

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.04.004

二氧化碳点阵激光技术对面部整形美容患者疼痛情况的影响

曹亚

(西安交通大学口腔医院, 陕西 西安 710061)

[摘要]目的 分析二氧化碳点阵激光技术对面部整形美容患者疼痛情况的影响。方法 选取2022年4月-2025年4月于西安交通大学口腔医院就诊的72例面部整形美容患者作为研究对象,通过随机数字表法将其分为常规组和治疗组,各36例。常规组给予A型肉毒毒素注射治疗,治疗组给予二氧化碳点阵激光技术治疗,比较两组疼痛情况、面部整体美容效果改善分级(GAIS)评分、皮肤生理指标、不良反应发生率。结果 治疗组治疗后VAS评分低于常规组($P<0.05$);治疗组治疗后GAIS评分高于常规组($P<0.05$);治疗组治疗后皮肤弹性、皮肤水分百分比数值高于常规组,皮肤纹理、皮肤皱纹百分比数值低于常规组($P<0.05$);两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 二氧化碳点阵激光技术有效改善面部整形美容患者皮肤状况,降低治疗疼痛,优化皮肤生理指标,且未引发严重不良反应。

[关键词] 二氧化碳点阵激光技术;面部整形美容;A型肉毒毒素;疼痛情况

[中图分类号] R758

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)04-0013-04

Effect of Carbon Dioxide Fractional Laser Technology on Pain Status in Patients Undergoing Facial Plastic and Aesthetic Surgery

CAO Ya

(Stomatology Hospital of Xi'an Jiaotong University, Xi'an 710061, Shaanxi, China)

[Abstract]**Objective** To analyze the effect of carbon dioxide fractional laser technology on pain status in patients undergoing facial plastic and aesthetic surgery. **Methods** A total of 72 patients undergoing facial plastic and aesthetic surgery who visited Stomatology Hospital of Xi'an Jiaotong University from April 2022 to April 2025 were selected as the research subjects. According to the random number table method, they were divided into the conventional group and the treatment group, with 36 patients in each group. The conventional group was treated with botulinum toxin type A injection, and the treatment group was treated with carbon dioxide fractional laser technology. The pain status, Global Aesthetic Improvement Scale (GAIS) score, skin physiological indicators and adverse reaction rate were compared between the two groups. **Results** The VAS score of the treatment group after treatment was lower than that of the conventional group ($P<0.05$). The GAIS score of the treatment group after treatment was higher than that of the conventional group ($P<0.05$). After treatment, the skin elasticity and skin moisture percentage of the treatment group were higher than those of the conventional group, while the skin texture and skin wrinkle percentage were lower than those of the conventional group ($P<0.05$). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** Carbon dioxide fractional laser technology can effectively improve the skin condition of patients undergoing facial plastic and aesthetic surgery, reduce treatment pain, optimize skin physiological indicators, and does not cause serious adverse reactions.

[Key words] Carbon dioxide fractional laser technology; Facial plastic and aesthetic surgery; Botulinum toxin type A; Pain status

皮肤老化 (skin aging) 是一种常见的生理现象, 其成因涉及外界环境过度刺激、不良生活方式以及过度护肤美容等多重因素, 临床主要表现为光泽感下降、毛孔粗大、皮肤粗糙等, 在一定程度上影响患者的外部形象^[1, 2]。近年来, 随着人们生活质量的不断提升, 越来越多的患者开始关注面部美容整形, 追求面部年轻化^[3]。A型肉毒毒素注射通过控制周围神经末梢释放乙酰胆碱, 阻断神经肌肉传导, 在除皱及面部年轻化方面具有一定作用^[4]。然而, 有研究显示^[5], A型肉毒毒素注射在面部年轻化治疗中效果欠佳, 存在一定的局限性。二氧化碳点阵激光技术作为一种微创治疗手段, 通过热损伤形成的微孔创面, 能够促进坏死表皮脱落, 刺激新胶原生成, 进而修复面部皮肤, 有效改善皮肤粗糙、皱纹等问题^[6, 7]。基于此, 本研究旨在探讨二氧化碳点阵激光技术对面部整形美容患者疼痛情况的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年4月-2025年4月于西安交通大学口腔医院就诊的72例面部整形美容患者作为研究对象, 通过随机数字表法将其分为常规组和治疗组, 各36例。常规组男10例, 女26例; 年龄21~37岁, 平均年龄 (28.57 ± 3.01) 岁; Fitzpatrick皮肤分级: I级15例、II级16例、III级5例。治疗组男9例, 女27例; 年龄19~38岁, 平均年龄 (28.62 ± 3.04) 岁; Fitzpatrick皮肤分级: I级13例、II级17例、III级6例。两组性别、年龄、Fitzpatrick皮肤分级比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 研究可比。患者均知情本研究目的, 并签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 均存在不同程度皮肤粗糙、皱纹等问题, 有面部美容需求; 性别不限, 年龄 > 18周岁; 均为首次接受面部美容治疗; 肾、肝等重大脏器功能无异常。排除标准: 治疗区域皮肤感染、坏死; 哺乳、妊娠期女性; 瘢痕体质者; 同期参与其他研究者; 合并恶性肿瘤者; 过敏体质者。

1.3 方法

1.3.1 常规组 给予A型肉毒毒素注射治疗: 指导患者取仰卧位, 准确确定并标记注射点。选用100 U A型肉毒毒素[兰州生物技术开发有限公司, 国药准字S10970037, 规格: 100单位 (U)], 加

入0.9%氯化钠溶液2 ml进行溶解后, 于标记点进行注射。注射部位及剂量如下: 额纹采用多点对称注射, 每点注射2 U, 点间距为1.5 cm; 眉间分5点注射, 每点注射3 U, 点间距为1.5 cm; 鱼尾纹分4点注射, 每点注射3 U, 点间距为1.0 cm。治疗共进行6次, 每次间隔4周。

1.3.2 治疗组 给予二氧化碳点阵激光技术治疗: 治疗前, 仔细清洁患者面部皮肤, 并给予利多卡因软膏外敷1 h。采用二氧化碳激光治疗仪 (天津市雷意激光技术有限公司, 国械注准20173014390, 型号: LK40型) 进行治疗, 首先检测并评估患者皮肤老化程度, 然后根据皮肤状况确定治疗强度: 对于I级患者, 设定能量为20~25 mJ, 频率为900 Hz, 点距为0.4~0.6 mm, 持续扫描时间为0.1~0.2 ms, 脉冲重复次数为1~2次; 对于II~III级患者, 设定能量为22~28 mJ, 频率为900 Hz, 点距为0.2~0.4 mm, 持续扫描时间为0.1~0.3 ms, 脉冲重复次数为1~2次。每次治疗结束后, 予以冷敷10 min。治疗共进行6次, 每次间隔4周。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组疼痛情况 采用视觉模拟评分量表 (VAS) 对两组患者的疼痛程度进行评估: 1~3分为轻度疼痛, 4~6分为中度疼痛, 7~9分为重度疼痛, 10分为极重度疼痛^[8]。

1.4.2 记录两组GAIS评分 采用面部整体美容效果改善分级 (GAIS) 进行评分, 其中无改善计0分, 轻度改善计1分, 中度改善计2分, 显著改善计3分^[9]。

1.4.3 检测两组皮肤生理指标 采用VISIA皮肤检测仪对皮肤弹性、皮肤水分、皮肤纹理及皮肤皱纹4项指标进行检测。检测室湿度控制在50%~60%, 温度控制在22 ℃。患者于检测前30 min进入检测室以适应环境, 检测结果由仪器自动转换为百分比数值。

1.4.4 记录两组不良反应发生率 统计两组色素沉着、红斑的发生率。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析, 计数资料采用 $[n (%)]$ 表示, 行 χ^2 检验; 计量资料采用 $(\bar{x} \pm s)$ 表示, 行 t 检验。以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组疼痛情况比较 治疗组治疗后VAS评分低于常规组 ($P < 0.05$), 见表1。

2.2 两组GAIS评分比较 治疗组治疗后GAIS评分高于常规组 ($P < 0.05$), 见表2。

2.3 两组皮肤生理指标比较 治疗组治疗后皮肤弹性、皮肤水分百分比数值高于常规组,

皮肤纹理、皮肤皱纹百分比数值低于常规组 ($P < 0.05$), 见表3。

2.4 两组不良反应发生率比较 两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表4。

表1 两组疼痛情况比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	治疗前	治疗后
治疗组	36	6.82 ± 1.12	1.95 ± 0.26*
常规组	36	6.79 ± 1.19	3.22 ± 0.45*
t		0.110	14.662
P		0.913	0.000

注: 与同组治疗前比较, * $P < 0.05$ 。

表2 两组 GAIS 评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	治疗前	治疗后
治疗组	36	0.95 ± 0.12	2.05 ± 0.26*
常规组	36	0.96 ± 0.15	1.38 ± 0.16*
t		0.312	13.168
P		0.756	0.000

注: 与同组治疗前比较, * $P < 0.05$ 。

表3 两组皮肤生理指标比较 ($\bar{x} \pm s$, %)

组别	n	皮肤弹性		皮肤水分		皮肤纹理		皮肤皱纹	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
治疗组	36	20.26 ± 1.22	37.62 ± 3.52*	45.26 ± 3.55	67.92 ± 8.26*	59.62 ± 3.66	41.26 ± 2.52*	86.25 ± 5.66	52.16 ± 3.52*
常规组	36	20.29 ± 1.16	29.62 ± 2.05*	45.33 ± 3.25	58.66 ± 6.15*	59.52 ± 3.94	50.66 ± 3.68*	86.33 ± 5.25	69.62 ± 4.25*
t		0.107	11.784	0.087	5.395	0.112	12.645	0.062	18.984
P		0.915	0.000	0.931	0.000	0.912	0.000	0.951	0.000

注: 与同组治疗前比较, * $P < 0.05$ 。

表4 两组不良反应发生率比较 [n (%)]

组别	n	色素沉着	红斑	发生率
治疗组	36	2 (5.56)	4 (11.11)	6 (16.67)*
常规组	36	1 (2.78)	3 (8.33)	4 (11.11)

注: *与常规组比较, $\chi^2=0.116$, $P=0.733$ 。

3 讨论

皮肤受分泌物、阳光照射及环境刺激等多重因素影响, 极易出现粗糙扩张的血管及皱纹, 同时伴有松弛干燥、光泽黯淡等表现, 最终导致皮肤老化^[10]。从病理机制来看, 皮肤老化患者普遍存在真皮层与表皮层受损, 皮下胶原纤维结构异常、纤维排列无序, 毛细血管变形等改变。因此, 面部年轻化治疗不仅要改善皮肤皱纹等外在表现, 还应着眼于延缓皮肤病理性进展。A型肉毒毒素注射等治疗方法虽具有一定的除皱作用, 但其作用机制主要针对动态性皱纹, 难以全面改善皮肤老化的病理基础, 整体疗效存在一定局限性^[11]。相比之下, 二氧化碳点阵激光技术能够有

效刺激老化皮肤中的成纤维细胞活化, 进而促进胶原纤维含量增加、排列紧密, 使真皮层增厚, 同时弹性纤维排列趋于有序。通过这一机制, 该技术可从组织结构层面有效改善面部老化现象, 实现更为全面的面部年轻化效果。

本研究结果显示, 治疗组治疗后VAS评分低于常规组 ($P < 0.05$); 治疗组治疗后GAIS评分高于常规组 ($P < 0.05$), 提示二氧化碳点阵激光技术在面部年轻化方面效果更为良好。分析其原因在于, 该技术利用光的选择性吸收作用及生物刺激效应, 能够促进新生皮肤胶原蛋白重新排列, 修复真皮层受损部位, 从而发挥嫩肤作用, 有效改善皮肤弹性、减少面部皱纹^[12, 13]。同



时,二氧化碳点阵激光作为一种微创物理治疗,对局部组织及神经末梢刺激较小,相较于A型肉毒毒素注射治疗的有创操作,患者疼痛感更低。治疗组治疗后皮肤弹性、皮肤水分百分比数值高于常规组,皮肤纹理、皮肤皱纹百分比数值低于常规组($P < 0.05$),进一步证实二氧化碳点阵激光技术可有效改善皮肤状况。其机制在于,该技术通过长波的光热作用促进坏死表皮脱落,有效分解面部皮肤色素颗粒,从而提升皮肤质量;同时,其光化学作用可促进皮肤胶原蛋白基质合成,抚平皮肤皱纹,使皮肤更具弹性与紧致度^[14, 15]。两组不良反应发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),提示二氧化碳点阵激光技术在改善患者皮肤状况的同时,未增加不良反应发生风险,具有良好的安全性。

综上所述,二氧化碳点阵激光技术有效改善面部整形美容患者皮肤状况,降低治疗疼痛,优化皮肤生理指标,且未引发严重不良反应。

[参考文献]

[1]陈年娜,田力娣,李军.黄金微针射频联合超脉冲二氧化碳点阵激光治疗面部痤疮凹陷性瘢痕的临床效果[J].安徽医药,2025,29(9):1824-1828.

[2]刘兵,冯琚,余贺玲.微孔点阵激光联合表皮生长因子对面面部痤疮凹陷性瘢痕患者美容评分及皮肤屏障功能的影响[J].临床和实验医学杂志,2024,23(9):999-1002.

[3]张英午,徐保来.超脉冲CO₂点阵激光联合微针射频靶向治疗面部痤疮凹陷性瘢痕的效果研究[J].海南医学,2025,36(4):508-512.

[4]王海劼,陈丹洋,彭攀,等.两种微聚焦超声设备联合A型肉毒毒素注射用于面部年轻化的疗效[J].中华医学美容美容杂志,2025,31(2):131-137.

[5]何国慧,杨帅,马凌,等.微针点阵射频联合A型肉毒毒素在面部年轻化的应用效果研究[J].中国美容整形外科杂志,2025,36(6):333-336,347.

[6]陈文美,杨韩清,张晓东,等.带蒂复合组织皮瓣移植术联合点阵激光疗法在头面部中重度烧伤患者美容修复中的应用研究[J].口腔颌面外科杂志,2025,35(2):123-128.

[7]余怡恒,魏妍,鲁亚青,等.双波长长脉宽激光在面部年轻化中的应用观察[J].中国皮肤性病学杂志,2024,38(8):870-875.

[8]吴小李,杨荣汇,康雨田,等.Plasma等离子束联合强脉冲光治疗面部烧伤瘢痕的疗效及对瘢痕评分、疼痛程度的影响[J].现代生物医学进展,2025,25(20):3269-3275.

[9]白鹏丽.注射用交联透明质酸钠凝胶矫正中重度鼻唇沟皱纹的临床研究[J].中国医疗美容,2022,12(6):21-24.

[10]孙阳,招冠钰,黄英荷,等.皮肤老化过程中细胞及其作用机制的研究进展[J].安徽医科大学学报,2025,60(6):1160-1165.

[11]张彩苹,包奎.A型肉毒毒素联合透明质酸注射对眼周年轻化术后眼周皱纹改善的影响[J].医学美容美容,2025,34(11):114-117.

[12]张艳红,黄玉成,许慧,等.环钻切除术联合CO₂点阵激光治疗凹陷型痤疮瘢痕的临床效果[J].皮肤性病诊疗学杂志,2023,30(6):518-523.

[13]程雯,贺冬云.非剥脱性点阵激光联合无痛水光注射治疗面部皮肤光老化的疗效观察[J].中国美容医学,2024,33(3):116-119.

[14]郑永青,焦志刚,汤腾雁,等.夫西地酸软膏在非剥脱性点阵1565 nm激光治疗的寻常痤疮患者中的临床研究[J].中国临床药理学杂志,2025,41(16):2275-2280.

[15]蔡羽恬,刘武林,张懿,等.超皮秒全息衍射点阵技术治疗面部萎缩性痤疮瘢痕疗效分析[J].皮肤科学通报,2023,40(5):583-587.

收稿日期: 2026-1-19 编辑: 张蕊