

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.05.008

CO₂点阵激光结合滚针治疗面部凹陷性瘢痕的有效性及安全性

陈明华¹, 蔡景龙², 孙涛¹, 何英滔¹, 阮照利¹

(1. 苏州一〇〇医院整形美容科, 江苏 苏州 215006;

2. 济南蔡景龙医疗美容门诊部美容外科, 山东 济南 250014)

[摘要]目的 探究在面部凹陷性瘢痕患者中应用CO₂点阵激光结合滚针治疗的有效性及安全性。方法 选取苏州一〇〇医院整形美容科2022年5月-2024年3月收治的40例面部凹陷性瘢痕患者, 以随机数字表法分为对照组和试验组, 各20例。对照组行CO₂激光治疗, 试验组行CO₂点阵激光结合滚针治疗, 比较两组临床疗效、瘢痕恢复情况及不良反应发生情况。结果 试验组治疗总有效率为80.00%, 高于对照组的50.00% ($P < 0.05$); 试验组治疗后凹陷性瘢痕直径、深度均小于对照组 ($P < 0.05$); 两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 对面面部凹陷性瘢痕患者采用CO₂点阵激光结合滚针治疗可有效促进瘢痕恢复, 治疗效果良好, 且不会增加不良反应发生几率, 应用有效性及安全性均较高。

[关键词] 面部凹陷性瘢痕; 滚针; CO₂点阵激光**[中图分类号]** R619+6**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1004-4949 (2025) 05-0035-04

Efficacy and Safety of CO₂ Fractional Laser Combined with Derma Roller in the Treatment of Facial Depressed Scar

CHEN Minghua¹, CAI Jinglong², SUN Tao¹, HE Yingtao¹, RUAN Zhaoli¹

(1. Department of Plastic and Cosmetic Surgery, Suzhou 100 Hospital, Suzhou 215006, Jiangsu, China;

2. Department of Aesthetic Surgery, Jinan CAI Jinglong Medical Cosmetology Clinic, Jinan 250014, Shandong, China)

[Abstract]**Objective** To explore the efficacy and safety of CO₂ fractional laser combined with derma roller in the treatment of patients with facial depressed scar. **Methods** A total of 40 patients with facial depressed scar admitted to the Department of Plastic and Cosmetic Surgery, Suzhou 100 Hospital from May 2022 to March 2024 were selected and divided into the control group and the experimental group by the random number table method, with 20 patients in each group. The control group was treated with CO₂ laser, and the experimental group was treated with CO₂ fractional laser combined with derma roller. The clinical efficacy, scar recovery and adverse reactions were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of treatment in the experimental group was 80.00%, which was higher than 50.00% in the control group ($P < 0.05$). After treatment, the diameter and depth of the depressed scar in the experimental group were lower than those in the control group ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** The application of CO₂ fractional laser combined with derma roller in the treatment of patients with facial depressed scar can effectively promote scar recovery. The treatment effect is good, without increasing the incidence of adverse reactions, offering higher efficacy and safety.

[Key words] Facial depressed scar; Derma roller; CO₂ fractional laser

瘢痕 (scar) 是各种外伤或者感染后引起皮肤软组织的外观和病理学改变的统称。凹陷性

瘢痕 (depressed scar) 是瘢痕的一种类型, 是瘢痕组织在体表呈现凹陷畸形外观, 常由起皮下粘

连、组织缺失等引起,可分为轻度凹陷和重度凹陷,给患者带来身心双重负担^[1]。治疗方法需要根据瘢痕情况来选择,当前治疗凹陷性瘢痕的方法之中包含有药物治疗、手术治疗、物理治疗、光电治疗、生物治疗等^[2],但诸多治疗手段常伴随治疗效果欠佳、不良反应多、费用昂贵等问题,导致患者治疗信心不足。目前,临床上针对凹陷性瘢痕患者多采用滚针或CO₂点阵激光治疗^[3, 4]。滚针治疗时,凭借机械性穿刺损伤发挥作用,穿刺深度可观,对周围组织的损伤较低,不良反应较少。CO₂点阵激光主要通过局部微束光的光热解效应,在瘢痕处制造微小孔,但这种方式会导致微小孔周围局部组织热损伤较大,修复耗时久,还易出现持续性红斑、色素沉着等不良反应^[5]。将CO₂点阵激光的光热解作用与滚针的物理穿刺深度相结合,能实现点与面结合的治疗效果。CO₂点阵激光普及性较高,滚针操作则便捷易行,二者优势互补,联合使用可发挥相辅相成的功效,为凹陷性瘢痕的治疗带来更优方案。本研究旨在探究CO₂点阵激光结合滚针治疗面部凹陷性瘢痕的有效性,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取苏州一〇〇医院整形美容科2022年5月-2024年3月收治的40例面部凹陷性瘢痕患者,以随机数字表法分为对照组和试验组,各20例。对照组男6例,女14例;年龄18~39岁,平均年龄(27.90±5.13)岁;病程2~10年,平均病程(5.30±2.17)年;瘢痕所在位置及数量:颊部9处,颞部3处,额部6处,颏部2处;瘢痕直径0.2~1.3 cm,平均瘢痕直径(0.68±0.28)cm;瘢痕深度0.04~0.12 cm,平均瘢痕深度(0.08±0.02)cm。试验组男5例,女15例;年龄18~40岁,平均年龄(29.35±6.54)岁;病程1~10年,平均病程(5.25±2.31)年;瘢痕所在位置及数量:颊部8处,颞部4处,额部5处,颏部3处;瘢痕直径0.2~1.2 cm,平均瘢痕直径(0.73±0.28)cm;瘢痕深度0.05~0.11 cm,平均瘢痕深度(0.07±0.03)cm。两组性别、年龄、病程、瘢痕所在位置及数量、瘢痕直径及瘢痕深度比较,差异无统计学意义($P>0.05$),研究可

比。本研究所有患者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:面部凹陷性瘢痕进入稳定期;2周内未接受相关物理及化学等药物治疗。排除标准:面部存在阳光暴晒经历;瘢痕体质;妊娠期或哺乳期女性;严重精神疾病,无法配合。

1.3 方法

1.3.1 对照组 行CO₂点阵激光:麻醉生效后,使用CO₂点阵激光治疗仪(吉林省科英激光股份有限公司,国械注准20163011770号,型号:KL型),参数设置:超脉冲点阵模式,能量范围处于70~90 mJ,能量密度4%~6.3%。在患处进行点阵扫描治疗,扫描时出现表面点阵状发白,或点状出血出现,扫描结束后使用重组人碱性成纤维细胞生长因子(珠海亿胜生物制药有限公司,国药准字S20010038,规格:15 ml),以喷雾形式进行创面治疗,同时外敷医用面膜;涂抹湿润烧伤膏(汕头市美宝制药有限公司,国药准字Z20000004),促进湿性愈合,保持创面干洁,需注意由渗出物或药物所产生的痂皮,任其自然脱落,切勿人工撕脱^[6]。每次治疗间隔2个月,共治疗5次。

1.3.2 试验组 行CO₂点阵激光结合滚针治疗:治疗前需先使患处表面达到麻醉状态,滚针(苏州美沃思医疗科技有限公司,长度1.0~1.5 mm)无序滚动,直至出现较多渗血,喷涂适量重组人碱性成纤维细胞生长因子外用液,与此同时,外敷医用面膜^[7]。面部在24 h内严禁接触生水,使用重组人碱性成纤维细胞生长因子外用液进行喷涂,1次/d,持续治疗3 d,注意保湿防晒。再进行CO₂点阵激光治疗,治疗方案及相关处理同对照组一致。每次治疗间隔2个月,共治疗5次。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组临床疗效 显效:患处颜色接近于正常肤色,瘢痕直径缩减或深度变浅程度>80%;有效:瘢痕颜色改善,瘢痕直径缩减或深度变浅程度为50%~80%;无效:瘢痕部位的色泽与治疗前毫无差异,且瘢痕的直径、面积在测量对比后,未呈现任何可察觉的变化。总有效率=显效率+有效率。

1.4.2 记录两组瘢痕情况 治疗前后准确测量患者瘢痕的直径和深度。

1.4.3记录两组并发症发生情况 包括持续性红斑、色沉、水疱、感染等。

1.5 统计学方法 采用SPSS 29.0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 两组临床疗效比较 试验组治疗总有效率高于

对照组($P < 0.05$),见表1。

2.2 两组瘢痕情况比较 试验组治疗后凹陷性瘢痕直径、深度均小于对照组($P < 0.05$),见表2。

2.3 两组不良反应发生情况比较 对照组发生色沉3例,不良反应发生率为15.00%(3/20);试验组发生持续性红斑3例,色沉1例,不良反应发生率为20.00%(4/20)。两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义($\chi^2=2.396, P=0.122$)。

表1 两组临床疗效比较 [$n(\%)$]

组别	n	显效	有效	无效	总有效率
试验组	20	3 (15.00)	13 (65.00)	4 (20.00)	16 (80.00)*
对照组	20	8 (40.00)	2 (10.00)	10 (50.00)	10 (50.00)

注: *与对照组比较, $\chi^2=12.911, P=0.002$ 。

表2 两组瘢痕情况比较 ($\bar{x} \pm s, \text{cm}$)

组别	n	凹陷性瘢痕直径		凹陷性瘢痕深度	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
试验组	20	0.68 ± 0.28	0.41 ± 0.23	0.08 ± 0.02	0.04 ± 0.02
对照组	20	0.73 ± 0.28	0.64 ± 0.26	0.08 ± 0.03	0.07 ± 0.02
t		-0.558	-2.823	0.998	-2.477
P		0.290	0.004	0.162	0.009

3 讨论

面部凹陷性瘢痕比较常见,多数由外伤、感染、手术等引起。凹陷性瘢痕本质上是因皮肤真皮层或皮下组织出现缺损、粘连所引发的一种皮肤异常状况。从临床视角来看,其典型表现为瘢痕部位明显低于周边正常皮肤表面,瘢痕皮肤变成镜面皮或者凹凸不平,在影响美观的同时,不仅会对患者的躯体健康造成损害,还会在心理上引发多方面的负面效应,进而严重影响患者的生活质量^[8]。因此,需采取有效措施,尽可能地改善凹陷性瘢痕状况,助力患者恢复面部美观,重获自信。目前,临床多单一采用滚针或CO₂点阵激光治疗,治疗效果较不理想^[9, 10]。既往临床未采用两者联合方式治疗,多数是因为患者对滚针治疗疼痛的恐惧。经临床研究发现^[11],疼痛可通过神经阻滞麻醉加用局部浸润麻醉来减轻,滚针治疗时可根据患者的病情状况选择合适长度针头,

如轻度凹陷性瘢痕选用1.0~1.5 mm针,重度凹陷性瘢痕选用2.0~2.5 mm针长,用力方向与皮面平行,治疗终点以点状渗血为标准,这样可有效减轻疼痛。有学者在其研究成果中明确指出^[5],针对面部痤疮凹陷性瘢痕,将滚针疗法与CO₂点阵激光治疗联合应用,能够有效改善瘢痕状况,使治疗效果得到进一步提升。

本研究结果显示,试验组治疗总有效率高于对照组($P < 0.05$);试验组治疗后凹陷性瘢痕直径、深度均小于对照组($P < 0.05$),说明采用CO₂点阵激光结合滚针治疗面部凹陷性瘢痕,能够从多个方面协同促进患者凹陷瘢痕恢复,治疗效果较传统单一疗法更好,切实为患者带来了更优、更理想的治疗方法。分析原因可能是CO₂点阵激光作为一项前沿的高能量激光技术,具备良好的皮肤穿透能力,可精准作用于皮肤的不同层次,高效触发皮肤的自我修复进程。该技术借助



独特的光热效应,将能量精准输送至皮肤组织内部,形成微小且可控的热损伤区域,与此同时,完好保留周边正常组织不受波及。这种精妙的选择性损伤机制,能够有效激发局部炎症反应,强力激活成纤维细胞的增殖活性,并促使其快速迁移至受损部位。在这一系列复杂而有序的生理活动推动下,胶原蛋白与弹性纤维的合成效率大幅提升,随着时间推移,皮肤的结构得以重塑,质地也逐步改善,最终实现皮肤状态的显著优化^[12, 13]。而滚针疗法即经皮胶原诱导,与产生能量的CO₂点阵激光疗法不同,滚针疗法是通过机械反复刺激来破坏皮肤真皮层完整性,同时启动再生修复,诱导各种因子的释放和胶原的再生与重塑,产生的炎症和损伤愈合的级联反应^[14]。滚针具有独特优势,其对于表皮的损伤轻,几乎无副作用、休工期很短^[15]。滚针与CO₂点阵激光凭借各自独特的作用路径,从不同层面激活皮肤组织的再生潜能,有效提升皮肤的自我修复能力。在本研究中,滚针与CO₂点阵激光联合运用,且采取交替治疗的方案,二者作用机制截然不同,却能相辅相成,从多方面对皮肤组织再生修复能力进行深度刺激,进而提升瘢痕修复能力,强化整体治疗效果。此外,两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),说明将CO₂点阵激光与滚针联合应用于面部凹陷性瘢痕治疗中并未导致不良反应发生率上升,其治疗安全性较高。

综上所述,对面部凹陷性瘢痕患者采用CO₂点阵激光结合滚针治疗可有效促进瘢痕恢复,治疗效果良好,且不会增加不良反应发生几率,应用有效性及安全性均较高。

[参考文献]

[1]高上炎.瘢痕内分离术联合二氧化碳点阵激光治疗面部凹陷性瘢痕对患者色素沉着、瘢痕面积的改善作用[J].外科研究与新技术(中英文),2024,13(2):154-157.
 [2]张秋华,张永翠,李凤霞,等.CO₂点阵激光联合富血小板血浆治疗痤疮凹陷性瘢痕的疗效及预测模型构建[J].中国激光医学杂志,2024,33(4):187-194.
 [3]Demir G, Aksoy F, Buğdaycı O, et al. Elastography findings in acne scar patients who were treated with microneedling[J].

Int J Dermatol, 2024, 63(3):330-336.
 [4]Abdelwahab AA, Omar GAB, Hamdino M.A combined subcision approach with either fractional CO₂ laser (10,600 nm) or cross-linked hyaluronic acid versus subcision alone in atrophic post-acne scar treatment[J]. Lasers Med Sci, 2022, 38(1):20.
 [5]郑锦秀,郑沪淋,谢雪榕,等.CO₂点阵激光结合PRP滚针治疗痤疮凹陷性疤痕的临床研究[J].中国医疗美容, 2021, 11(9):49-51.
 [6]Zhang MX, Hu X, Wang X. Evaluation of combining ultrapulse CO₂ with fractional CO₂ laser for the treatment of atrophic scars in Asians[J]. Lasers in Medical Science, 2024, 39(1):89-89.
 [7]Meghe RS, Madke B, Singh A, et al. Microneedling with PRP for Acne Scars: A New Tool in Dermatologist Arsenal- A Scoping Review. [J]. Journal of pharmacy & bioallied sciences, 2024, 16(Suppl 2):S1417-S1419.
 [8]姜向海,郝建国,陈明华,等.自体颗粒脂肪移植治疗凹陷性瘢痕效果观察[J].中国美容医学, 2022, 31(12):1-5.
 [9]Li H, Jia B, Zhang X. Comparing the efficacy and safety of microneedling and its combination with other treatments in patients with acne scars: a network meta-analysis of randomized controlled trials[J]. Archives of dermatological research, 2024, 316(8):505.
 [10]Barco D, Del Barrio-Díaz P. Targetoid CO₂ laser resurfacing: a novel and safe technique to treat ice-pick and boxcar acne scars[J]. Lasers Med Sci, 2023, 38(1):63.
 [11]Navyadevi U, Ganni S, Satya S, et al. Efficacy and safety of microneedling radiofrequency in acne scars[J]. J Cutan Aesthet Surg, 2024, 17(4):315-319.
 [12]王华清,殷娜.重组牛碱性成纤维细胞生长因子对面面部凹陷性瘢痕超脉冲点阵CO₂激光治疗后皮损的修复作用分析[J].中国美容医学, 2023, 32(4):92-95.
 [13]Agrawal K, Belgaumkar VA, Chavan RB, et al. Evaluating the Pros and Cons of Fractional CO₂ Laser Versus Microneedling in Atrophic Acne Scars in the Skin of Color: A Split Face Study[J]. Indian Dermatol Online J, 2024, 15(6):942-948.
 [14]Alqam ML, Jones BC, Hitchcock TM. Study to determine the safety and efficacy of microneedling as an effective treatment for acne vulgaris[J]. Skin Health Dis, 2023, 3(5):e264.
 [15]Tran T, Katz L, Hsu S. Microneedling in Clinical Practice[J]. Skinmed, 2023, 21(4):300.