

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.14.041

1565 nm非剥脱点阵激光联合水杨酸对痤疮凹陷性瘢痕患者 皮肤屏障功能的影响

廖荣志, 陈辉

(中山市坦洲人民医院皮肤科, 广东 中山 528467)

[摘要]目的 分析在痤疮凹陷性瘢痕患者中应用1565 nm非剥脱点阵激光联合水杨酸治疗对其皮肤屏障功能的影响。方法 选取2024年1月1日-12月31日在中山市坦洲人民医院皮肤科就诊的60例痤疮凹陷性瘢痕患者,以随机数字表法分为对照组、观察组,各30例。对照组行1565 nm非剥脱点阵激光治疗,观察组行1565 nm非剥脱点阵激光联合水杨酸治疗,比较两组临床疗效、皮肤屏障功能、疼痛程度及痤疮瘢痕改善情况。结果 观察组总有效率(86.67%)高于对照组(63.33%)($P<0.05$);观察组治疗后经皮水分散失量、角质层含水量、红斑值、黑素值、油脂、pH均优于对照组($P<0.05$);观察组治疗后VAS、ECCA评分均低于对照组($P<0.05$)。结论 在痤疮凹陷性瘢痕患者中应用1565 nm非剥脱点阵激光联合水杨酸治疗的效果良好,可有效改善患者的皮肤屏障功能,有利于减轻疼痛程度,促进痤疮瘢痕消退,值得临床应用。

[关键词] 1565 nm非剥脱点阵激光; 水杨酸; 痤疮凹陷性瘢痕; 皮肤屏障功能

[中图分类号] R758.73+3; R619+6

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)14-0166-04

Effect of 1565 nm Non-ablative Fractional Laser Combined with Salicylic Acid on Skin Barrier Function in Patients with Depressed Acne Scar

LIAO Rongzhi, CHEN Hui

(Department of Dermatology, Zhongshan Tanzhou People's Hospital, Zhongshan 528467, Guangdong, China)

[Abstract]**Objective** To analyze the effect of 1565 nm non-ablative fractional laser combined with salicylic acid on skin barrier function in patients with depressed acne scar. **Methods** A total of 60 patients with depressed acne scar who visited the Department of Dermatology, Zhongshan Tanzhou People's Hospital from January 1 to December 31, 2024 were selected and divided into the control group and the observation group by the random number table method, with 30 patients in each group. The control group was treated with 1565 nm non-ablative fractional laser, and the observation group was treated with 1565 nm non-ablative fractional laser combined with salicylic acid. The clinical efficacy, skin barrier function, pain and acne scar improvement were compared between the two groups. **Results** The total effective rate in the observation group (86.67%) was higher than that in the control group (63.33%) ($P<0.05$). After treatment, the transepidermal water loss, stratum corneum hydration, erythema value, melanin value, sebum and pH in the observation group were better than those in the control group ($P<0.05$). After treatment, the scores of VAS and ECCA in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** The application of 1565 nm non-ablative fractional laser combined with salicylic acid in patients with depressed acne scar has a good effect, which can effectively improve skin barrier function, help to reduce pain, and promote the regression of acne scar. It is worthy of clinical application.

[Key words] 1565 nm non-ablative fractional laser; Salicylic acid; Depressed acne scar; Skin barrier function

痤疮凹陷性瘢痕(depressed acne scar)是痤疮炎症反应破坏真皮胶原及皮下组织后形成的不可逆性皮肤缺损,临床表现为萎缩性凹陷,严重

影响患者外貌及心理健康^[1]。其发病机制主要与重度痤疮(如结节、囊肿)导致真皮基质降解、成纤维细胞功能异常及胶原再生不足有关^[2]。传

统药物治疗效果有限,物理干预成为主要手段。1565 nm非剥脱点阵激光采用局灶性光热作用原理,在不损伤表皮的前提下,通过微热损伤带刺激真皮胶原收缩与重塑,同时激活成纤维细胞分泌新生胶原蛋白及弹性纤维,促进凹陷区域渐进式修复^[3]。该技术具有恢复期短、色素沉着风险低等优势,但治疗过程中可能因激光能量蓄积引发暂时性红斑、水肿及灼痛感。水杨酸利用分子偶联技术提升水杨酸稳定性,降低传统醇溶配方的刺激性,其缓释特性可持久发挥抗炎、角质溶解及促渗透作用。研究表明^[4],水杨酸能调控角质形成细胞分化,增强基底细胞增殖能力,并促进真皮-表皮连接结构修复,从而改善皮肤屏障功能。两者联合应用具备“先疏通后重建”的治疗逻辑,本研究结合2024年1月1日-12月31日在中山市坦洲人民医院皮肤科就诊的60例痤疮凹陷性瘢痕患者临床资料,旨在探究1565 nm非剥脱点阵激光联合水杨酸对痤疮凹陷性瘢痕患者皮肤屏障功能的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2024年1月1日-12月31日在中山市坦洲人民医院皮肤科就诊的60例痤疮凹陷性瘢痕患者,以随机数字表法分为对照组、观察组,各30例。对照组男12例,女18例;年龄18~26岁,平均年龄 (19.04 ± 1.55) 岁;病程6~19个月,平均病程 (12.35 ± 1.52) 个月。观察组男13例,女17例;年龄18~25岁,平均年龄 (19.08 ± 1.59) 岁;病程6~20个月,平均病程 (12.42 ± 1.57) 个月。两组性别、年龄及病程比较,差异无统计学意义($P > 0.05$),研究可比。本研究患者及家属均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:与《中国痤疮治疗指南(2019修订版)》中对痤疮凹陷性瘢痕的诊断标准相符;对本研究涉及用药耐受;临床资料完整。排除标准:入组前1个月未接受相关治疗者;具有皮肤癌倾向者;伴有光敏性疾病者;妊娠期或哺乳期女性。

1.3 方法

1.3.1 对照组 接受1565 nm非剥脱点阵激光治疗:治疗前常规消毒治疗区域皮肤,外敷复方利多卡因乳膏(同方药业集团有限公司,国药准字H20063466,规格:每g含丙胺卡因25 mg与利多卡因25 mg)局部麻醉45 min,将表面麻醉药膏

去除后,通过生理盐水进行清洁。通过非剥脱点阵激光治疗仪[科医人激光科技(北京)有限公司,国械注进20173097065,型号:M22]进行治疗,设定治疗波长1565 nm,每个微加热柱密度 $200 \sim 250 \text{ MTZ/cm}^2$,能量 $40 \sim 45 \text{ mJ}$ 。通过12 mm的正方形光斑,将皮损区域做好覆盖,治疗手具与皮肤垂直后,用蓝宝石治疗头与皮肤贴合,治疗期间尽可能调整光斑使其不发生重叠。共治疗4次,每次治疗间隔1个月。治疗后局部 4°C 冷敷30 min,在治疗区域涂抹医用护肤品,连续使用半个月,做好皮肤保湿、物理防晒,保持皮肤清洁。

1.3.2 观察组 在对照组治疗基础上增加水杨酸治疗:在皮损部位均匀涂抹30%超分子水杨酸[博任达生化科技(上海)有限公司,沪G妆网备字2017013474,规格:7 g],并持续滴入灭菌注射用水,对皮损处进行轻柔,提高吸收率,当皮损处有白霜或红斑出现后为终点,停留10~20 min后,对面部进行清洁,每两周治疗1次,连续治疗3个月。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组临床疗效 通过皮肤visia检测仪对痤疮凹陷性瘢痕部位图像进行获取,比较治疗前及治疗3个月后的皮损数量,计算疗效指数,疗效指数=皮损数治疗前后差值/治疗前皮损数 $\times 100\%$ 。疗效指数 $< 30\%$ 、 $30\% \sim 59\%$ 、 $60\% \sim 89\%$ 、 90% 以上分别对应无效、有效、显效、治愈^[5]。总有效率=治愈率+显效率+有效率。

1.4.2 检测两组皮肤屏障功能 治疗前及治疗3个月后可对患者的皮肤屏障功能指标进行检测,通过德国CK-MPA10型测试仪测量经皮水分散失量、角质层含水量、红斑值、黑素值、油脂、pH^[6]。

1.4.3 评估两组疼痛程度及痤疮瘢痕改善情况 分别于治疗前及治疗3个月后进行评估。疼痛程度:根据视觉模拟量表(VAS)评定,满分10分,得分与疼痛程度呈正相关。痤疮瘢痕改善情况:根据痤疮瘢痕权重评分量表(ECCA)评定,分为瘢痕数量以及瘢痕形状2个部分,量表满分63分,得分与瘢痕严重程度呈正相关^[7]。

1.5 统计学方法 采用SPSS 27.0统计学软件进行数据分析,计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,行 t 检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,行 χ^2 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 两组皮肤屏障功能比较 观察组治疗后经皮水分散失量、角质层含水量、红斑值、黑素值、油脂、pH均优于对照组 ($P<0.05$), 见

表2。

2.3 两组疼痛程度及痤疮瘢痕改善情况 观察组治疗后VAS、ECCA评分均低于对照组 ($P<0.05$), 见表3。

表1 两组临床疗效比较 [n (%)]

组别	n	治愈	显效	有效	无效	总有效率
对照组	30	1 (3.33)	6 (20.00)	12 (40.00)	11 (36.67)	19 (63.33)
观察组	30	6 (20.00)	12 (40.00)	8 (26.67)	4 (13.33)	26 (86.67) *

注: * 与对照组比较, $\chi^2=4.356$, $P=0.037$ 。

表2 两组皮肤屏障功能比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	经皮水分散失量 [$g/(h \cdot m^2)$]		角质层含水量 (%)		红斑值	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	30	15.95 $\pm$ 2.95	14.73 $\pm$ 2.84	43.12 $\pm$ 6.07	46.18 $\pm$ 5.32	347.89 $\pm$ 48.31	333.41 $\pm$ 32.43
观察组	30	15.84 $\pm$ 3.03	12.17 $\pm$ 2.42	43.23 $\pm$ 5.91	50.82 $\pm$ 4.31	348.03 $\pm$ 47.73	303.17 $\pm$ 47.77
t		0.143	3.758	0.071	3.712	0.011	2.869
P		0.887	0.000	0.944	0.001	0.991	0.006

组别	黑素值		油脂 (AU)		pH	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	195.22 $\pm$ 41.39	188.21 $\pm$ 36.32	46.41 $\pm$ 16.17	40.43 $\pm$ 10.15	7.11 $\pm$ 0.49	7.05 $\pm$ 0.46
观察组	194.32 $\pm$ 39.43	168.39 $\pm$ 26.34	45.88 $\pm$ 18.21	35.53 $\pm$ 8.22	7.09 $\pm$ 0.44	6.49 $\pm$ 0.51
t	0.086	2.420	0.119	2.055	0.166	4.466
P	0.932	0.019	0.906	0.045	0.869	0.000

表3 两组疼痛程度及痤疮瘢痕改善情况比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	n	VAS 评分		ECCA 评分	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
对照组	30	4.12 $\pm$ 0.71	3.41 $\pm$ 0.92	56.25 $\pm$ 6.29	48.24 $\pm$ 5.21
观察组	30	4.08 $\pm$ 0.74	2.39 $\pm$ 0.73	56.12 $\pm$ 6.12	41.39 $\pm$ 4.55
t		0.214	4.757	0.081	5.424
P		0.832	0.000	0.936	0.000

3 讨论

痤疮愈合后红斑是痤疮凹陷性瘢痕最常见的继发症状, 常与瘢痕组织同时出现, 会使凹陷性瘢痕的外观更明显, 进而对患者的心理健康造成负面影响, 引发焦虑、抑郁等情绪问题。临床观察表明^[8], 痤疮炎症程度与红斑及瘢痕的发生率呈正相关, 其形成机制可能涉及炎症修复期毛细血

管异常增生扩张, 以及不当外力挤压导致的胶原纤维结构损伤等因素。水杨酸作为 β -羟基酸的代表性成分, 凭借其特殊的脂溶性, 能够深入皮脂腺和毛囊结构, 发挥多重治疗效应, 包括促进角质细胞更新、抑制炎症反应及调节皮脂分泌等关键作用。同时, 1565 nm 波长的非剥脱点阵激光技术基于精准的光热作用原理, 通过选择性加

热真皮中层组织,在保护表皮完整性的前提下,激发胶原蛋白的重构与再生。研究显示^[9],水杨酸治疗与1565 nm非剥脱点阵激光技术联合应用可产生协同效应,不仅提升了单一疗法的临床效果,还有效降低了不良反应发生率,为患者提供了更安全有效的治疗选择。分析其作用机制可能涉及水杨酸预处理增强激光渗透性、激光治疗后促进水杨酸靶向输送等多重因素。

本研究结果显示,观察组总有效率高于对照组($P<0.05$);观察组治疗后经皮水分散失量、角质层含水量、红斑值、黑素值、油脂、pH均优于对照组($P<0.05$);观察组治疗后VAS、ECCA评分均低于对照组($P<0.05$)。分析认为,1565 nm非剥脱点阵激光是一种红外光纤激光技术,其通过选择性光热作用产生微小的热损伤区^[10]。该技术采用分次治疗原理,在真皮层形成精确的显微热凝固带,同时保持表皮的完整性。这种局灶性热刺激能够激活皮肤修复机制,促进新生胶原合成和重组,从而有效改善瘢痕外观^[11]。在痤疮后红斑治疗方面,该激光系统通过双重机制发挥作用:首先,其光热效应可加速表皮更新,促进色素代谢;其次,特定能量参数能够选择性作用于血管结构,实现非特异性血管封闭。对于凹陷性瘢痕,激光能量主要作用于真皮中下部,该区域富含具有增殖潜能的成纤维细胞。通过诱导胶原重塑和新生,可有效改善因炎症或不当处理导致的真皮结构异常。在联合治疗方面,创新性的超分子水杨酸制剂(包括30%焕颜面膜、2%调理面膜及凝胶制剂)展现出多重优势^[12, 13],其独特配方避免了传统醇基制剂的刺激,通过pH调节实现控释给药,该复合物不仅能有效溶解角质栓,还能保持角质细胞结构的完整性。超分子水杨酸的作用机制包括:①桥粒蛋白解离作用;②表皮干细胞活化;③真皮-表皮连接结构强化^[14]。当水杨酸与点阵激光联合应用时,可形成协同效应:水杨酸预处理优化皮肤屏障功能,为后续激光治疗创造理想条件;而激光治疗后的炎症调控阶段,水杨酸的持续释放可维持治疗效果^[15]。这种联合方案特别适用于伴有角质异常和炎症后色素异常的痤疮患者。

综上所述,在痤疮凹陷性瘢痕患者中应用1565 nm非剥脱点阵激光联合水杨酸治疗的效果良好,可有效改善患者的皮肤屏障功能,有利于减轻疼痛程度,促进痤疮瘢痕消退,值得临床应用。

[参考文献]

- [1]王俊巧,邵美琴.非剥脱性点阵激光联合生长因子治疗痤疮后表浅凹陷性瘢痕的效果[J].中国乡村医药,2023,30(4):10-11.
- [2]刘小峰,李吉民.微针联合非剥脱点阵激光治疗凹陷性痤疮瘢痕的临床疗效观察[J].医学美容美容,2020,29(11):46-47.
- [3]何国慧,万欢欢,向俊妮,等.1565 nm非剥脱点阵激光对于痤疮炎症后红斑合并凹陷性瘢痕疗效观察[J].中国医疗美容,2022,12(9):36-38.
- [4]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.
- [5]王晓雨.CO₂点阵激光联合超分子水杨酸在治疗痤疮凹陷性瘢痕中的疗效和安全性[J].哈尔滨医药,2023,43(6):41-43.
- [6]张建芬,钟翠霞.CO₂点阵激光联合水杨酸治疗面部痤疮凹陷性瘢痕的临床效果[J].医学美容美容,2024,33(9):28-31.
- [7]田敏,张力丹,肖玉凤.CO₂点阵激光联合水杨酸在痤疮后凹陷性瘢痕中的临床治疗效果[J].医学美容美容,2023,32(6):102-105.
- [8]张玉洁.超脉冲CO₂点阵激光联合30%水杨酸治疗凹陷型痤疮瘢痕的临床研究[D].重庆:重庆医科大学,2022.
- [9]吴轶西,曾海燕,罗文霞,等.CO₂点阵激光联合果酸治疗痤疮后凹陷性瘢痕的疗效分析[J].皮肤病与性病,2021,43(2):304-305.
- [10]兰小琼,易勤,史修波,等.超脉冲CO₂点阵激光联合光子嫩肤治疗凹陷性痤疮瘢痕的疗效及影响因素分析[J].现代生物医学进展,2021,21(20):3950-3953,3958.
- [11]董玉洁,李玉叶.1565 nm非剥脱点阵激光联合超分子水杨酸治疗面部轻中度痤疮的疗效观察[J].皮肤病与性病,2021,43(3):338-339,370.
- [12]鲁亚青,段亚琼,范琳琳,等.超分子水杨酸治疗痤疮的效果及对皮肤屏障的影响[J].中国美容医学,2020,29(3):9-11.
- [13]汪勤.透明质酸敷料联合CO₂点阵激光治疗痤疮凹陷性瘢痕的疗效及对皮肤屏障功能的影响[J].中国激光医学杂志,2021,30(4):232-234.
- [14]蒲欣悦,李雪,刘小菡,等.水杨酸凝胶联合多西环素治疗面部中度痤疮疗效分析[J].中国美容医学,2025,34(5):126-130.
- [15]袁秀丽,杨晓萌,田雅娟.超分子水杨酸联合强脉冲光对中重度痤疮病人皮肤屏障功能及痤疮评分系统的影响[J].安徽医药,2025,29(4):721-724.

收稿日期: 2025-6-22 编辑: 扶田