

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.11.045

# 皮下剥离联合低能量点阵CO<sub>2</sub>激光治疗对面部皮肤凹陷型痤疮瘢痕患者临床症状改善情况的影响

曹树英

(杭州双美健康管理有限公司丹桂街医疗美容诊所, 浙江 杭州 310000)

**[摘要]**目的 探讨皮下剥离联合低能量点阵CO<sub>2</sub>激光治疗面部皮肤凹陷型痤疮瘢痕的效果。方法 选取杭州双美健康管理有限公司丹桂街医疗美容诊所2024年1月-10月收治的82例面部皮肤凹陷型痤疮瘢痕患者,采取随机数字表法分为对照组和研究组,各41例。对照组实施低能量点阵CO<sub>2</sub>激光治疗,研究组实施皮下剥离联合低能量点阵CO<sub>2</sub>激光治疗,比较两组临床症状改善情况、血清炎性指标及临床疗效。结果 研究组水肿持续时间、红斑持续时间、结痂时间、痂皮脱落时间及愈合时间均短于对照组 ( $P<0.05$ );两组治疗后ECCA评分低于治疗前,且研究组低于对照组 ( $P<0.05$ );两组治疗后TNF- $\alpha$ 、IL-10及IL-7水平低于治疗前,但两组组间比较,差异无统计学意义 ( $P>0.05$ );研究组治疗总有效率(95.12%)高于对照组(80.49%) ( $P<0.05$ )。结论 采用低能量点阵CO<sub>2</sub>激光联合皮下剥离治疗面部皮肤凹陷型痤疮瘢痕效果确切,可促进临床症状改善,且不会增加机体炎症反应。

**[关键词]** 凹陷型痤疮瘢痕;皮下剥离;低能量点阵CO<sub>2</sub>激光

**[中图分类号]** R619+.6; R758.73+3

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949(2025)11-0178-04

## Effect of Subcision Combined with Low-energy Fractional CO<sub>2</sub> Laser on Clinical Symptom Improvement in Patients with Facial Depressed Acne Scar

CAO Shuying

(Dangui Street Medical Aesthetic Clinic of Hangzhou Shuangmei Health Management Co., Ltd., Hangzhou 310000, Zhejiang, China)

**[Abstract]****Objective** To investigate the effect of subcision combined with low-energy fractional CO<sub>2</sub> laser in the treatment of facial depressed acne scar. **Methods** A total of 82 patients with facial depressed acne scar admitted to Dangui Street Medical Aesthetic Clinic of Hangzhou Shuangmei Health Management Co., Ltd. from January to October 2024 were selected and divided into the control group and the study group by random number table method, with 41 patients in each group. The control group was treated with low-energy fractional CO<sub>2</sub> laser, and the study group was treated with subcision combined with low-energy fractional CO<sub>2</sub> laser. The clinical symptom improvement, serum inflammatory indicators and clinical efficacy were compared between the two groups. **Results** The edema duration, erythema duration, incrustation time, decrustation time and healing time in the study group were all shorter than those in the control group ( $P<0.05$ ). The ECCA score of the two groups after treatment was lower than that before treatment, and that of the study group was lower than that of the control group ( $P<0.05$ ). The levels of TNF- $\alpha$ , IL-10, and IL-7 in the two groups after treatment were lower than those before treatment, but there were no significant difference between the two groups after treatment ( $P>0.05$ ). The total effective rate of treatment in the study group (95.12%) was higher than that in the control group (80.49%) ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The application effect of low-energy fractional CO<sub>2</sub> laser combined with subcision in the treatment of facial depressed acne scar is definite, which can promote the improvement of clinical symptoms and does not

increase the body's inflammatory response.

[Key words] Facial depressed acne scar; Subcision; Low-energy fractional CO<sub>2</sub> laser

凹陷型痤疮瘢痕 (depressed acne scar) 指表面呈下陷形态的痤疮瘢痕, 是痤疮瘢痕中的常见类型<sup>[1, 2]</sup>。这种瘢痕一旦形成不会自然消失, 目前临床上主要采取激光、手术等方法治疗该病<sup>[3]</sup>。点阵CO<sub>2</sub>激光治疗利用激光束对皮肤产生柱状热损伤, 汽化剥脱皮肤表面角质层, 进而去除表面色素沉着, 刺激胶原蛋白增生、重构皮肤结构, 达到治疗瘢痕的效果<sup>[4]</sup>。为避免皮肤过热损伤、缩短恢复时间并降低对生活及工作的影响, 可采取低能量点阵CO<sub>2</sub>激光进行治疗, 以此在达到理想疗效的同时降低治疗风险<sup>[5]</sup>。虽然低能量点阵CO<sub>2</sub>激光可改善瘢痕质地及外观, 但对于纤维束挛缩导致的较深凹陷型痤疮瘢痕治疗效果有限。皮下剥离是一种通过松解瘢痕组织与周围正常组织间粘连, 破坏瘢痕底部纤维素束带, 达到提升凹陷瘢痕高度的效果。单一应用皮下剥离松解瘢痕粘连后胶原再生效率较低。基于此, 为更为广泛地治疗各类情况凹陷型痤疮瘢痕并达到更为理想的治疗效果, 本研究探讨皮下剥离联合低能量点阵CO<sub>2</sub>激光治疗面部皮肤凹陷型痤疮瘢痕的效果, 现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取杭州双美健康管理有限公 司丹桂街医疗美容诊所2024年1月-10月收治的82例面部皮肤凹陷型痤疮瘢痕患者, 采用随机数字表法分为对照组和研究组, 各41例。对照组男15例, 女26例; 年龄18~37岁, 平均年龄(25.73 ± 3.91)岁; 病程7个月~8年, 平均病程(4.11 ± 1.86)年; 最大瘢痕直径1.2~15.0 mm, 平均(7.23 ± 2.55)mm。研究组男17例, 女24例; 年龄19~38岁, 平均年龄(26.17 ± 3.52)岁; 病程5个月~7.5年, 平均病程(3.95 ± 1.47)年; 最大瘢痕直径1.6~13.4 mm, 平均(6.82 ± 2.17)mm。两组性别、年龄、病程及最大瘢痕直径比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ ), 研究可比。本研究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: 由痤疮所致面部凹陷型瘢痕, 瘢痕处于表皮或真皮渐层; 年龄≥18岁; 瘢痕处于稳定期。排除标准: 凝血功能异常; 瘢痕体质; 因创伤所致面部瘢痕; 瘢痕及

周围皮肤存在感染、存在紫外线过敏或疱疹等皮肤病; 能够接受长期随访; 入组前6个月内接受过瘢痕修复治疗。

### 1.3 方法

1.3.1 对照组 实施低能量点阵CO<sub>2</sub>激光治疗: 评估患者面部皮肤凹陷型痤疮瘢痕位置、范围, 常规清洁面部, 治疗区域涂抹复方利多卡因乳膏进行表面麻醉, 覆盖保鲜膜60~90 min以增强麻醉效果; 治疗时应用点阵CO<sub>2</sub>激光仪(武汉金莱特光电子有限公司, 国械注准20173244197, 型号: JLT-100C), 设置能量30 mJ, 脉冲频率20 Hz, 手持激光治疗头扫描面部凹陷型痤疮瘢痕区域; 治疗过程中根据瘢痕具体情况调整激光扫描速度及重叠率。若患者皮肤表面出现过度红肿、出血等不良反应, 及时询问患者感受并调整治疗参数。治疗完成后冷敷15~30 min, 冷敷后使用生理盐水清洁皮肤表面分泌物及痂皮, 随后涂抹人表皮生长因子凝胶以促进皮肤修复, 渗出期(治疗后3 d内)2~3次/d, 结痂期(治疗后4~7 d)1~2次/d, 恢复期(治疗后8 d后)1次/d, 直至创面完全愈合。告知患者短期内避免阳光直射, 日常出门做好防晒工作。

1.3.2 研究组 实施皮下剥离联合低能量点阵CO<sub>2</sub>激光治疗: 皮下剥离操作流程为: 评估患者面部皮肤凹陷型痤疮瘢痕位置、范围等, 常规清洁面部以去除污垢、化妆品及油脂, 然后在痤疮瘢痕底部注射盐酸利多卡因进行局部麻醉; 麻醉起效后, 使用小针刀在瘢痕附近或隐蔽部位进针插入皮下, 对瘢痕组织与正常组织粘连处进行剥离, 剥离过程中确保力度均匀, 避免损伤周围神经及血管组织; 拔出小针刀后压迫止血, 止血后实施低能量点阵CO<sub>2</sub>激光, 方法同对照组一致。间隔4周治疗1次, 持续治疗2~4次。

### 1.4 观察指标

1.4.1 评估两组临床症状改善情况 记录两组患者水肿持续时间、红斑持续时间、结痂时间、痂皮脱落时间、愈合时间; 治疗前后采用痤疮瘢痕权重评分(ECCA)评估两组痤疮瘢痕严重程度, 满分100分, 评分越高表明瘢痕越严重。

1.4.2 测定两组血清炎性指标 于治疗前后采集患者外周静脉血, 离心处理后取血清并采用酶联免疫



吸附法检测肿瘤坏死因子- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ )、白细胞介素-10 (IL-10) 及白细胞介素-7 (IL-7) 水平。

1.4.3 评估两组临床疗效 根据面部痤疮修复面积判定临床疗效, >90%为痊愈, 60%~90%为显效, 30%~59%为有效, <30%为无效。总有效率=痊愈率+显效率+有效率。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析, 计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示, 行 $t$ 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 两组临床症状改善情况比较 研究组水肿持续

时间、红斑持续时间、结痂时间、痂皮脱落时间及愈合时间均短于对照组; 两组治疗后ECCA评分低于治疗前, 且研究组低于对照组 ( $P < 0.05$ ), 见表1。

2.2 两组血清炎性指标比较 两组治疗后TNF- $\alpha$ 、IL-10及IL-7水平低于治疗前 ( $P < 0.05$ ), 但两组治疗后组间比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表2。

2.3 两组临床疗效比较 对照组痊愈8例, 显效14例, 有效11例, 无效8例, 治疗总有效率为80.49% (33/41); 研究组痊愈10例, 显效21例, 有效8例, 无效2例, 治疗总有效率为95.12% (39/41); 研究组治疗总有效率高于对照组 ( $\chi^2 = 4.100, P = 0.043$ )。

表1 两组临床症状改善情况比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	水肿持续时间	红斑持续时间	结痂时间	痂皮脱落时间	愈合时间	ECCA 评分 (分)	
		(d)	(d)	(d)	(d)	(d)	治疗前	治疗后
对照组	41	1.61 ± 0.48	7.49 ± 0.75	2.07 ± 0.92	5.37 ± 1.38	8.01 ± 1.47	60.58 ± 9.25	15.52 ± 3.77*
研究组	41	1.34 ± 0.35	6.58 ± 0.31	1.53 ± 0.78	4.79 ± 1.21	6.29 ± 1.22	61.04 ± 8.38	12.46 ± 3.48*
t		2.910	2.666	2.867	2.023	5.765	0.236	3.819
P		0.005	0.009	0.005	0.046	0.000	0.814	0.000

注: 与同组治疗前比较, \* $P < 0.05$ 。

表2 两组血清炎性指标比较 ( $\bar{x} \pm s, \text{pg/ml}$ )

组别	n	TNF- $\alpha$		IL-10		IL-7	
		治疗前	治疗后1周	治疗前	治疗后1周	治疗前	治疗后1周
对照组	41	55.72 ± 3.06	30.19 ± 4.25*	15.16 ± 2.14	12.08 ± 2.64*	23.95 ± 3.58	17.72 ± 2.86*
研究组	41	56.18 ± 2.93	31.36 ± 3.76*	14.41 ± 1.98	11.42 ± 2.78*	24.22 ± 3.27	18.89 ± 2.58*
t		0.695	1.320	1.647	1.102	0.357	1.945
P		0.489	0.191	0.103	0.274	0.722	0.055

注: 与同组治疗前比较, \* $P < 0.05$ 。

## 3 讨论

痤疮瘢痕多为凹陷型, 主要为感染、创伤状态下, 痤疮处细胞分泌胶原酶等蛋白水解酶将皮下组织细胞外基质分解, 导致细胞组织液减少所致<sup>[6, 7]</sup>。也有少部分痤疮炎症消除后可形成增生性瘢痕或凸起瘢痕疙瘩, 但发生率低于凹陷型瘢痕。凹陷型瘢痕治疗初期多采取强脉冲光治疗, 成熟期采取剥脱性点阵激光治疗。低能量点阵CO<sub>2</sub>激光是剥脱性点阵激光的主要类型, 为波长为10 600 nm的气体激光<sup>[8, 9]</sup>。有研究指出<sup>[10]</sup>, 虽

然低能量点阵激光具有伤害小、不良反应少等优点, 仍有部分患者因治疗效果不佳导致满意度较差, 降低就医体验感。为提高对面部皮肤凹陷型痤疮瘢痕的改善效果, 临床上在点阵CO<sub>2</sub>激光治疗基础上通常联合其他疗法进行治疗, 如自体脂肪注射、黄金微针射频、皮下剥离等, 取得了较好的治疗效果<sup>[11-13]</sup>。

本研究研究组水肿持续时间、红斑持续时间、结痂时间、痂皮脱落时间及愈合时间均短于对照组, 两组治疗后ECCA评分低于治疗前, 且

研究组低于对照组 ( $P < 0.05$ ), 与李晓东<sup>[14]</sup>研究结果相似, 提示联合治疗有助于促进临床症状改善, 加快皮肤愈合。分析认为, 在低能量点阵CO<sub>2</sub>激光治疗前松解瘢痕粘连可优先修复深层异常粘连组织, 促进深层瘢痕组织的血运重建, 加速局部组织细胞的代谢与修复, 故联合治疗下患者临床症状改善效果更佳。皮下剥离增加了对皮下组织损伤, 联合治疗后患者机体炎性反应应该高于低能量点阵CO<sub>2</sub>激光单独治疗, 本研究两组治疗后血清炎性因子水平均降低 ( $P < 0.05$ ), 但两组治疗后组间比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 提示两种治疗方式均会降低机体炎性反应, 联合治疗虽然增加了操作, 但并未增加机体应激反应。原因可能在于, 无论是单纯激光治疗还是联合治疗, 在治疗过程中均严格控制了作用范围, 使得两种疗法对皮肤及皮下组织的损伤面积相近, 导致炎症反应程度基本一致。同时, 皮肤具有一定的自我修复能力, 损伤后会激发修复机制, 两种疗法产生的损伤均在皮肤修复代偿范围内, 故炎性反应一致。研究组治疗总有效率高于对照组 ( $P < 0.05$ ), 与谢研研等<sup>[5]</sup>研究结果相似。分析原因为, 低能量点阵CO<sub>2</sub>激光束可改善瘢痕状态, 联合皮下剥离后瘢痕底部纤维束带得到充分松解, 提升凹陷皮肤自然回弹程度; 同时皮下剥离操作造成的损伤可激活皮肤自我修复机制, 为后续低能量CO<sub>2</sub>激光刺激下胶原蛋白再生提供良好基础, 此外创伤下血流增加现象也会提高深层皮肤组织对激光能力的吸收能力, 促进提高治疗效果。

综上所述, 采用低能量点阵CO<sub>2</sub>激光联合皮下剥离治疗面部皮肤凹陷型痤疮瘢痕效果确切, 可促进临床症状改善, 且不会增加机体炎性反应。

#### [参考文献]

- [1]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.
- [2]陈菲菲. 透明质酸敷料联合超脉冲点阵CO<sub>2</sub>激光治疗凹陷性痤疮瘢痕对皮下组织氧饱和度的影响[J]. 中国激光医学杂志, 2024, 33(6): 341-347.
- [3]潘延娟, 靳紫薇, 胡银廷. 非剥脱性点阵激光联合透明质酸治疗面部凹陷性痤疮瘢痕的临床疗效[J]. 中国激光医学杂志, 2023, 32(4): 214-218.
- [4]张艳红, 黄玉成, 许慧, 等. 环钻切除术联合CO<sub>2</sub>点阵激光治疗凹陷型痤疮瘢痕的临床效果[J]. 皮肤病学诊疗学杂志, 2023, 30(6): 518-523.
- [5]李小燕, 聂磊, 郭伟, 等. 黄金微针射频联合低能量超脉冲CO<sub>2</sub>点阵激光治疗面部痤疮凹陷性瘢痕的疗效观察[J]. 皮肤病学诊疗学杂志, 2021, 28(5): 371-375.
- [6]赵一棟, 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.
- [7]张雪, 代欣, 文冰冰, 等. 不同参数超脉冲CO<sub>2</sub>点阵激光与Nd:YAG激光治疗凹陷性痤疮瘢痕的疗效及对血清白介素水平的影响[J]. 中国医师杂志, 2022, 24(8): 1260-1263.
- [8]甘赛阳, 蔡华, 黄科政, 等. 点阵2940 nm 铒激光治疗痤疮瘢痕的临床观察[J]. 中国医疗美容, 2022, 12(2): 34-38.
- [9]安琪, 李金金. 点阵激光技术治疗凹陷型痤疮瘢痕的临床效果[J]. 医学美学美容, 2024, 33(16): 138-140.
- [10]鲁凤枝, 汪柳芬, 王俊. 点阵激光治疗痤疮凹陷性瘢痕的美学满意度相关预测因素分析[J]. 中国美容医学, 2021, 30(8): 87-90.
- [11]李竺憬, 黄清江, 刘鸿雁, 等. 多模式超脉冲点阵CO<sub>2</sub>激光联合自体脂肪注射治疗面部痤疮萎缩性瘢痕[J]. 中国美容医学, 2025, 34(2): 28-32.
- [12]于铎, 白洁, 于铭, 等. 黄金微针射频联合CO<sub>2</sub>点阵激光治疗面部痤疮凹陷性瘢痕的临床效果[J]. 中国美容整形外科杂志, 2025, 36(2): 70-73, 133.
- [13]杨小燕, 王睿, 施晓晓, 等. 微针联合皮下剥离治疗痤疮凹陷性瘢痕随机半脸对照研究[J]. 临床皮肤科杂志, 2023, 52(12): 738-742.
- [14]李晓东. 皮下剥离联合二氧化碳点阵激光治疗痤疮凹陷性瘢痕临床观察[J]. 中国中西医结合皮肤性病学杂志, 2025, 24(1): 45-47.
- [15]谢研研, 胡晓妍. 超脉冲CO<sub>2</sub>点阵激光联合小针刀皮下剥离治疗痤疮凹陷性瘢痕的临床效果[J]. 医学美学美容, 2023, 32(6): 33-36.

收稿日期: 2025-5-12 编辑: 刘雯