗后色泽、血管、柔软性、厚度、疼痛、瘙痒评分更低($P<0.05$),见表2。

2.3 两组瘢痕情况比较 与对照组比较,观察组治疗后ECCA评分更低($P<0.05$),见表3。

2.4 两组不良反应发生情况比较 对照组发生红斑2例，皮疹1例，色素沉着2例，感染3例，发生率为18.60%（8/43）；观察组发生红斑1例，色

素沉着1例，发生率为4.55%（2/44）。与对照组比较，观察组不良反应发生率更低（ $\chi^2=4.225$ ， $P=0.040$ ）。

表1 两组临床疗效比较[n（%）]

组别	n	痊愈	显效	好转	无效	总有效率
观察组	44	12（27.27）	18（40.90）	12（27.27）	2（4.55）	42（95.45）*
对照组	43	8（18.60）	11（25.58）	16（37.21）	8（18.60）	35（81.40）

注：*与对照组比较， $\chi^2=4.225$ ， $P=0.040$ 。

表2 两组面部瘢痕评分比较（ $\bar{x} \pm s$ ，分）

组别	n	色泽		血管		柔软性	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	44	2.01 ± 0.05	0.92 ± 0.06	1.88 ± 0.12	0.86 ± 0.21	1.50 ± 0.30	0.71 ± 0.21
对照组	43	2.00 ± 0.08	1.45 ± 0.07	1.86 ± 0.15	1.21 ± 0.17	1.52 ± 0.31	1.09 ± 0.20
t		0.701	37.947	0.688	8.533	0.306	8.639
P		0.485	0.000	0.494	0.000	0.761	0.000

组别	n	厚度		疼痛		瘙痒	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	44	1.76 ± 0.22	0.69 ± 0.21	1.90 ± 0.12	0.71 ± 0.15	2.11 ± 0.10	1.09 ± 0.05
对照组	43	1.75 ± 0.21	0.98 ± 0.15	1.92 ± 0.15	1.21 ± 0.16	2.12 ± 0.08	1.30 ± 0.06
t		0.217	7.397	0.688	15.041	0.514	17.751
P		0.829	0.000	0.494	0.000	0.608	0.000

表3 两组瘢痕情况比较（ $\bar{x} \pm s$ ，分）

组别	n	治疗前	治疗后
观察组	44	2.60 ± 0.21	1.15 ± 0.11
对照组	43	2.62 ± 0.19	1.68 ± 0.22
t		0.465	14.261
P		0.643	0.000

3 讨论

皮肤作为人体的第一道防线，受创伤、手术等影响后易形成瘢痕^[9]。在医学水平不断提升的当下，人们对面部美观度的追求越来越高，如若继续沿用传统的治疗方式，难以同患者的面部情况相契合，不利于患者的疾病预后^[10]。有别于常规治疗，点阵激光治疗能够直接作用于皮肤部位，迅速开启皮肤修复模式，旨在改善患者的瘢痕症状^[11]。而优化脉冲技术的融入，则是为瘢痕患者治疗注入了新鲜活力。通过精准调控能量分

布与脉冲参数，增强了治疗的针对性与有效性，形成了疾病个性化治疗的良性循环^[12]。鉴于瘢痕疾病的特殊性，联合治疗方案还侧重于对患者皮肤微环境的动态监测。例如，定期对患者皮肤屏障功能及炎症反应水平加以评估，掌握患者的疾病恢复情况，以便及时调整治疗参数，确保了治疗的安全性^[13]。

本研究结果显示，与对照组治疗总有效率（81.40%）比较，观察组治疗总有效率（95.45%）更高（ $P<0.05$ ）；与对照组不良反应发生率（18.60%）比较，观察组不良反应发生率（4.55%）更低（ $P<0.05$ ），表明联合治疗方案在促进瘢痕修复、改善皮肤质地及色泽方面效果理想。通过优化脉冲技术与点阵激光的协同作用，能够精准调控治疗参数，满足了瘢痕患者个性化治疗需求^[14]。以优化脉冲技术为例，通过精确控制脉冲的持续时间和能量输出，能够将能量

精准聚焦于瘢痕组织中的靶目标,如色素颗粒和血管,减少周围正常组织的损伤,从而改善了瘢痕的色泽和血管状况;以点阵激光为例,则通过将激光能量分成多个微小的光束,形成点阵状的光斑,作用于皮肤,激活了皮肤组织的内源性修复系统,显著促进胶原蛋白及弹力纤维的合成再生,替代了瘢痕组织中的异常胶原,为改善患者瘢痕的质地和外观提供了很大帮助。本研究结果还显示,与对照组比较,观察组治疗后色泽、血管、柔软性、厚度、疼痛、瘙痒评分更低($P<0.05$),提示优化脉冲技术联合点阵激光治疗在改善瘢痕症状方面具有良好优势。分析原因在于,联合治疗方案通过精准调控能量分布,减少了对周围正常组织的损伤,同时激活皮肤的自我修复机制,有效缓解了瘢痕带来的不适感。疼痛和瘙痒评分的下降进一步说明了联合治疗能够减轻瘢痕的炎症反应,减少神经末梢的刺激,从而缓解了患者的痛苦,体现了联合治疗方案在改善瘢痕症状方面的高效性和安全性。此外,与对照组比较,观察组治疗后ECCA评分更低($P<0.05$),表明联合方案对瘢痕的综合治疗效果更为确切,可能与其针对性调控能量分布、促进胶原重塑的协同机制有关。具体而言,优化脉冲技术具有选择性光热作用,在减少面部非靶组织损伤方面更优;而点阵激光则具有激活皮肤自我修复机制的作用,通过将两者有机结合,真正实现了治疗效率与安全性的双重提升^[15]。

综上所述,优化脉冲技术联合点阵激光治疗有利于改善患者面部瘢痕,提高临床疗效,减少不良反应,值得临床应用。

[参考文献]

- [1]胡雅坤,陈梅,杨海晶,等.微针射频与二氧化碳点阵激光治疗面部萎缩性痤疮瘢痕的前瞻性半脸对照研究[J].临床皮肤科杂志,2024,53(8):466-469.
- [2]刘荣奇,张会娜,范斌,等.强脉冲光联合超脉冲点阵CO₂激光治疗面部痤疮瘢痕的疗效及相关皮肤生理指标分析[J].中国美容医学,2023,32(7):98-102.
- [3]宋琳毅,李敏,王淼淼,等.微等离子体射频联合重组牛碱性成纤维细胞因子溶液外用治疗面部痤疮凹陷性瘢痕疗效分析[J].中国美容医学,2017,26(12):102-104.
- [4]谷明娟,郭果香,胡春敏,等.重组人表皮生长因子外用联合超脉冲点阵CO₂激光治疗面部痤疮凹陷性瘢痕疗效分析[J].中国美容医学,2023,32(2):89-92.
- [5]中华医学会医学美学与美容学分会激光美容学组,中华医学会皮肤性病学分会美容激光学组,中国医师协会美容与整形医师分会激光学组.中国痤疮瘢痕治疗专家共识(2021)[J].中华皮肤科杂志,2021,54(9):747-756.
- [6]中国痤疮治疗指南专家组.中国痤疮治疗指南(2019修订版)[J].临床皮肤科杂志,2019,48(9):583-588.
- [7]魏战杰,颜家琪,杨永刚,等.温哥华瘢痕量表在曲安奈德治疗甲状腺术后增生性瘢痕中的应用[J].中华实验外科杂志,2022,39(5):924-927.
- [8]Dreno B,Khammari A,Orain N,et al.ECCA grading scale: an original validated acne scar grading scale for clinical practice in dermatology[J].Dermatology,2007,214(1):46-51.
- [9]张佩丽,姚芹,王志兰,等.胶原贴敷料配合微等离子体射频技术对III~IV级面部凹陷性痤疮瘢痕患者的治疗效果分析[J].中国中西医结合皮肤性病学杂志,2019,18(6):607-609.
- [10]张博,谭军,李高峰,等.侵入式点阵射频治疗面部凹陷性瘢痕疗效观察及安全性分析[J].中国美容医学,2016,25(3):44-46.
- [11]时磊,于群,张琦,等.超脉冲点阵CO₂激光联合维A酸霜治疗面部烧伤后增生性瘢痕疗效观察[J].中国美容医学,2023,32(1):111-114.
- [12]米晶,曾颖,林琥燕,等.微等离子体联合点阵激光同期治疗面部萎缩性痤疮瘢痕的疗效观察[J].组织工程与重建外科杂志,2021,17(3):239-242.
- [13]王玉珍,张丽,张平安.火针联合低压无针瘢痕内注射复方倍他米松治疗瘢痕疙瘩疗效及对生长因子水平、瘢痕状态的影响[J].现代中医药,2024,44(3):83-87.
- [14]李小燕,郭伟,孙波,等.超脉冲CO₂激光和微针联合自体富血小板血浆治疗面部凹陷性痤疮瘢痕的疗效探讨[J].中国中西医结合皮肤性病学杂志,2021,20(5):471-474.
- [15]刘孝兵,宋印娥,杨帆,等.超脉冲CO₂点阵激光与微针治疗面部痤疮凹陷性瘢痕的疗效对比[J].中国中西医结合皮肤性病学杂志,2017,16(4):315-317.

收稿日期: 2025-4-11 编辑: 张孟丽