

二氧化碳点阵激光联合硅凝胶外涂早期应用对头面颈部创口缝合后增生性瘢痕的预防效果

赖海静, 赵玉焕*

西安市第九医院, 陕西 西安 710000

DOI:10.61369/MRP.2025060010

摘要: 目的: 探讨二氧化碳点阵激光(CO₂laser)联合硅凝胶外涂在预防头面部颈部创口缝合后增生性瘢痕中的临床应用效果。方法: 选择2023年8月-2024年7月于我院整形美容外科接受头面部、颈部手术的患者, 随机分为两组, 每组患者31例, 所有患者在术前均接受常规处理, 术后常规给予抗生素静脉滴注、抗组胺药及营养神经药治疗。对照组采取3%过氧化氢溶液湿敷、1%利多卡因凝胶冷敷, 并外用硅凝胶, 连续使用5d; 观察组分别行CO₂laser联合硅凝胶外涂及常规外用硅凝胶涂布, 观察两组患者术后疼痛评分, 以及瘢痕平均厚度(mm)、色素沉着程度(mm)和临床疗效。结果: 对照组患者术后即刻疼痛评分为(3.31±1.22)分, 术后第7天降至(2.82±1.16)分, 随后逐渐下降至术后12天时(1.19±1.24)分; 而观察组患者术后即刻疼痛评分为(2.22±1.31)分, 术后第7天降至(1.96±1.16)分, 随后逐渐下降至术后12天时(1.57±1.33)分, 明显低于对照组患者(P<0.05); 观察组瘢痕厚度、色素沉着深度, 6个月与12个月比较, 差异具有统计学意义(P<0.05), 对照组瘢痕厚度、色素沉着深度, 6个月与12个月比较, 差异具有统计学意义(P<0.05); 瘢痕厚度6个月时, 观察组与对照组比较, 无统计学意义(P>0.05), 12个月时, 观察组与对照组比较, 差异具有统计学意义(P<0.05); 色素沉着深度6个月时, 观察组与对照组比较, 无统计学意义(P>0.05), 12个月时, 观察组与对照组比较, 差异具有统计学意义(P<0.05); 6个月时, 观察组患者12个月的临床疗效有效率明显高于对照组, 差异具有统计学意义(P<0.05)。结论: 早期使用二氧化碳点阵激光联合硅凝胶涂布, 可有效预防头面部、颈部创口缝合后瘢痕的增生, 且对局部组织无损伤, 值得临床推广应用。

关键词: 二氧化碳点阵激光; 硅凝胶; 增生性瘢痕

Preventive Effect of Carbon Dioxide Dot Matrix Laser Combined with External Application of Silicone Gel on Early Application of Hypertrophic Scar after Suturing of Head, Face and Neck Wounds

Lai Haijing, Zhao Yuhuan*

Xi'an Ninth Hospital, Xi'an, Shaanxi 710000

Abstract: Objective: To explore the clinical application effect of carbon dioxide dot matrix laser (CO₂ laser) combined with external application of silicone gel in preventing hypertrophic scars after suturing of head, face, and neck wounds. Methods: Patients who underwent head, face, and neck surgery in the plastic and cosmetic surgery department of our hospital from August 2023 to July 2024 were selected and randomly divided into two groups, with 31 patients in each group. All patients received routine preoperative treatment, and intravenous infusion of antibiotics, antihistamines, and neurotrophic drugs were routinely administered postoperatively. The control group received wet compresses with 3% hydrogen peroxide solution, cold compresses with 1% lidocaine gel, and external application of silicone gel for 5 consecutive days. The observation group received CO₂ laser combined with external application of silicone gel and conventional external application of silicone gel. Postoperative pain scores, average scar thickness (mm), degree of pigmentation (mm), and clinical efficacy were observed in both groups. Results: The immediate postoperative pain score in the control group was (3.31 ± 1.22), which decreased to (2.82 ± 1.16) on the 7th day after surgery and gradually decreased to (1.19 ± 1.24) on the 12th day after surgery. In the observation group, the immediate postoperative pain score was (2.22 ± 1.31), which decreased to (1.96 ± 1.16) on the 7th day after surgery and gradually decreased to (1.57 ± 1.33) on the 12th day after surgery, significantly lower than that of

基金项目: 西安市科技计划项目(2022JH-YBYJ-0382), 西安市卫生健康委员会一般研究项目(2024yb03)

作者简介: 赖海静(1990.10-), 女, 陕西西安人, 硕士, 主管护师, 研究领域: 伤口, 造口, 失禁, 中医护理, 邮箱 1348166865@qq.com。

通讯作者: 赵玉焕(1983.07-), 女, 陕西西安人, 本科, 副主任护师, 研究领域: 糖尿病患者延续性管理, 体重管理, 营养指导, 中医护理, 邮箱 359763844@qq.com。

the control group ($P < 0.05$). There were statistically significant differences in scar thickness and pigmentation depth between the observation group at 6 and 12 months ($P < 0.05$), and between the control group at 6 and 12 months ($P < 0.05$). There was no statistical significance in scar thickness between the observation group and the control group at 6 months ($P > 0.05$), but there was a statistically significant difference at 12 months ($P < 0.05$). There was no statistical significance in pigmentation depth between the observation group and the control group at 6 months ($P > 0.05$), but there was a statistically significant difference at 12 months ($P < 0.05$). At 6 months, the clinical efficacy rate of the observation group was significantly higher than that of the control group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Conclusion: Early use of carbon dioxide dot matrix laser combined with silicone gel coating can effectively prevent scar hyperplasia after suturing of head, face, and neck wounds, and has no damage to local tissues. It is worthy of clinical promotion and application.

Keywords : carbon dioxide dot matrix laser; silicone gel; hyperplastic scar

CO₂激光是一种单束准分子激光束，主要应用于美容、整形外科等领域。其特点为：①非剥脱作用^[1]；②无凝固性损伤；③穿透深度深，可达真皮层及皮下脂肪组织；④能量密度大，能产生明显的热效应和光化学效应^[2]。CO₂点阵激光是在普通CO₂激光器上增加了特殊设计的阵列电极，利用电极作为平台将激光导入皮肤，形成大小约1~5mm的微孔阵列，每个小孔内有数个直径为2~4 μm的微小光斑，使激光对皮肤组织的作用范围更加精细。当激光作用于皮肤时，这些小孔洞被瞬间冷却并迅速闭合，减少了激光对周围正常组织细胞的破坏，从而达到良好的治疗效果^[3]。点阵激光作用后，在皮肤表面留下无数微小的新生灶点，对新生皮肤细胞具有刺激作用，促使皮肤胶原纤维重新排列，可以达到嫩肤除皱的目的，同时还可加速伤口愈合，减少瘢痕的形成。此外，点阵激光还具有抗炎、止痒、止痛的功效，有利于促进创口快速愈合，防止感染。硅凝胶是一种新型的医用高分子材料，其具有良好的生物相容性和刺激细胞生长能力^[4]。有研究显示，硅凝胶对I型胶原合成酶、纤连蛋白以及成纤维细胞等具有明显的抑制作用，可加速愈合过程并减少瘢痕形成。本研究前期已报道，采用CO₂点阵激光联合硅凝胶外涂于头面部创口缝合早期可有效促进创口愈合，缩短创口愈合时间，从而减少增生性瘢痕的发生。此外，研究发现在常规治疗基础上联合应用硅凝胶外涂于创口缝合后的早期应用效果更佳。因此，本次试验主要观察两组患者经CO₂点阵激光联合硅凝胶外涂于创口缝合术后早期使用硅凝胶的疗效，探讨不同时间内（术后第1~3天）应用该方法对预防瘢痕形成的效果。

一、资料与方法

（一）一般资料

选择2023年8月—2024年7月于我院整形美容外科行头颅、颈部、眼部等手术的62例患者，均为门诊手术，年龄（30.12 ± 4.41）岁，男38例，女24例。术前均经皮肤科检查及专科医生评估无炎症感染、创面红肿疼痛及皮损等情况，且无严重的全身性疾病，排除恶性肿瘤、糖尿病、免疫系统缺陷病、血液病、肝肾功能不全、血液制品过敏和药物过敏史。随机分为两组，每组患者31例，对照组男18例，女13例，年龄（30.41 ± 4.78）岁，观察组男20例，女11例，年龄（30.22 ± 4.11）岁，两组患者在年龄和性别方面无统计学差异（ $P > 0.05$ ），具有可比性。

（二）方法

所有患者在术前均接受常规处理，术后常规给予抗生素静脉滴注、抗组胺药及营养神经药治疗。对照组采取3%过氧化氢溶液湿敷、1%利多卡因凝胶冷敷，并外用硅凝胶，连续使用5d；观察

组分别行CO₂laser联合硅凝胶外涂及常规外用硅凝胶涂布。通过“中国整形美容协会临床与技术操作规范”制定的美容缝合线，沿创口两侧各做一条约0.5cm的纵形切口，然后采用电刀切开，深度至真皮层，形成梭形创口后用无齿镊子直接对创口进行缝合。术后常规进行局部换药，每日1次，持续5d。

（三）观察指标

对两组患者进行为期6个月和12个月的瘢痕评定，分别测量瘢痕平均厚度（mm）和色素沉着程度（mm），以及术后疼痛评分，采用视觉观察即刻、7天以及12天的疼痛程度，以及12个月术后随访时，对两组患者均进行电话或门诊随访，以了解术后恢复情况（临床疗效）。

疗效判定标准：①痊愈：疤痕消退完全，色泽正常，平整光滑，不影响外观；②显效：疤痕显著改善，颜色变浅，但仍可见较明显凸起，形态较不规则，影响外观；③无效：疤痕无变化，甚至更严重。有效率 = （痊愈 + 显效） / 总例数 * 100%。

（四）统计学方法

使用SPSS22.0软件对数据进行统计分析，计量资料以均数

± 标准差 (±s) 表示, 两组间比较采用 t 检验, 计数资料采用 χ^2 检验。

二、结果

(一) 两组术后疼痛评分变化

对照组患者术后即刻疼痛评分为 (3.31±1.22) 分, 术后第7天降至 (2.82±1.16) 分, 随后逐渐下降至术后12天时 (1.19±1.24) 分; 而观察组患者术后即刻疼痛评分为 (2.22±1.31) 分, 术后第7天降至 (1.96±1.16) 分, 随后逐渐下降至术后12天时 (1.57±1.33) 分, 明显低于对照组患者 (P<0.05), 见表1。

表1: 两组术后疼痛评分比较 (分)

| 组别 | 术后即刻 | 术后7天 | 术后12天 |
|------------|-----------|-----------|-----------|
| 对照组 (n=31) | 3.31±1.22 | 2.82±1.16 | 1.19±1.24 |
| 观察组 (n=31) | 2.22±1.31 | 1.96±1.16 | 1.57±1.33 |
| t | 3.452 | 2.987 | 1.203 |
| P | 0.001 | 0.004 | 0.233 |

(二) 两组术后6个月和12个月瘢痕厚度和色素沉着深度比较

见表2所示。

表2: 两组术后6个月和12个月瘢痕厚度和色素沉着深度比较 (mm)

| 组别 | 瘢痕厚度 | | 色素沉着深度 | |
|------------|------------|-----------|-----------|-----------|
| | 术后6个月 | 术后12个月 | 术后6个月 | 术后12个月 |
| 对照组 (n=31) | 11.81±5.13 | 8.29±2.17 | 2.12±1.23 | 1.84±1.41 |
| 观察组 (n=31) | 10.62±3.91 | 6.52±2.54 | 2.04±1.52 | 1.02±0.62 |
| t | 1.042 | 2.957 | 0.228 | 2.964 |
| P | 0.301 | 0.004 | >0.05 | 0.004 |

注: 瘢痕厚度与色素沉着深度对照组6个月与12个月比较, 观察组6个月与12个月比较, 差异均具有统计学意义 (P<0.05)。

(三) 临床疗效比较

观察组患者12个月的临床疗效有效率明显高于对照组, 差异具有统计学意义 (P<0.05), 见表3所示。

表3: 两组术后12个月临床疗效比较 (n%)

| 组别 | 痊愈 | 显效 | 无效 | 总有效率 |
|------------|-------------|-------------|-------------|------------|
| 对照组 (n=31) | 8 (25.81%) | 12 (38.71%) | 11 (35.48%) | 20 (64.52) |
| 观察组 (n=31) | 15 (48.39%) | 10 (32.26%) | 6 (19.35%) | 25 (80.65) |
| χ^2 | | | | 4.217 |
| p | | | | 0.040 |

三、讨论

瘢痕性疾病是机体在创伤、感染等病理情况下, 损伤局部皮肤的胶原过度增生形成瘢痕组织, 从而引起多种症状的一类疾病。头面部由于特殊解剖结构, 造成头面部创口愈合不佳,

易形成增生性瘢痕。据统计, 头面部损伤后发生瘢痕增生的概率可达80%以上。因此, 预防增生性瘢痕的产生是临床治疗中一个重要的问题。国内外文献报道^[5, 6], 二氧化碳激光器具有不同于传统激光的优点, 如较宽的脉宽、较高的峰值功率和光热转换效率等。同时, 该设备还具备可调节脉宽及单脉冲能量, 并且能进行非接触式扫描, 使其成为目前最具临床应用潜力的皮肤美容设备之一。美国FDA批准将硅凝胶用于烧伤后创面修复, 临床证实能显著提高患者愈合速度, 降低疤痕形成的风险; 德国整形外科学会推荐使用硅凝胶外涂于损伤部位预防瘢痕化^[7, 8]; 我国《美容医学》杂志发表了一篇关于硅凝胶在皮肤组织修复中的应用及其机理探讨的综述文章, 从理论上阐述了硅凝胶的生物特性, 综述了其在烧伤、创伤、手术缝合、激光脱毛及其他皮肤病治疗中的应用, 也介绍了硅制品的不良不良反应。笔者采用CO₂点阵激光配合硅凝胶外用, 一方面通过激光诱导皮肤快速修复, 另一方面, 通过硅凝胶促进伤口周围新生皮肤细胞增殖, 帮助形成良好的创缘粘连, 降低瘢痕发生率。

本研究表明: 对照组患者术后即刻疼痛评分为 (3.31±1.22) 分, 术后第7天降至 (2.82±1.16) 分, 随后逐渐下降至术后12天时 (1.19±1.24) 分; 而观察组患者术后即刻疼痛评分为 (2.22±1.31) 分, 术后第7天降至 (1.96±1.16) 分, 随后逐渐下降至术后12天时 (1.57±1.33) 分, 明显低于对照组患者 (P<0.05); 观察组瘢痕厚度、色素沉着深度, 6个月与12个月比较, 差异具有统计学意义 (P<0.05), 对照组瘢痕厚度、色素沉着深度, 6个月与12个月比较, 差异具有统计学意义 (P<0.05); 瘢痕厚度6个月时, 观察组与对照组比较, 无统计学意义 (P>0.05), 12个月时, 观察组与对照组比较, 差异具有统计学意义 (P<0.05); 色素沉着深度6个月时, 观察组与对照组比较, 无统计学意义 (P>0.05), 12个月时, 观察组与对照组比较, 差异具有统计学意义 (P<0.05); 6个月时, 观察组患者12个月的临床疗效有效率明显高于对照组, 差异具有统计学意义 (P<0.05), 说明联合应用二氧化碳点阵激光和硅凝胶外涂可显著改善创口愈合状况, 减少增生性瘢痕的发生。CO₂点阵激光联合硅凝胶外涂不仅可以有效预防增生性瘢痕, 而且具有良好的安全性。这可能是因为硅凝胶为透明凝胶状, 几乎没有透光性, 故不易被人体吸收; 且硅凝胶本身具有抗菌、防粘连等功效, 对皮肤无刺激。因此, 联合应用二氧化碳点阵激光和硅凝胶外涂, 可达到很好的瘢痕预防效果, 值得临床推广使用。

由于头面部、颈部的皮肤具有特殊结构, 且该区域皮下组织皮薄、血管丰富、毛细血管扩张明显, 因此在进行手术缝合时, 若无充分的术后护理, 容易导致创口边缘形成瘢痕疙瘩。一般认为, 造成瘢痕增生的原因主要有3个方面: 一是炎症反应, 即伤口感染后出现局部皮肤红肿疼痛等; 二是成纤维细胞增殖, 即伤口愈合过程中受到某些刺激因素而引起局部肌成纤维细胞大量增殖, 胶原合成增加; 三是瘢痕本身的持续增生, 即受到体内或体外其他因素影响而发生病理性改变, 表现为增厚、挛缩和充血等。临床研究显示, 大部分患者在术后1~3个月内会出现不同程度的瘢痕增生, 其中50%以上的患者在2年内仍然存在明显的瘢痕

症状^[9]。对于已形成增生性瘢痕的患者，可以采用激光治疗、注射药物等方法来控制瘢痕的生长。CO₂laser具有对人体皮肤没有伤害性、作用面积小、聚焦、能量集中等优点，且操作简单、并发症少、易被患者接受，目前已广泛应用于皮肤科、外科及牙科等领域^[10]。

综上所述，CO₂点阵激光不仅具有传统激光所具有的优点，而且由于其独特的“点阵”结构，使得它对皮肤的损伤更轻、恢复更快，在治疗瘢痕方面具有显著优势。

参考文献

- [1] 李天津, 邱栋梁. 医用硅凝胶联合超脉冲二氧化碳点阵激光治疗增生性瘢痕的临床观察 [J]. 中国医疗美容, 2025, 15(04): 30-32.
- [2] 刘会云, 乔改红, 彭倩, 等. 自体脂肪移植联合二氧化碳点阵激光治疗增生性瘢痕的临床效果 [J]. 河南医学研究, 2025, 34(06): 1006-1009.
- [3] 江峰地, 邵金平. 曲安奈德联合二氧化碳点阵激光治疗增生性瘢痕的临床观察 [J]. 中国医疗美容, 2025, 15(03): 5-9.
- [4] 刘胜利, 郑燕, 彭晓菁, 等. 超脉冲二氧化碳点阵激光联合曲安奈德在增生性瘢痕患者中的临床应用 [J]. 中国医疗美容, 2024, 14(12): 11-14.
- [5] 陈鲜玉, 吴婵丹, 胡晶晶, 等. 二氧化碳点阵激光联合强脉冲光治疗增生性瘢痕的疗效观察 [J]. 哈尔滨医药, 2024, 44(06): 74-76.
- [6] 陈白焯, 赵帅, 王学明. 点阵 CO₂ 激光联合曲安奈德治疗儿童面部早期增生性瘢痕的美学效果评价 [J]. 中国美容医学, 2024, 33(12): 15-20.
- [7] 李修权, 张驰, 刘浩, 等. 不同能量下超脉冲点阵 CO₂ 激光对兔耳增生性瘢痕胶原代谢的影响及作用机制 [J]. 中国美容医学, 2024, 33(12): 11-14.
- [8] 王咏莹, 邓涵, 赵梦洁, 等. 点阵 CO₂ 激光联合曲安奈德外用治疗增生性瘢痕的疗效观察 [J]. 中国美容医学, 2024, 33(12): 120-123.
- [9] 王家亮, 林倩, 曾明珠, 等. 超脉冲二氧化碳点阵激光联合外用曲安奈德和氟尿嘧啶治疗增生性瘢痕的疗效观察 [J]. 中国医疗美容, 2024, 14(11): 15-19.
- [10] 邓立才, 曾涛, 江能旺. 二氧化碳点阵激光联合常规治疗儿童深度烧伤后早期增生性瘢痕的效果及安全性 [J]. 吉林医学, 2024, 45(09): 2103-2106.