

多模式超脉冲点阵CO₂激光联合自体脂肪注射治疗面部痤疮萎缩性瘢痕

李竺憬, 黄清江, 刘鸿雁, 雷英, 蒋婷

[首都医科大学附属北京安贞医院南充医院(南充市中心医院)烧伤整形外科 四川 南充 637000]

[摘要]目的: 探究多模式超脉冲点阵CO₂激光联合自体脂肪注射对痤疮萎缩性瘢痕的治疗效果。方法: 选取2019年12月-2022年12月笔者医院收治的60例痤疮萎缩性瘢痕患者为研究对象, 根据住院顺序单双号将患者随机分为对照组和观察组, 每组30例。对照组采用超脉冲点阵CO₂激光(超脉冲模式)联合自体脂肪注射治疗, 观察组进行超脉冲点阵CO₂激光(超脉冲模式+Deep FX+Active FX模式)联合自体脂肪注射治疗。比较两组患者治疗7个月后临床疗效、并发症发生情况、瘢痕恢复情况、炎症因子水平及生活质量等。结果: 治疗7个月后, 观察组治疗总有效率高于对照组($P < 0.05$); 观察组瘢痕面积和红肿面积均小于对照组, 温哥华瘢痕量表评分、疼痛评分均低于对照组, 整体美学改善量表评分高于对照组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$); 观察组血清TNF- α 、IL-10、IL-7水平均低于对照组($P < 0.05$); 观察组生活质量各维度评分均高于对照组($P < 0.05$)。两组不良反应发生率比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。结论: 多模式超脉冲点阵CO₂激光联合自体脂肪注射治疗痤疮萎缩性瘢痕疗效好, 安全性高, 具有较高的临床推广价值。

[关键词]超脉冲点阵CO₂激光; 自体脂肪; 痤疮; 萎缩性瘢痕; 美学效果

[中图分类号]R622 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2025)02-0028-05

Multiple Modes of Ultrapulse Fractional CO₂ Laser Combined with Autologous Fat Injection to Treat Atrophic Scars of Facial Acne

LI Zhujiang, HUANG Qingjiang, LIU Hongyan, LEI Ying, JIANG Ting

[Department of Burn and Plastic Surgery, Beijing Anzhen Nanchong Hospital, Capital Medical University (Nanchong Central Hospital), Nanchong 637000, Sichuan, China]

Abstract: **Objective** To explore the therapeutic effects of multiple modes of ultrapulse fractional CO₂ laser combined with autologous fat injection on atrophic acne scars. **Methods** 60 patients with atrophic scar in the authou's hospital from December 2019 to December 2022 were selected as the study subjects. Patients were randomly divided into control group (30 cases) and observation group (30 cases) according to the odd-even method. The control group was treated with superpulsed CO₂ fractional laser (superpulsed model) combined with autologous fat injection, and the observation group was given superpulsed CO₂ fractional laser (superpulsed model+Deep FX+Active FX model) combined with autologous fat injection. The clinical efficacy, complications, scar recovery, inflammatory factor levels and quality of life were compared between the two groups after 7 months of treatment. **Results** After 7 months of treatment, the total effective rate of the observation group was higher than that of the control group ($P < 0.05$). The scar area and redness and swelling area of the observation group were smaller than those of the control group, the Vancouver scar scale score and pain score were lower than those of the control group, and the overall aesthetic improvement scale score was higher than that of the control group, with statistically significant differences ($P < 0.05$). The serum levels of TNF- α , IL-10 and IL-7 in the observation group were lower than those in the control group ($P < 0.05$). The scores of all dimensions of quality of life in the observation group were higher than those in 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** Multiple modes ultrapulse fractional CO₂ laser combined with autologous fat injection is effective and safe in the treatment of atrophic acne scars, which has high clinical promotion value.

Key words: ultra-pulsed fractional CO₂ laser; autologous fat; acne vulgaris; atrophic scar; aesthetic effect

痤疮是毛囊皮脂腺的一种慢性炎性疾病,对于炎症较重的患者,痤疮消退后易遗留萎缩性瘢痕,严重影响面部美观^[1-2]。痤疮萎缩性瘢痕根据其宽度、深度和三维结构可分为冰锥瘢痕、滚动瘢痕和车厢瘢痕^[3]。目前,痤疮萎缩性瘢痕常通过富血小板血浆、微针射频、激光等方法进行治疗^[4],但还没有最有效的治疗标准,对于整形外科来说仍然是一个挑战。有研究显示自体脂肪注射联合超脉冲点阵CO₂激光用于痤疮萎缩性瘢痕的治疗疗效较好^[5-6]。本研究旨在探究不同超脉冲点阵CO₂激光联合自体脂肪注射对痤疮萎缩性瘢痕的治疗效果,以期为治疗方案的选择提供参考,具体如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料:选取2019年12月-2022年12月笔者医院收治的60例痤疮萎缩性瘢痕患者为研究对象,根据住院顺序单双号将患者随机分为对照组和观察组,每组30例。纳入标准:①根据《中国痤疮瘢痕治疗专家共识》^[7],符合痤疮萎缩性瘢痕诊断标准;②年龄18~50岁;③均为首次接受治疗;④均处于进展期且未使用外用药物;⑤可坚持完整治疗周期,每月按时复诊。排除标准:①妊娠或哺乳期女性;②近期有光敏药物治疗史或日光暴晒史;③合并面部其他皮肤疾病,如白癜风、过敏性皮炎、银屑病等;④存在超脉冲点阵CO₂激光治疗禁忌证。两组患者一般资料比较差异无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表1。本研究已通过笔者医院医学伦理委员会审批,所有患者均知情同意并已签署知情同意书。

1.2 方法:两组患者均进行自体脂肪注射治疗。自体脂肪制备:选择脂肪相对较厚的臀部、腹部为供脂区进行脂肪抽吸,以1000 ml生理盐水+20 ml 2%盐酸利多卡因注射液+0.5 ml盐酸肾上腺素注射液进行局部麻醉,选用2.5 mm内径单孔吸脂针连接20 ml螺口注射器进行吸脂,将采集到的脂肪静置15 min,采用梯度离心法对脂肪进行纯化,取中间层颗粒脂肪的下1/3层,转移至1 ml注射器内备用。自体脂肪注射:标记瘢痕萎缩凹陷处需注射范围,用2%利多卡因进行局部浸润麻醉。破皮针破皮后,用注脂针在局部区域做腔隙隧道,1.2 mm内径注脂针连接1 ml螺口注射器在标记范围扇形缓慢地边退针边匀速推注,为标准化注射方式,填充部位达到骨膜浅面,达到正常皮肤水平所需的注射量后需多注射10%~20%,脂肪填充3个月后进行激光治疗。

1.2.1 对照组:脂肪填充3个月后进行超脉冲点阵CO₂激光(武汉金莱特光电子有限公司,国械注准20173014197,型号JLT-100B)治疗。首先用温和的肥皂和70%的酒精对患处进行清洁,涂抹复方利多卡因乳膏(国药准字H20063466,同方药业集团有限公司,每g含丙胺卡因与利多卡因各25 mg),保鲜膜封包处理1 h,直至麻木感出现。患者佩戴护目罩后进行点阵CO₂激光治疗,超脉冲模式参数为能量150~175 mJ,频率设置为40 Hz,光斑直径1.2 mm,孔距4~5 mm,每孔照射时间2~3 s。

1.2.2 观察组:对照组的基础上加施Deep FX和Active FX模式,Deep FX模式能量为10~20 mJ,频率300 Hz,密度为2%。随后使用Active FX模式进行治疗,能量设置为50~100 mJ、频率75 Hz,密度2%。两组治疗后均冰敷30 min,共治疗3次,每次治疗间隔2个月。激光治疗1 d后使用中性和清洁剂与广谱防晒霜清洁防晒,治疗后1周内使用保湿剂保湿。

1.3 观察指标

1.3.1 临床疗效:治疗7个月后,根据《瘢痕早期治疗全国专家共识》^[8]进行评估。显效:≥80%瘢痕平整,且皮肤颜色改善并接近正常;有效:≥50%瘢痕平整,瘢痕凹凸不平、色泽不均症状改善;无效:瘢痕平整度和色泽不均匀症状无明显改善。总有效率=显效率+有效率。

1.3.2 不良反应发生情况:记录治疗期间红斑、水肿、瘙痒、色素沉着发生情况。

1.3.3 瘢痕情况:于治疗前(脂肪填充前)及治疗7个月,通过计算机辅助网格技术测量患者瘢痕面积、红肿面积,标记每个病灶边界,并进行扫描和计算。使用温哥华瘢痕量表(VSS)^[9]评估两组患者瘢痕色泽(0~3分)、厚度(0~4分)、血管分布(0~3分)、柔软度(0~5分),总分0~15分,最终评分与瘢痕严重程度呈正相关。

1.3.4 炎症因子水平:于治疗前(脂肪填充前)及治疗7个月,采集患者空腹静脉血10 ml,离心后通过酶联免疫吸附法检测肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、白介素-17(IL-17)、白介素-10(IL-10)水平,试剂盒购自深圳市巨东生物医学工程有限公司。

1.3.5 生活质量:于治疗前(脂肪填充前)及治疗7个月,使用痤疮患者特异性生活质量量表(Acne-QOL)^[10]进行评估,该量表涵盖病情自评、自我感知、情感功能、社会功能4个维度,共19个条目,总分114分,得分越高说明

表1 两组一般资料比较

[例(%), $\bar{x}\pm s$]

组别	性别		年龄/岁	病程/年	痤疮瘢痕类型		
	男	女			冰锥型	车厢型	滚动型
观察组($n=30$)	8(26.67)	22(73.33)	27.64 \pm 2.42	4.37 \pm 0.49	12(40.00)	11(36.67)	7(23.33)
对照组($n=30$)	10(33.33)	20(66.67)	28.03 \pm 2.71	4.16 \pm 0.33	15(50.00)	9(30.00)	6(20.00)
χ^2/t 值	0.318		0.588	1.947	0.480		
P 值	0.573		0.559	0.056	0.488		

生活质量越好。

1.3.6 面部美学效果：于脂肪填充后和治疗7个月后，使用面部美学改善量表（GAIS）^[11]进行评估，按照5级评分法，评分越高说明面部改善效果越好。

1.3.7 疼痛情况：于治疗前（脂肪填充前）及治疗7个月后，采用视觉模拟评分法（VAS）^[12]对患者面部疼痛情况进行评估，分值0~10分，评分越高说明疼痛程度越严重。

1.4 统计学分析：应用SPSS 25.0对研究数据进行分析，计数资料以“例（%）”表示，采用 χ^2 检验；符合正态分布的计量资料以“ $\bar{x}\pm s$ ”表示，采用 t 检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床疗效比较：治疗7个月后，观察组治疗总有效率高于对照组（ $P<0.05$ ），见表2。

表2 两组临床疗效比较 [例（%）]				
组别	显效	有效	无效	总有效
观察组（ $n=30$ ）	14（46.67）	10（33.33）	6（20.00）	24（80.00）
对照组（ $n=30$ ）	7（23.33）	9（30.00）	14（46.67）	16（53.33）
Z/χ^2 值		5.388		4.800
P 值		0.020		0.028

表5 两组治疗前后VSS评分比较 ($\bar{x}\pm s$, 分)								
组别	色泽		厚度		血管分布		柔软度	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组（ $n=30$ ）	2.82±0.23	0.96±0.18*	3.65±0.52	1.37±0.21*	2.52±0.34	0.84±0.16*	4.37±0.78	1.52±0.45*
对照组（ $n=30$ ）	2.78±0.21	1.15±0.22	3.71±0.56	1.62±0.34*	2.49±0.41	1.03±0.23*	4.48±0.81	1.81±0.52*
t 值	0.703	3.661	0.430	3.426	0.308	3.714	0.536	2.310
P 值	0.485	0.001	0.669	0.001	0.759	0.001	0.594	0.025

注：*表示与同组治疗前比较， $P<0.05$ 。

表6 两组治疗前后炎症因子水平比较 ($\bar{x}\pm s$, ng/L)						
组别	TNF- α		IL-10		IL-7	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组（ $n=30$ ）	50.37±3.41	31.52±3.14*	16.23±2.85	9.37±1.34*	23.64±1.45	14.37±1.34*
对照组（ $n=30$ ）	50.72±3.66	37.24±3.85*	16.49±2.77	12.40±1.61*	24.16±1.62	17.52±1.96*
t 值	0.383	6.306	0.358	7.923	1.310	7.267
P 值	0.703	<0.001	0.721	<0.001	0.195	<0.001

注：*表示与同组治疗前比较， $P<0.05$ 。

表7 两组治疗前后Acne-QOL评分比较 ($\bar{x}\pm s$, 分)								
组别	病情自评		自我感知		情感功能		社会功能	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组（ $n=30$ ）	9.37±1.52	15.64±2.41*	10.27±1.67	18.24±2.49*	8.42±1.37	16.37±2.66*	9.37±1.52	17.62±2.44*
对照组（ $n=30$ ）	9.29±1.62	13.67±2.15*	10.34±1.74	16.31±2.21	8.51±1.41	14.13±2.35*	9.24±1.43	15.64±2.13*
t 值	0.197	3.340	0.159	3.175	0.251	3.457	0.341	3.348
P 值	0.844	0.002	0.874	0.002	0.803	0.001	0.734	0.001

注：*表示与同组治疗前比较， $P<0.05$ 。

2.2 两组不良反应发生情况比较：治疗7个月后，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3 两组不良反应发生情况比较 [例（%）]					
组别	红斑	水肿	瘙痒	色素沉着	合计
观察组（ $n=30$ ）	3（10.00）	1（3.33）	1（3.33）	1（3.33）	6（20.00）
对照组（ $n=30$ ）	5（16.67）	3（10.00）	1（3.33）	2（6.66）	11（36.67）
χ^2 值	0.144	0.268	0.000	0.517	2.052
P 值	0.704	0.605	1.000	0.472	0.152

2.3 两组瘢痕恢复情况比较：治疗7个月后，两组瘢痕面积和红肿面积均减小，且观察组小于对照组（ $P<0.05$ ）；两组VSS评分均降低，且观察组低于对照组（ $P<0.05$ ）。见表4~5。

表4 两组治疗前后瘢痕恢复情况比较 (例, $\bar{x}\pm s$)				
组别	瘢痕面积/ cm^2		红肿面积/ cm^2	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组（ $n=30$ ）	8.34±1.51	2.46±0.45*	4.62±0.84	1.64±0.27*
对照组（ $n=30$ ）	8.45±1.62	3.14±0.67*	4.71±0.91	1.93±0.34*
t 值	0.272	4.615	0.398	3.658
P 值	0.787	<0.001	0.692	0.001

注：*表示与同组治疗前比较， $P<0.05$ 。

2.4 两组炎症因子水平比较: 治疗7个月后, 两组血清TNF- α 、IL-10、IL-7水平均下降, 且观察组均低于对照组($P<0.05$), 见表6。

2.5 两组生活质量评分比较: 治疗7个月后, 两组Acne-QOL各维度评分均升高, 且观察组均高于对照组($P<0.05$), 见表7。

2.6 两组美学改善情况及疼痛情况比较: 治疗7个月后, 两组GAIS评分均较脂肪填充后升高, 且观察组高于对照组($P<0.05$); VAS评分均较治疗前降低, 且观察组低于对照组($P<0.05$)。见表8。

表8 两组治疗前后GAIS、VAS评分比较 ($\bar{x}\pm s$, 分)

组别	GAIS		VAS	
	脂肪填充后	治疗后	治疗前	治疗后
观察组 ($n=54$)	2.27 \pm 0.42	3.47 \pm 0.69*	5.28 \pm 0.94	2.57 \pm 0.26*
对照组 ($n=54$)	2.23 \pm 0.39	2.54 \pm 0.41*	5.32 \pm 0.91	2.94 \pm 0.42*
t 值	0.513	6.346	0.225	5.504
P 值	0.609	<0.001	0.823	<0.001

2.7 观察组典型病例: 某男, 32岁, 痤疮后萎缩性瘢痕10年, 治疗前瘢痕面积6.73 cm \times 5.24 cm, 深度1 mm, 采用自体脂肪注射联合超脉冲点阵CO₂激光(超脉冲模式+Deep FX+Active FX模式)进行治疗, 治疗7个月后瘢痕面积变小, 且几乎平于皮面, 局部两处萎缩性瘢痕加重, 为患者自行搔抓导致痂壳提前脱落, 治疗效果见图1。



注: A. 治疗前; B. 治疗7个月后

图1 观察组典型病例治疗前后

3 讨论

痤疮萎缩性瘢痕是皮肤组织炎症修复的产物, 易出现在额头、太阳穴和脸颊部位, 该疾病病情迁延难愈, 严重影响患者面部美观, 其治疗也是临床研究的热点^[13-14]。本研究采用不同超脉冲点阵CO₂激光联合自体脂肪注射对痤疮萎缩

性瘢痕进行治疗, 结果显示, 观察组临床疗效及瘢痕恢复情况优于对照组, 面部美学改善效果更佳。分析原因, 首先, 自体脂肪注射为瘢痕提供脂肪干细胞, 点阵CO₂激光属于剥脱性激光, 激光治疗能够形成柱形结构微损伤区, 有助于胶原纤维生成和重排, 进而加快伤口愈合^[15-16]。其次, 本研究中Deep FX模式能量水平设置为10~20 mJ, 根据既往组织生理学分析可知, Deep FX模式在10 mJ时可以造成距离组织表面最远1 mm的损伤, 在20 mJ时则造成距离组织表面最远2 mm的损伤^[17], Deep FX模式的激光能量通过物理破坏和热刺激靶向深处组织, 诱导再生和重新排列厚而复杂的胶原束, 使得锚定于瘢痕深层的异常纤维再生重组。Deep FX模式的光斑尺寸约为0.12 mm, 较小光斑尺寸能够有效缩短恢复时间, 但是对痤疮瘢痕边缘磨削作用较弱。最后, Active FX模式侧重于患者面部皮损部位的磨削, 其光斑尺寸为1.25 mm, 治疗范围更广, 可穿透至表皮真皮交界处或网状真皮层, 利于改善皮肤凹凸不平的状态, 但是激光微束较粗, 无法有效改善皮肤深层色素沉着。因此, Deep FX模式与Active FX模式联合具有协同作用, 能够弥补不同模式的缺陷, 通过精确、受控、逐层组织汽化作用, 能够保证激光作用于表皮和皮肤深部, 创面由平面愈合变成立体三维愈合, 促进基底膜细胞再生和患处皮肤新生, 使瘢痕组织快速修复。两种模式联合还有助于刺激皮下组织细胞活性, 抑制瘢痕组织增生。

痤疮萎缩性瘢痕的形成是组织修复愈合的结果, 炎症浸润程度越高, 患者遗留痤疮瘢痕的风险越高^[18]。本研究结果显示, 观察组患者炎症因子TNF- α 、IL-10、IL-7水平下降更明显, 说明该治疗方法可减轻痤疮萎缩性瘢痕患者炎症反应。原因在于, 一方面炎症部位主要集中在毛囊皮脂腺, 激光促使周围组织产生蛋白质热凝固变性, 减少毛囊中的细菌, 改善微环境, 减少皮脂腺体分泌, 有助于疏通毛囊皮脂腺导管。另一方面, Deep FX模式激光束可形成到真皮组织深处的通道, 诱导细胞凋亡或者坏死, 有效缓解组织间隙炎症浸润。同时Deep FX模式的表皮冷却装置也可以有效改善炎症反应。本研究结果显示, 治疗后观察组Acne-QoL各维度评分均高于对照组, 说明联合模式的超脉冲点阵CO₂激光联合自体脂肪注射治疗萎缩性瘢痕对患者生活质量有正面影响, 这可能与观察组治疗美学效果更好有关。

超脉冲点阵CO₂激光作为经典激光疗法, 可有效改善患者瘢痕状况, 但会导致部分患者出现水肿、色素沉着等不良反应, 特别是对于本身皮肤较深的患者。本研究结果表明, 观察组和对照组术后不良反应发生情况比较差异无统计学意义, 说明该联合治疗手段具有较高安全性。原因在于, 点阵CO₂激光形成的微小热损伤区能够选择性靶向真皮组织, 仅作用于瘢痕区域, 不会对正常组织造成危害。并且联合模式避免频繁高能量激光对皮肤造成损伤, 局部红

肿症状相应减少。治疗后色素沉着发生率较低可能与分段激光传输系统的作用有关,分段激光有助于黑色素穿过表皮进行角质层代谢。本研究结果还显示,观察组疼痛控制情况优于对照组,原因在于,观察组施加的Deep FX模式具有表皮冷却装置,可有效缓解瘢痕疼痛。

综上,多模式超脉冲点阵CO₂激光(超脉冲模式+Deep FX+Active FX模式)联合自体脂肪注射治疗能够有效改善面部痤疮萎缩性瘢痕,且安全性好,适合临床实施和推广。但本研究为单中心研究,样本量小,随访时间短,结果可能存在偏倚,需要扩大纳入样本量、延迟随访时间,进行进一步研究。

[参考文献]

- [1] Mohamed N E, Shabaan S N, Raouf A H. Microbotox (Mesobotox) versus microneedling as a new therapeutic modality in the treatment of atrophic post-acne scars[J]. J Cosmet Dermatol, 2022,21(12):6734-6741.
- [2] Nobari N N, Tabavar A, Sadeghi S, et al. A systematic review of the comparison between needling(RF-needling, meso-needling, and micro-needling)and ablative fractional lasers (CO₂, erbium YAG) in the treatment of atrophic and hypertrophic scars[J]. Lasers Med Sci, 2023,38(1):67.
- [3] Abbas M A M, Elgamal E E A E, Zaky M S, et al. Microneedling with topical vitamin C versus microneedling with topical insulin in the treatment of atrophic post-acne scars:A split-face study[J]. Dermatol Ther, 2022,35(5):e15376.
- [4] Kaçar N, Dursun R, Akbay M, et al. The early and late efficacy of single-pass fractional carbondioxide laser, fractional radiofrequency, and their combination in acne scars: A prospective, split-face, single-blinded, controlled clinical study[J]. Dermatol Ther, 2020,33(6):e14444.
- [5] 黄振, 陈烨, 王朋, 等. 二氧化碳激光联合自体脂肪注射治疗烧伤后增生性瘢痕效果的前瞻性随机对照临床研究[J]. 中华烧伤杂志, 2021,37(1):49-56.
- [6] Mokhtari F, Safavi Z, Faghihi G, et al. A comparative study on the usefulness of fractional CO₂ and fractional Er:YAG in acne scars:a split-face trial[J]. Adv Biomed, 2023,12:90.
- [7] 中华医学会医学美学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.
- [8] 中国整形美容协会瘢痕医学分会. 瘢痕早期治疗全国专家共识(2020版)[J]. 中华烧伤杂志, 2021,37(2):113-125.
- [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] Tan J, Beissert S, Cook-Bolden F, et al. Impact of facial atrophic acne scars on quality of life: a multi-country population-based survey[J]. Am J Clin Dermatol, 2022,23(1):115-123.
- [11] Eiben-Nielson C, Kerscher M. Development and validation of a global photonic scale for evaluating skin quality of aged female facial skin[J]. J Cosmet Dermatol, 2021,20(12):4032-4039.
- [12] Thong I S K, Jensen M P, Miró J, et al. The validity of pain intensity measures: what do the NRS, VAS, VRS, and FPS-R measure?[J]. Scand J Pain, 2018,18(1):99-107.
- [13] 申卉, 余珍珍, 赵洪波. CO₂激光与黄金微针治疗面部痤疮萎缩性瘢痕的效果对比[J]. 中国美容整形外科杂志, 2023,34(6):334-337.
- [14] 冯敏, 张维娜, 刁立君, 等. 超脉冲CO₂激光联合创面愈合敷料治疗痤疮萎缩性瘢痕的疗效研究[J]. 河北医药, 2022,44(3):439-441.
- [15] 宋秋伦, 洪伟, 杨雄波. 点阵CO₂超脉冲激光联合rb-bFGF治疗萎缩性瘢痕相关指标分析[J]. 中国美容医学, 2021,30(1):69-72.
- [16] 刁立君, 蔺洁, 冯敏. 超脉冲点阵CO₂激光联合自体脂肪移植治疗痤疮萎缩性瘢痕[J]. 中国美容医学, 2021,30(7):8-11.
- [17] Yuan X H, Zhong S X, Li S S. Comparison study of fractional carbon dioxide laser resurfacing using different fluences and densities for acne scars in Asians:a randomized split-face trial[J]. Dermatol Surg, 2014,40(5):545-552.
- [18] Mu Y Z, Jiang L, Yang H. The efficacy of fractional ablative carbon dioxide laser combined with other therapies in acne scars[J]. Dermatol Ther, 2019,32(6):e13084.

[收稿日期] 2023-10-10

本文引用格式: 李竺憬, 黄清江, 刘鸿雁, 等. 多模式超脉冲点阵CO₂激光联合自体脂肪注射治疗面部痤疮萎缩性瘢痕[J]. 中国美容医学, 2025,34(2):28-32.

· 告作者和读者 ·

《中国美容医学》来稿要求

①论著类文稿字数限制在5 000字以内,有中英语摘要,英文表述的内容与中文对应,包括英文文题,全部作者姓名、单位及邮编,英文摘要要符合英文表达习惯,注意正确的语态、时态,关键词5~8个。

②临床总结(经验交流)类文稿要求与论著相同。综述类文章需指导老师或本专业权威专家审校后投寄,其余要求及书写格式同论著类文稿。

③为数据检索之便并与国际接轨,所有文章应有中英文摘要,除综述与教学类文章为提示性摘要外,其余均为结构式摘要。