DOI：10.3969/j.issn.1004-4949.2026.16.031

# 点阵激光联合微针疗法对痤疮凹陷性瘢痕患者皮肤生理指标改善情况的影响

陈奕鹤

［南京医科大学附属南京医院（南京市第一医院），江苏 南京 210000］

［摘 要］**目的** 探讨点阵激光联合微针疗法治疗痤疮凹陷性瘢痕患者皮肤生理指标改善情况的影响。**方法** 选取2024年12月-2025年12月于我院就诊的80例痤疮凹陷性瘢痕的患者，采用随机数字表法分为对照组与观察组，各40例。对照组采用微针疗法，观察组采用点阵激光联合微针疗法，比较两组临床疗效、皮肤生理指标改善情况及不良反应发生率。**结果** 观察组总有效率为95.00%，高于对照组的77.50%（$P<0.05$）；两组治疗后1个月VISIA毛孔分值、红色区分值及TEWL均低于治疗前，且观察组低于对照组（$P<0.05$）；两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。**结论** 点阵激光联合微针疗法治疗痤疮凹陷性瘢痕能有效提高临床效果，改善皮肤质地与屏障功能，且不增加不良反应发生风险，值得临床应用。

［关键词］微针；点阵激光；痤疮凹陷性瘢痕；皮肤生理指标

［中图分类号］R758.73+3 ［文献标识码］A ［文章编号］1004-4949（2026）16-0129-05

## Effect of Fractional Laser Combined with Microneedle Therapy on the Improvement of Skin Physiological Indicators in Patients with Depressed Acne Scars

**CHEN Yihe**

[Nanjing Hospital Affiliated to Nanjing Medical University (Nanjing First Hospital), Nanjing 210000, Jiangsu, China]

**[Abstract]Objective** To investigate the effect of fractional laser combined with microneedle therapy on the improvement of skin physiological indicators in patients with depressed acne scars. **Methods** A total of 80 patients with depressed acne scars treated in our hospital from December 2024 to December 2025 were selected. According to the random number table method, they were divided into the control group and the observation group, with 40 patients in each group. The control group received microneedle therapy, and the observation group received fractional laser combined with microneedle therapy. The clinical efficacy, improvement of skin physiological indicators and adverse reaction rate were compared between the two groups. **Results** The total effective rate of the observation group was 95.00%, which was higher than 77.50% of the control group ($P<0.05$). At 1 month after treatment, the VISIA pore score, red area score and TEWL level of the two groups were lower than those before treatment, and those of the observation group were lower than those of the control group ($P<0.05$). There was no significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ($P>0.05$). **Conclusion** The application of fractional laser combined with microneedle therapy in the treatment of depressed acne scars can effectively improve clinical efficacy, improve the skin texture and barrier function, and does not increase the risk of adverse reactions, which is worthy of clinical application.

**[Key words]** Microneedle; Fractional laser; Depressed acne scars; Skin physiological indicators

痤疮凹陷性瘢痕（depressed acne scars）多因真皮层胶原纤维缺失、组织萎缩所致，严重影响皮肤平整度与外观状态，也易对患者心理状态造成负面影响。目前临床常用治疗手段包

**第一作者**：陈奕鹤（1995.8-），女，江苏南京人，硕士研究生，住院医师，主要从事皮肤光老化及皮肤肿瘤方面工作

医学美学美容

括皮肤磨削、化学剥脱、激光、微针及射频等方法[1-3]。微针属于微创治疗技术，借助微细针头于皮肤表层构建微小微创通道，通过机械刺激激活皮肤自身修复程序，诱导胶原蛋白新生；点阵激光则依靠高能微束激光在皮肤形成均匀排布的微热损伤灶，以可控热效应促进表皮重建与真皮胶原重塑。两种疗法作用机制存在互补性，理论上联合干预可经机械、热损伤双重通路同步启动皮肤修复，兼顾浅层表皮修复与真皮深层胶原再生，相较于单一治疗能够进一步改善凹陷性瘢痕外观，发挥协同增效作用[4-6]。但目前针对该联合方案的临床研究尚不充分，缺乏基于客观量化指标的系统性评价数据。基于此，本研究旨在评估点阵激光联合微针疗法治疗痤疮凹陷性瘢痕患者皮肤生理指标改善情况的影响，现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2024年12月-2025年12月于南京市第一医院皮肤科门诊就诊并确诊为痤疮凹陷性瘢痕的80例患者作为研究对象，采用随机数字表法分为对照组与观察组，每组40例。对照组男14例，女26例；年龄18~48岁，平均年龄（30.91±6.03）岁；病程2~22年，平均病程（8.73±3.45）年；Fitzpatrick皮肤分型：Ⅲ型22例，Ⅳ型18例。观察组男16例，女24例；年龄19~46岁，平均年龄（31.28±5.67）岁；病程2~20年，平均病程（8.45±3.12）年；Fitzpatrick皮肤分型：Ⅲ型25例，Ⅳ型15例。两组性别、年龄、病程、Fitzpatrick皮肤类型比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），研究可比。本研究方案所有患者均自愿签署书面知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：年龄18~50岁；面部存在明确的痤疮凹陷性瘢痕，且病程超过1年；近1个月内未接受过任何激光、微针、化学剥脱或其他相关面部治疗；非妊娠期或哺乳期女性。排除标准：瘢痕体质者；治疗区域存在活动性感染（如疱疹、毛囊炎等）、皮肤肿瘤或其他严重皮肤病患者；近期使用过维A酸类药物、糖皮质激素、免疫抑制剂或光敏性药物者；有凝血功能障碍或严重系统性疾病者；预期过高或不配合治疗及随访者。

1.3 方法

1.3.1术前准备 两组患者治疗前均行规范面部清洁：采用温和卸妆产品去除面部彩妆及污物，常温清水冲洗后，使用医用洁面乳二次清洁。清洁完毕，于治疗区域均匀涂抹5%复方利多卡因乳膏，外敷保鲜膜以强化表面麻醉效果；封包40~60 min后轻柔擦除麻膏，随后由护士严格遵循无菌操作规范，采用无菌纱布蘸取0.5%碘伏溶液对面部进行两遍彻底消毒，再使用0.9%无菌生理盐水棉签擦拭创面，完全清除碘伏残留，直至纱布无黄色沾染为止。治疗前由同一主治医师使用同一台VISIA皮肤检测仪（第七代，Canfield Scientific, Inc.）在标准光照且无妆状态下对所有患者进行面部多维度图像采集并作为基线数据。

1.3.2对照组 采用单纯微针治疗：完成面部完成消毒后，在治疗区域均匀涂抹医用级无菌修复性胶原蛋白溶液，采用针长1.5 mm的一次性灭菌电动微针治疗仪，按照面部解剖分区（前额、双颊、下颌等），用适中力度和均匀速度，从内向外、由下向上开展“米”字形滚动操作；操作中以无菌生理盐水纱布随时擦拭创面渗血、组织渗出液，保持术区视野清晰。操作结束后，立即使用无菌纱布轻压止血，并且清除表面残留的血液和组织液；予以预先置于4 ℃冷藏的医用胶原蛋白修复敷料敷贴，持续冷敷20~30 min，以缓解术后面部水肿及灼热不适感。术后告知患者治疗区48 h内不要沾水，使用医用修复喷雾和修复霜做好保湿修复，并严格防晒。每次治疗间隔8周，共治疗2次。

1.3.3观察组 采用微针联合点阵激光治疗：使用超脉冲二氧化碳点阵激光治疗机（吉林科英激光技术有限公司，国械注准20163011770，型号：KL型），波长10 600 nm，依据患者痤疮凹陷性瘢痕深度、密度以及程度个性化设置参数，能量密度60~80 mJ/cm$^2$，光斑形状选择方形或者矩形以适应面部轮廓，光斑直径1~2 mm，点阵密度（间距设置）0.4~0.6 mm；点阵激光治疗时，手柄需垂直于皮肤表面进行扫描，治疗终点以皮肤呈现均匀的浅焦黄色为宜。激光治疗后，立即在治疗区域均匀涂抹一层胶原贴敷料（无锡贝迪生物工程股份有限公司，国械注准20223140734）。

医学美学美容

待激光治疗区域完成上皮化（上皮化评估标准：创面无渗液、无破溃结痂，表皮完整连续，红斑水肿基本消退；临床常规愈合周期通常需7~10 d，若7 d未达上皮化标准则顺延微针操作时间）后，再按照与对照组完全相同的操作流程与标准进行微针治疗。术后干预方案与对照组保持一致。联合治疗周期共8周，于第1周开展点阵激光治疗，待创面达标上皮化（7~10 d）后，在疗程第3周行微针治疗，术后干预同对照组一致。

1.4 观察指标

1.4.1评估两组临床疗效 于末次治疗结束后1个月，由两名不知分组情况的资深皮肤科医师，根据患者术前、术后的标准化照片及VISIA检测图像进行盲法评估，同时结合患者自评满意度进行综合判定。疗效等级分为痊愈、显效、有效、无效。总有效率=（痊愈+显效+有效）/总例数×100%。

1.4.2评估两组皮肤生理指标改善情况 使用VISIA皮肤检测仪，在治疗前及治疗后1个月，定量分析毛孔分值（评分范围为0~100分，分值越高毛孔粗大程度越重）、红色区分值（评分范围为0~100分，分值越高面部红斑、炎症充血越明显），并采用皮肤水分流失测试仪（Tewameter® TM 300）测量面颊部经皮水分流失值（TEWL），评估皮肤屏障功能的改善情况，TEWL越低表明皮肤屏障功能越好。

1.4.3记录两组不良反应发生率 包括短暂性红斑、轻度炎症后色素沉着、轻微感染等。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析，计数资料以[$n$（%）]表示，行$\chi^2$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 两组临床疗效比较 观察组总有效率高于对照组（$P<0.05$），见表1。

2.2 两组皮肤生理指标改善情况比较 两组治疗后1个月VISIA毛孔分值、红色区分值及TEWL均低于治疗前，且观察组低于对照组（$P<0.05$），见表2。

2.3 两组不良反应发生率比较 两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），见表3。

表1 两组临床疗效比较[$n$（%）]

| 组别 | $n$ | 痊愈 | 显效 | 有效 | 无效 | 总有效率 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 观察组 | 40 | 8（20.00） | 18（45.00） | 12（30.00） | 2（5.00） | 38（95.00）* |
| 对照组 | 40 | 3（7.50） | 10（25.00） | 18（45.00） | 9（22.50） | 31（77.50） |

注：* 与对照组比较，$\chi^2$=5.165，$P$=0.023。

表2 两组皮肤生理指标改善情况比较（$\bar{x}\pm s$）

| 组别 | $n$ | VISIA毛孔分值（分） | | 红色区分值（分） | | TEWL[g/（$m^2$·h）] | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 治疗前 | 治疗后1个月 | 治疗前 | 治疗后1个月 | 治疗前 | 治疗后1个月 |
| 观察组 | 40 | 42.35±5.82 | 28.61±4.73* | 38.72±6.45 | 22.18±4.96* | 18.92±3.45 | 12.36±2.81* |
| 对照组 | 40 | 41.89±6.14 | 34.52±5.28* | 39.15±5.98 | 30.24±5.67* | 19.13±3.21 | 15.87±3.02* |
| $t$ | | 0.344 | 5.273 | 0.309 | 6.767 | 0.282 | 5.381 |
| $P$ | | 0.372 | 0.000 | 0.758 | 0.000 | 0.779 | 0.000 |

注：与同组治疗前比较，*$P<0.05$。

表3 两组不良反应发生率比较[$n$（%）]

| 组别 | $n$ | 短暂性红斑 | 轻度炎症后色素沉着 | 轻微感染 | 发生率 |
|---|---|---|---|---|---|
| 观察组 | 40 | 3（7.50） | 2（5.00） | 0 | 5（12.50）* |
| 对照组 | 40 | 2（5.00） | 1（2.50） | 1（2.50） | 4（10.00） |

注：* 与对照组比较，$\chi^2$=0.125，$P$=0.724。

医学美学美容

## 3 讨论

痤疮凹陷性瘢痕是临床高发的损容性皮肤病，病理改变以真皮胶原纤维缺失、组织排列紊乱为主，治疗核心是诱导真皮胶原有序再生与重塑，同时调节皮脂分泌、修复皮肤屏障[7-9]。微针通过机械穿刺在皮肤形成大量微小通道，一方面破坏瘢痕边缘异常增生组织，另一方面为胶原蛋白等活性物质提供透皮路径。可控微损伤可启动皮肤创伤修复级联反应，诱导血小板衍生生长因子、转化生长因子-β等细胞因子释放，招募成纤维细胞并促进其增殖，诱导合成Ⅰ、Ⅲ型胶原及弹性纤维，逐步填充皮下凹陷[10-12]。但单纯微针缺乏深层热效应，作用深度有限，难以对深部凹陷瘢痕实现支撑结构重建，疗效存在一定的局限性。相比之下，$CO_2$点阵激光可精准作用于真皮深层，阵列式微光束形成柱状热变性区域，即刻产生组织收缩效应，并启动强烈热修复反应，诱导胶原收缩、变性及长期新生重塑，在填平痘坑、收紧毛孔周围结缔组织方面疗效确切[13-15]。

本研究结果显示，两组治疗后1个月VISIA毛孔分值、红色区分值及TEWL均低于治疗前，且观察组低于对照组（$P<0.05$）。分析认为，点阵激光的深层热损伤可快速启动胶原收缩与新生，为凹陷瘢痕搭建支撑结构，同时优化皮肤微循环，减轻炎症红斑；后续微针的机械刺激，可在激光修复的基础上进一步强化胶原合成信号，提升修复效率[16-18]。二者先后作用既弥补了单纯微针治疗深层刺激不足的短板，又借助微针的浅层修复缓解了激光对表皮屏障的瞬时损伤，实现深层重塑与浅层修复的结合，故而在改善痤疮凹陷性瘢痕的同时，更能高效修复皮肤屏障[19-21]。临床疗效方面，观察组总有效率高于对照组（$P<0.05$），印证机械微创与热诱导重塑双重通路叠加可产生“1+1>2”的协同修复效果[22-25]。安全性结果提示，两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$）。分析认为，点阵激光采用局灶性微孔热作用模式，仅对瘢痕凹陷靶区产生点状精准热损伤，保留周边正常完整表皮组织，避免大面积表皮灼伤，有助于降低全层面皮肤损伤、色素异常及瘢痕增生风险；且本研究采用先激光、后微针针刺治疗的序贯操作，等待激光创面完成上皮化修复后再行微针机械针刺干预，避免叠加创伤，配合术后统一医用修复敷料规范冷敷护理，减轻炎症反应，因此联合序贯方案不会提升治疗风险，安全性与单一微针针刺治疗相当。

综上所述，点阵激光联合微针疗法是治疗痤疮凹陷性瘢痕高效且安全的干预方案。两种疗法机制互补，可产生协同修复效应，在改善皮肤凹陷与粗糙外观的同时，促进皮肤屏障修复，实现整体肤质提升。本研究为该联合疗法的短期疗效提供了客观量化依据，后续可延长随访周期，观察远期疗效稳定性，并进一步优化治疗间隔与参数配比。

## [参考文献]

[1]张英午,徐保来.超脉冲$CO_2$点阵激光联合微针射频靶向治疗面部痤疮凹陷性瘢痕的效果研究[J].海南医学,2025,36(4):508-512.

[2]陈年娜,田力娣,李军.黄金微针射频联合超脉冲二氧化碳点阵激光治疗面部痤疮凹陷性瘢痕的临床效果[J].安徽医药,2025,29(9):1824-1828.

[3]于锌,白洁,于铭,等.黄金微针射频联合$CO_2$点阵激光治疗面部痤疮凹陷性瘢痕的临床效果[J].中国美容整形外科杂志,2025,36(2):70-73.

[4]沈钶清,黄慧敏.超脉冲$CO_2$点阵激光联合微针疗法在痤疮凹陷性疤痕中的应用效果[J].医学美学美容,2022,31(18):5-7.

[5]郑锦秀,郑沪淋,谢雪榕,等.$CO_2$点阵激光结合PRP滚针治疗痤疮凹陷性疤痕的临床研究[J].中国医疗美容,2021,11(9):49-51.

[6]魏孔熙,眭岩.二氧化碳点阵激光联合富血小板血浆及皮下分离术治疗痤疮凹陷性瘢痕的临床研究[J].中国医疗美容,2025,15(6):1-4.

[7]陈露.探讨微孔点阵激光联合表皮生长因子治疗面部痤疮凹陷性瘢痕的效果[J].中国典型病例大全,2025,19(4):332-335.

[8]黄静.光动力疗法结合重组III型人源化胶原蛋白疤痕凝胶治疗中重度痤疮凹陷性瘢痕的效果[J].医学美学美容,2023,32(11):40-43.

[9]马甜,范江华,马福生,等.积雪苷软膏和$CO_2$点阵激光治疗对中重度痤疮后面部凹陷性疤痕治疗效果分析[J].中国

医学美学美容

医疗美容,2021,11(8):61-64.
[10]李小燕,郭伟,孙波,等.超脉冲$CO_2$激光和微针联合自体富血小板血浆治疗面部凹陷性痤疮瘢痕的疗效探讨[J].中国中西医结合皮肤性病学杂志,2021,20(5):471-474.
[11]阚侃.svf-gel联合$CO_2$点阵激光在凹陷性瘢痕患者美容修复中的应用[J].医学美学美容,2022,31(5):93-96.
[12]郭琴,吉津,刘聪,等.复方紫草油促进$CO_2$点阵激光术后创面修复的临床观察[J].中国中西医结合皮肤性病学杂志,2021,20(5):487-489.
[13]韩沁,孙耀辉,梁嫔.重组牛碱性成纤维细胞生长因子联合微针疗法治疗痤疮凹陷性瘢痕患者的临床效果[J].广西医学,2023,45(7):773-778.
[14]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.
[15]王苗苗,蒋越,赵东瑞.中药面膜超声导入联合光电协同技术治疗痰湿瘀滞型中重度痤疮的疗效观察[J].浙江中西医结合杂志,2024,34(3):241-244.
[16]Li H,Jia B,Zhang X.Comparing the efficacy and safety of microneedling and its combination with other treatments in patients with acne scars: a network meta-analysis of randomized controlled trials[J].Arch Dermatol Res,2024,316(8):505.
[17]李烨,鲁峰,陈曦航.皮下剥离联合成分化脂肪移植和皮肤射频治疗痤疮凹陷性瘢痕的临床效果[J].中华整形外科杂志,2025,41(12):1244-1251.
[18]周静芳.黄金微针射频联合超分子水杨酸治疗痤疮凹陷性瘢痕疗效观察[C]//2024年全国皮肤病防治学术年会.河北省皮肤病防治院医疗美容科,2024.
[19]谢研研,胡晓妍.超脉冲$CO_2$点阵激光联合小针刀皮下剥离治疗痤疮凹陷性瘢痕的临床效果[J].医学美学美容,2023,32(6):33-36.
[20]李庆娟,许莉,王丽,等.重组牛碱性成纤维细胞生长因子联合超脉冲$CO_2$点阵激光治疗痤疮凹陷性瘢痕的临床观察[J].临床医药文献电子杂志,2018(82):16,18.
[21]赵丽靓,赵举辉.重组人表皮生长因子凝胶辅助$CO_2$点阵激光修复面部凹陷性痤疮瘢痕的效果分析[J].检验医学与临床,2023,20(24):3627-3631.
[22]胡雅坤,陈梅,杨海晶,等.微针射频与二氧化碳点阵激光治疗面部萎缩性痤疮瘢痕的前瞻性半脸对照研究[J].临床皮肤科杂志,2024,53(8):466-469.
[23]潘延娟,靳紫薇,胡银廷.非剥脱性点阵激光联合透明质酸治疗面部凹陷性痤疮瘢痕的临床疗效[J].中国激光医学杂志,2023,32(4):214-218.
[24]王莹.LED黄光对于$CO_2$点阵激光治疗痤疮凹陷性瘢痕术后皮肤修复的疗效观察[D].沈阳:中国医科大学,2023.
[25]谭雅心,支娟,赵娇娇,等.点阵激光和针刺联合负压吸引治疗面部凹陷性瘢痕半脸对照研究[J].中华皮肤科杂志,2026,59(4):361-365.

收稿日期：2026-5-2 编辑：刘雯

医学美学美容