

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.15.013

CO₂点阵激光联合曲安奈德注射治疗在面部外伤后 瘢痕疙瘩患者中的应用

汪娟娟

(杭州西湖区转塘街道社区卫生服务中心, 浙江 杭州 310024)

[摘要]目的 探讨在面部外伤后瘢痕疙瘩患者中应用CO₂点阵激光联合曲安奈德注射治疗的效果。方法 纳入2022年7月-2025年7月于杭州西湖区转塘街道社区卫生服务中心接受治疗的120例面部外伤后瘢痕疙瘩患者,按随机数字表法分为对照组和研究组,各60例。对照组给予曲安奈德注射治疗,研究组给予CO₂点阵激光联合曲安奈德注射治疗,比较两组瘢痕状况、临床疗效及不良反应发生率。结果 两组治疗后VSS量表各维度得分与总分均较治疗前低,且研究组较对照组低($P<0.05$);研究组总有效率(96.67%)较对照组(85.00%)高($P<0.05$);研究组不良反应发生率较对照组低,但差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 对面面部外伤后瘢痕疙瘩患者给予CO₂点阵激光联合曲安奈德注射,可有效改善其瘢痕增生状态,修复面部皮肤外观,且不良反应发生率较低。

[关键词] CO₂点阵激光; 曲安奈德; 面部外伤; 瘢痕疙瘩

[中图分类号] R619+.6

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)15-0057-04

Application of CO₂ Fractional Laser Combined with Triamcinolone Acetonide Injection in Patients with Post-traumatic Facial Keloids

WANG Juanjuan

(Xihu District Zhuantang Street Community Health Service Center, Hangzhou 310024, Zhejiang, China)

[Abstract]**Objective** To investigate the therapeutic effect of CO₂ fractional laser combined with triamcinolone acetonide injection in patients with post-traumatic facial keloids. **Methods** A total of 120 patients with post-traumatic facial keloids treated at Xihu District Zhuantang Street Community Health Service Center from July 2022 to July 2025 were selected, and they were divided into the control group and the study group by the random number table method, with 60 patients in each group. The control group received triamcinolone acetonide injection, and the study group received CO₂ fractional laser combined with triamcinolone acetonide injection. The scar status, clinical efficacy and adverse reaction rate were compared between the two groups. **Results** After treatment, the scores of all dimensions of VSS and the total score in the two groups were lower than those before treatment, and those in the study group were lower than those in the control group ($P<0.05$). The total effective rate in the study group (96.67%) was higher than that in the control group (85.00%) ($P<0.05$). The incidence of adverse reactions in the study group was lower than that in the control group, but the difference was not statistically significant ($P>0.05$). **Conclusion** The combined application of CO₂ fractional laser and triamcinolone acetonide injection in patients with post-traumatic facial keloids can effectively improve keloid hyperplasia, restore the appearance of facial skin, while maintaining a low incidence of adverse reactions.

[Key words] CO₂ fractional laser; Triamcinolone acetonide; Facial trauma; Keloids

瘢痕疙瘩(keloid)是皮肤真皮损伤后修复过程中,成纤维细胞异常增殖、胶原过度沉积且排

列紊乱所形成的一种纤维增生性良性肿瘤,好发于张力较高或活动频繁的部位,不仅影响外观,

还可伴有瘙痒、疼痛等症状^[1]。临床治疗方式包括激素注射、激光、手术、外用药和放疗,每种方法均有其优缺点^[2]。曲安奈德注射操作方便、见效迅速,是基层医疗机构的主要选择,可抑制纤维增生和软化瘢痕,但对中重度和厚型患者渗透不够,表层修复效果不佳^[3]。CO₂点阵激光通过利用点阵光热效应,对增生组织进行精准磨削,同时使皮下粘连得到松解,其可控的微创热损伤可进一步激活真皮成纤维细胞活性,促进胶原新生与有序重塑,改善瘢痕质地、平整度与皮肤弹性,从而优化瘢痕外观,兼具治疗修复与美学改善的双重效果^[4]。二者联合,激光形成的微热损伤通道可增强曲安奈德的局部渗透,激素则弥补激光抗增殖作用不足,两者靶点不同、协同互补,具备明确的联合可行性;该方案有望提高单次疗效、减少注射次数和药物相关副作用,并降低复发风险。基于此,本研究旨在探究CO₂点阵激光联合曲安奈德注射治疗在面部外伤后瘢痕疙瘩患者中的应用效果,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 纳入2022年7月-2025年7月于杭州西湖区转塘街道社区卫生服务中心接受治疗的120例面部外伤后瘢痕疙瘩患者,按随机数字表法分为对照组和研究组,各60例。对照组男28例,女32例;年龄18~56岁,平均年龄(35.62±3.45)岁;外伤致瘢痕形成时间3~18个月,平均外伤致瘢痕形成时间(9.56±1.34)个月。研究组男29例,女31例;年龄18~58岁,平均年龄(35.54±3.32)岁;外伤致瘢痕形成时间3~17个月,平均外伤致瘢痕形成时间(9.49±1.21)个月。两组性别、年龄及外伤致瘢痕形成时间比较,差异无统计学意义($P>0.05$),研究可比。患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:确诊瘢痕疙瘩,符合《实用皮肤科学》^[5]诊断;病灶病程≥3个月,增生/稳定期,局部无创面及感染;年龄18~60岁。排除标准:合并糖尿病、凝血异常、自身免疫系统、重度肝肾损伤;病灶局部化脓、溃疡、接触性皮炎等活动性皮损;重度瘢痕体质、激素过敏、激光治疗禁忌;妊娠期或哺乳期女性;中途更改方案、退出或失访。

1.3 方法

1.3.1 对照组 实施曲安奈德注射治疗:术前清洁面部瘢痕及周围皮肤,碘伏消毒术区并铺无菌洞巾。依据瘢痕疙瘩面积、厚度调整曲安奈德注射液(昆明积大制药股份有限公司,国药准字H53021604,规格:1 ml:40 mg)的用量,单次0.2~0.5 ml/cm²,多点分散注射,使药液浸润病损真皮及纤维增殖区,以患处轻度隆起、色泽变淡为标准。术毕消毒针眼,不予敷料覆盖,告知术后注意事项,每4周治疗1次,共治疗4次。

1.3.2 研究组 实施CO₂点阵激光联合曲安奈德注射治疗:两项治疗间隔7 d,选用超脉冲CO₂点阵激光治疗仪(北京赫尔兹医疗科技有限责任公司,国械注准20163011025,型号:HL1R),设置参数:波长10 600 nm,能量密度60~100 mJ,点阵密度20%~30%,光斑0.1 cm;术前消毒,使用可复方利多卡因乳膏行表面麻醉30 min,扫描覆盖瘢痕及周边0.2 cm正常皮肤,增生坚硬部位提高能量、增加扫描次数,磨削表层增生组织、松解纤维粘连,术后冷敷15 min,外涂红霉素软膏,保持创面干燥。激光治疗7 d后创面干燥无渗出时,参照对照组方案行曲安奈德注射,激光治疗每4周开展1次,共治疗4次,同步配合注射。

1.4 观察指标

1.4.1 记录两组瘢痕状况 于治疗前后,以温哥华瘢痕量表(VSS)^[6]评定,包括色泽(0~3分)、血管分布(0~3分)、厚度(0~4分)及柔软度(0~5分)4项,总分范围为0~15分,得分越低提示瘢痕增生越轻。

1.4.2 评估两组临床疗效 根据患者瘢痕的消退程度、表面平整度及外观恢复状况判定。痊愈:完全平复,色泽近似正常,无痒痛及增生;显效:面积缩减≥70%,轻度色泽异常,无自觉不适;有效:缩减30%~69%,质地变软,偶有瘙痒;无效:缩减<30%或增生加重,痒痛明显。总有效率=痊愈率+显效率+有效率。

1.4.3 记录两组不良反应发生率 全程记录干预期间及结束后3个月内,患处红肿/疼痛、颜色加深或减退、皮损破溃、继发感染等情况。

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 两组瘢痕状况比较 两组治疗后VSS量表各维度得分与总分均较治疗前低,且研究组较对照组

低($P < 0.05$),见表1。

2.2 两组临床疗效比较 研究组总有效率较对照组高($P < 0.05$),见表2。

2.3 两组不良反应发生率比较 研究组不良反应发生率较对照组低,但差异无统计学意义($P > 0.05$),见表3。

表1 两组瘢痕状况比较($\bar{x} \pm s$,分)

组别	n	色泽		厚度		柔软度	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	60	2.25 ± 0.41	1.23 ± 0.45^a	3.42 ± 0.34	1.76 ± 0.51^a	4.18 ± 0.31	1.98 ± 0.48^a
研究组	60	2.31 ± 0.45	0.95 ± 0.36^a	3.48 ± 0.32	1.15 ± 0.42^a	4.22 ± 0.34	1.12 ± 0.35^a
t		0.763	3.764	0.995	7.152	0.673	11.214
P		> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

组别	血管分布		总分	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	2.12 ± 0.31	1.23 ± 0.22^a	11.97 ± 2.35	6.20 ± 1.25^a
研究组	2.14 ± 0.29	0.95 ± 0.21^a	12.13 ± 2.28	4.17 ± 1.16^a
t	0.365	7.131	0.379	9.221
P	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

注:与同组治疗前比较, $^aP < 0.05$ 。

表2 两组临床疗效比较 [n (%)]

组别	n	痊愈	显效	有效	无效	总有效率
对照组	60	12 (20.00)	20 (33.33)	19 (31.67)	9 (15.00)	51 (85.00)
研究组	60	25 (41.67)	22 (36.67)	11 (18.33)	2 (3.33)	58 (96.67) *

注: * 与对照组比较, $\chi^2=4.905$, $P < 0.05$ 。

表3 两组不良反应发生率比较 [n (%)]

组别	n	患处红肿/疼痛	颜色加深或减退	皮损破溃	继发感染	发生率
对照组	60	3 (5.00)	2 (3.33)	1 (1.67)	1 (1.67)	7 (11.67)
研究组	60	3 (5.00)	1 (1.67)	0	0	4 (6.67) *

注: * 与对照组比较, $\chi^2=0.901$, $P > 0.05$ 。

3 讨论

面部外伤后瘢痕疙瘩相较于普通瘢痕,其纤维增生更顽固、组织纤维化程度更重,且面部皮肤精细、美学要求高,对治疗的安全性及修复精度要求远高于其他部位,常规单一治疗往往难以兼顾疗效与美容效果^[7]。曲安奈德注射属于基础治疗方法,可抑制炎症和成纤维活性,但其作用

层次较浅,难以解除深层纤维粘连,对瘢痕平整度、色素和弹性的改善有限^[8]。CO₂点阵激光可有效解决上述问题,该设备依靠点阵光热效应对表层异常增生进行精确磨削,解除皮下纤维粘连,且能够刺激真皮层胶原进行重新组织,促使皮肤纹理和弹性恢复^[9]。激光产生的微通道能够突破致密纤维屏障,能够有效提高激素渗透深度,让

药物可作用于深层的病灶。将CO₂点阵激光与曲安奈德注射联合,属于打破单一治疗限制的改进方法,能够通过物理塑形和药物抑制共同作用,改善修复效果,进一步满足面部精细修复的临床需要^[10]。

本研究中,研究组总有效率较对照组高,治疗后VSS量表各维度得分与总分较对照组低($P<0.05$),证实联合治疗可从瘢痕质地、外观、整体疗效多维度提升治疗效果。分析其机制:CO₂点阵激光利用微热损伤通道,直接松解皮下粘连和磨削增生组织,并且破坏致密基质屏障,能够提高曲安奈德向瘢痕深部的渗透效率。同时,激光诱导的热刺激会启动胶原重塑程序,曲安奈德同时抑制成纤维细胞过度增殖,二者在时序和靶点上产生物理破障和化学控增的共同作用,在厚度、色泽、柔软度等方面呈现出较单药更突出的效果^[11, 12]。研究组不良反应发生率较对照组低,但差异无统计学意义($P>0.05$),说明在常规激素注射基础上叠加CO₂点阵激光微创治疗,不会额外增加面部皮肤刺激、色素异常及疼痛红肿等并发症风险,方案安全可控。有研究表明^[13, 14],曲安奈德联合CO₂点阵激光治疗面部瘢痕可提升疗效且不增加不良反应,安全性良好,本研究结果与之相似。究其原因,联合方案中采用分期干预、间隔治疗的模式,结合个体化温和激光参数设置,既利用激光微通道提高激素药物的深层渗透效率并减少局部药物蓄积刺激,又通过精准微创作用避免了周边正常皮肤损伤,达到增效不增险的效果^[15]。

综上所述,对面部外伤后瘢痕疙瘩患者给予CO₂点阵激光联合曲安奈德注射,可有效改善其瘢痕增生状态,修复面部皮肤外观,且不良反应发生率较低。但本研究仍存在一定的局限性:本研究样本量较小,且为单中心研究,随访时间仅3个月,且未探究不同治疗参数的疗效差异,评价指标较为单一。后续可开展多中心、大样本的长期随访研究,细化治疗参数分层分析,补充客观检测指标,进一步完善研究体系,优化个体化治疗方案。

【参考文献】

[1]王丰艳,臧春雁,刘鹏.点阵CO₂激光联合曲安奈德治疗烧

伤后增生性瘢痕的疗效及对血清瘢痕增生相关因子水平的影响[J].中国美容医学,2024,33(9):92-96.

[2]刘振楠,赵倩楠,韩花花,等.瘢痕疙瘩的激光治疗进展[J].中国美容整形外科杂志,2022,33(11):677-680.

[3]李波蓬,刘艳,蔡洁,等.超脉冲CO₂激光联合曲安奈德注射治疗对耳廓瘢痕疙瘩VSS评分及复发情况的影响[J].中国美容医学,2022,31(10):82-86.

[4]张静,黄雷,赵麒麟,等.超脉冲二氧化碳点阵激光联合曲安奈德湿敷对早期增生性瘢痕的疗效[J].中南医学科学杂志,2024,52(2):278-281.

[5]刘辅仁.实用皮肤科学[M].3版.北京:人民卫生出版社,2005:96-102.

[6]郭晋荣,王瑞平.瘢痕严重程度和治疗效果评估量表[J].上海医药,2025,46(6):16-22.

[7]郑玉红,王付勇,韩冬.曲安奈德与CO₂点阵激光对增生性瘢痕患者疗效的影响[J].中国中西医结合皮肤性病学杂志,2023,22(4):358-361.

[8]丁泓帆,周桂文,付强,等.点阵激光联合曲安奈德治疗增生性瘢痕疗效与安全性的荟萃分析[J].中国美容整形外科杂志,2023,34(11):653-659.

[9]中国医师协会美容与整形医师分会激光亚专业委员会,中华医学会皮肤性病学分会皮肤激光医疗美容学组,中华医学会医学美学与美容学分会激光美容学组,等.点阵激光临床应用专家共识[J].实用皮肤病学杂志,2018,11(6):321-324.

[10]徐静静,郑杰,朱凌冬,等.醋酸曲安奈德注射联合超脉冲CO₂点阵激光治疗儿童增生性瘢痕[J].中华整形外科杂志,2025,41(3):231-239.

[11]马英铭,钟华杰.CO₂人工点阵激光联合注射疗法治疗瘢痕疙瘩的疗效观察[J].浙江临床医学,2025,27(6):882-883.

[12]李晓丽,朱秀梁.曲安奈德注射液联合CO₂点阵激光治疗瘢痕疙瘩的临床效果[J].中外医学研究,2025,23(2):39-42.

[13]刘晏兵,朱秀梅,慕生枝.曲安奈德注射联合点阵CO₂激光治疗面部烧伤后增生性瘢痕[J].中国美容医学,2025,34(6):95-100.

[14]禹波,王海龙,张霞,等.CO₂点阵激光联合曲安奈德注射治疗增生性瘢痕的效果和对血清学miR-663、miR-296的影响[J].中国激光医学杂志,2023,32(2):74-80.

[15]林伟鹏,廖智鹏,李雪儿,等.单纯曲安奈德与曲安奈德联合CO₂点阵激光治疗增生性瘢痕Meta分析[J].岭南急诊医学杂志,2024,29(3):262-265.

收稿日期: 2026-7-20 编辑: 扶田