

•皮肤美容•

•论著•

## 曲安奈德注射联合点阵CO<sub>2</sub>激光治疗面部烧伤后增生性瘢痕

刘晏兵, 朱秀梅, 慕生枝

(陕西省人民医院烧伤整形医学美容外科 陕西 西安 710068)

**[摘要]**目的: 探究曲安奈德注射联合点阵CO<sub>2</sub>激光治疗面部烧伤后增生性瘢痕(Hypertrophic scar, HS)的临床效果。方法: 对2022年1月-2023年12月笔者医院收治的98例面部烧伤后HS患者的临床资料进行回顾性分析, 按修复方式的不同分成激光组(45例)和联合组(53例)。激光组应用点阵CO<sub>2</sub>激光修复, 联合组应用曲安奈德注射联合点阵CO<sub>2</sub>激光修复, 时长为6个月。比较两组疗效、HS相关指标、血清炎症因子、不良反应发生率和面部美学效果的差异。结果: 治疗后, 联合组总有效率高于激光组(96.23% vs. 80.00%,  $P < 0.05$ ); 两组改良温哥华瘢痕量表(mVSS)柔软度、厚度、血管分布、色泽、疼痛、瘙痒各维度评分、HS厚度及血流灌注量均低于同组治疗前, 且联合组均低于激光组( $P < 0.05$ ); 两组P物质(SP)、白细胞介素(IL)-6、肿瘤坏死因子(TNF)- $\alpha$ 、转化生长因子(TGF)- $\beta_1$ 水平均低于同组治疗前, 且联合组低于激光组( $P < 0.05$ ); 治疗期间, 两组不良反应发生率差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 联合组面部美学效果各维度评分和总分均高于激光组( $P < 0.05$ )。结论: 曲安奈德注射联合点阵CO<sub>2</sub>激光对面面部烧伤后HS患者的疗效显著, 能有效减轻炎症反应, 改善HS情况, 促进HS消退, 提高美学效果, 且安全性高。

**[关键词]**面部烧伤; 增生性瘢痕; 点阵CO<sub>2</sub>激光; 曲安奈德注射; 修复; 美学效果

**[中图分类号]**R619.6 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2025)06-0096-05

## Repair Effect of Triamcinolone Injection Combined with Fractional CO<sub>2</sub> Laser on Hypertrophic Scar after Facial Burn

LIU Yanbing, ZHU Xiumei, MU Shengzhi

(Department of Burns Plastic Medicine &amp; Cosmetic Surgery, Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an 710068, Shaanxi, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the repair effect of triamcinolone injection combined with fractional CO<sub>2</sub> laser on hypertrophic scar (HS) after facial burn. **Methods** The clinical data of 98 patients with HS after facial burn in the hospital were retrospectively analyzed between January 2022 and December 2023. According to different repair methods, patients were divided into laser group (45 cases, fractional CO<sub>2</sub> laser) and combination group (53 cases, triamcinolone injection combined with fractional CO<sub>2</sub> laser). All were intervened for 6 months. The curative effect, HS-related indexes, serum inflammatory factors, incidence of adverse reactions and facial aesthetic effect were compared between the two groups. **Results** After treatment, total response rate of combination group was higher than that of laser group (96.23% vs. 80.00%,  $P < 0.05$ ). After treatment, scores of modified Vancouver scar scale (mVSS, including softness, thickness, vessel distribution, color, pain and pruritus dimensions), HS thickness and blood perfusion volume were decreased in both groups, which were lower in combination group than laser group ( $P < 0.05$ ). After treatment, levels of substance P (SP), interleukin (IL)-6, tumor necrosis factor (TNF)- $\alpha$  and transforming growth factor (TGF)- $\beta_1$  were decreased in both groups, which were lower in combination group than laser group ( $P < 0.05$ ). During treatment, the difference in the incidence of adverse reactions between the two groups was not statistically significant ( $P > 0.05$ ). The scores and total score of facial aesthetic effect in combination group were higher than those in laser group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Curative effect of triamcinolone injection combined with fractional CO<sub>2</sub> laser is significant in patients with HS after facial burn, which can effectively relieve inflammatory response, improve HS, promote HS regression and improve aesthetic effect, with high safety.

**Keywords:** facial burn; hypertrophic scar; fractional CO<sub>2</sub> laser; triamcinolone injection; repair; curative effect; aesthetic effect

基金项目: 陕西省自然科学基金基础研究计划项目(编号: S2022-JC-YB-2343)

通信作者: 慕生枝, 主任医师, 科室副主任; 研究方向为烧伤整形与创面修复。E-mail: mszping@163.com

第一作者: 刘晏兵, 主管护师; 研究方向为烧伤整形与创面修复。E-mail: liuyanbingsxsrn@163.com

面部烧伤是一种在化学物质、热力、电流、放射线等因素作用下头面部皮肤、黏膜乃至其下肌肉、骨骼发生损伤的外科疾病<sup>[1-2]</sup>，轻者采用冷敷、烧伤膏药物、抗生素治疗即可痊愈<sup>[3]</sup>，重度烧伤者以植皮手术可显著修复创面<sup>[4]</sup>，但面部同时含呼吸系统、消化系统、脑血管的起始段，其上神经、血管、淋巴丰富，血液循环好，易促使大量创面修复因子及细胞生长因子分泌，从而促进细胞外基质形成及沉积，减少胶原降解酶生成，最终导致成纤维细胞过度增生，引发增生性瘢痕（Hypertrophic scar, HS）<sup>[5-6]</sup>。据报道<sup>[7]</sup>，患者烧伤后HS的发生率高达70%，不仅会影响美观，增加患者的心理压力，还可能对呼吸、言语、吞咽功能等造成不利影响，降低患者的生存质量。因此早日选择合适方法修复HS成为当前研究的重点。点阵CO<sub>2</sub>激光在烧伤后HS治疗中的应用愈发广泛，主要可利用气体激光的光热效应重构纤维组织，改善局部微循环，软化及缩小HS<sup>[8]</sup>。但该方法并未基于HS的发病机制对患者进行根治，单一应用疗效欠佳，术后复发风险大，需选择其他方法辅助治疗<sup>[9]</sup>。炎症反应是HS的病理基础，以曲安奈德为常见药物的类固醇注射疗法则能减少成纤维细胞增殖，促进胶原纤维分解及重塑，促进HS向正常组织转化<sup>[10]</sup>，将其与点阵CO<sub>2</sub>激光联合应用或可发挥更佳的疗效。基于此，本文以98例面部烧伤后HS患者为对象进行研究，以期为临床治疗提供新的参考方案，现报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料：对2022年1月-2023年12月笔者医院收治的98例面部烧伤后HS患者的临床资料进行回顾性分析，按修复方式的不同分成激光组（45例）和联合组（53例）。两组一般资料比较差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），见表1。

1.2 纳入和排除标准

1.2.1 纳入标准：①面部烧伤者；②参照《现代瘢痕治疗学》<sup>[11]</sup>中标准确诊为HS，病程<3个月且无消退迹象；③年龄不限，认知及意识清晰可配合评估与治疗；④入组前3个月未接受其他HS治疗；⑤HS无明显挛缩及功能障碍；⑥临床诊疗资料完整。

1.2.2 排除标准：①合并湿疹、过敏性紫癜等皮肤病；②瘢痕体质；③烧伤后存在严重并发症危及生命者；④合并恶性肿瘤、脏器功能不全、免疫疾病、感染疾病、内分泌紊乱、血液疾病、精神疾病等；⑤对本研究治疗方法存在

禁忌证；⑥妊娠、哺乳期妇女；⑦不遵循治疗方案或中途退出者。

1.3 方法

1.3.1 激光组：予以点阵CO<sub>2</sub>激光治疗，首先热敷治疗区域并涂抹1.5~2.0 g/10 cm<sup>2</sup>复方利多卡因膏（同方药业集团有限公司，5 g，国药准字H20063466）行局麻，外敷保鲜膜60 min后去除，随后擦除残余药物，使用75%乙醇行常规消毒，再应用点阵CO<sub>2</sub>激光仪（武汉康贝诺医疗设备有限公司，HL-2G型）治疗，设置参数：频率300 Hz，功率25~30 W，波长10 600 nm，能量密度10~20 mJ/cm<sup>2</sup>，点距离0.6 mm，覆盖率5%，光斑密度20%~50%。据HS形状、面积选择合适大小、图形的光斑治疗，先以高密度、高能量模式削磨凹凸不平、大面积、色泽深的HS，再以点状光斑对HS周边进行针对性削磨，直至观察到治疗区域呈点状表皮汽化剥脱状态，结束后冰块冷敷30 min。每月1次，连续治疗6个月。

1.3.2 联合组：予以曲安奈德注射联合点阵CO<sub>2</sub>激光治疗。激光治疗30 min后于治疗区域内注射1 ml曲安奈德（浙江仙琚制药股份有限公司，1 ml：40 mg，国药准字H20033525）+5 ml 2%盐酸利多卡因（山西晋新双鹤药业有限责任公司，20 ml：0.4 g，国药准字H20237093）+4 ml 0.9%生理氯化钠溶液（河北天成药业股份有限公司，500 ml：4.5 g，国药准字H20103742）的混合液，注射剂量为0.2 ml/cm<sup>2</sup>，以观察到HS表面隆起发白为度，每月1次，连续治疗6个月。

1.3.3 治疗后处理：于治疗区域涂抹红霉素、莫匹罗星软膏等预防感染，每日2次，涂抹前以0.1%苯扎氯铵溶液行创面清洁；间隔期保持创面干燥，痂皮脱落前避免沾水；做好物理防晒措施，避免色素沉着；禁食辛辣刺激食物，禁烟酒；每月定期复查。

1.4 观察指标

1.4.1 疗效：治疗结束后参考《临床疾病诊断与疗效判断标准》<sup>[12]</sup>中标准，基于改良温哥华瘢痕量表（Modified vancouver scar scale, mVSS）<sup>[13]</sup>拟定疗效判定标准。

①治愈：疼痛、瘙痒症状基本消失，HS平整及软化面积>90%，mVSS评分较治疗前降低≥95%；②显效：临床症状显著改善，HS平整及软化面积60%~90%，mVSS评分较治疗前降低70%~94%；③有效：临床症状有所好转，HS平整及软化面积30%~59%，mVSS评分较治疗前降低30%~69%，瘢痕组织软化和平整面积超过60%；④无效：症状未见明显改

表1 两组一般资料比较

[ $\bar{x}\pm s$ , 例(%)]

组别	性别		年龄/岁	烧伤原因			HS形成时间/d	HS面积/cm <sup>2</sup>	HS严重程度	
	男	女		化学烧伤	热力烧伤	电烧伤			轻度	中重度
联合组（ $n=53$ ）	34（64.15）	19（35.85）	39.68±5.84	8（15.09）	27（50.94）	18（33.96）	53.24±5.27	308.05±33.14	39（73.58）	14（26.42）
激光组（ $n=45$ ）	25（55.56）	20（44.44）	40.38±5.72	7（15.56）	23（51.11）	15（33.33）	52.78±5.33	306.53±32.74	30（66.67）	15（33.33）
$t/\chi^2$ 值	0.750		0.597	0.006			0.428	0.228	0.559	
$P$ 值	0.386		0.552	0.997			0.669	0.821	0.455	

变, HS平整及软化面积 $<30\%$ , mVSS评分较治疗前降低 $<30\%$ 。

总有效率=治愈率+显效率+有效率。

1.4.2 HS相关指标: ①应用mVSS从HS柔软度(0~5分)、厚度(0~3分)、血管分布(0~3分)、色泽(0~3分)、疼痛(0~2分)、瘙痒(0~2分)6个维度评价, 总分18分, 分值越高表明HS越严重; ②应用多普勒血流成像仪及彩超诊断仪分别测定HS内血流灌注量及瘢痕厚度。上述指标均由同一取得资质的研究者于治疗前后评估。

1.4.3 血清炎症因子: 于治疗前1 d和治疗结束后3 d空腹采集患者静脉血4 ml, 置于抗凝管后应用低速离心机以3 000 r/min速率、8 cm半径处理10 min, 取上层血清应用ELISA法测定P物质(Substance P, SP)、白细胞介素(Interleukin, IL)-6、肿瘤坏死因子(Tumor necrosis factor, TNF)- $\alpha$ 、转化生长因子(Transforming growth factor, TGF)- $\beta_1$ 水平。

1.4.4 不良反应: 统计治疗期间皮肤萎缩、感染、色素沉着、水泡、红斑等不良反应发生率。

1.4.5 面部美学效果: 于治疗后采用自制美学效果问卷(Cronbach's  $\alpha=0.849$ , 分半效度0.912, 有效问卷回收率100%)从面部可视HS面积、平整度、皮肤性状、面部功能、整体外观5个方面评价, 各维度均计为20分, 总分100分, 分值越高提示美学效果越佳。

1.5 统计学分析: 采用SPSS 28.0统计软件对数据进行分析, 计量资料以( $\bar{x}\pm s$ )的形式表示, 组内均采用配对样本 $t$ 检验, 组间采用独立样本 $t$ 检验; 计数资料以[例(%)]表示, 组间比较采用 $\chi^2$ 检验, 以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组疗效比较: 治疗后, 联合组总有效率高于激光组( $P<0.05$ )。见表2。

表2 两组创面修复效果比较 [例(%)]				
组别	治愈	显效	有效	无效
联合组( $n=53$ )	30 (56.60)	16 (30.19)	5 (9.43)	2 (3.77)
激光组( $n=45$ )	17 (37.78)	13 (28.89)	6 (13.33)	9 (20.00)
$\chi^2$ 值	6.431			
$P$ 值	0.011			

2.2 两组HS相关指标比较: 治疗后, 两组mVSS柔软度、厚度、血管分布、色泽、疼痛、瘙痒各维度评分、HS厚度及血流灌注量均低于同组治疗前, 且联合组均低于激光组( $P<0.05$ )。见表3。

2.3 两组血清炎症因子水平比较: 治疗后, 两组TGF- $\beta_1$ 、SP、TNF- $\alpha$ 、IL-6水平均低于同组治疗前, 且联合组低于激光组( $P<0.05$ )。见表4。

表3 两组治疗前后HS相关指标评分比较

( $\bar{x}\pm s$ , 分)

组别	mVSS							
	柔软度		厚度		血管分布		色泽	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
联合组( $n=53$ )	3.72 $\pm$ 0.59	1.18 $\pm$ 0.23 <sup>a</sup>	2.23 $\pm$ 0.28	0.83 $\pm$ 0.21 <sup>a</sup>	2.17 $\pm$ 0.34	1.12 $\pm$ 0.21 <sup>a</sup>	2.03 $\pm$ 0.34	0.73 $\pm$ 0.19 <sup>a</sup>
激光组( $n=45$ )	3.67 $\pm$ 0.56	2.06 $\pm$ 0.34 <sup>a</sup>	2.18 $\pm$ 0.31	1.23 $\pm$ 0.33 <sup>a</sup>	2.12 $\pm$ 0.36	1.89 $\pm$ 0.34 <sup>a</sup>	1.94 $\pm$ 0.36	1.42 $\pm$ 0.27 <sup>a</sup>
$t$ 值	0.428	15.194	0.839	7.264	0.706	13.701	1.271	14.790
$P$ 值	0.670	$<0.001$	0.404	$<0.001$	0.482	$<0.001$	0.207	$<0.001$

组别	mVSS				HS血流灌注量/PU		HS厚度/mm	
	疼痛		瘙痒		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后				
联合组( $n=53$ )	1.63 $\pm$ 0.22	0.62 $\pm$ 0.13 <sup>a</sup>	1.54 $\pm$ 0.21	0.68 $\pm$ 0.15 <sup>a</sup>	81.32 $\pm$ 15.33	60.39 $\pm$ 8.37 <sup>a</sup>	9.05 $\pm$ 1.35	2.74 $\pm$ 0.32 <sup>a</sup>
激光组( $n=45$ )	1.67 $\pm$ 0.24	1.12 $\pm$ 0.22 <sup>a</sup>	1.59 $\pm$ 0.23	1.18 $\pm$ 0.25 <sup>a</sup>	79.68 $\pm$ 16.38	69.21 $\pm$ 9.75 <sup>a</sup>	8.92 $\pm$ 1.38	3.39 $\pm$ 0.52 <sup>a</sup>
$t$ 值	0.860	13.934	1.124	12.207	0.511	4.819	0.470	7.571
$P$ 值	0.392	$<0.001$	0.264	$<0.001$	0.610	$<0.001$	0.639	$<0.001$

注: <sup>a</sup>表示与同组治疗前相比,  $P<0.05$ 。

表4 两组治疗前后血清炎症因子水平比较

( $\bar{x}\pm s$ , pg/ml)

组别	TGF- $\beta_1$		SP		TNF- $\alpha$		IL-6	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
联合组( $n=53$ )	423.78 $\pm$ 35.74	263.42 $\pm$ 21.74 <sup>a</sup>	57.96 $\pm$ 7.15	22.31 $\pm$ 2.19 <sup>a</sup>	22.63 $\pm$ 3.67	15.14 $\pm$ 1.78 <sup>a</sup>	45.96 $\pm$ 4.12	32.52 $\pm$ 2.68 <sup>a</sup>
激光组( $n=45$ )	425.46 $\pm$ 34.67	327.56 $\pm$ 28.68 <sup>a</sup>	58.37 $\pm$ 7.23	34.68 $\pm$ 3.86 <sup>a</sup>	23.01 $\pm$ 3.54	18.96 $\pm$ 2.24 <sup>a</sup>	46.25 $\pm$ 4.37	40.68 $\pm$ 3.52 <sup>a</sup>
$t$ 值	0.235	12.576	0.281	19.875	0.519	9.404	0.338	13.013
$P$ 值	0.815	$<0.001$	0.779	$<0.001$	0.605	$<0.001$	0.736	$<0.001$

注: <sup>a</sup>表示与同组治疗前相比,  $P<0.05$ 。



表5 两组不良反应发生情况比较

[例(%)]

组别	皮肤萎缩	感染	色素沉着	水疱	红斑	总不良反应
联合组 (n=53)	1 (1.89)	1 (1.89)	1 (1.89)	1 (1.89)	2 (3.77)	6 (11.32)
激光组 (n=45)	1 (2.22)	0 (0.00)	3 (6.67)	2 (4.44)	1 (2.22)	7 (15.56)
$\chi^2$ 值						0.379
P值						0.538

表6 两组治疗后面部美学效果评分比较

( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	可视HS面积	平整度	皮肤性状	面部功能	整体面部外观	美学效果总分
联合组 (n=53)	15.69 $\pm$ 1.63	17.13 $\pm$ 1.41	15.78 $\pm$ 1.61	16.32 $\pm$ 1.37	15.43 $\pm$ 1.24	82.65 $\pm$ 4.58
激光组 (n=45)	12.63 $\pm$ 1.37	12.89 $\pm$ 1.52	11.75 $\pm$ 2.12	13.15 $\pm$ 1.45	11.78 $\pm$ 1.57	70.31 $\pm$ 5.74
t值	9.955	14.312	10.682	11.148	12.290	11.834
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.4 两组不良反应发生情况比较: 治疗期间, 两组不良反应发生率差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表5。

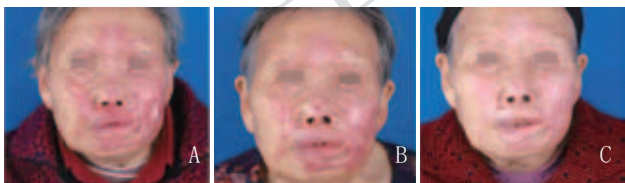
2.5 两组面部美学效果比较: 治疗后, 联合组面部美学效果各维度评分和总分均高于激光组 ( $P<0.05$ )。见表6。

2.6 联合组典型病例: 见图1~2。



注: 某女, 3岁, 右侧面部烧伤后HS, 曲安奈德注射联合点阵CO<sub>2</sub>激光治疗6个月, A. 治疗前; B. 治疗3个月后; C. 治疗6个月后

图1 典型病例1 治疗前后



注: 某女, 75岁, 全面部大面积烧伤后HS, 曲安奈德注射联合点阵CO<sub>2</sub>激光治疗6个月, A. 治疗前; B. 治疗3个月后; C. 治疗6个月后

图2 典型病例2 治疗前后

3 讨论

烧伤是常见的外科疾病, 流行病学报道<sup>[14]</sup>, 受全球变暖、城市化进程发展及饮食生活习惯改变等因素影响, 其发生率不断升高, 尤以外貌中特征最显著的面部较为高发, 具有病情危急、预后差的特点, 易引发诸多并发症对患者生命安全造成不利影响。HS是面部烧伤后最常见的并发症, 主要因细胞外基质过度沉积及成纤维细胞过度增殖导致胶原纤维异常排列沉积引发, 临床多表现为局部皮肤增厚、硬化、疼痛、红肿、瘙痒<sup>[15]</sup>。研究发现<sup>[16]</sup>, 浅表HS虽对患者外貌及面部功能影响小, 但若未能及时接受治疗, 随着病情进展至瘢痕挛缩也易造成面部畸形, 出现

睑外翻、鼻畸形、唇外翻、张口受限等影响患者的生存质量, 故需采取有效的方法行进一步修复治疗。点阵CO<sub>2</sub>激光、瘢痕内曲安奈德注射是临床上常见的HS治疗方法, 且大量研究证实多种疗法联合应用的疗效更佳, 而目前鲜有文献报道两者联合用于面部烧伤后HS的效果, 基于此, 本文开展研究, 结果报道如下。

本研究结果显示, 治疗后联合组总有效率高于激光组; 两组mVSS各维度评分、HS厚度及血流灌注量均低于同组治疗前, 且联合组均低于激光组。HS是纤维组织过度修复的结果, 常伴局部皮肤表面粗糙、色素异常、充血性增生、质地变硬及疼痛、瘙痒不适症状, 上述指标便是基于此临床表现来评价治疗手段对于减轻瘢痕程度的作用, 两者呈显著正相关<sup>[17]</sup>, 治疗后mVSS各维度评分、HS厚度、血流灌注量均下降, 且联合组下降幅度更大的结果表明点阵CO<sub>2</sub>激光、瘢痕内曲安奈德注射联合治疗相比于单一点阵CO<sub>2</sub>激光更可提高面部烧伤后HS患者的疗效, 改善瘢痕情况, 促进HS消退。究其原因, 点阵CO<sub>2</sub>激光可将一定能量密度下发出的阵列样微小光束作用于HS区域, 利用汽化理念及光热效应使之被组织内水吸收并产生热量, 一方面能形成多个微小热损伤柱产生分子级联反应, 促使部分HS剥脱, 另一方面还可刺激HS周围皮肤残存干细胞重新启动机体修复程序, 加速成纤维细胞凋亡, 诱导胶原蛋白重塑, 促使胶原纤维向规律排列方向发展, 从而形成新胶原, 促使原有胶原纤维分解, 改善HS的柔软性、厚度、硬度, 同时可破坏组织微血管内血红蛋白, 促使血管血栓化而减少HS血供, 改善HS色泽、血管分布及血流灌注量, 最终达到促进HS消退的目的<sup>[18-19]</sup>。HS内曲安奈德注射可充分发挥药物的抗炎作用, 通过多种细胞因子的协同作用抑制炎症因子分泌及成纤维细胞增生, 从而减少胶原合成, 增加胶原酶活性, 促进HS内胶原合成及降解平衡, 减少胶原沉积, 同时能抑制血管内皮生长因子生成, 减少新生血管形成, 降低组织内血流灌注量, 延缓HS恶化进程, 显著改善上述HS特征<sup>[20]</sup>。两者联合则可从不同

作用机制发挥抗HS生长的协同增效作用,可在发挥点阵CO<sub>2</sub>激光促进胶原蛋白重塑作用的同时基于其穿透性、HS上形成微小气孔及光波对皮肤表面的压力作用更深入HS组织,增加真皮组织对曲安奈德的吸收,进一步提高抗炎效应,最终发挥减少细胞外基质过度沉积及成纤维细胞过度增殖的作用,提高治疗效果<sup>[21]</sup>。

杨玲玲等<sup>[22]</sup>研究指出,HS的出现可能与创面愈合过程中过度持续促炎反应导致的修复失调相关。其中SP是广泛分布于神经纤维内的一种神经肽,可与其他因子协同作用促进中性粒细胞黏附、移行至损伤处进行炎症反应,其水平异常升高提示过量的炎症修复作用,会导致成纤维细胞过度增殖而加速HS进程:TGF- $\beta_1$ 主要由炎性细胞分泌,能激活大量成纤维细胞,促进细胞外基质沉淀,并趋化相关因子于基底聚集介导早期炎症反应,促进创面HS形成<sup>[23]</sup>;TNF- $\alpha$ 是介导多重炎症反应的细胞因子,可通过MAPKs通路放大相关传递受体信号,诱导基质金属蛋白酶活性上调,引起成纤维细胞增殖,增加胶原纤维生成来参与HS形成;IL-6也是关键的促炎因子,在调控由成纤维细胞介导,巨噬细胞、血管内皮细胞参与的纤维化增殖损伤机制中发挥重要的作用,与HS的形成密切相关<sup>[24]</sup>。治疗后上述指标均下降,且联合组下降幅度高于激光组的结果表明点阵CO<sub>2</sub>激光联合曲安奈德注射更可减轻创面炎症反应,延缓HS进程。这可能是由于点阵CO<sub>2</sub>激光基于光热效应可直达真皮层,改善局部微循环,提高血管通透性,进而促进炎症介质及蛋白质渗出,减轻炎症反应相关,曲安奈德则具有抗炎作用,与点阵CO<sub>2</sub>激光配合应用更可增加药物利用率,加强抗炎效应,减轻因激光照射引发的炎症反应。

此外,本文还对治疗方法的安全性及美学效果满意度进行了评估,结果发现,治疗期间两组不良反应发生率差异无统计学意义;联合组面部美学效果各维度评分和总分均高于激光组,表明点阵CO<sub>2</sub>激光、曲安奈德注射的联合应用不会显著增加不良反应的发生,应用较安全,且会显著提高患者对面部可视HS面积、平整度、皮肤性状、面部功能、整体外观等方面的满意度,增强美学效果。这可能与点阵CO<sub>2</sub>激光具有高能量、低密度、不易扩散的特点,可在最大程度发挥疗效的同时生成更少的焦痂,提高治疗安全性的机制相关,还可能与二者联合应用更能减少曲安奈德注射剂量,进而减少大剂量药物使用引发的不良反应相关。丁泓帆等<sup>[25]</sup>也指出应用激光治疗联合类固醇注射的安全性及美学效果较好,与本文结果一致,进一步证实了本文治疗方案的可行性与安全性。

综上所述,曲安奈德注射联合点阵CO<sub>2</sub>激光治疗面部烧伤后HS患者对于减轻炎症反应,改善HS情况,促进HS消退,提高美学效果均具有重要意义,值得应用。然而,本文也存在着样本量少、治疗时间短、回顾性数据偏倚等局限,结果有待进一步验证。

## [参考文献]

- [1]Sabapathy S R, Shanmugakrishnan R R, Ramkumar S, et al. Postburn reconstruction of the face and neck[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2022, 150(6):1326e-1339e.
- [2]Beck I, Tapking C, Haug V, et al. Short- and long term hyposmia, hypogeusia, dysphagia and dysphonia after facial burn injury - a prospective matched cohort study[J]. *Burns*, 2023,49(2):380-387.
- [3]熊新娟,皮红英. 严重烧伤早期评估的相关临床实践指南及研究进展[J]. *军事护理*,2023,40(9):73-75.
- [4]牛雪涛,赵举辉,李子标. Meek植皮术联合纳米银敷料治疗在大面积烧伤创面修复中的应用[J]. *海南医学*,2023,34(5):646-649.
- [5]黎景波,曹海燕,梁玲毓,等. 支具面罩治疗面部增生性瘢痕疗效的短期研究[J]. *中国康复医学杂志*,2024,39(10):1456-1461.
- [6]Deng X, Zhao F, Zhao D, et al. Oxymatrine promotes hypertrophic scar repair through reduced human scar fibroblast viability, collagen and induced apoptosis via autophagy inhibition[J]. *Int Wound J*, 2022, 19(5):1221-1231.
- [7]李庆华,肖雄木,祖红旭,等. 血清miR-29b miR-320表达水平与烧伤患者增生性瘢痕组织炎症反应和氧化应激反应的关系[J]. *临床心身疾病杂志*, 2024,30(4):36-41.
- [8]Leszczynski R, da Silva C A, Pinto ACPN, et al. Laser therapy for treating hypertrophic and keloid scars[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2022, 9(9):CD011642.
- [9]丁菲,杜红霞,张道军,等. 染料激光联合A型肉毒毒素治疗早期红色增生性瘢痕的前瞻性随机对照研究[J]. *海南医学*, 2024,35(11):1611-1617.
- [10]Zhuang Z, Li Y, Wei X. The safety and efficacy of intralesional triamcinolone acetonide for keloids and hypertrophic scars: a systematic review and meta-analysis[J]. *Burns*, 2021, 47(5):987-998.
- [11]蔡景龙,张宗学. 现代瘢痕治疗学[M]. 北京:人民卫生出版社, 1998:98-99.
- [12]王蔚文. 临床疾病诊断与疗效判断标准[M]. 湖南:科技技术文献出版社, 2010:180-181.
- [13]文强,杨加保. 积雪苷霜软膏联合点阵CO<sub>2</sub>激光治疗面部烧伤后增生性瘢痕疗效观察[J]. *中国美容医学*, 2024,33(6):85-88.
- [14]任田,李平,任媛媛,等. 成都市某三甲医院2016年-2020年住院烧烫伤患者回顾性分析[J]. *中国病案*,2023,24(1):57-60.
- [15]唐玉娟,贺茜,万瑀,等. 紫草素调控MicroRNA-382-5p抑制人增生性瘢痕成纤维细胞纤维化[J]. *中国组织工程研究*, 2023,27(35):5642-5648.
- [16]沈鸣雁,江志萃,劳玲娣,等. 面部严重瘢痕挛缩患者行自体组织全面重建术的多学科护理1例[J]. *中华医学美容美容杂志*, 2024,30(1):77-78.
- [17]郝子佳,邢倩,胡丹丹,等. 增生性瘢痕的影响因素分析及风险预测模型研究[J]. *组织工程与重建外科杂志*, 2024,20(2):190-198.
- [18]王晨霞,刘玉刚,孙立. 二氧化碳激光治疗大鼠烧伤后增生性瘢痕的疗效观察及机制探讨[J]. *中国中西医结合皮肤性病学期杂志*,2023,22(1):14-17.
- [19]Lewis C J, Douglas H, Martin L, et al. Carbon dioxide laser treatment of burn-related scarring: results of the elipse (early laser intervention promotes scar evolution) prospective randomized

- controlled trial[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2023, 84:368-376.
- [20]刘丹, 李茂玉, 吴丹.PRP联合曲安奈德局部注射及瘢痕组织瓣修复术治疗瘢痕疙瘩疗效分析[J].中国美容医学,2024,33(4):79-82.
- [21]赵茜, 马瑛. 瘢痕注射联合手术切除激光治疗面部增生性瘢痕疗效及对VSS评分和瘙痒评分的影响[J].河北医学,2023,29(3):406-411.
- [22]杨玲玲, 黄悦, 王洪一, 等. 脂肪干细胞抑制炎症对缓解兔耳增生性瘢痕形成效果研究[J].临床军医杂志, 2022,50(5):503-506,509.
- [23]赵丽靓, 许清华, 张小锋, 等. 剥脱性点阵CO<sub>2</sub>激光联合32P同位素敷贴修复烧伤后增生性瘢痕的效果[J].检验医学与临床, 2023,20(6):747-752.
- [24]欧娟, 张欣, 黄蕾. 瘢痕内注射曲安奈德联合CO<sub>2</sub>点阵激光治疗增

生性瘢痕的效果及对皮损情况、瘢痕血流灌注的影响[J].临床医学研究与实践,2024,9(4):90-93.

- [25]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.

[收稿日期]2024-08-19

本文引用格式: 刘晏兵, 朱秀梅, 慕生枝. 曲安奈德注射联合点阵CO<sub>2</sub>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.

## 755 nm皮秒激光联合外用氨甲环酸治疗面部黄褐斑相关评测指标变化研究

王利<sup>1</sup>, 黄朝卫<sup>2</sup>

[1.浠水县总医院散花分院普外科 湖北 黄冈 438204; 2.黄石市中心医院 (湖北理工学院附属医院) 皮肤科 湖北 黄石 435000]

**[摘要]**目的: 研究755 nm皮秒激光联合外用氨甲环酸治疗面部黄褐斑疗效及对黑素指数、皮肤镜下皮损情况的影响。方法: 将笔者医院2023年4月-2023年11月收治的90例面部黄褐斑患者, 使用随机数字表法将患者分为联合组、对照组, 每组45例。对照组使用氨甲环酸治疗, 联合组使用755 nm皮秒激光联合氨甲环酸治疗。观察两组治疗前后的黄褐斑面积和严重指数 (Melasma area and severity index, MASI) 评分、黑素指数 (Melanin index, MI) 和红斑指数 (Erythema index, EI)、皮肤镜下a\*值与b\*值、不良反应及复发率。结果: 与治疗前相比, 治疗后两组MASI评分显著下降, 联合组MASI评分低于对照组 ( $P < 0.05$ ); 治疗后两组MI和EI水平均明显减小, 且联合组均小于对照组 ( $P < 0.05$ ); 治疗后两组a\*值与b\*值均明显减小, 且联合组均小于对照组 ( $P < 0.05$ ); 对照组复发率高于联合组 ( $P < 0.05$ ); 两组不良反应无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。结论: 755 nm皮秒激光联合外用氨甲环酸治疗面部黄褐斑对患者黄褐斑面积、严重程度、黑素及皮损的改善更显著, 且安全可靠。

**[关键词]**面部黄褐斑; 氨甲环酸; 755 nm皮秒激光; 黑素指数; 皮肤镜; 联合治疗

**[中图分类号]**R758.42 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455 (2025) 06-0100-04

## Study on the Changes of Relevant Indexes of 755 nm Picosecond Laser Combined with Topical Tranexamic Acid in the Treatment of Facial Melasma

WANG Li<sup>1</sup>, HUANG Chaowei<sup>2</sup>

[ 1.Department of General Surgery, Sanhua Branch, Xishui County General Hospital, Huanggang 438204, Hubei, China;  
2. Department of Dermatology, Huangshi Central Hospital ( Affiliated Hospital of Hubei Institute of Technology ), Huangshi 435000, Hubei, China ]

**Abstract: Objective** To study the effect of 755 nm picosecond laser combined with topical tranexamic acid in the treatment of facial melasma, and the impact on melanin index (MI) and dermoscopic skin lesions. **Methods** Using the random number table method, 90 patients with facial melasma admitted to the hospital from April to November 2023 were divided into the combination group and the control group, with 45 patients in each group. The control group was treated with tranexamic acid, while the combination group was treated with 755 nm picosecond laser combined with tranexamic acid. The Melasma Area and Severity Index (MASI) scores, MI, erythema index (EI), dermoscopic a\* values and b\* values,

通信作者: 黄朝卫, 主任医师; 研究方向为皮肤美容。E-mail: tyej9516688@163.com

第一作者: 王利, 副主任医师; 研究方向为皮肤美容医学。E-mail: tyej9516688@163.com