

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.12.039

A型肉毒毒素注射联合超脉冲二氧化碳点阵激光治疗增生性瘢痕的有效性

乔红梅

(徐州中西医结合医院/徐州市矿山医院皮肤科, 江苏 徐州 221000)

[摘要]目的 探究应用A型肉毒毒素注射液联合超脉冲二氧化碳点阵激光治疗增生性瘢痕的有效性。方法 选取2022年1月-2023年12月我院收治的80例增生性瘢痕患者为研究对象,根据治疗方案不同分为A组与B组,每组40例。A组予以超脉冲二氧化碳点阵激光治疗,B组予以A型肉毒毒素注射联合超脉冲二氧化碳点阵激光治疗,比较两组瘢痕情况、治疗效果、血清炎症因子水平及不良反应发生情况。结果 B组治疗后色泽、厚度、血管分布、柔软度评分及总分均低于A组,且IL-1 β 、TNF- α 水平低于A组($P < 0.05$);B组治疗总有效率(97.50%)高于A组(80.00%),不良反应发生率高于A组($P < 0.05$)。结论 针对增生性瘢痕患者应用A型肉毒毒素注射联合超脉冲二氧化碳点阵激光治疗,可提升治疗效果,减轻瘢痕程度,降低血清炎症因子水平,尽管不良反应发生率升高,但均较为轻微,患者可耐受。

[关键词] 增生性瘢痕; A型肉毒毒素; 超脉冲二氧化碳点阵激光

[中图分类号] R619+6

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)12-0154-04

Efficacy of Type A Botulinum Toxin Injection Combined with Ultra-pulsed Carbon Dioxide Fractional Laser in the Treatment of Hypertrophic Scar

QIAO Hongmei

(Department of Dermatology, Xuzhou Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine/Xuzhou Mining Hospital, Xuzhou 221000, Jiangsu, China)

[Abstract]**Objective** To explore the efficacy of type A botulinum toxin injection combined with ultra-pulsed carbon dioxide fractional laser in the treatment of hypertrophic scar. **Methods** A total of 80 patients with hypertrophic scar admitted to our hospital from January 2022 to December 2023 were selected as the research subjects. According to different treatment schemes, they were divided into group A and group B, with 40 patients in each group. Group A was treated with ultra-pulsed carbon dioxide fractional laser, and group B was treated with type A botulinum toxin injection combined with ultra-pulsed carbon dioxide fractional laser. The scar condition, treatment effect, serum inflammatory factor levels and adverse reactions were compared between the two groups. **Results** After treatment, the scores of color, thickness, vascular distribution, softness, and total score in group B were lower than those in group A, and the levels of IL-1 β and TNF- α were lower than those in group A ($P < 0.05$). The total effective rate of treatment in group B (97.50%) was higher than that in group A (80.00%), and the incidence of adverse reactions was higher than that in group A ($P < 0.05$). **Conclusion** For patients with hypertrophic scar, type A botulinum toxin injection combined with ultra-pulsed carbon dioxide fractional laser can improve the treatment effect, reduce scar severity, and lower serum inflammatory factor levels. Although the incidence of adverse reactions increases, they are all mild and tolerable to patients.

[Key words] Hypertrophic scar; Type A botulinum toxin; Ultra-pulsed carbon dioxide fractional laser

增生性瘢痕(hypertrophic scar)指在组织创伤后纤维组织修复过度引发的皮肤病灶,表现为

局部隆起、表面光滑,伴或不伴瘙痒、疼痛等症状。较小面积增生性病灶可能会逐渐自我修复,

但大面积病灶可能会使皮肤挛缩, 引发皮肤功能障碍, 影响患者日常行为能力及外表形象。超脉冲二氧化碳点阵激光属于微创治疗方案, 通过在皮肤上形成微小损伤区, 降低皮肤张力, 刺激皮肤组织修复再生, 既往多用于凹陷性瘢痕治疗。但单独使用该疗法治疗增生性瘢痕的效果有限, 治疗张力过强者还可能引发组织创伤、异常增生, 故需联合其他治疗方法^[1]。A型肉毒毒素主要作用为抑制周围运动神经末梢突触前膜释放乙酰胆碱, 降低神经兴奋性, 促进肌肉组织松弛, 缓解肌张力过高、皮肤牵拉力过强等症状, 有利于维持组织状态稳定^[2]。本研究旨在探究应用A型肉毒毒素注射液联合超脉冲二氧化碳点阵激光治疗增生性瘢痕的有效性, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年1月-2023年12月徐州市矿山医院皮肤科收治的80例增生性瘢痕患者为研究对象, 根据治疗方案不同分为A组与B组, 每组40例。A组男13例, 女27例; 年龄18~38岁, 平均年龄(29.45±4.11)岁; 病程0.5~3个月, 平均病程(1.25±0.30)个月; 瘢痕原因: 创伤19例, 手术15例, 其他6例。B组男15例, 女25例; 年龄18~41岁, 平均年龄(30.20±5.02)岁; 病程0.5~3.5个月, 平均病程(1.28±0.34)个月; 瘢痕原因: 创伤21例, 手术13例, 其他6例。两组性别、年龄、病程及瘢痕原因比较, 差异无统计学意义($P>0.05$), 研究可比。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: 符合诊断标准^[3]; 治疗资料完整; 年龄 ≥ 18 岁。排除标准: 合并凝血功能障碍、血液系统疾病; 合并急慢性感染性疾病; 合并恶性肿瘤; 既往有相关治疗史。

1.3 方法

1.3.1 A组 予以超脉冲二氧化碳点阵激光治疗: 使用超脉冲二氧化碳点阵激光仪(吉林省科英激光股份有限公司, 国械注准20163011770, 型号: KL型), 波长10 600 nm, 能量90~160 mJ, 间距1.2~2.7 mm, 垂直扫描覆盖, 连续发送0.9~2 ms激光脉冲, 结合患者瘢痕情况, 调整覆盖率1.5%~6.2%, 每间隔2~3个月治疗1次, 结合患者实际情况, 治疗3~5次。

1.3.2 B组 予以A型肉毒毒素注射联合超脉冲二氧化碳点阵激光治疗: 激光治治疗方法与A组相

同, 治疗后2周在病灶表面皮损部位布点注射A型肉毒毒素(兰州生物制品研究所有限责任公司, 国药准字S10970037, 规格: 100 U/瓶), 取100 U A型肉毒毒素+2 ml 0.9%氯化钠注射液稀释至50 U/ml, 以配套注射器多点注射, 针尖向上, 以20°~45°斜刺至真皮层或真皮层-肌肉交界处, 控制注射速度 <1 ml/min, 注射点间隔1 cm, 每个注射位点每次注射5 U, 治疗周期与A组相同。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组瘢痕情况 以温哥华瘢痕量表(VSS)^[4]评估, 包含色泽(0~3分)、厚度(0~4分)、血管分布(0~3分)、柔软度(0~5分), 总分0~15分, 分数越高表示瘢痕越严重。

1.4.2 评估两组治疗效果 治疗后VSS评分下降 $>95\%$ 、75%~95%、25%~74%、 $\leq 25\%$ 分别表示治愈、显效、有效、无效。总有效率=治愈率+显效率+有效率。

1.4.3 测定两组血清炎症因子水平 治疗前后采集患者3 ml空腹静脉血, 离心(3500 r/min, 10 cm, 10 min)取血清, 以电化学发光法检测IL-1 β 、TNF- α 水平。

1.4.4 记录两组不良反应发生情况 记录疼痛、红肿、淤青、皮肤干燥不良反应发生情况。

1.5 统计学方法 采用SPSS 22.0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 χ^2 检验; $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组瘢痕情况比较 B组治疗后色泽、厚度、血管分布、柔软度评分及总分均低于A组($P<0.05$), 见表1。

2.2 两组治疗效果比较 A组治愈12例, 显效16例, 有效4例, 无效8例; B组治愈18例, 显效19例, 有效2例, 无效1例。B组治疗总有效率为97.50%(39/40), 高于A组的80.00%(32/40)($\chi^2=4.507, P=0.034$)。

2.3 两组血清炎症因子水平比较 B组治疗后IL-1 β 、TNF- α 水平低于A组($P<0.05$), 见表2。

2.4 两组不良反应发生情况比较 A组发生疼痛、皮肤干燥各1例, 红肿2例; B组发生疼痛6例, 红肿、淤青、皮肤干燥各2例。B组不良反应发生率为30.00%(12/40), 高于A组的10.00%(4/40)($\chi^2=5.000, P=0.025$)。



表 1 两组瘢痕情况比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	色泽		厚度	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
A 组	40	2.00 ± 0.66	1.25 ± 0.20	2.75 ± 0.55	1.50 ± 0.37
B 组	40	2.25 ± 0.58	0.75 ± 0.15	3.00 ± 0.61	1.00 ± 0.30
t		1.800	12.649	1.925	6.639
P		0.076	0.000	0.058	0.000

组别	血管分布		柔软度		总分	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
A 组	2.00 ± 0.61	1.00 ± 0.25	3.25 ± 0.63	0.75 ± 0.23	10.00 ± 1.97	4.50 ± 0.77
B 组	2.25 ± 0.56	0.75 ± 0.12	3.00 ± 0.50	0.50 ± 0.17	10.50 ± 2.03	3.00 ± 0.68
t	1.909	5.702	1.966	5.528	1.118	9.235
P	0.060	0.000	0.053	0.000	0.267	0.000

表 2 两组血清炎症因子水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	IL-1 β (pg/ml)		TNF- α (ng/L)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
A 组	40	36.44 ± 5.38	17.81 ± 2.35	18.63 ± 2.34	11.20 ± 1.96
B 组	40	37.12 ± 6.24	15.42 ± 1.99	19.07 ± 3.91	8.12 ± 2.27
t		0.522	4.909	0.611	6.495
P		0.603	0.000	0.543	0.000

3 讨论

增生性瘢痕与软组织过度增生有关, 皮损部位表现为瘢痕突出于皮肤表面、周围组织张力增加, 伴周围软组织神经损伤, 出现疼痛、瘙痒等症状, 部分会伴有周围组织痉挛, 引发组织功能障碍。超脉冲二氧化碳点阵激光治疗属于微创治疗方案, 将激光分成若干个小光束矩形排列后, 在皮肤表面形成微小的损伤区域, 小切口会在短时间内快速降低局部张力, 缓解瘢痕严重程度, 并刺激胶原蛋白再生改善皮肤状态^[5, 6]。但该方案具有一定创伤性, 治疗张力过强患者可能会加重组织损伤, 影响治疗效果。A型肉毒毒素主要治疗机制为影响神经功能, 干扰运动神经末梢突触前膜对乙酰胆碱的释放作用, 而乙酰胆碱具有促进肌肉收缩、调节自主神经功能等作用^[7, 8]。应用A型肉毒毒素治疗可降低局部肌肉张力, 维持组织功能稳定性, 改善周围组织循环, 有助于提高治疗效果。

本研究B组治疗后色泽、厚度、血管分布、柔软度评分及总分均低于A组, 治疗总有效率高于A组 ($P < 0.05$)。考虑原因为, 单纯应用超脉冲二氧化碳点阵激光治疗通过微小损伤区、刺激胶原蛋白再生、改善周围循环等作用可修复损伤瘢痕, 改善皮肤状态, 但创伤性治疗本身可能会促进局部炎症因子堆积生成新瘢痕, 影响治疗效果^[9]。联合应用A型肉毒毒素治疗, 通过抑制乙酰胆碱释放可缓解肌肉紧张状态, 减轻超脉冲二氧化碳点阵激光治疗及患者本身软组织挛缩状态下的组织张力增加, 同时缓解因肌肉紧张出现的周围组织血液循环不畅, 进而改善瘢痕状态, 提升治疗效果^[10, 11]。

本研究B组治疗后IL-1 β 、TNF- α 水平低于A组 ($P < 0.05$)。考虑原因为, 增生性瘢痕形成过程中, 皮肤损伤、皮下组织挛缩状态下会影响周围血液循环; 且患者本身可能存在皮下血运损伤, 引发软组织、神经缺血性损伤, 促进炎症

因子生成。应用超脉冲二氧化碳点阵激光治疗可促进组织对水分吸收能力,缓解组织缺水挛缩状态,并通过刺激胶原蛋白再生可纠正紊乱的纤维组织结构,在一定程度上降低治疗后血清炎症因子水平。联合应用A型肉毒毒素注射治疗后,通过抑制肌肉收缩作用可减少肌肉对血管压迫作用,进一步改善周围循环,加速血清炎症因子清除^[12, 13];同时,联合治疗可抑制创伤、缺血相关氧化应激反应引发的持续炎症渗出作用,进而有助于控制炎症反应对软组织状态的影响,促进胶原蛋白表达,改善瘢痕症状^[14]。本研究B组不良反应发生率高于A组($P < 0.05$)。考虑原因为,A型肉毒毒素局部注射治疗后可能会出现局部不良反应,包括疼痛、红肿等症状,但经调查不良反应均于患者治疗后1~3 d消失,患者对治疗基本可耐受^[15]。尽管B组不良反应发生率升高,但并未影响整体治疗进程。

综上所述,增生性瘢痕患者应用A型肉毒毒素注射联合超脉冲二氧化碳点阵激光治疗,可提升治疗效果,减轻瘢痕程度,降低血清炎症因子水平,尽管不良反应发生率升高,但均较为轻微,患者可耐受。

[参考文献]

- [1]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.
- [2]范白露,徐静,田丽,等.A型肉毒毒素联合剥脱性点阵激光对面部痤疮瘢痕的疗效观察[J].中华全科医学,2024,22(8):1332-1335.
- [3]Ogawa R,Akita S,Akaishi S,et al.Diagnosis and treatment of keloids and hypertrophic scars-Japan scar workshop consensus document 2018[J].Burns Trauma,2019,7(1):39.
- [4]杨易,王焕斌,徐莺.超脉冲打孔预处理联合光动力治疗增生性瘢痕疗效分析[J].生物医学工程与临床,2023,27(3):342-345.
- [5]李程丽,夏晓辉,欧阳华伟.高频超声观测超脉冲CO₂点阵激光穿透增生性瘢痕的实验研究[J].中国医师杂志,2024,26(12):1841-1845.
- [6]刘继松,邢福席,付全有,等.点阵二氧化碳激光治疗儿童深度烧伤后早期增生性瘢痕的效果评价[J].中华全科医学,2023,21(2):250-254.
- [7]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].中华医学美容杂志,2025,31(2):131-137.
- [8]郭璇珠,牛亚男,夏佳宁,等.A型肉毒毒素对周围神经损伤后神经周围血管及雪旺细胞的影响[J].脑与神经疾病杂志,2024,32(11):705-710.
- [9]林琳,刘维丽,宣晓梅,等.瘢痕内曲安奈德注射、超脉冲CO₂点阵激光及二者联合治疗老年增生性瘢痕的临床疗效对比研究[J].临床和实验医学杂志,2021,20(18):2008-2011.
- [10]刘兴林,张昊,韦翠娥,等.A型肉毒毒素局部注射治疗结缔组织病相关雷诺现象的疗效观察[J].湖南师范大学学报(医学版),2024,21(2):56-60.
- [11]郭春香,孙文龙,张坤,等.CO₂点阵激光联合A型肉毒毒素治疗凹陷性瘢痕的疗效和安全性研究[J].中国激光医学杂志,2024,33(6):336-340.
- [12]马娟,余扬,于扬,等.A型肉毒毒素基于TGF- β_1 /MAPK通路抑制增生性瘢痕的体外实验研究[J].新疆医科大学学报,2023,46(5):618-621.
- [13]朱洁,周炳荣,陆燕,等.舒敏专家联合A型肉毒毒素对玫瑰痤疮患者面部症状,皮肤屏障功能及血清IL-1、IL-6和IL-37水平的影响[J].现代生物医学进展,2024,24(20):3854-3856.
- [14]童玲,陈瑶,王雪,等.透明质酸联合注射血小板血浆及A型肉毒毒素对猪真皮I型胶原蛋白表达的影响[J].实用皮肤病学杂志,2023,16(2):67-71.
- [15]徐琪琪,杨兰兰,区伟婷.A型肉毒毒素联合常规疗法治疗瘢痕疙瘩的临床效果及不良反应[J].临床合理用药杂志,2024,17(11):114-116.

收稿日期: 2025-6-3 编辑: 刘雯