

# 脉冲染料激光联合超脉冲点阵CO<sub>2</sub>激光治疗轻度增生性瘢痕的临床疗效研究

李楠<sup>1</sup>, 浦洁<sup>1</sup>, 焦晴晴<sup>2</sup>

(1.苏州大学医学部 无锡市儿童医院皮肤科与性病科 江苏 无锡 214023; 2.苏州大学第一附属医院皮肤科与性病科 江苏 无锡 214023)

**[摘要]**目的: 探讨脉冲染料激光(Pulsed dye laser, PDL)联合超脉冲点阵CO<sub>2</sub>激光(Ultra-pulsed fractional carbon dioxide laser, UFCL)在治疗轻度增生性瘢痕中的临床效果。方法: 选取2019年5月-2022年5月笔者医院治疗的手术、外伤后轻度增生性瘢痕患者99例, 根据治疗方式分为两组, 对照组采用UFCL治疗( $n=56$ ), 观察组在对照组基础上联合采用PDL治疗( $n=43$ )。比较两组患者的临床疗效、瘢痕恢复时间、修复效果[瘢痕评估量表(Patient and observer scar assessment scale, POSAS)、北卡罗来纳大学(University of north carolina scar scale, UNC)瘢痕量表、温哥华瘢痕量表(Vancouver scar scale, VSS)]以及不良反应发生率。结果: 治疗后3个月, 观察组总有效率明显高于对照组( $\chi^2=4.029, P=0.045$ )。观察组遗留红斑时间、炎症渗出时间以及结痂时间均低于对照组( $P<0.05$ )。治疗后3个月, 观察组在POSAS、UNC瘢痕量表、VSS的评分均低于对照组( $P<0.05$ )。治疗期间两组患者的不良反应发生率差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论: PDL联合UFCL在临床疗效、瘢痕恢复质量以及修复效果等方面均优于单一使用UFCL, 可作为一种有效且具有较高安全性的治疗手段, 在手术、外伤后增生性瘢痕的治疗中被更广泛地应用和推广。

**[关键词]**增生性瘢痕; 脉冲染料激光; 超脉冲点阵CO<sub>2</sub>激光; 联合治疗; 临床疗效

**[中图分类号]**R751.05 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2025)04-0108-04

## Study on the Clinical Effect of Pulsed Dye Laser and Ultra-pulsed CO<sub>2</sub> Laser for Mild Hypertrophic Scars

LI Nan<sup>1</sup>, PU Jie<sup>1</sup>, JIAO Qingqing<sup>2</sup>

(1.Department of Dermatology and Venereology, Children's Hospital of Wuxi, Medical School of Soochow University, Wuxi 214023, Jiangsu, China; 2.Department of Dermatology and Venereology, the First Affiliated Hospital of Soochow University, Wuxi 214023, Jiangsu, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the clinical effects of pulsed dye laser (PDL) combined with ultra-pulsed fractional CO<sub>2</sub> laser (UFCL) in the treatment of mild hypertrophic scars. **Methods** From May 2019 to May 2022, 99 patients with post-surgical and post-traumatic mild hypertrophic scars treated at our hospital were selected and divided into two groups. The control group was treated with UFCL ( $n=56$ ), while the observation group received combined treatment with PDL on the basis of the control group ( $n=43$ ). The clinical efficacy, scar recovery time, repair outcomes [assessed by the Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS), University of North Carolina (UNC) Scar Scale, and Vancouver Scar Scale (VSS)], and the incidence of adverse reactions were compared between the two groups. **Results** Three months after treatment, the total effective rate of the observation group was significantly higher than that of the control group ( $\chi^2=4.029, P=0.045$ ). The durations of residual erythema, inflammatory exudation, and crusting in the observation group were all lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). At three months post-treatment, the scores of POSAS, UNC, and VSS in the observation group were lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). No significant difference was found in the incidence of adverse reactions between the two groups during the treatment period. **Conclusion** PDL combined with UFCL was superior to UFCL alone in terms of clinical efficacy, scar recovery quality, and repair outcomes, and can be considered an effective and safe treatment option, which could be more widely used and promoted in the treatment of post-surgical and post-traumatic hypertrophic scars.

**Key words:** hypertrophic scar; pulsed dye laser; ultra-pulsed fractional CO<sub>2</sub> laser; combination therapy; clinical efficacy

手术、外伤后增生性瘢痕是常见的皮肤问题，主要表现为瘢痕组织增厚、色素沉着以及质地硬化<sup>[1]</sup>。增生性瘢痕的形成机理复杂，与皮肤愈合过程中的细胞增殖和胶原蛋白沉积失衡有关，特点是瘢痕组织超出原始伤口边界，形成肿块状的突起<sup>[2]</sup>。而针对早期瘢痕，及时和适当的治疗尤为关键。目前的治疗方法主要包括外科手术、激光治疗、冷冻治疗、压力疗法和药物治疗。然而，这些方法的效果因个体差异而异，常常无法完全消除瘢痕，且部分治疗可能伴随疼痛、感染风险和复发的可能性。近年来，在治疗手术、外伤后增生性瘢痕中，脉冲染料激光（PDL）和超脉冲点阵CO<sub>2</sub>激光（UFCL）两种技术不仅显示出优越的治疗潜力，还在临床应用中取得良好的疗效和患者满意度<sup>[3]</sup>。PDL通过选择性光热效应减少血管生成，改善瘢痕的红色外观，而UFCL激光则通过精确的皮肤表面脱屑促进新的胶原蛋白生成，改善瘢痕的质地和色泽<sup>[4]</sup>。尽管这两种激光治疗已被单独使用于瘢痕治疗中，但关于它们联合使用的效果尚无统一论定。因此，本研究旨在通过临床试验，评估PDL和UFCL联合治疗手术后增生性瘢痕的效果。

## 1 资料和方法

1.1 一般资料：本研究选取2019年5月-2022年5月笔者医院收治的99例轻度增生性红色瘢痕患者，根据治疗方式选择的不同分为观察组（ $n=43$ ）和对照组（ $n=56$ ）。两组患者的基本资料比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），表明具有可比性，见表1。本研究已获得无锡市儿童医院医学伦理委员会的审查和批准。

表1 两组患者一般资料比较 [例（%）， $\bar{x}\pm s$ ]

组别	例数	性别		年龄/岁	病程/月	瘢痕面积/cm <sup>2</sup>
		男	女			
观察组	43	22(51.16)	21(48.84)	12.36 $\pm$ 2.16	1.96 $\pm$ 0.62	2.65 $\pm$ 0.71
对照组	56	30(53.57)	26(46.43)	12.03 $\pm$ 1.97	2.08 $\pm$ 0.71	2.48 $\pm$ 0.62
$t/\chi^2$ 值		0.057		0.792	0.880	1.269
$P$ 值		0.812		0.430	0.381	0.207

### 1.2 纳入和排除标准

1.2.1 纳入标准：①为轻度增生性红色瘢痕，瘢痕分类属于Pillsbury及国际改良的痤疮瘢痕整体分级法中的Ⅰ～Ⅱ级<sup>[5]</sup>；②由于手术原因导致轻度增生性瘢痕；③产生瘢痕的时间 $\leq 3$ 个月，且均在术后3个月内接受激光治疗；④皮肤分型为Fitzpatrick Ⅲ～Ⅳ型；⑤患者及其家属签署知情同意书。

1.2.2 排除标准：①已接受过本研究的治疗；②合并其他类型肿瘤或免疫系统疾病；③近6个月使用过糖皮质激素；④无法配合随访者。

1.3 方法：对照组采用UFCL治疗。具体操作如下：采用科英KL型二氧化碳激光治疗机（点阵），能量密度调整至

50~70 mJ/cm<sup>2</sup>，点阵间距为0.9 mm，覆盖率设为6.3%，重复3次。治疗前后，应对患者的治疗区域予利多卡因乳膏外敷2 h后开始治疗。每次激光照射完成后，立即进行30 min的冰敷，并使用复方倍他米松注射液（杭州默沙东制药有限公司，国药准字J20140160，规格：1毫升/支：二丙酸倍他米松5 mg与倍他米松磷酸钠2 mg）湿敷。同时，应告知患者保持创面的清洁干燥，并避免阳光直射。频率为UFCL治疗6次，第1、2次治疗间隔4周，第3次开始与上次治疗间隔8周。观察组采用UFCL联合PDL治疗。PDL具体操作如下：采用的设备为Candela Vbeam Perfecta 595 nm脉冲染料激光治疗仪，治疗前麻醉措施同对照组，治疗参数设置为能量8~10 J/m<sup>2</sup>，光斑直径7 mm，脉宽为1.5~3 ms，根据瘢痕的面积、硬度适当调整，重复1~2次，以出现轻度紫癜为治疗终点，治疗后即刻冷喷15 min，第1、2次治疗在冷喷结束后立即采用UFCL治疗，具体方法同对照组，治疗间隔4周。第3~6次仅UFCL治疗，与前次治疗间隔8周。

### 1.4 观察指标

1.4.1 临床疗效<sup>[6]</sup>：治疗后3个月对患者的临床疗效进行随访，临床疗效依据VSS量表计算：治疗前后瘢痕评分差值除以治疗前瘢痕评分乘以100%。疗效分级如下：痊愈为瘢痕评分降低90%及以上；显效为评分降低60%~89%；有效为评分降低20%~59%；无效为评分降低不超过19%。总有效率=痊愈率+显效率+有效率。

1.4.2 不良反应改善时间：统计两组患者经治疗后遗留红斑时间、炎性渗出时间及结痂脱落时间。

1.4.3 修复效果：治疗前及治疗后3个月，依据如下量表评估患者的修复效果。①瘢痕评估量表（POSAS）<sup>[7]</sup>包含两部分医生评估和患者自评。医生部分涉及瘢痕的厚度、颜色、硬度、弹性、表面粗糙度和血管分布等六个方面，每个方面评分从1到10，总分反映瘢痕的总体严重程度。患者部分包括瘢痕的疼痛、瘙痒、颜色、硬度、厚度和自我感受，同样使用1到10的评分。②北卡罗来纳大学（UNC）瘢痕量表<sup>[8]</sup>包括瘢痕以及其他正常部位的特殊感觉，总分范围为0~12分，分数越低表明瘢痕越接近正常皮肤的状态。③温哥华瘢痕量表（VSS）<sup>[9]</sup>主要评估瘢痕的颜色、硬度、厚度、柔软度等四个方面。每个方面的评分从0到3或0到4，总分越高表示瘢痕的严重程度越大。

1.4.4 不良反应发生率：统计并比较两组患者治疗期间出现瘙痒、水泡、毛细血管扩张等不良反应的发生率。

1.5 统计学分析：采用SPSS 27.0统计软件对数据进行处理与分析，计量资料（瘢痕恢复时间、修复效果）用均数 $\pm$ 标准差（ $\bar{x}\pm s$ ）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（临床疗效、不良反应发生率）的比较采用 $\chi^2$ 检验。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 临床疗效：治疗后3个月，观察组的总有效率为90.70%

(39/43), 优于对照组的75.00% (42/56) ( $P<0.05$ )。见表2。

表2 两组临床疗效比较 [例(%)]

组别	例数	痊愈	显效	有效	无效	总有效率/%
观察组	43	12 (27.91)	13 (30.23)	14 (32.56)	4 (9.30)	90.70
对照组	56	8 (14.29)	15 (26.79)	19 (33.93)	14 (25.00)	75.00
$\chi^2$ 值						4.029
$P$ 值						0.045

2.2 不良反应改善时间: 观察组患者治疗后的遗留红斑时间、炎性渗出时间以及结痂时间均低于对照组, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。见表3。

表3 两组不良反应改善时间比较 ( $\bar{x}\pm s$ , d)

组别	例数	遗留红斑时间	炎性渗出时间	结痂时间
观察组	43	7.24 $\pm$ 1.63	2.57 $\pm$ 1.04	3.61 $\pm$ 0.75
对照组	56	10.38 $\pm$ 2.72	4.12 $\pm$ 1.39	6.33 $\pm$ 1.48
$t$ 值		7.131	6.346	11.906
$P$ 值		<0.001	<0.001	<0.001

2.3 修复效果: 观察组患者治疗后的POSAS、UNC瘢痕量表、VSS评分均低于对照组, 差异有统计学意义 ( $P<0.05$ )。见表4。

2.4 不良反应发生率: 观察组的不良事件发生率(瘙痒、水疱、毛细血管扩张)与对照组比较差异无统计学意义 ( $P>0.05$ )。见表5。

表5 两组不良反应发生情况比较 [例(%)]

组别	例数	瘙痒	水疱	毛细血管扩张	总不良反应
观察组	43	1 (2.33)	2 (4.65)	2 (4.65)	5 (11.63)
对照组	56	1 (1.79)	0 (0.00)	5 (8.93)	6 (10.71)
$\chi^2$ 值					0.021
$P$ 值					0.886

2.5 观察组典型病例: 见图1。

3 讨论

增生性瘢痕的形成与皮肤在手术、创伤或烧伤后的异



注: A. 治疗前, 手术后3周; B. 治疗中, PDL治疗后即刻反应, 出现轻度紫癜; C. 2次PDL+6次点阵激光治疗后, 瘢痕变软变平

图1 观察组典型病例治疗前后

常愈合过程密切相关, 如Kim YH等<sup>[10]</sup>研究的甲状腺切除术带来的疼痛瘢痕<sup>[11-12]</sup>。这种病变不仅影响皮肤的外观, 还可能导致功能障碍, 如活动受限和持续性疼痛<sup>[13]</sup>。瘢痕组织的形成是一个复杂的生物学过程, 涉及炎症细胞、成纤维细胞、胶原蛋白的过度合成以及细胞外基质的重塑<sup>[14]</sup>。在这一过程中, 细胞因子如TGF- $\beta$ 和PDGF在瘢痕组织的形成和发展中扮演着重要角色。如Pandya UM等<sup>[15]</sup>研究显示外源性钙网蛋白(eCRT)通过TGF- $\beta$ 信号通路在动物模型中促进伤口愈合和组织再生, 显示了TGF- $\beta$ 在调控细胞外基质形成和瘢痕愈合中的重要作用。Zhao Z等<sup>[16]</sup>发现鞣花酸能够通过抑制TGF- $\beta$ /Smad信号通路, 减少肥厚性瘢痕成纤维细胞的活性和迁移能力, 进一步证实了TGF- $\beta$ 在瘢痕形成中的关键作用。治疗增生性瘢痕的方法繁多, 涵盖了从传统药物治疗到先进的医疗技术。在这些方法中, PDL和UFCL因其独特的作用机制而受到广泛关注。PDL治疗的机理主要依赖于其光热选择性效应。PDL通过被皮肤内的血红蛋白吸收而引发目标血管的热闭塞, 有效减少炎症。同时, 它通过减少皮脂分泌和扩大毛孔, 促进炎症物质和角化细胞的排出, 减轻皮肤红肿和炎症。PDL通过调整细胞周期, 提升G0/G1期细胞比例, 抑制成纤维细胞的增殖和细胞外基质沉积。通过下调TGF- $\beta_1$ 并上调TGF- $\beta_3$ 的分泌, 进一步抑制胶原的合成, 从而促进瘢痕的愈合<sup>[17-18]</sup>。UFCL技术穿透至真皮深达4.0 mm, 产生微小热损伤区, 促使深部血管吸收热能, 激发皮肤修复, 有效减轻瘢痕厚度并缩短治疗周期。此外, UFCL将治疗区域加热至100 $^{\circ}$ C, 形成直径小于0.5 mm的柱状损伤区, 刺激胶原蛋白重排, 减少新瘢痕生成<sup>[19]</sup>。

本研究在治疗轻度增生性瘢痕的过程中, 合理安排UFCL和PDL的联合使用是关键。根据研究方案, 初期同时应用UFCL和PDL进行治疗(第1、2次), 旨在充分利用结合了

表4 两组治疗前后修复效果评分比较 ( $\bar{x}\pm s$ , 分)

组别	例数	POSAS		UNC瘢痕量表		VSS	
		治疗前	治疗后3个月	治疗前	治疗后3个月	治疗前	治疗后3个月
观察组	43	60.82 $\pm$ 5.66	31.76 $\pm$ 2.84*	5.88 $\pm$ 1.26	1.24 $\pm$ 0.37*	8.72 $\pm$ 2.36	2.68 $\pm$ 0.54*
对照组	56	60.34 $\pm$ 5.72	39.86 $\pm$ 3.13*	5.91 $\pm$ 1.39	2.87 $\pm$ 0.84*	8.85 $\pm$ 2.49	5.13 $\pm$ 1.07*
$t$ 值		0.416	13.453	0.112	12.974	0.265	14.848
$P$ 值		0.679	<0.001	0.911	<0.001	0.792	<0.001

注: \*表示与同组治疗前比较,  $P<0.05$ 。



UFCL的高精度组织去除和重塑功能以及PDL的光热作用和血管特异性治疗机制。PDL以其特定波长针对瘢痕内的血管组织,减少血管化,从而缓解瘢痕红色外观和抑制瘢痕组织的过度增生,此外PDL的低热损伤特性保证治疗过程的安全性。通过这样的治疗安排,能够在瘢痕形成的早期阶段迅速控制瘢痕的增生态势。随后的治疗阶段(第3~6次),仅采用UFCL治疗是考虑到在瘢痕形成的后期,UFCL通过瞬间高温作用于目标瘢痕组织,促使其蒸发并刺激周围健康皮肤的修复反应,从而促进胶原蛋白的重塑和新生,改善瘢痕外观和质地。本研究在总有效率差异方面,PDL联合UFCL治疗的高效率可归因于PDL特殊的波长特性,它主要针对血管色素,如氧合血红蛋白,产生光热效应。这种特异性导致血管内血液加热和凝固,进而阻断瘢痕区域的血液供应。Yu Z等<sup>[20]</sup>研究的新型的纳米光敏剂IR-808-ES,采用相同原理通过增强的光动力/光热疗法效果,促进成纤维细胞的凋亡和胶原纤维的重塑。相比之下,UFCL虽然通过热效应刺激胶原蛋白重塑,但其主要作用是蒸发和破坏皮肤的上层,其深层作用较为有限,因此在改善瘢痕组织方面效果不如PDL联合UFCL显著。PDL治疗加速皮肤恢复的效果主要归因于其对皮肤的保护作用和造成的创伤更小。PDL通过特定的光热作用机制,能有效杀死耐药细菌并加快伤口愈合过程,同时目标血红蛋白的波长减少术后红斑、毛细血管扩张和水肿,从而减少创伤并缩短结痂时间。此外,PDL治疗还刺激细胞增殖、迁移,促进血管生成,进一步加速皮肤的自然愈合过程。因此,PDL在皮肤恢复中发挥着关键作用,特别是在缩短结痂时间和加快整体治疗效果方面表现出明显优势。PDL联合治疗后观察到的POSAS、UNC瘢痕量表和VSS评分降低反映了瘢痕外观、质地和症状的显著改善,上述结果与李娜等<sup>[21]</sup>研究一致可提高瘢痕恢复速度。激光治疗通过选择性破坏瘢痕内部的血管,减少了瘢痕的红色和紫色色调,从而改善了颜色。此外,热效应刺激胶原蛋白的重塑和新生,有助于改善瘢痕的质地和弹性。胶原蛋白重塑不仅减轻瘢痕的厚度,也使其更接近正常皮肤的外观和触感<sup>[22-23]</sup>。因此,PDL联合治疗不仅在物理上改善了瘢痕,还在心理和社会层面上对患者产生了积极影响,从而全面提高患者的生活质量。

综上所述,PDL联合UFCL治疗轻度增生性瘢痕的显著优势表现在多个方面。这种组合疗法不仅提高了临床疗效,还改善了患者的皮肤生理状况和愈合速度。相比单纯使用UFCL,联合治疗在减轻瘢痕的外观和相关症状方面更为有效,从而显著提升了患者的生活质量。本研究仍存在一些局限性。首先,样本来源可能存在地域性偏差,限制了研究结果的普适性。其次,患者数量相对较少,可能影响了统计数据的代表性和结论的准确性。此外,研究对长期治疗结果和副作用的研究不足。因此,未来的研究需要在更广泛的地域范围内进行,增加样本数量,对长期治疗效果和副作用进行追踪观察,以增强研究的全面性。通过这种

方式,可以更准确地评估PDL联合UFCL在治疗轻度增生性瘢痕方面的相对效果和安全性。

#### [参考文献]

- [1]Grabowski G, Pacana M J, Chen E. Keloid and hypertrophic scar formation, prevention, and management: standard review of abnormal scarring in orthopaedic surgery[J]. J Am Acad Orthop Surg, 2020,28(10):e408-e414.
- [2]Ma F, Shen J, Zhang H, et al. A novel lncRNA FPASL regulates fibroblast proliferation via the PI3K/AKT and MAPK signaling pathways in hypertrophic scar: FPASL regulates hypertrophic scar via the AKT and MAPK pathways[J]. Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai), 2023,55(2):274.
- [3]陶娅,陆玲,盛敏兰,等.不同间隔时间脉冲染料激光治疗痤疮瘢痕的疗效观察[J].中国美容医学,2023,32(2):85-88.
- [4]雷颖,欧阳华伟,谭军.脉冲染料激光联合超脉冲点阵二氧化碳激光治疗小儿早期烧伤瘢痕的效果[J].中华烧伤杂志,2020,36(5):357-362.
- [5]陈琼.502例寻常型痤疮临床及相关因素分析[J].中外医疗,2014,33(8):60-61.
- [6]刘小加,谭军,李高峰,等.湿性医疗技术在PDL联合CO<sub>2</sub>点阵激光治疗早期红色瘢痕术后创面修复中的应用研究[J].中国美容医学,2020,29(9):18-21.
- [7]张彬柱,左娜,许振华,等.3D打印透明面罩与传统压力面罩治疗烧伤后面部增生性瘢痕疗效研究[J].创伤与急危重病医学,2023,11(4):295-297.
- [8]Lei Y, Li S F, Yu Y L, et al. Clinical efficacy of utilizing Ultrapulse CO<sub>2</sub> combined with fractional CO<sub>2</sub> laser for the treatment of hypertrophic scars in Asians—A prospective clinical evaluation[J]. J Cosmet Dermatol, 2017,16(2):210-216.
- [9]刘海兵,唐丹,曹海燕,等.温哥华瘢痕量表的信度研究[J].中国康复医学杂志,2006,21(3):240-242.
- [10]Kim Y H, Kim H K, Choi J W, et al. Photobiomodulation therapy with an 830-nm light-emitting diode for the prevention of thyroidectomy scars: a randomized, double-blind, sham device-controlled clinical trial[J]. Lasers Med Sci, 2022, 37(9): 3583-3590.
- [11]Li S, Yang J, Sun J, et al. Adipose-derived mesenchymal stem cells alleviate hypertrophic scar by inhibiting bioactivity and inducing apoptosis in hypertrophic scar fibroblasts[J]. Cells, 2022, 11(24): 4024.
- [12]Zhou R, Wang C, Lv D, et al. TNF- $\alpha$  inhibits fibrosis and migration of fibroblasts in hypertrophic scar by miR-141-3p[J]. Acta Biochim Biophys Sin (Shanghai), 2021, 53(8): 1106-1108.
- [13]Shu F, Liu H, Lou X, et al. Analysis of the predictors of hypertrophic scarring pain and neuropathic pain after burn[J]. Burns, 2022, 48(6): 1425-1434.
- [14]Wang Z C, Zhao W Y, Cao Y, et al. The roles of inflammation in keloid and hypertrophic scars[J]. Front Immunol, 2020,11:603187.
- [15]Pandya U M, Manzanares M A, Tellechea A, et al. Calreticulin exploits TGF- $\beta$  for extracellular matrix induction engineering a

- tissue regenerative process[J]. FASEB J, 2020,34(12):15849-15874.
- [16]Zhao Z J, Wu DJ, Lv D L, et al. Ellagic acid inhibits the formation of hypertrophic scars by suppressing TGF- $\beta$ /Smad signaling pathway activity[J]. Chem Biol Drug Des, 2023,102(4):773-781.
- [17]Victor Ross E, Chodkiewicz H, Javvaji S, et al. Enhanced pulsed dye laser for facial rejuvenation[J]. Lasers Surg Med, 2021,53(1):109-114.
- [18]Kuo Y R, Jeng S F, Wang F S, et al. Flashlamp pulsed dye laser (PDL) suppression of keloid proliferation through down-regulation of TGF- $\beta$ 1 expression and extracellular matrix expression[J]. Laser Surg Med, 2004,34(2):104-108.
- [19]赵一栋, 陈银雪, 季孙平, 等. 超脉冲二氧化碳点阵激光联合复合酸治疗凹陷性痤疮瘢痕的临床研究[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2023,43(3):397-400,412.
- [20]Yu Z, Meng X, Zhang S, et al. IR-808 loaded nanoethosomes for aggregation-enhanced synergistic transdermal photodynamic/photothermal treatment of hypertrophic scars[J]. Biomater Sci, 2022, 10(1): 158-166.
- [21]李娜, 杨丽, 程静, 等. 脉冲染料激光与超脉冲点阵二氧化碳激光治疗烧伤后增生性瘢痕的临床对比研究[J]. 中华烧伤杂志, 2018,34(9):603-607.
- [22]Chen L, Su Y, Yin B, et al. LARP6 regulates keloid fibroblast proliferation, invasion, and ability to synthesize collagen[J]. J Invest Dermatol, 2022, 142(9):2395-2405, e7.
- [23]Piao M, Feng G. The deubiquitinating enzyme USP37 promotes keloid fibroblasts proliferation and collagen production by regulating the c-Myc expression[J]. Int Wound J, 2023,20(5):1517-1524.
- [收稿日期]2024-01-00
- 本文引用格式: 李楠, 浦洁, 焦晴晴. 脉冲染料激光联合超脉冲点阵CO<sub>2</sub>激光治疗轻度增生性瘢痕的临床疗效研究[J]. 中国美容医学, 2025,34(4):108-112.

• 论 著 •

## 阶段性防晒护理模式用于面部痤疮瘢痕患者点阵CO<sub>2</sub>激光治疗后对其皮肤状态的影响

刘静, 桑婧榕, 薛银萍

(新疆医科大学第一附属医院皮肤科 新疆 乌鲁木齐 830054)

**[摘要]**目的: 探讨阶段性防晒护理模式用于面部痤疮瘢痕患者点阵CO<sub>2</sub>激光治疗后的效果及对皮肤状态的影响。方法: 选取2023年1月-2023年11月笔者医院收治的面部痤疮瘢痕且行点阵CO<sub>2</sub>激光治疗的150例患者, 采用随机数字表法将其随机分为常规组和观察组, 各75例。常规组提供常规护理干预, 观察组在常规组基础上予以阶段性防晒护理模式干预。对比两组红斑持续时间、痂皮脱落时间、疼痛持续时间, 比较两组干预前后痤疮瘢痕改善程度[温哥华瘢痕量表(Vancouver scar scale, VSS)]、皮肤图像检测特征(皮肤斑点、纹理、毛孔、红质、紫质、紫外线色斑)、日晒相关不良反应以及满意度[痤疮瘢痕患者及观察者瘢痕评价量表(Patient and observer scar assessment scale, POSAS)]。结果: 观察组痂皮脱落时间短于常规组( $P < 0.05$ ), 两组红斑持续时间、疼痛持续时间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); 干预后, 两组VSS中色泽、血管分布、柔软度、厚度评分及总分、皮肤图像检测特征中皮肤斑点、纹理、毛孔、红质、紫质、紫外线色斑状态评分均降低( $P < 0.05$ ), 且观察组评分低于常规组( $P < 0.05$ ); 干预后, 两组POSAS中观察者评价、患者评价评分均升高( $P < 0.05$ ), 且观察组评分均高于常规组( $P < 0.05$ ); 观察组不良反应发生率为4.00%, 低于常规组的14.67%( $P < 0.05$ )。结论: 阶段性防晒护理模式用于面部痤疮瘢痕患者点阵CO<sub>2</sub>激光治疗后可促进痂皮尽快脱落, 提高瘢痕修复效果, 恢复皮肤良好状态, 患者美观满意度较佳。

**[关键词]** 面部痤疮瘢痕; 点阵CO<sub>2</sub>激光; 皮肤状态; 阶段性防晒护理模式

**[中图分类号]** R751.05 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455(2025)04-0112-05

## Influence of Staged Sunscreen Nursing Model on Skin Status in Patients with Facial Acne Scars Receiving Fractional CO<sub>2</sub> Laser Therapy

LIU Jing, SANG Jingrong, XUE Yinping

通信作者: 薛银萍; 研究方向为皮肤科护理。E-mail: 925437508@qq.com

第一作者: 刘静, 主管护师; 研究方向为皮肤科护理。E-mail: 18116808419@163.com