

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.02.024

CO₂点阵激光联合湿润烧伤膏对增生性瘢痕患者创面疼痛程度与瘢痕增生程度的影响

陈贞

(龙岩市第一医院烧伤整形外科, 福建 龙岩 364000)

[摘要]目的 分析在增生性瘢痕患者中采用CO₂点阵激光联合湿润烧伤膏治疗对其创面疼痛程度与瘢痕增生程度的影响。方法 选取2022年1月-2024年12月龙岩市第一医院收治的100例增生性瘢痕患者,以随机数字表法分为对照组、观察组,各50例。对照组行CO₂点阵激光治疗,观察组行CO₂点阵激光联合湿润烧伤膏治疗,比较两组创面疼痛程度、瘢痕增生程度、创面完全上皮化时间、不良反应发生率。结果 观察组治疗4.5个月后VAS、VSS评分均低于对照组($P<0.05$);观察组创面完全上皮化时间短于对照组($P<0.05$);观察组不良反应发生率(2.00%)低于对照组(10.00%)($P<0.05$)。结论 在增生性瘢痕患者中采用CO₂点阵激光联合湿润烧伤膏治疗不仅能减轻其创面疼痛程度,还可改善瘢痕增生程度,加快创面恢复,且不良反应少。

[关键词] CO₂点阵激光;湿润烧伤膏;增生性瘢痕

[中图分类号] R619+.6

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)02-0096-04

Effect of Fractional CO₂ Laser Combined with Moist Exposed Burn Ointment on Wound Pain Intensity and Scar Hypertrophy in Patients with Hypertrophic Scar

CHEN Zhen

(Department of Burn and Plastic Surgery, Longyan First Hospital, Longyan 364000, Fujian, China)

[Abstract]**Objective** To analyze the effect of fractional CO₂ laser combined with moist exposed burn ointment on wound pain intensity and scar hypertrophy in patients with hypertrophic scar. **Methods** A total of 100 patients with hypertrophic scar admitted to Longyan First Hospital from January 2022 to December 2024 were selected. According to the random number table method, they were divided into the control group and the observation group, with 50 patients in each group. The control group was treated with fractional CO₂ laser, and the observation group was treated with fractional CO₂ laser combined with moist exposed burn ointment. The wound pain intensity, scar hypertrophy, time to complete epithelialization of wounds and adverse reaction rate were compared between the two groups. **Results** At 4.5 months after treatment, the scores of VAS and VSS in the observation group were all lower than those in the control group ($P<0.05$). The time to complete epithelialization of wounds in the observation group was shorter than that in the control group ($P<0.05$). The incidence of adverse reactions in the observation group (2.00%) was lower than that in the control group (10.00%) ($P<0.05$). **Conclusion** The combination therapy of fractional CO₂ laser and moist exposed burn ointment for patients with hypertrophic scar can not only alleviate wound pain intensity, but also improve scar hypertrophy, accelerate wound recovery, and reduce the incidence of adverse reactions.

[Key words] Fractional CO₂ laser; Moist exposed burn ointment; Hypertrophic scars

增生性瘢痕(hypertrophic scar)是烧伤、手术等创伤后常见的并发症,不仅影响外观,还可

能引起瘙痒、疼痛等不适症状,严重影响患者的生活质量。传统的瘢痕治疗方法(药物治疗、物

理治疗、手术治疗等)存在疗程长、效果有限、副作用大等问题^[1]。CO₂点阵激光技术是一种先进的非手术治疗方法,通过聚焦激光在皮肤表面形成微小的热损伤区,刺激皮肤组织的再生和修复,从而达到改善瘢痕外观的目的。CO₂点阵激光治疗增生性瘢痕具有创伤小、恢复快、安全性高等优点。湿润烧伤膏是一种常用的皮肤保护剂,具有促进创面愈合、减轻疼痛、抗感染等作用。在瘢痕治疗中,湿润烧伤膏可以与CO₂点阵激光联合使用,以增强治疗效果^[2]。尽管CO₂点阵激光和湿润烧伤膏在瘢痕治疗中都有一定的应用,但关于两者联合治疗增生性瘢痕的临床效果研究相对较少。基于此,本研究旨在分析CO₂点阵激光联合湿润烧伤膏对增生性瘢痕患者创面疼痛与瘢痕增生程度的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2022年1月-2024年12月龙岩市第一医院收治的100例增生性瘢痕患者,以随机数字表法分为对照组、观察组,各50例。对照组男26例,女24例;年龄20~70岁,平均年龄(51.48±2.17)岁;病程1.5~10年,平均病程(5.47±0.25)年。观察组男24例,女26例;年龄20~69岁,平均年龄(51.51±2.18)岁;病程1~10年,平均病程(5.42±0.28)年。两组性别、年龄及病程比较,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:符合增生性瘢痕的诊断标准^[3];意识清楚;年龄≥18岁。排除标准:有瘢痕疙瘩病史;严重湿疹或处于皮炎急性期;光过敏;肝肾不全者。

1.3 方法 对照组采用CO₂点阵激光治疗:治疗前1h在增生性瘢痕局部外涂利多卡因凝胶(山东方明药业集团股份有限公司,国药准字H37023568,规格:10g/盒),并用保鲜膜覆盖,随后采用CO₂点阵激光治疗仪(武汉汉诺康科技发展有限

公司,国械注准20173014197,型号:JLT-100C)对瘢痕皮肤进行1~2次烧灼治疗,激光参数:Deep FX模式,激光能量20~50mJ,波长10.6μm,间距6~12mm,每45d进行1次治疗,连续治疗3次。观察组采用CO₂点阵激光联合湿润烧伤膏治疗:CO₂点阵激光治疗方法同对照组,每次CO₂点阵激光治疗后,在创面均匀涂抹适量的湿润烧伤膏(汕头市美宝制药有限公司,国药准字Z20000004,规格:60g),每4~6h换药1次,直至创面愈合。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组创面疼痛程度及瘢痕增生程度 分别于治疗前及治疗4.5个月后进行评估。创面疼痛程度:采用视觉模拟评分法(VAS)评估,分值0~10分,得分越高表示疼痛越剧烈;瘢痕增生程度:采用温哥华瘢痕量表(VSS)评估,总分0~15分,评分越高表示瘢痕增生程度越重。

1.4.2 记录两组创面完全上皮化时间 创面完全上皮化时间是指从创伤发生后,瘢痕区域经过上皮细胞增殖和迁移,直至形成一层完整的上皮层,创面表面无异常情况出现的时间。

1.4.3 记录两组不良反应发生率 包括瘢痕处红斑、瘢痕处色素沉着。

1.5 统计学方法 采用SPSS 21.0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 两组创面疼痛程度及瘢痕增生程度比较 观察组治疗4.5个月后VAS、VSS评分均低于对照组($P<0.05$),见表1。

2.2 两组创面完全上皮化时间比较 观察组创面完全上皮化时间为(5.13±0.62)d,短于对照组的(10.25±1.08)d($t=10.284, P=0.001$)。

2.3 两组不良反应发生率比较 观察组不良反应发生率低于对照组($P<0.05$),见表2。

表1 两组创面疼痛程度及瘢痕增生程度比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	VAS 评分		VSS 评分	
		治疗前	治疗 4.5 个月后	治疗前	治疗 4.5 个月后
对照组	50	6.26±1.04	5.18±0.97	9.15±1.26	6.84±1.01
观察组	50	6.31±1.05	2.06±0.53	9.18±1.29	2.02±0.08
t		0.529	8.145	0.159	9.183
P		0.748	0.026	0.417	0.005



表 2 两组不良反应发生率比较 [n (%)]

组别	n	瘢痕处红斑	瘢痕处色素沉着	发生率
对照组	50	3 (6.00)	2 (4.00)	5 (10.00)
观察组	50	1 (2.00)	0	1 (2.00) *

注: *与对照组比较, $\chi^2=8.217, P=0.024$ 。

3 讨论

增生性瘢痕是一种常见的皮肤问题,常常给患者带来外观上的困扰和心理上的压力,有效的瘢痕治疗对于提高患者生活质量具有重要意义。传统的瘢痕治疗方法如外科手术、药物治疗、压力治疗等,虽然有一定的效果,但可能存在疗程长、并发症多、恢复期长等不足^[4]。因此,需要探索更有效、更安全的治疗方法。CO₂点阵激光作为一种非侵入性治疗方法,能够刺激皮肤胶原蛋白和弹力纤维的再生,改善瘢痕的外观和质地,其治疗时间短、恢复快、副作用小,在瘢痕治疗中显示出良好的应用前景^[5]。湿润烧伤膏能够为瘢痕提供湿润的环境,促进上皮细胞生长,减少炎症反应,有助于瘢痕的愈合和修复。CO₂点阵激光和湿润烧伤膏各自具有独特的治疗机制,联合使用可发挥协同作用,提高治疗效果,缩短愈合时间。然而,目前关于CO₂点阵激光联合湿润烧伤膏治疗增生性瘢痕的系统临床研究较少,需要通过临床研究来验证其疗效和安全性。

本研究结果显示,观察组治疗4.5个月后的VAS、VSS评分均低于对照组 ($P<0.05$),说明CO₂点阵激光联合湿润烧伤膏治疗不仅能减轻增生性瘢痕患者创面疼痛程度,还能促进瘢痕组织消退。分析原因,使用CO₂点阵激光治疗后,炎症细胞(如中性粒细胞和巨噬细胞)的浸润减少^[6]。这些炎症细胞在瘢痕形成的早期阶段起着重要作用,其聚集可能导致炎症反应加剧。通过减少炎症细胞浸润,CO₂点阵激光能够降低炎症反应,从而减轻创面的疼痛程度。同时,CO₂点阵激光产生的微小热损伤可以激活皮肤深层的胶原蛋白和弹力纤维的再生过程,这些纤维是维持皮肤弹性和结构的关键成分。随着新的胶原蛋白和弹力纤维的形成,原有的瘢痕组织得以重塑,瘢痕的外观和质地得到有效改善^[7]。而湿润烧伤膏的涂抹可以为创面提供舒适的湿润环境,有助于减轻疼痛和不适,尤其是在CO₂点阵激光治疗后创面可能出现的干燥和疼痛。湿润烧伤膏还可以在瘢痕区域

形成一层保护膜,这层膜能够有效减少外界刺激对创面的直接伤害,例如灰尘、细菌感染等,从而有助于减轻创面的疼痛感^[8]。湿润烧伤膏中的活性成分,如黄连、黄柏、黄芩等中草药成分,能够减少瘢痕组织的纤维化过程,抑制过度的胶原沉积,这有助于降低瘢痕组织的增生程度。另外,CO₂点阵激光和湿润烧伤膏联合使用可以发挥协同作用,由于CO₂点阵激光治疗后皮肤处于一种需要保护和支持的状态^[9]。此时,湿润烧伤膏的应用可以提供额外的保护,减少治疗后的疼痛感。同时,CO₂点阵激光治疗通过微小的激光光束在皮肤上制造无数细小、均匀的柱状损伤,这些损伤可以刺激胶原蛋白和弹力纤维的再生,从而改善瘢痕的外观和质地,降低瘢痕增生评分^[10]。观察组不良反应发生率低于对照组 ($P<0.05$),说明CO₂点阵激光联合湿润烧伤膏治疗增生性瘢痕的安全性较高。分析原因,CO₂点阵激光治疗是一种微创技术,通过聚焦的激光脉冲在皮肤上产生一系列微小的热损伤,这些损伤仅限于皮肤表层,不会对深层组织造成大面积破坏。因此,治疗后的恢复期较短,对周围健康组织的潜在损伤也较小^[11]。此外,CO₂点阵激光可以精确控制激光脉冲的能量和密度,使得治疗过程更加精准,减少了不必要的组织损伤。而湿润烧伤膏含有天然成分,如芦荟、金盏花等,这些成分不仅较为温和,且具有抗炎、抗菌和促进皮肤愈合的特性。湿润烧伤膏中的抗炎和抗菌成分能够帮助减轻治疗区域的炎症反应,减少感染发生风险,从而提高治疗的安全性^[12]。观察组创面完全上皮化时间短于对照组 ($P<0.05$),说明CO₂点阵激光联合湿润烧伤膏治疗能加快创面愈合。分析原因,CO₂点阵激光通过产生微小的热损伤,激活皮肤深层的成纤维细胞,促进胶原蛋白和弹性纤维的生成。这些新生的胶原蛋白和弹性纤维是皮肤组织修复和重建的关键成分,有助于恢复皮肤的弹性和紧致度。由于CO₂点阵激光刺激了皮肤再生过程,治疗后的皮肤组织能够更快地进

行自我修复,从而加快创面的愈合。CO₂点阵激光治疗还能刺激血管新生,增加创面局部的血流量。新的血管能够为皮肤细胞提供更多的氧气和营养物质,同时有助于清除代谢废物,从而促进皮肤细胞的生长和修复。而湿润烧伤膏能够保持创面的湿润环境,这对于细胞生长和分裂至关重要^[13]。湿润的环境有助于保持细胞的新陈代谢,促进细胞增殖,从而加速愈合过程。在湿润环境中,细胞能够更好地吸收营养物质,进行正常的生长和分裂活动,有助于形成新的细胞层,加速上皮化过程。上皮化是创面愈合过程中的一个关键阶段,指新的皮肤细胞覆盖创面,湿润烧伤膏提供一个有利于上皮细胞生长的环境,有助于加快这一过程。并且,湿润烧伤膏中含有的抗菌成分能够抑制创面周围的细菌生长,减少感染风险。感染不仅会引起疼痛和不适,还会延缓愈合过程。湿润烧伤膏能够减轻创面周围的炎症反应,减少红肿和疼痛,为细胞提供一个更加稳定和适宜的愈合环境。通过减少感染风险和炎症反应,湿润烧伤膏有助于缩短创面完全上皮化所需的时间,从而加快整体愈合过程。另外,CO₂点阵激光和湿润烧伤膏联合使用可以产生协同效应,即CO₂点阵激光治疗可刺激细胞增殖,而湿润烧伤膏可提供一个有利的生长环境,两者结合能够更有效促进细胞分裂和生长,从而加快创面愈合^[14]。本研究的局限性在于纳入的病例数量有限,且研究在单一医疗中心进行,后续研究将会增加样本量和进行多中心研究,以提高研究结果的普适性和可靠性。

综上所述,在增生性瘢痕患者中采用CO₂点阵激光联合湿润烧伤膏治疗不仅能减轻其创面疼痛程度,还可改善瘢痕增生程度,加快创面恢复,且不良反应少。

[参考文献]

- [1]倪素琴,裘承刚,秦瑞雨,等.低浓度5-氟尿嘧啶注射联合点阵激光在手术后增生性疤痕早期干预的临床研究[J].中国中西医结合皮肤性病学杂志,2022,21(3):243-245.
- [2]Kim SH,Oh JM,Roh H,et al.Zinc-Alpha-2-Glycoprotein Peptide Downregulates Type I and III Collagen Expression via Suppression of TGF- β and p-Smad 2/3 Pathway in Keloid Fibroblasts and Rat Incisional Model[J].*Tissue Eng Regen Med*,2024,21(7):1079-1092.
- [3]中国临床瘢痕防治专家共识制定小组.中国临床瘢痕防治专家共识[J].中华损伤与修复杂志(电子版),2017,12(6):401-406.
- [4]Gold MH,McGuire M,Mustoe TA,et al.Updated international clinical recommendations on scar management:part 2-algorithms for scar prevention and treatment[J].*Dermatol Surg*,2014,40(8):825-831.
- [5]高建,刘起彬,公美华,等.CO₂点阵激光在术后瘢痕早期治疗中的研究进展[J].中国美容整形外科杂志,2024,35(10):601-604.
- [6]Avci P,Gupta A,Sadasivam M,et al.Low-level laser (light) therapy (LLLT) in skin:stimulating,healing,restoring[J].*Semin Cutan Med Surg*,2013,32(1):41-52.
- [7]王怀湘,李建明,郑金光,等.类人胶原蛋白敷料联合超脉冲CO₂点阵激光治疗凹陷性痤疮瘢痕的疗效和安全性[J].武警医学,2018,29(7):680-683.
- [8]李杰辉,唐乾利,张力,等.美宝湿润烧伤膏(MEBO)对皮肤溃疡修复作用的实验研究[C]//中华中医药学会外科分会,山东中医药学会外科专业委员会.2008年中医外科学术年会论文集,2008:634-638.
- [9]张斐,刘月霞,王秀.CO₂点阵激光联合湿润烧伤膏治疗面部色素沉着的临床观察[J].中国医疗美容,2024,14(7):30-33.
- [10]陶瑞,谭植襄,李思成,等.外泌体在增生性瘢痕和瘢痕疙瘩治疗中的研究进展[J].临床外科杂志,2022,30(12):1196-1199.
- [11]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.
- [12]傅勇,崔光怀,徐传臻,等.湿润烧伤膏联合美宝疤痕平治疗增生性切口瘢痕体会[J].中国烧伤创疡杂志,2006,18(3):219-221.
- [13]韩钰,胡瑾瑾,赵滨.湿润烧伤膏治疗瘢痕患者CO₂激光术后创面效果分析[J].中国烧伤创疡杂志,2025,37(5):412-415.
- [14]傅丽琴,张炜强,林宙,等.湿润烧伤膏在面部痤疮瘢痕超脉冲CO₂点阵激光术后创面中的应用效果分析[J].中国烧伤创疡杂志,2024,36(6):496-500.

收稿日期:2025-12-8 编辑:扶田