

染料脉冲光联合曲安奈德治疗瘢痕疙瘩的临床疗效评估

廖怀伟, 陈颖华, 齐钰涵*

南昌大学第一附属医院整形美容外科, 江西 南昌

收稿日期: 2025年12月23日; 录用日期: 2026年1月18日; 发布日期: 2026年1月28日

摘要

目的: 探讨染料脉冲光联合曲安奈德应用于瘢痕疙瘩的临床效果。方法: 纳入28例2022年3月至2024年12月南昌大学第一附属医院瘢痕整形门诊就诊患者。对照组患者仅接受曲安奈德局部注射治疗, 每4周一次, 共计3次; 观察组患者则在曲安奈德注射基础上联合DPL治疗, 同样每4周进行一次联合治疗, 共3次。评估过程采用盲法, 由两名不参与分组及干预操作的研究人员使用患者与观察者瘢痕评估量表(POSAS)、视觉模拟量表(VAS)及瘢痕疙瘩患者生活质量调查量表进行分析, 比较不同治疗方案的临床疗效。结果: 对比患者基线表现, 6个月随访时得到的患者POSAS评分、患者自评分及观察者评分改善显著。POSAS观察者得分, 观察组的评分 20.5 ± 2.5 , 对照组评分 24.79 ± 3.2 分, ($P < 0.05$)。其中观察组的生活质量量表得分为 (14.29 ± 5.04) 分, 而对照组为 (19.07 ± 4.14) 分, 在症状缓解方面, 联合治疗组显示出更持久地缓解瘙痒和疼痛的效果。结论: DPL联合曲安奈德治疗方案在改善瘢痕疙瘩方面的效果优于单一曲安奈德注射, 且在缓解瘙痒、疼痛等症状方面具有更持久的优势。

关键词

DPL, 曲安奈德, 瘢痕疙瘩

Clinical Efficacy Evaluation of Pulsed Dye Laser Combined with Triamcinolone Acetonide in the Treatment of Keloids

Huaiwei Liao, Yinghua Chen, Yuhuan Qi*

Department of Plastic and Aesthetic Surgery, The First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang Jiangxi

Received: December 23, 2025; accepted: January 18, 2026; published: January 28, 2026

*通讯作者。

文章引用: 廖怀伟, 陈颖华, 齐钰涵. 染料脉冲光联合曲安奈德治疗瘢痕疙瘩的临床疗效评估[J]. 临床医学进展, 2026, 16(1): 2780-2786. DOI: 10.12677/acm.2026.161339

Abstract

Objective: To evaluate the clinical efficacy of dual-wavelength pulsed dye laser (DPL) combined with intralesional triamcinolone acetonide (TAC) injection for keloid treatment. **Methods:** A total of 28 keloid patients treated between March 2022 and December 2024 were randomized into an observation group (DPL + TAC, $n = 14$) and a control group (TAC alone, $n = 14$). The control group received intralesional TAC injections every 4 weeks for 3 sessions, while the observation group received combined DPL and TAC therapy at the same intervals. Two blinded assessors conducted follow-up evaluations using the Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS), Visual Analogue Scale (VAS), and a keloid-specific quality of life questionnaire. Clinical outcomes and adverse reaction rates were analyzed. **Results:** At 6 months post-treatment, both groups showed significant reductions in total POSAS scores, patient-reported scores, and observer-reported scores compared to baseline. The observation group achieved lower total POSAS scores (14.29 ± 5.04) than the control group (19.07 ± 4.14), with greater improvements in psychological and physical dimensions. The combined therapy also demonstrated sustained relief of pruritus and pain. **Conclusion:** DPL combined with TAC is superior to TAC monotherapy in treating keloids, providing durable symptomatic relief and enhanced quality of life.

Keywords

DPL, Triamcinolone Acetonide, Keloids

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

瘢痕疙瘩是机体对真皮损伤的过度反应，表现为隆起于皮肤表面的病理性瘢痕[1]，颜色呈粉红色至紫红色，常呈浸润性生长模式。自限性较差[2][3]，伴疼痛瘙痒。发生在幼儿、青少年时期可对其生长发育造成干扰，并可影响各年龄段患者的生活质量[4][5]。积极治疗瘢痕疙瘩并缓解其症状极为重要。单纯的手术切除或单纯的注射糖皮质激素治疗瘢痕疙瘩极易复发，目前多采用综合治疗方案减少瘢痕疙瘩复发[6]-[8]。本文分析了曲安奈德联合染料脉冲光 DPL (Dye Pluse Light) 治疗中大型瘢痕疙瘩的效果，以期瘢痕疙瘩提供更好的非手术治疗选择。

2. 资料与方法

2.1. 研究对象

纳入 28 例 2022 年 3 月至 2024 年 12 月南昌大学第一附属医院瘢痕整形门诊就诊患者，详细纳排标准见下文。将入组患者按随机数表编号，前 1~14 号为对照组，后 15~28 号为观察组。对照组女性 8 人，男性 6 人；年龄 28.57 ± 9.73 岁；瘢痕部位：四肢 5 例，胸部 4 例，背部 3 例，会阴部 2 例。观察组女性 9 人，男性 5 人；年龄 31.86 ± 6.14 岁；瘢痕生长部位：四肢 5 例，胸部 5 例，背部 3 例，会阴部 1 例。

2.2. 纳入及排除标准

入组标准：① 年龄 ≥ 18 周岁；② 经临床诊断为瘢痕疙瘩；③ 瘢痕疙瘩瘤体边缘平缓且厚度 < 5

mm; ④ Fitzpatrick-Pathak 皮肤类型为III或IV型[9]。排除标准: ① 瘢痕疙瘩形态呈菜花状且边缘明显隆起者; ② 瘢痕疙瘩上存在溃疡、感染; ③ 瘢痕疙瘩部位接受药物注射治疗或经过激光治疗(一年内); ④ 女性患者备孕、妊娠或哺乳期内; ⑤ 合并皮肤病或严重全身性系统疾病者; ⑥ 对曲安奈德、利多卡因有过敏史, 或对激光治疗存在不耐受情况者。

2.3. 治疗方法

对照组单独使用曲安奈德(TAC)行瘤体内局部注射, 间隔 28 天共 3 次。观察组为 DPL 联合 TAC 注射, 每 28 天治疗 1 次, 共 3 次。操作医生为同一人且治疗经验丰富。

2.3.1. 对照组

TAC 注射治疗步骤: ① 配制混合液: 曲安奈德 + 2%利多卡因按照 1:1 比例配制, 注射前晃动混匀, 保持混悬状态, 每次注射剂量小于 50 mg。② 选用 1 ml 螺口注射器防止喷溅。注射前后严格无菌操作, 进针时选瘢痕疙瘩边缘, 水平进针, 注射配制的药物至肿瘤内部, 从多个方向进针充分注射药物浸润瘢痕疙瘩, 注意防止药液直接注入正常皮肤。③ 治疗终点: 瘢痕疙瘩注射部位略突起、浅表瘢痕颜色变白。④ 护理: 注射点较多时可薄涂抗生素软膏, 防水 48 h~72 h。

2.3.2. 观察组

TAC 注射步骤同上, 注射治疗后 14 天返院行激光治疗: ① 操作前准备: 治疗区域碘伏消毒 3 遍, 生理盐水脱碘, 擦干后在瘢痕疙瘩及超过 2.0~3.0 cm 涂抹耦合剂。② 治疗参数: DPL 500 手具能量 10~12 J/cm² 脉宽 10 ms, 无明显无痛感情况下选最大能量。③ 治疗终点: 瘢痕皮肤略暗红, 周围皮肤略显淡红色。④ 护理: 即刻隔纱布冰敷 30 min, 注意 3 天内避免使用热水及避免暴晒。

2.4. 观察指标

评估工作分别在每次治疗前及术后随访时进行。6 个月时复查并评分, 12 个月时复查记录瘢痕疙瘩复发情况。评估工具主要选择患者和观察者瘢痕评估量表(POSAS)、瘢痕疙瘩患者生活质量调查量表[10]以及视觉模拟量表(VAS)。量表的评估由两名未参与分组和治疗的研究者完成。评估内容涵盖患者的恢复状态、各项量表评分结果, 并记录观察期内可能出现的短期并发症和长期并发症。

2.5. 统计学处理

采用 SPSS 25.0 软件统计分析。上述评估工作收集的 POSAS、VAS 评分及生活质量量表评分等计量数据, 检验数据若符合正态分布, 则以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示, 组内治疗前后的比较采用配对样本 t 检验。设定 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义[11]。

3. 结果

3.1. POSAS 观察者评分比较

通过将两组患者在治疗期间及随访时的 POSAS 观察者评分, 分别与其治疗前的基线评分进行对比, 结果显示: 在完成 3 次既定治疗后, 两组患者在第 12 周及第 6 个月随访时的 POSAS 观察者评分($P < 0.05$)。这一结果表明, 对照组与观察组所采用的两种治疗方法, 均能有效改善瘢痕状况, 显示出显著的临床疗效。见图 1。

对两组的观察者评分进行组间比较。治疗前的原始观察者评分数据 38.43 ± 2.65 分, 对照组为 38.50 ± 1.79 分。

再次评估数据(6 个月后), 观察组的评分 20.5 ± 2.5 , 对照组评分 24.79 ± 3.2 分, ($P < 0.05$)。这一结

果提示，观察组所接受的疗法在改善瘢痕外观方面，其临床疗效优于对照组，且效果更为持久和稳定。结果详见表 1。

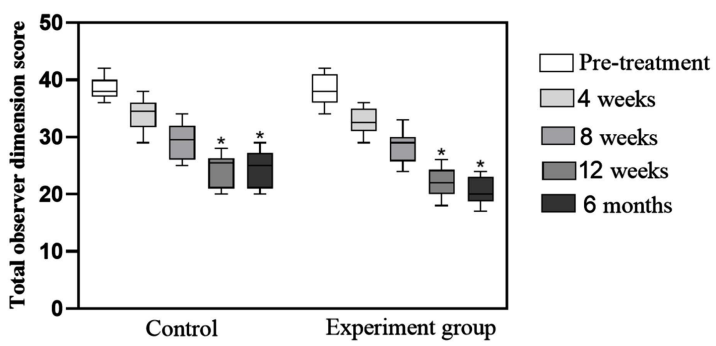


Figure 1. Box plot of the observer scores from the Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS)
图 1. POSAS 观察者得分盒状图

Table 1. Observer scores of the Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS) (Mean $\pm$ SD)
表 1. POSAS 观察者评分(Mean $\pm$ SD)

组别	例数	POSAS 观察者评分				
		治疗前	4 周	8 周	12 周	6 个月
对照组	14	38.50 $\pm$ 1.79	34.07 $\pm$ 2.59	29.21 $\pm$ 2.94	24.29 $\pm$ 2.79	24.79 $\pm$ 3.19
观察组	14	38.43 $\pm$ 2.65	32.92 $\pm$ 2.13	27.71 $\pm$ 2.27	22.00 $\pm$ 2.48	20.5 $\pm$ 2.50
χ^2 值		2.2	1.5	1.68	2.21	4.05
P 值		0.16	0.49	0.36	0.04*	0.03*

3.2. POSAS 患者评分比较

治疗前后 6 个月患者评分组内数据显示，两组患者的 POSAS 患者评分均较治疗前显著降低(P < 0.001)。POSAS 患者评分组间比较时相近，分别为(45.21 $\pm$ 2.41)分和(45.14 $\pm$ 3.70)分。至治疗后第 6 个月随访时，对照组的评分降至(31.21 $\pm$ 3.80)分，观察组的评分为(26.64 $\pm$ 3.70)分。见图 2。

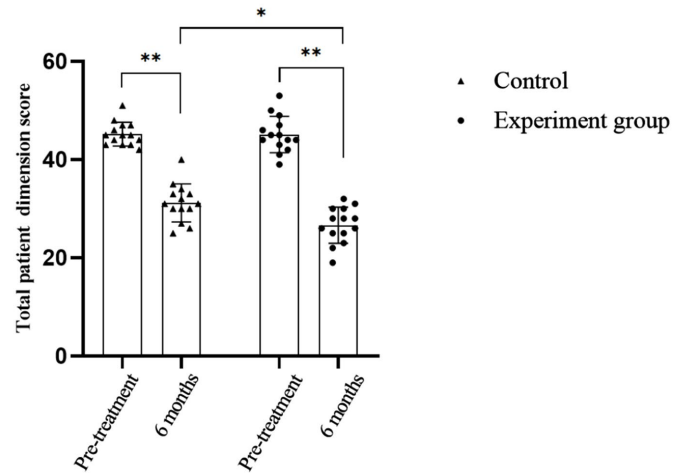


Figure 2. Frequency distribution of the Patient Scores from the Patient and Observer Scar Assessment Scale (POSAS)
图 2. POSAS 患者评分频率分布

3.3. 治疗后生活质量改变评估

治疗后第 6 个月, 根据瘢痕疙瘩患者生活质量量表的评估结果。这一结果表明, 无论是采用 DPL 联合曲安奈德(TAC)的方案, 还是单独使用 TAC 局部注射, 均能够有效提升患者的整体生活质量, 特别是在躯体舒适度和心理状态两个维度呈现出积极改善。

从组间比较来看, 治疗前两组患者的基线评分相近, 观察组为 30.07 ± 5.86 分, 对照组为 30.14 ± 6.23 分。治疗 6 个月后, 观察组评分下降至 14.29 ± 5.04 分, 对照组评分降至 19.07 ± 4.14 分。这一结果提示, 观察组所采用的联合治疗方案在改善瘢痕疙瘩患者心理维度与躯体维度方面的效果优于单一 TAC 局部注射的对照组。见图 3。

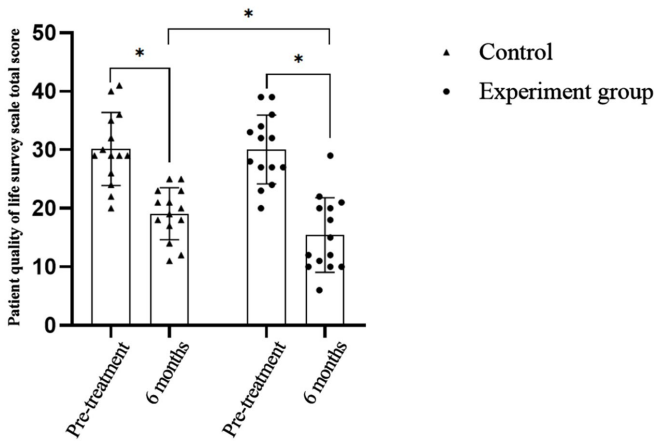


Figure 3. Histogram of the quality of life survey scale
图 3. 生活质量调查量表直方图

3.4. 不良反应及复发率

所有患者未发生严重并发症, 少数患者发生轻微并发症, 具体为: 对照组 2 例色素生长, 3 例毛细血管扩张; 观察组 1 例毛细血管扩张、1 例色素沉着、2 例发生轻微红斑。其中, 观察组出现的红斑均程度轻微, 经及时冰敷处理后, 在 3 至 5 天内完全消退。然而, 两组中出现的色素沉着问题, 在随访至第 12 个月时均未见明显改善。

在第 6 个月时, 改善的瘙痒、疼痛效果减弱。结果显示, 对照组的复发率为 35.71% (5/14), 而观察组的复发率为 21.43% (2/14)。两治疗组间的复发率卡方检验($\chi^2 = 1.71$, $P = 0.19$)无意义。

3.5. 典型案例

例 1 为前胸部体表肿物切除术后瘢痕疙瘩



Example 1. Pre-treatment and post-treatment (12-month) photographs
例 1. 治疗前与治疗(12 个月)照片

4. 讨论

瘢痕疙瘩是一种良性皮肤纤维增生性疾病, 表现为隆起于皮肤的淡红色至暗红色肿块, 可伴有疼痛及瘙痒等症状, 并逐渐侵犯周围正常皮肤。瘢痕疙瘩的主要构成包括异常增生的胶原蛋白、毛细血管以及成纤维细胞[12][13]。其内部存在一个易于复发的循环过程: 成纤维细胞的过度活跃会引发毛细血管的增生, 而这些增生形成的异常毛细血管逐渐发生堵塞, 并释放炎症因子造成成纤维细胞增殖活性增强。鉴于这种复杂的病理机制, 在临床上通常推荐采用联合治疗方案来应对瘢痕疙瘩。

临床上使用最多的注射治疗瘢痕药物是 TAC, 其作用在类固醇激素受体来诱导胶原蛋白降解, 并能多重抑制成纤维细胞增殖能力[14][15]。DPL (染料脉冲光)是在传统强脉冲光(IPL)技术[8][16]基础上发展起来的一种新型治疗手段。它的特制染料晶体可以筛选出波长 100 nm 的窄谱强脉冲光。DPL500 的波长设计能够精准覆盖氧合血红蛋白的两个主要吸收峰, 从而显著提升血管对光能的吸收效率。DPL 技术避免激光治疗的结痂和高损耗, 也克服了传统强脉冲光光谱范围宽、针对性不足的缺点。其治疗头面积较大, 发射出的光斑能量分布均匀, 有助于减少治疗后出现花斑样改变的风险。DPL 精准作用在瘢痕疙瘩内部或周围异常增生的毛细血管上, 减少瘢痕疙瘩营养。当 DPL 与 TAC 联合应用时, 不仅能加强对瘢痕疙瘩内部毛细血管的封闭作用, 减少其血供, 还能部分阻断瘢痕疙瘩与周边正常皮肤连接处的毛细血管, 从而抑制瘢痕的浸润性生长。二者联用可以维持治疗效果减少瘢痕疙瘩复发。

在临床疗效方面, 数据显示单纯皮质类固醇注射的复发率较高, 范围在 50%至 100%之间[17][18], 其中 1 年复发率和 5 年复发率分别约为 33%和 50%。联合治疗组中, 1 年复发率为 21.43%, 显示出该联合方案在提高临床疗效、降低短期复发率方面的优势, 但联合方案是否抑制长期(如 5 年)复发有待进一步随访研究。

综上所述, 相较于单一的曲安奈德(TAC)局部注射, 采用染料脉冲光(DPL)联合曲安奈德的治疗方案, 在瘢痕疙瘩治疗过程中表现出的有效率及患者满意度更佳。该联合疗法能更有效地缓解瘢痕疙瘩引发的瘙痒和疼痛不适, 且效果更为持久。在临床改善程度和生活质量方面, 联合治疗组患者自我评估评分优于对照组。这些结果表明, DPL 与曲安奈德联合应用是一种更为有效的瘢痕疙瘩治疗策略, 在缓解瘙痒、疼痛等症状方面具有更持久的优势, 有助于患者获得更佳的生活品质。

申明

本研究通过南昌大学第一附属医院伦理委员会批准(IIT [2023]临伦理审第 289 号)。所有患者均自愿签署临床试验知情同意书。

基金项目

江西省卫健委科技计划项目(202310240)。

参考文献

- [1] Limandjaja, G.C., Niessen, F.B., Scheper, R.J. and Gibbs, S. (2020) The Keloid Disorder: Heterogeneity, Histopathology, Mechanisms and Models. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, **8**, Article No. 360. <https://doi.org/10.3389/fcell.2020.00360>
- [2] Tan, S., Khumalo, N. and Bayat, A. (2019) Understanding Keloid Pathobiology from a Quasi-Neoplastic Perspective: Less of a Scar and More of a Chronic Inflammatory Disease with Cancer-Like Tendencies. *Frontiers in Immunology*, **10**, Article No. 1810. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2019.01810>
- [3] Berman, B., Maderal, A. and Raphael, B. (2017) Keloids and Hypertrophic Scars: Pathophysiology, Classification, and Treatment. *Dermatologic Surgery*, **43**, S3-S18. <https://doi.org/10.1097/dss.0000000000000819>
- [4] Elsaie, M.L. (2021) Update on Management of Keloid and Hypertrophic Scars: A Systemic Review. *Journal of Cosmetic*

- Dermatology*, **20**, 2729-2738. <https://doi.org/10.1111/jocd.14310>
- [5] Kim, M., Mirsky, N., Spielman, A., Mathew, P., Yechieli, R., Tang, J.C., *et al.* (2022) Evaluating Symptomatic and Psychosocial Well-Being after Keloid Treatment with Scar-q. *Aesthetic Surgery Journal*, **42**, NP416-NP422. <https://doi.org/10.1093/asj/sjac043>
- [6] Huang, C. and Ogawa, R. (2020) Systemic Factors That Shape Cutaneous Pathological Scarring. *The FASEB Journal*, **34**, 13171-13184. <https://doi.org/10.1096/fj.202001157r>
- [7] Kuang, J., An, P. and Li, W. (2021) Comparative Efficacy and Safety of Verapamil and Triamcinolone in Keloid and Hypertrophic Scar Treatment: A Meta-analysis. *Journal of Cosmetic and Laser Therapy*, **23**, 26-34. <https://doi.org/10.1080/14764172.2021.1950765>
- [8] Leszczynski, R., da Silva, C.A., Pinto, A.C.P.N., Kuczynski, U. and da Silva, E.M. (2022) Laser Therapy for Treating Hypertrophic and Keloid Scars. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, **2022**, CD011642. <https://doi.org/10.1002/14651858.cd011642.pub2>
- [9] Lui, H., Ahad, T. and Kalia, S. (2022) The Use and Misuse of Fitzpatrick's Skin Types. *Journal of Cutaneous Medicine and Surgery*, **26**, 15-16. <https://doi.org/10.1177/12034754211061074>
- [10] Bock, O., Schmid-Ott, G., Malewski, P. and Mrowietz, U. (2006) Quality of Life of Patients with Keloid and Hypertrophic Scarring. *Archives of Dermatological Research*, **297**, 433-438. <https://doi.org/10.1007/s00403-006-0651-7>
- [11] Liu, Q. and Wang, L. (2020) T-Test and ANOVA for Data with Ceiling and/or Floor Effects. *Behavior Research Methods*, **53**, 264-277. <https://doi.org/10.3758/s13428-020-01407-2>
- [12] Wang, Y., Liu, R., Wu, Z., Xu, X. and He, L. (2023) Development and Validation of a Risk Assessment Scale for Pathological Scarring. *International Wound Journal*, **20**, 3628-3638. <https://doi.org/10.1111/iwj.14241>
- [13] da Costa, P.T.L., Echevarria-Guanilo, M.E., Gonçalves, N., Girondi, J.B.R. and Gonçalves, A.d.C. (2021) Subjective Tools for Burn Scar Assessment: An Integrative Review. *Advances in Skin & Wound Care*, **34**, 1-10. <https://doi.org/10.1097/01.asw.0000749732.09228.a9>
- [14] Singer, A.J., Arora, B., Dagum, A., Valentine, S. and Hollander, J.E. (2007) Development and Validation of a Novel Scar Evaluation Scale. *Plastic and Reconstructive Surgery*, **120**, 1892-1897. <https://doi.org/10.1097/01.prs.0000287275.15511.10>
- [15] Oh, J., *et al.* (2022) Correlation between the Warrior/Worrier Gene on Post Burn Pruritus and Scarring: A Prospective Cohort Study. *Annals of Surgery*, **275**, 1002-1005. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32976278/>
- [16] Liu, Z., Zhang, J. and Guo, X. (2023) Clinical Effects of Pulsed Dye Laser Dynamically Combined with Triamcinolone Acetonide in the Treatment of Postoperative Recurrence Keloids. *Indian Journal of Dermatology*, **68**, 486-494. https://doi.org/10.4103/ijd.ijd_883_22
- [17] Mustoe, T.A., Cooter, R.D., Gold, M.H., Richard Hobbs, F.D., Ramelet, A., Shakespeare, P.G., *et al.* (2002) International Clinical Recommendations on Scar Management. *Plastic and Reconstructive Surgery*, **110**, 560-571. <https://doi.org/10.1097/00006534-200208000-00031>
- [18] Ogawa, R. (2021) The Most Current Algorithms for the Treatment and Prevention of Hypertrophic Scars and Keloids: A 2020 Update of the Algorithms Published 10 Years Ago. *Plastic & Reconstructive Surgery*, **149**, 79e-94e. <https://doi.org/10.1097/prs.0000000000008667>