

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.24.039

• 瘢痕修复 •

## 点阵激光结合微剥脱疗法对痤疮瘢痕患者皮肤屏障指标的影响

王妍妮, 孙雯雯

(盐城市亭湖区人民医院皮肤科, 江苏 盐城 224001)

**[摘要]**目的 探究在痤疮瘢痕患者中实施点阵激光结合微剥脱疗法对其皮肤屏障指标的影响。方法 选取本院2023年6月-2025年6月收治的100例痤疮瘢痕患者, 依据随机数字表法分为对照组和观察组, 各50例。对照组给予点阵激光治疗, 观察组给予点阵激光结合微剥脱疗法, 比较两组皮肤屏障指标、瘢痕严重程度、不良反应发生率及瘢痕面积。结果 观察组治疗后TEWL、SCH及pH值均优于对照组 ( $P<0.05$ ); 观察组治疗后VSS、ECCA评分低于对照组 ( $P<0.05$ ); 两组不良反应发生率比较, 差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ); 观察组治疗后瘢痕面积小于对照组 ( $P<0.05$ )。结论 在痤疮瘢痕患者中实施点阵激光结合微剥脱疗法可有效改善其皮肤屏障指标, 减轻瘢痕严重程度, 有利于缩小瘢痕面积, 改善皮肤外观, 且未增加不良反应发生风险, 值得临床应用。

**[关键词]** 痤疮瘢痕; 点阵激光; 微剥脱疗法; 皮肤屏障指标

**[中图分类号]** R619+6

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1004-4949 (2025) 24-0154-04

## Effect of Fractional Laser Combined with Microablation Therapy on Skin Barrier Indicators in Patients with Acne Scar

WANG Yann, SUN Wenwen

(Department of Dermatology, the People's Hospital of Tinghu District, Yancheng 224001, Jiangsu, China)

**[Abstract]****Objective** To explore the effect of fractional laser combined with microablation therapy on skin barrier indicators in patients with acne scar. **Methods** A total of 100 patients with acne scar admitted to our hospital from June 2023 to June 2025 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 laser, and the observation group was treated with fractional laser combined with microablation therapy. The skin barrier indicators, scar severity, adverse reaction rate and scar area were compared between the two groups. **Results** After treatment, the TEWL, SCH and pH value in the observation group were better than those in the control group ( $P<0.05$ ). The scores of VSS and ECCA in the observation group were lower than those in the control group ( $P<0.05$ ). There was no statistically significant difference in the incidence of adverse reactions between the two groups ( $P>0.05$ ). The scar area in the observation group was smaller than that in the control group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** The application of fractional laser combined with microablation therapy in patients with acne scar can effectively improve skin barrier indicators, reduce scar severity, help to reduce scar area and improve skin appearance, without increasing the risk of adverse reactions, which is worthy of clinical application.

**[Key words]** Acne scar; Fractional laser; Microablation therapy; Skin barrier indicators

痤疮 (acne) 是皮肤科常见疾病, 主要因慢性炎症反应所致, 多发于青少年、中年群体。该疾病复发风险相对较高, 易遗留痤疮瘢痕, 临

床表现为凹陷性、增生性等形态异常, 多数患者伴有皮肤屏障功能降低<sup>[1]</sup>。研究发现<sup>[2]</sup>, 痤疮瘢痕患者存在皮脂分泌异常、经表皮水分丢失

(TEWL)增加、角质层含水量(SCH)减少、pH值失衡等问题,其损伤程度与痤疮严重程度密切相关。点阵激光是临床治疗痤疮瘢痕的常用手段,其通过光热作用在皮肤形成微米级微热损伤区,可启动皮肤修复机制以改善瘢痕外观,临床应用效果确切<sup>[3]</sup>。该疗法单一应用虽短期疗效明显,但皮肤修复周期较长,临床应用存在一定局限性。微剥脱疗法可精准调控表皮及浅层真皮的剥脱深度,具备微创可控、靶向修复的优势,且治疗安全性较高,目前临床应用日趋广泛。基于此,本研究旨在探究点阵激光结合微剥脱疗法对痤疮瘢痕患者皮肤屏障指标的影响,现报道如下。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取盐城市亭湖区人民医院2023年6月-2025年6月收治的100例痤疮瘢痕患者,依据随机数字表法分为对照组和观察组,各50例。对照组男26例,女24例;年龄18~40岁,平均年龄( $29.55 \pm 5.21$ )岁;病程1~4年,平均病程( $2.53 \pm 0.40$ )年;瘢痕类型:冰锥型15例,滚轮型14例,箱车型21例。观察组男28例,女22例;年龄19~39岁,平均年龄( $29.40 \pm 5.30$ )岁;病程1~3年,平均病程( $2.41 \pm 0.32$ )年;瘢痕类型:冰锥型14例,滚轮型19例,箱车型17例。两组性别、年龄、病程及瘢痕类型比较,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《中国痤疮瘢痕治疗专家共识(2021)》<sup>[4]</sup>中相关诊断标准;瘢痕形成时间 $\geq 6$ 个月;年龄18~40岁。排除标准:合并严重系统性疾病;皮肤感染;患光敏性疾病;研究前2周使用维A酸类、糖皮质激素类药物;近3个月接受过激光、化学剥脱等医美治疗;原发性免疫系统缺陷。

### 1.3 方法

1.3.1 术前准备 对术区进行常规清洁,用5%复方利多卡因乳膏封包麻醉40~60 min,准备冰袋、修复凝胶、无菌敷料等应急物品。

1.3.2 对照组 采用点阵激光治疗:采用超脉冲CO<sub>2</sub>点阵激光仪(AcuPulse™,美国Lumenis公司,批准文号:20163010811)治疗,治疗前清洁术区,外敷复方利多卡因乳膏封包1 h,治疗参数:能量15~25 mJ/点,密度5%~15%,脉冲模

式Deep FX或Active FX,共治疗3次,每次间隔4周,待胶原重塑后停止治疗。术后即刻冰敷30 min,外用重组人表皮生长因子凝胶(桂林华诺威基因药业股份有限公司,国药准字S20020112,规格:10万IU/20 g/支),并嘱患者严格防晒、保湿。

1.3.3 观察组 在对照组基础上采用微剥脱疗法:首先实施微剥脱治疗,使用20%水杨酸溶液(天津金耀药业有限公司,国药准字H12020123,规格:20 ml:2 g)均匀涂抹于瘢痕区域,停留30 s后用生理盐水中和,去除表层老化角质,2~4周/次,治疗3~5次,微剥脱后待皮肤表面干燥后再行点阵激光治疗(同对照组)。

### 1.4 观察指标

1.4.1 检测两组皮肤屏障指标 于治疗前后采用皮肤多功能检测仪器(德国CK公司,型号:MPA580型)检测患者的角质层含水量(SCH)、皮肤水分丢失量(TEWL)及pH值,分别测量3次,取均值。

1.4.2 评估两组瘢痕严重程度 于治疗前后采用温哥华瘢痕量表(VSS)及痤疮瘢痕临床评分量表(ECCA)评估,VSS包含瘢痕厚度、色泽、血管分布、柔软度4个维度,共15分,分值越高表示瘢痕越严重;ECCA包含瘢痕类型、瘢痕数量2个维度,共540分,分值越高表示瘢痕越严重。

1.4.3 记录两组不良反应发生率 包括红肿、瘙痒、渗液、感染。

1.4.4 测量两组瘢痕面积 于治疗前后采用VISIA皮肤图像分析系统拍摄瘢痕图片,使用Image J软件测量瘢痕面积。

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 两组皮肤屏障指标比较 观察组治疗后TEWL、SCH及pH值均优于对照组( $P < 0.05$ ),见表1。

2.2 两组瘢痕严重程度比较 观察组治疗后VSS、ECCA评分低于对照组( $P < 0.05$ ),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。

2.4 两组瘢痕面积比较 观察组治疗后瘢痕面积小于对照组( $P < 0.05$ ),见表4。

表1 两组皮肤屏障指标比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

组别	n	TEWL[g/(m <sup>2</sup> ·h)]		SCH(AU)		pH值	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	50	32.22 ± 4.45	21.11 ± 2.29	38.10 ± 4.47	47.79 ± 3.60	5.98 ± 0.31	5.10 ± 0.44
观察组	50	32.31 ± 4.19	15.43 ± 2.28	37.97 ± 3.62	51.97 ± 4.44	6.01 ± 0.40	4.42 ± 0.30
t		0.104	12.429	0.160	5.171	0.419	9.029
P		> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

表2 两组瘢痕严重程度比较 ( $\bar{x} \pm s$ , 分)

组别	n	VSS评分		ECCA评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	50	11.54 ± 1.54	9.79 ± 1.60	231.54 ± 25.54	114.79 ± 21.60
观察组	50	11.48 ± 1.61	5.10 ± 0.78	231.48 ± 24.61	70.10 ± 15.38
t		0.190	18.631	0.012	11.918
P		> 0.05	< 0.05	> 0.05	< 0.05

表3 两组不良反应发生率比较 [n (%)]

组别	n	红肿	瘙痒	渗液	感染	发生率
对照组	50	1 (2.00)	1 (2.00)	0	0	2 (4.00)
观察组	50	1 (2.00)	2 (4.00)	1 (2.00)	2 (4.00)	6 (12.00)*

注: \*与对照组比较,  $\chi^2=1.223$ ,  $P > 0.05$ 。

表4 两组瘢痕面积比较 ( $\bar{x} \pm s$ , cm<sup>2</sup>)

组别	n	治疗前	治疗后
对照组	50	7.23 ± 1.10	4.46 ± 0.87
观察组	50	7.18 ± 1.22	2.03 ± 0.66
t		0.215	15.735
P		> 0.05	< 0.05

### 3 讨论

痤疮瘢痕主要是因痤疮修复愈合时组织受损, 包含增生性瘢痕与萎缩性瘢痕, 较多患者为萎缩性瘢痕。此类瘢痕疾病是因皮下深部组织损伤引起真皮层组织缺损, 愈合期间缺少弹性物质导致凹陷瘢痕, 影响患者外观与社交<sup>[5]</sup>。目前临床针对痤疮瘢痕的治疗方案呈多样化, 包括药物治疗、组织填充、手术治疗等, 但不同方案的疗效存在明显个体差异, 单一应用往往难以达到患者预期的治疗效果, 因此选择科学有效的治疗方案尤为关键。超脉冲CO<sub>2</sub>点阵激光是临床常用的治疗手段, 其主要通过热损伤启动皮肤修复机制,

虽具有一定疗效, 但存在术后易出现色素沉着、恢复期较长等不足, 单一应用时整体疗效仍无法满足临床预期<sup>[6]</sup>。微剥脱疗法可精准清除瘢痕表面的老化角质及色素沉着, 同时能使激光能量更集中于真皮层瘢痕组织区域, 有效降低热损伤风险。该疗法具备良好的协同增效特性, 与超脉冲CO<sub>2</sub>点阵激光联合应用时, 可弥补单一疗法的缺陷, 进一步提升整体治疗效果<sup>[7, 8]</sup>。

本研究结果显示, 观察组治疗后TEWL、SCH及pH值均优于对照组 ( $P < 0.05$ )。分析原因, 点阵激光联合微剥脱疗法具有“微剥脱预处理+点阵激光”的协同优势, 可对瘢痕区精准减损。采用微剥脱疗法可将受损细胞与表层老化角质有效清除, 减少激光能量的无效吸收, 确保真皮层能量更为集中, 促使热损伤风险降低, 以此降低TEWL水平。在联合治疗中可缩短修复时间, 微剥脱疗法能够形成浅层创面, 有助于激光术后表皮再生, 加快细胞增殖与神经酰胺合成, 重建角质层, 促使SCH升高、TEWL降低。同时, 在治疗中, 微剥脱疗法能够快速将皮肤表面细菌清除,

联合激光治疗有效抑制皮脂腺，快速恢复皮肤正常pH值。观察组治疗后VSS评分低于对照组 ( $P < 0.05$ )。分析原因可能在于两种治疗方案在降低VSS评分具有优势互补作用。首先具有作用层次互补微剥脱疗法能够改善真皮浅层色泽、血管分布、表层厚度，点阵激光能够聚焦于真皮层，对深皮层具有修复作用，两种疗法可对瘢痕全层次起到修复效果。同时，微剥脱疗法能够将表层障碍有效清除，且对微环境具有调节作用，为激光深层修复提供条件<sup>[9]</sup>。微剥脱疗法能够减轻激光术后产生的炎症反应，消除色素沉着，且激光治疗能够提升微剥脱疗法深层修复效果，在降低VSS评分方面较单一治疗效果更好<sup>[10]</sup>。观察组治疗后ECCA评分低于对照组 ( $P < 0.05$ )。微剥脱疗法通过清除表面角质与色素，再使用激光治疗将能量渗透至表皮，精准作用于真皮层，提升胶原降解效率，刺激新生表皮平整排列，降低瘢痕表型退化风险，以此降低ECCA评分<sup>[11, 12]</sup>。观察组治疗后瘢痕面积小于对照组 ( $P < 0.05$ )。点阵激光治疗中，激光能量更易穿透表皮到达真皮瘢痕组织，提高瘢痕填充效果。同时激光能量可均匀分布于真皮层，彻底降解增生性瘢痕的胶原，形成暂时性的痂皮<sup>[13]</sup>。微剥脱疗法能够提升表皮层面的细胞因子活性，增强胶原合成对TGF- $\beta$ 的响应。两种疗法联合应用，以此达到表皮-真皮同步修复效果，从而缩小瘢痕面积<sup>[14, 15]</sup>。两组不良反应发生率比较，差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )，表明应用点阵激光结合微剥脱疗法不会增加不良反应发生风险，具有较高的安全性。二者联用虽能协同增强疗效，但不良反应（如热损伤、表皮缺损）的来源并未因组间细微差异而产生本质区别。医师技术的同质化避免了因操作手法（如激光扫描速度、剥脱器械移动力度）差异导致的局部损伤不均，确保两组皮肤损伤程度处于同一水平，进而使两组不良反应发生率均维持在较低水平。

综上所述，在痤疮瘢痕患者中实施点阵激光结合微剥脱疗法可有效改善其皮肤屏障指标，减轻瘢痕严重程度，有利于缩小瘢痕面积，改善皮肤外观，且未增加不良反应发生风险，值得临床应用。

#### [参考文献]

[1]孙露,王哲新,贾雅莉,等.bFGF凝胶对激光治疗后面部

痤疮瘢痕表皮屏障功能的影响[J].锦州医科大学学报,2025,46(5):93-97.

[2]顾昊煜,刘莹莹,杨璐,等.低能量CO<sub>2</sub>点阵激光通过激活瘢痕表皮细胞Wnt/ $\beta$ -联蛋白通路改善大鼠烧伤后瘢痕[J].海军军医大学学报,2025,46(1):53-64.

[3]刘立凡,谢立夏,杨晓霞,等.微针点阵射频与CO<sub>2</sub>点阵激光联合治疗面部痤疮瘢痕愈后外观对患者心理应激反应的影响[J].中国医学装备,2025,22(3):83-87.

[4]中华医学会医学美容与美容学分会激光美容学组,中华医学会皮肤性病学分会美容激光学组,中国医师协会美容与整形医师分会激光学组.中国痤疮瘢痕治疗专家共识(2021)[J].中华皮肤科杂志,2021,54(9):747-756.

[5]Ptaszek B,Czernecka M,Podsiadło S.The Use of a Fractional Laser in Acne Scar Treatment-A Systematic Review[J].Life(Basel),2025,15(6):915.

[6]蒋露,吴炜,刘婷婷.外用rh-bFGF凝胶联合点阵激光治疗凹陷性痤疮瘢痕的疗效及对创面愈合时间的影响[J].中国美容医学,2025,34(9):112-115.

[7]贾津,代欣,王晓霞,等.微剥脱联合点阵激光技术与果酸单独治疗痤疮瘢痕的疗效及安全性分析[J].中国医师杂志,2022,24(12):1898-1900.

[8]甘泉,董明亮,张曼曼,等.Er:YAG剥脱点阵激光联合光动力疗法对基底细胞癌患者的疗效研究[J].实用癌症杂志,2025,40(3):503-506.

[9]徐梅,吴丽微.透明质酸凝胶联合剥脱性点阵激光治疗面部凹陷性痤疮瘢痕的临床效果观察[J].中国基层医药,2025,32(11):1723-1726.

[10]吴永芳,熊庭锋,吴妍妍,等.2940 nm钕激光微剥脱联合外敷复方桐叶烧伤油治疗面部凹陷性痤疮瘢痕的临床研究[J].中国美容整形外科杂志,2024,35(6):349-352.

[11]陈泳诗,陈玉容,廖勇.微针疗法作用机制及发展历史综合性回顾[J].实用皮肤病学杂志,2022,15(4):235-238,242.

[12]李晓东.皮下剥离联合二氧化碳点阵激光治疗痤疮凹陷性瘢痕临床观察[J].中国中西医结合皮肤性病学杂志,2025,24(1):45-47.

[13]陈小燕,朱李霞,党辉,等.异维A酸结合M22-ResurFx非剥脱点阵激光治疗重度痤疮的效果观察[J].河北医学,2023,29(10):1714-1720.

[14]罗丽娜,杜佳,刘利红,等.积雪苷霜联合超脉冲CO<sub>2</sub>点阵激光治疗增生性瘢痕的疗效与安全性观察[J].辽宁中医杂志,2025,52(7):80-83.

[15]李小燕,郭伟,孙波,等.黄金微针射频联合PRP治疗面部痤疮凹陷性瘢痕的疗效评估[J].临床皮肤科杂志,2025,54(6):338-342.

收稿日期: 2025-12-5 编辑: 扶田