

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.13.038

## 二氧化碳点阵激光联合果酸对痤疮瘢痕患者 局部皮肤生理功能及美容效果的影响

王小林

(北京市顺义区妇幼保健院/北京儿童医院顺义妇儿医院, 北京 101300)

**[摘要]**目的 分析二氧化碳激光联合果酸对痤疮瘢痕患者的美容效果。方法 选取2023年6月-2024年12月我院收治的40例痤疮瘢痕患者,按随机数字表法分为对照组、观察组,每组20例。对照组应用果酸治疗,观察组应用二氧化碳点阵激光联合果酸治疗,比较两组局部皮肤生理功能、美容效果、恢复时间。结果 观察组治疗后经皮水分丢失量为 $(13.43 \pm 1.43) \text{ g}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ ,低于对照组的 $(16.54 \pm 1.32) \text{ g}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$  ( $P < 0.05$ );观察组治疗后角质层含水量为 $(48.32 \pm 1.23) \%$ ,高于对照组的 $(42.43 \pm 1.28) \%$  ( $P < 0.05$ );观察组治疗后皮肤油脂溢量为 $(157.54 \pm 1.23) \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ,低于对照组的 $(206.54 \pm 1.27) \mu\text{g}/\text{cm}^2$  ( $P < 0.05$ );观察组治疗后ECCA评分为 $(28.43 \pm 1.76)$ 分,低于对照组的 $(32.43 \pm 1.65)$ 分 ( $P < 0.05$ );观察组皮肤黑素指数评分为 $(195.43 \pm 13.45)$ 分,低于对照组的 $(223.43 \pm 13.37)$ 分 ( $P < 0.05$ );观察组疼痛持续时间、红斑持续时间、皮肤结痂时间、痂皮脱落时间均短于对照组 ( $P < 0.05$ )。结论 二氧化碳点阵激光联合果酸治疗可有效改善痤疮瘢痕患者的皮肤生理功能,提高皮肤美容效果,缩短恢复周期,值得临床应用。

**[关键词]** 二氧化碳点阵激光;果酸;痤疮瘢痕;局部皮肤生理功能

**[中图分类号]** R758.73+3

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949(2025)13-0154-04

### Effect of Carbon Dioxide Fractional Laser Combined with Glycolic Acid on Local Skin Physiological Function and Aesthetic Effect in Patients with Acne Scar

WANG Xiaolin

(Beijing Shunyi District Maternal and Child Health Hospital/Shunyi Women's & Children's Hospital of Beijing Children's  
Hospital, Beijing 101300, China)

**[Abstract]**Objective To analyze the aesthetic effect of carbon dioxide fractional laser combined with glycolic acid in patients with acne scar. **Methods** A total of 40 patients with acne scar admitted to our hospital from June 2023 to December 2024 were selected, and they were divided into the control group and the observation group according to the random number table method, with 20 patients in each group. The control group was treated with glycolic acid, and the observation group was treated with carbon dioxide fractional laser combined with glycolic acid. The local skin physiological function, aesthetic effect and recovery time were compared between the two groups. **Results** The transepidermal water loss of the observation group after treatment was  $(13.43 \pm 1.43) \text{ g}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ , which was lower than that of the control group [ $(16.54 \pm 1.32) \text{ g}/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$ ] ( $P < 0.05$ ). The stratum corneum hydration of the observation group after treatment was  $(48.32 \pm 1.23) \%$ , which was higher than that of the control group [ $(42.43 \pm 1.28) \%$ ] ( $P < 0.05$ ). The skin sebum secretion of the observation group after treatment was  $(157.54 \pm 1.23) \mu\text{g}/\text{cm}^2$ , which was lower than that of the control group [ $(206.54 \pm 1.27) \mu\text{g}/\text{cm}^2$ ] ( $P < 0.05$ ). The ECCA score of the observation group after treatment was  $(28.43 \pm 1.76)$  scores, which was lower than that of the control group [ $(32.43 \pm 1.65)$  scores] ( $P < 0.05$ ). The skin melanin index score of the observation group was  $(195.43 \pm 13.45)$  scores, which was lower than

that of the control group [(223.43±13.37)scores] ( $P<0.05$ ). The pain duration, erythema duration, skin incrustation time and decrustation time in the observation group were shorter than those in the control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Carbon dioxide fractional laser combined with glycolic acid can effectively improve the skin physiological function of patients with acne scar, enhance the skin aesthetic effect, and shorten the recovery cycle, which is worthy of clinical application.

**[Key words]** Carbon dioxide fractional laser; Glycolic acid; Acne scar; Local skin physiological function

痤疮瘢痕 (acne scar) 是痤疮炎症消退后导致的皮肤损伤, 其形成与毛囊皮脂腺的慢性炎症过程密切相关。当炎症反应过重或迁延不愈时, 可破坏皮肤正常结构<sup>[1]</sup>。随着皮肤美容技术的发展及患者对疗效期望的提升, 寻找安全有效的瘢痕修复方案已成为临床研究重点。果酸是一种广泛应用于痤疮治疗的药品, 它能够调整角质、抑制炎症并促进黑色素细胞的代谢, 能够减轻病变区域的角质层粘连, 增强毛孔的通透性, 促进皮脂的排泄, 从而有效消除痤疮<sup>[3, 4]</sup>。然而, 果酸可能通过影响细胞更新过程促进炎症细胞增殖, 因此需根据患者皮肤状况个体化调整浓度, 从而限制其临床应用范围<sup>[5]</sup>。CO<sub>2</sub>点阵激光通过精准可控的光热作用刺激皮肤修复, 可有效改善瘢痕和色素问题, 且安全性良好<sup>[6, 7]</sup>。现有文献针对CO<sub>2</sub>点阵激光联合果酸治疗痤疮瘢痕的临床研究证据尚不充分。基于此, 本研究旨在分析点阵激光联合果酸对痤疮瘢痕患者局部皮肤生理功能及美容效果的影响, 现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年6月–2024年12月北京市顺义区妇幼保健院收治的40例痤疮瘢痕患者, 按随机数字表法分为对照组、观察组, 每组20例。对照组男11例, 女9例; 年龄18~40岁, 平均年龄(24.37±1.23)岁; 病程4~20个月, 平均病程(10.53±1.27)个月。观察组男10例, 女10例; 年龄18~41岁, 平均年龄(24.32±1.26)岁; 病程3~20个月, 平均病程(10.58±1.23)个月。两组性别、年龄、病程比较, 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, 且自愿参与并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 确诊为痤疮瘢痕的成年患者; 近1个月未服用任何药物。排除标准: 治疗区域存在活动性感染; 合并其他皮肤疾病; 患有糖尿病、高血压等慢性疾病或免疫/代谢性疾病; 过敏体质。

## 1.3 方法

1.3.1 对照组 应用果酸治疗: 采用20%果酸(上海际研生物科技有限公司, 规格: 成分为20%±5%甘醇酸)溶液治疗时, 将药液均匀涂抹于痤疮瘢痕部位, 观察3~5 min。若无红斑、白霜等不良反应, 可用中和液处理后冷敷10 min。治疗过程中需根据患者耐受性调整方案, 耐受良好者可逐步提升浓度至40%~60%; 耐受性较差者则维持原浓度并适当缩短冷敷时间。

1.3.2 观察组 应用二氧化碳点阵激光联合果酸治疗: 果酸治疗1周后, 对患者实施CO<sub>2</sub>点阵激光治疗。治疗前需对面部皮肤进行清洁, 随后使用利多卡因乳膏封包1 h, 并对治疗部位进行消毒, 注意对患者眼部实施防护工作; 使用CO<sub>2</sub>点阵激光治疗仪(上海市激光技术研究所有限公司, 国械注进20173014354号, 型号: LJL35-CS)治疗, 根据瘢痕严重程度设置治疗参数(能量20~40 mJ, 点间距0.3~1.2 mm, 频率80~120 Hz), 选择点阵模式, 采用该模式进行1~2次治疗直至出现终点反应。治疗后需嘱患者保持创面清洁, 加强防晒护理; 并使用医用修复产品; 避免辛辣刺激饮食。治疗周期为4次, 每次治疗间隔4周。

## 1.4 观察指标

1.4.1 检测两组局部皮肤生理功能 采用皮肤水分测试仪于治疗前、治疗后对局部皮肤进行检测, 其包含经皮水分丢失量、角质层含水量、皮肤油脂溢量。

1.4.2 评估两组美容效果 通过治疗前、治疗后痤疮瘢痕权重评分(ECCA)、皮肤黑素指数评分评估美容效果, 分数越低表明美容效果越好。

1.4.3 记录两组恢复时间 记录两组皮肤疼痛持续时间、红斑持续时间、皮肤结痂时间、痂皮脱落时间。

1.5 统计学方法 采用SPSS 23.0统计学软件进行数据分析。计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示, 采用 $t$ 检验; 计数资料以[ $n$ (%) ]表示, 采用 $\chi^2$ 检验。以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组局部皮肤生理功能比较 观察组治疗后经皮水分丢失量、角质层含水量、皮肤油脂溢量均优于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表1。

2.2 两组美容效果比较 观察组治疗后ECCA评分、

皮肤黑素指数评分均低于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表2。

2.3 两组恢复时间比较 观察组疼痛持续时间、红斑持续时间、皮肤结痂时间、痂皮脱落时间均短于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表3。

表1 两组局部皮肤生理功能比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	经皮水分丢失量 [g/ (h · m <sup>2</sup> ) ]		角质层含水量 (%)		皮肤油脂溢量 ( μg/cm <sup>2</sup> )	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	20	24.34 ± 1.29	13.43 ± 1.43	38.54 ± 2.57	48.32 ± 1.23	230.54 ± 3.28	157.54 ± 1.23
对照组	20	24.87 ± 1.22	16.54 ± 1.32	38.58 ± 2.53	42.43 ± 1.28	230.57 ± 3.23	206.54 ± 1.27
t		1.3349	7.1468	0.0496	14.8383	0.0291	123.9454
P		0.1898	0.0000	0.9607	0.0000	0.9769	0.0000

表2 两组美容效果比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	n	ECCA 评分		皮肤黑素指数	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	20	48.54 ± 1.42	28.43 ± 1.76	259.65 ± 12.32	195.43 ± 13.45
对照组	20	48.59 ± 1.46	32.43 ± 1.65	259.34 ± 12.43	223.43 ± 13.37
t		0.1098	7.4150	0.0792	6.6028
P		0.9132	0.0000	0.9373	0.0000

表3 两组恢复时间比较 ( $\bar{x} \pm s$ , d)

组别	n	疼痛持续时间	红斑持续时间	皮肤结痂时间	痂皮脱落时间
观察组	20	1.54 ± 0.14	8.54 ± 0.18	2.65 ± 0.66	6.34 ± 0.23
对照组	20	2.18 ± 0.11	10.43 ± 0.54	6.54 ± 1.23	7.98 ± 0.13
t		16.0755	14.8492	12.4628	27.7607
P		0.0000	0.0000	0.0000	0.0000

## 3 讨论

青少年痤疮患者中, 30%~50%愈后可能遗留瘢痕。这些瘢痕不仅影响外观, 还可能造成心理压力<sup>[8]</sup>。临床常见类型包括萎缩性、增生性和瘢痕疙瘩三种类型<sup>[9]</sup>。CO<sub>2</sub>点阵激光通过选择性光热作用发挥治疗效果, 其治疗时在皮肤形成微创热损伤区, 激活皮肤创伤修复机制, 引发炎症反应、细胞增殖和组织重塑等系列生物学过程<sup>[10, 11]</sup>。该技术通过刺激成纤维细胞活性和促进胶原合成, 最终改善瘢痕组织<sup>[12]</sup>。

本研究结果显示, 观察组局部皮肤生理功能优于对照组 ( $P < 0.05$ )。分析原因为, 痤疮瘢痕可能导致皮肤屏障结构受损, 影响角质层的完整性, 从而减少表皮厚度。CO<sub>2</sub>点阵激光虽能通过微创刺激皮肤修复, 但会暂时削弱皮肤屏障功能, 导致经皮水分流失增加, 使皮肤更易干燥<sup>[13]</sup>。此外, 瘢痕组织可能影响皮脂腺的正常功能, 导致皮脂分泌异常增多, 进而堵塞毛孔, 阻碍瘢痕修复进程。果酸不仅能抑制炎症反应、加速黑色素代谢, 还可有效降低角质层粘连, 疏通毛囊,

促进皮脂排出。同时,果酸还能刺激真皮层胶原蛋白和弹性纤维的合成,增加真皮厚度,恢复皮肤弹性。因此,联合应用果酸与CO<sub>2</sub>点阵激光治疗,能够协同改善皮肤屏障功能。观察组治疗后ECCA评分、皮肤黑素指数评分均低于对照组( $P < 0.05$ )。分析原因为,CO<sub>2</sub>点阵激光通过其热效应可有效刺激皮肤胶原蛋白的新生与重塑。与此同时,作为皮肤主要色素的黑素,其含量与分布特征直接影响皮肤的防护功能<sup>[14]</sup>。较高的黑色素水平可能影响皮肤美观并削弱其防护功能。同时,皮肤色素沉着紊乱可影响其光学参数,进而改变对入射光的吸收及反射特性。CO<sub>2</sub>点阵激光的能量会被皮肤内的色素颗粒吸收,其利用光热作用使色素颗粒迅速分解,随后通过人体免疫系统逐步清除。CO<sub>2</sub>点阵激光还能通过促进皮肤细胞增殖与分化,有效修复因角质堆积或浅表瘢痕导致的粗糙和凹凸不平问题,在改善痤疮瘢痕的同时增强整体美观。该技术能有效提升皮肤光滑度,对痤疮后遗瘢痕具有明显的临床改善效果。观察组恢复时间短于对照组( $P < 0.05$ )。分析原因为,CO<sub>2</sub>点阵激光的热损伤作用可刺激皮肤屏障修复,从而促进细胞再生和功能恢复<sup>[15]</sup>。CO<sub>2</sub>点阵激光联合果酸能提高皮脂腺细胞和皮肤细胞的新陈代谢,同时也促进局部皮肤胶原的生成及受损上皮细胞的分化和增殖,从而提高成纤维细胞的数量以及胶原蛋白的生成速度,最终加快了伤口的愈合过程。

综上所述,两者联合治疗痤疮瘢痕能够有效改善皮肤生理状态,提升美容效果,缩短局部皮肤恢复时间,值得临床应用。

#### [参考文献]

[1]宋艳丽,王家友,张军,等.二氧化碳点阵激光治疗痤疮的研究进展[J].中国医疗美容,2024,14(10):88-92.  
[2]刘蕊,翟炜.二氧化碳点阵激光联合生长因子外用对痤疮瘢痕局部皮肤生理功能及美容效果的影响[J].中国医疗美容,2025,15(1):13-17.  
[3]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.  
[4]邹雨芮,夏志宽,杨蓉娅.剥脱性激光治疗面部萎缩性痤疮瘢痕的疗效与影响因素分析[J].解放军医学院学报,2023,44(6):645-649.  
[5]刘立凡,谢立夏,杨晓霞,等.微针点阵射频与CO<sub>2</sub>点阵激光联合治疗面部痤疮瘢痕愈后外观对患者心理应激反应的影响[J].中国医学装备,2025,22(3):83-87.  
[6]赵静.皮肤病患者行二氧化碳点阵激光美容治疗效果分析[J].中国临床药理学与治疗学,2023,28(3):362.  
[7]赵一栋,陈银雪,季孙平,等.超脉冲二氧化碳点阵激光联合复合酸治疗凹陷性痤疮瘢痕的临床研究[J].南京医科大学学报(自然科学版),2023,43(3):397-400,412.  
[8]宋黎,陆茂,唐懿,等.点阵CO<sub>2</sub>激光联合富血小板血浆治疗萎缩性痤疮瘢痕的系统评价[J].中国组织工程研究,2023,27(35):5734-5740.  
[9]姚婷,李凯,坚哲.二氧化碳点阵激光联合瘢痕内分离术治疗面部凹陷性瘢痕的回顾性分析[J].临床皮肤科杂志,2022,51(7):436-440.  
[10]张玉洁,陈阳美,邵馨怡,等.CO<sub>2</sub>点阵激光及其联合疗法治疗凹陷型痤疮瘢痕进展[J].中国皮肤性病杂志,2022,36(1):104-107.  
[11]余一飞,岳学状,吴迪.含低聚体原花青素的敷料对CO<sub>2</sub>点阵激光术后面部皮肤修复作用[J].医学研究生学报,2021,34(8):845-849.  
[12]黄梦婷,付睿,张佩莲.点阵CO<sub>2</sub>激光治疗痤疮凹陷性瘢痕的临床疗效观察[J].临床皮肤科杂志,2021,50(5):301-305.  
[13]王薇,曹卉,肖敬川,等.CO<sub>2</sub>点阵激光联合微针及富血小板血浆序贯疗法治疗痤疮萎缩性瘢痕疗效观察[J].中国皮肤性病杂志,2021,35(5):504-508.  
[14]朱由瑾,杨晓光,杨晓静,等.超脉冲CO<sub>2</sub>点阵激光联合皮下分离术治疗痤疮凹陷性瘢痕的临床观察[J].中国皮肤性病杂志,2020,34(8):884-887.  
[15]吕君,周发琼,王元丰,等.二氧化碳点阵激光联合胶原贴敷料对凹陷性痤疮瘢痕患者皮肤屏障及ECCA权重评分的影响[J].中国美容医学,2020,29(5):23-26.

收稿日期: 2025-6-19 编辑: 朱思源