

- cataract surgery dry eye and observation of changes in tear secretion and corneal damage in patients[J]. Altern Ther Health Med, 2023,29(8):489-495.
- [8]Lee J Y, Yang C C, Chao S C, et al. Histopathological differential diagnosis of keloid and hypertrophic scar[J]. Am J Dermatopathol, 2004,26(5):379-384.
- [9]Sullivan T, Smith J, Kermod J et al. Rating the bum scar[J]. J Burn Care Rehabil, 1990, 11(3):256-260.
- [10]中国临床瘢痕防治专家共识制定小组. 中国临床瘢痕防治专家共识[J]. 中华损伤与修复杂志(电子版), 2017, 12(6):401-406.
- [11]桑婧榕, 栾美君, 杨笑. Maslow理论指导下的护理干预对烧伤后瘢痕整形患者术后康复和心理状态的影响[J]. 中国美容医学, 2024, 33(7):164-167.
- [12]张明园. 精神科评定量表手册[M]. 长沙: 湖南科学技术出版社, 1998:225-227.
- [13]艾江, 费蒙辉, 马少林. 基于TGF- β_1 /Smads信号通路探讨有关中医药防治增生性瘢痕的研究进展[J]. 中国中西医结合杂志, 2023, 43(3):374-379.
- [14]于铤, 白洁, 于铭, 等. 点阵铒激光与黄金微针联合胶原蛋白敷料治疗痤疮凹陷性瘢痕的疗效及安全性评价[J]. 中国美容医学, 2025, 34(2):127-130.
- [15]郭冰玉, 林枫, 回蕾, 等. 微小RNA-627在人增生性瘢痕中的表达及作用[J]. 中华烧伤杂志, 2021, 37(4):369-376.
- [16]杨易, 王焕斌, 徐莺. 超脉冲打孔预处理联合光动力治疗增生性瘢痕疗效分析[J]. 生物医学工程与临床, 2023, 27(3):342-345.
- [17]严冬梅, 田燕. 增生性瘢痕的治疗研究进展[J]. 空军医学杂志, 2021, 37(1):87-91.
- [18]Zeng J, Li Z, Lin F, et al. Hydrogel plus growth factors treatment after 2940 nm erbium:YAG lattice laser improves periorbital wrinkles and wound healing: a case report[J]. J Int Med Res, 2021, 49(9):3000605211042506.

[收稿日期]2024-09-24

本文引用格式: 汪洋, 姚成龙, 王鹏. 2940 nm点阵铒激光联合rb-bFGF治疗增生性瘢痕的疗效与安全性研究[J]. 中国美容医学, 2025, 34(9):124-127.

重组人源Ⅲ型胶原蛋白外敷联合超脉冲点阵CO₂激光治疗面部痤疮凹陷性瘢痕

高亚丽¹, 郭智辉², 张旭瑾³, 李洁¹, 刘慧敏¹

[1.太原钢铁(集团)有限公司总医院皮肤性病科 山西太原 030003; 2.太原钢铁(集团)有限公司总医院烧伤科 山西太原 030003; 3.山西太原白癜风医院瘢痕激光美容中心 山西太原 030020]

[摘要]目的: 探究重组人源Ⅲ型胶原蛋白外敷联合超脉冲点阵CO₂激光在面部痤疮凹陷性瘢痕中的应用效果。方法: 选取2021年3月-2023年12月太原钢铁(集团)有限公司总医院收治的90例面部痤疮凹陷性瘢痕患者为研究对象, 根据就诊顺序, 采用随机数字表法分成对照组(n=45)和研究组(n=45), 对照组采用超脉冲CO₂点阵激光治疗, 研究组给予重组人源Ⅲ型胶原蛋白联合超脉冲点阵CO₂激光治疗, 时长为3个月。比较两组临床疗效、临床症状持续时间、瘢痕改善情况[温哥华瘢痕量表(VSS)、痤疮瘢痕评估量表(ECCA)]、不良反应及患者满意度的差异。结果: 治疗后, 研究组的总有效率为95.56%高于对照组的82.22%($P < 0.05$); 研究组临床症状持续时间(红斑、疼痛、痂皮完全脱落)短于对照组($P < 0.05$); 两组患者的瘢痕改善VSS、ECCA评分均明显下降, 且研究组低于对照组($P < 0.05$); 研究组的不良反应发生率为3.23%低于对照组的10.75%($P < 0.05$); 研究组患者的总满意率为95.56%, 高于对照组的77.78%($P < 0.05$)。结论: 针对面部痤疮凹陷性瘢痕患者, 联合使用重组人源Ⅲ型胶原蛋白外敷及超脉冲点阵CO₂激光治疗疗效显著, 可显著改善患者的瘢痕状况, 缩短患者的整体恢复周期, 患者满意度更高。

[关键词] 面部痤疮; 凹陷性瘢痕; 重组人源Ⅲ型胶原蛋白; 超脉冲点阵CO₂激光

[中图分类号]R758 [文献标志码]A [文章编号]1008-6455(2025)09-0127-04

Application Effect of Recombinant Human Type III Collagen for External Application Combined with Ultra-pulse CO₂ Fractional Laser in Depressed Scars of Facial Acne Treatment

GAO Yali¹, GUO Zhihui², ZHANG Xujin³, LI Jie¹, LIU Huimin¹

[1. Department of Dermatology and Venereology, General Hospital of Taiyuan Iron and Steel (Group) Co., LTD, Taiyuan 030003, Shanxi, China; 2. Department of Burn, General Hospital of Taiyuan Iron and Steel (Group) Co., LTD, Taiyuan 030003, Shanxi, China; 3. Scar Laser Beauty Center, Taiyuan Vitiligo Hospital, Taiyuan 030020, Shanxi, China]

Abstract: Objective To explore the application effect of recombinant human type III collagen for external application combined with ultra-pulse carbon dioxide (CO₂) fractional laser in depressed scars of facial acne. **Methods** A total of 90 patients with depressed scars of facial acne in General Hospital of Taiyuan Iron and Steel (Group) Co. were enrolled as the research objects between March 2021 and December 2023. According to random number table method, they were divided into control group (ultra-pulse CO₂ fractional laser, $n=45$) and study group (recombinant human type III collagen combined with ultra-pulse CO₂ fractional laser, $n=45$). All patients were treated for 3 months. The differences in clinical curative effect, duration of clinical symptoms, scar improvement [Vancouver Scar Scale (VSS), Echelle d'Evaluation Clinique des Cicatrices d'acne (ECCA)], adverse reactions and patients satisfaction between the two groups were compared. **Results** After treatment, total response rate of study group was higher than that of control group (95.56% vs. 82.22%, $P<0.05$). The duration of clinical symptoms (erythema, pain, complete decrustation) in study group was shorter than that in control group ($P<0.05$). After treatment, scores of VSS and ECCA were significantly decreased in both groups, which were lower in study group than control group ($P<0.05$). The incidence of adverse reactions in study group was lower than that in control group (3.23% vs. 10.75%, $P<0.05$), and total satisfaction rate was higher than that in control group (95.56% vs. 77.78%, $P<0.05$). **Conclusion** Curative effect of recombinant human type III collagen for external application combined with ultra-pulse CO₂ fractional laser is significant in patients with depressed scars of facial acne, which can significantly improve scar condition and shorten overall recovery cycle, with higher patients satisfaction.

Key words: facial acne; depressed scar; recombinant human type III collagen; ultra-pulse CO₂ fractional laser

面部痤疮凹陷性瘢痕是痤疮愈合后遗留的凹陷性瘢痕, 主要因炎症反应导致真皮胶原纤维与弹力纤维受损而形成, 严重影响面部美观^[1]。面部痤疮凹陷性瘢痕的成因多样, 包括遗传因素、痤疮病变的严重程度, 以及治疗与护理策略的选择等。此外, 不当挤压或刺破病灶可加重局部炎症反应, 促进瘢痕形成^[2]。该皮肤问题不仅影响外观, 还可引发焦虑、抑郁等心理问题, 对患者社会功能与生活质量造成负面影响^[3]。重组人源III型胶原蛋白因其高度生物相容性与活性, 可通过填充和促进胶原再生改善凹陷^[4]。超脉冲点阵CO₂激光(Ultra-pulse fractional CO₂ laser, UFCL)通过精确控制激光能量, 在皮肤浅层产生微热损伤点, 激发内源性修复机制, 促进胶原蛋白再生与结构重建, 显著改善瘢痕外观^[5]。尽管两者疗效已获验证, 关于二者联合应用的系统研究尚少。因此, 将重组人源III型胶原蛋白外用与UFCL联合应用于面部痤疮凹陷性瘢痕, 以期探索该联合方案的临床效果。

1 资料和方法

1.1 一般资料: 研究对象为太原钢铁(集团)有限公司总医院2021年3月~2023年12月收治的90例面部痤疮凹陷性瘢痕患者。本研究经笔者医院伦理委员会审核通过。按照随机数表法分为对照组45例与观察组45例。对照组: 男24例, 女21例; 病程1.5~9.8年, 平均(5.73±1.47)年; 年龄18~38岁, 平均(27.46±3.54)岁; 研究组: 男22例, 女23例; 病程2.1~10.3年, 平均(5.92±1.26)年; 年龄19~39岁, 平均(27.69±3.42)岁。经比较分析, 两组患者基线资料差异无统计学意义($P>0.05$)。

1.2 纳入和排除标准

1.2.1 纳入标准: ①面部痤疮凹陷性瘢痕^[6]; ②年龄大于18岁, 愿配合评估与治疗者; ③病程稳定且面部无感染者; ④患者及家属知情同意。

1.2.2 排除标准: ①对本研究选用的药物过敏; ②近期接受其他相关治疗或参与其他临床试验者; ③妊娠期或哺乳期女性; ④患有其他严重基础病变者; ⑤存在精神疾病或沟通困难; ⑥瘢痕体质者。

1.3 方法

1.3.1 对照组: 使用UFCL治疗。瘢痕处局部涂抹复方利多卡因乳膏(同方药业集团有限公司, 规格: 每克含丙胺卡因25 mg与利多卡因25 mg, 国药准字H20063466), 30 min后洗净, 使用碘伏进行消毒, 使用生理盐水冲洗, 无菌纱布拭干水分后, 采用超脉冲点阵CO₂激光, 参数设置为SCAARFX模式能量15~30 mJ, 能量密度1%~5%; DEEPFX模式能量15~20 mJ, 能量密度3%~5%; 微脉冲频率(MFT)设为0.2, 单脉冲能量80 mJ, 治疗频率30~40 Hz, 对瘢痕区域进行点阵治疗, 激光治疗后立即使用冷却装置对皮肤进行冷却处理。超脉冲点阵CO₂激光每月进行1次, 共进行3次。

1.3.2 研究组: 在对照组的基础上, 联合外用重组人源III型胶原蛋白治疗, UFCL的操作方法与对照组相同。外用重组人源III型胶原蛋白敷料(山西锦波生物医药股份有限公司, 30克/支, 生产文号20162640010, 晋械注准20232140013), 每天1次, 治疗3个月。

1.4 观察指标

1.4.1 疗效: 参照文献^[5-6]制定疗效评估标准。①治愈: 瘢痕修复程度达到或超过90%, 皮肤外观也基本恢复正常; ②显效: 瘢痕修复率60%~89%, 瘢痕深度、体积明显减少, 颜色接近正常皮肤; ③有效: 瘢痕修复率30%~59%, 瘢痕深

度、体积有所减少，颜色有所改善，但仍有明显痕迹；④无效：瘢痕修复率<30%，皮肤外观未见明显改善甚至出现恶化。总有效率=(治愈+显效+有效)例数/总例数×100%。

1.4.2 临床症状持续时间：记录两组患者在接受治疗后红斑持续、疼痛持续及痂皮完全脱落时间。

1.4.3 瘢痕改善情况：于治疗前后，所有患者均由2名整形外科经验丰富的医师，依据温哥华瘢痕量表(VSS)、痤疮瘢痕评估量表(ECCA)进行瘢痕评估^[7-8]。①VSS评分：计算瘢痕色泽、血供、厚度、柔韧度、疼痛和瘙痒的总分。色泽：肤色正常为0分，色素减退及加深分别为1~2分；血供：正常为0分，呈粉红色、红色、紫色分别为1~3分；厚度：皮肤厚度正常为0分，与正常皮肤差距≤2mm、2~5mm、>5mm分别为1~3分；柔韧度：从正常到质硬呈条索状，分别计为0~4分；疼痛：从无痛到疼痛需要药物缓解分别为0~2分；瘙痒：无痒为0分，偶尔或轻微瘙痒为1分，需要药物缓解为2分。②ECCA评分：痤疮瘢痕性质的分级赋予权重(a值)与痤疮瘢痕数量的半定量评分(b值)，总分=各分级a值×b值相加。分数越高，则代表瘢痕状况越为复杂与严重。

1.4.4 不良反应：详细记录治疗期间患者肿痛感染、色素沉着、水疱等不良反应发生情况。

1.4.5 患者满意度：治疗结束后，由患者或家属采用问卷调查方式，填写笔者医院自制的满意度调查表，从而对治疗效果进行评价，该调查表共100分，90~100分表示非常满意，70~89分表示基本满意，<70分表示不满意。满意度=(非常满意+满意)例数/总例数×100%。

1.5 统计学分析：研究数据采用SPSS 22.0进行数据分析，患者的治疗有效率、不良反应、满意度用率(%)表示，以 χ^2 检验，临床症状持续时间、瘢痕改善情况以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示，以t检验， $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 疗效：与对照组相比，研究组治疗后总有效率较高($P<0.05$)，见表1。典型病例见图1。

组别	例数	治愈	显效	有效	无效	总有效
研究组	45	22 (48.89)	16 (35.56)	5 (11.11)	2 (4.44)	43 (95.56)
对照组	45	16 (35.56)	14 (31.11)	7 (15.55)	8 (17.78)	37 (82.22)
χ^2 值						4.050
P值						0.044

2.2 临床症状持续时间：与对照组相比，研究组红斑持续时间、疼痛持续时间及痂皮全脱落时间均较短($P<0.05$)，见表2。

2.3 瘢痕改善情况较：研究组治疗后VSS、ECCA瘢痕改善评分均低于对照组($P<0.05$)，见表3。

2.4 不良反应：治疗后，研究组患者的不良反应发生率低



注：A~B. 治疗前；C~D. 治疗后3个月

图1 研究组典型病例治疗前后

于对照组($P>0.05$)，见表4。

组别	例数	红斑持续时间	疼痛持续时间	痂皮全脱落时间
研究组	45	1.33±0.27	1.48±0.39	7.04±1.52
对照组	45	1.72±0.43	1.96±0.51	7.95±1.68
t值		5.153	5.015	2.694
P值		<0.001	<0.001	0.008

组别	例数	VSS		ECCA	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
研究组	45	8.39±1.53	4.31±1.05*	67.28±7.52	32.75±4.64*
对照组	45	8.51±1.42	6.24±1.22*	66.94±7.47	46.07±5.58*
t值		0.386	8.043	0.215	12.312
P值		0.701	<0.001	0.830	<0.001

注：*表示与同组治疗前比较， $P<0.05$ 。

组别	例数	肿痛感染	色素沉着	水疱	合计
研究组	45	1 (2.22)	0 (0.00)	1 (2.22)	2 (4.44)
对照组	45	2 (4.44)	3 (6.67)	4 (8.89)	9 (20.00)
χ^2 值					5.075
P值					0.024

2.5 患者满意度：研究组患者总满意率高于对照组，($P<0.05$)，见表5。

表5 两组患者满意率比较 [例(%)]

组别	例数	非常满意	基本满意	不满意	总满意
研究组	45	30 (66.67)	13 (28.89)	2 (4.44)	43 (95.56)
对照组	45	24 (53.33)	11 (24.44)	10 (22.22)	35 (77.78)
χ^2 值					6.154
P值					0.013

3 讨论

面部痤疮凹陷性瘢痕为皮肤科及美容外科治疗难点,传统治疗如皮肤磨削、化学剥脱虽可改善瘢痕,但创伤较大、恢复期长、并发症风险较高^[9]。随着激光技术与生物材料的进步,UFCL和重组人源III型胶原蛋白在瘢痕治疗中受到关注,显示出良好前景^[10]。因此,研究二者联合应用的疗效与安全性,对优化治疗策略、提升患者生活质量具有重要意义。

本研究结果显示,重组人源III型胶原蛋白联合UFCL的研究组总有效率高于单用UFCL的对照组,且红斑持续时间、疼痛持续时间及痂皮全脱落时间均较短。该协同效应可能源于两种疗法机制互补。UFCL刺激皮肤胶原蛋白的再生和重塑,重组人源III型胶原蛋白主要作促进细胞黏附与组织修复,增强皮肤屏障功能。同时,激光治疗后皮肤易出现红斑、疼痛等炎症反应,而重组人源III型胶原蛋白能够减轻这些不适症状,提高患者的舒适度。

研究结果显示,研究组患者VSS及ECCA瘢痕评分均低于对照组。UFCL通过热效应,促使表皮汽化,激活损伤边缘的角质细胞快速迁移,并刺激胶原纤维重塑,诱导成纤维细胞趋化增殖,从而改善瘢痕^[11]。重组人源III型胶原蛋白可连接断裂胶原纤维,填补细胞外基质空隙并促进内源性胶原合成^[10]。研究结果显示,研究组患者不良反应发生率较对照组更低激光治疗可能诱发局部色素细胞活跃导致色素沉着,而胶原蛋白通过调节炎症与修复过程,间接降低该风险。此外,面部痤疮凹陷性瘢痕可能对患者的自信心和心理健康产生负面影响^[12]。本研究提示联合治疗不仅可加速组织修复,缩短恢复期,还能减少治疗相关不良反应,提高患者了患者的耐受性和满意度。

综上,重组人源III型胶原蛋白联合UFCL治疗面部痤疮凹陷性瘢痕具有显著疗效。联合方案不仅能提高整体治疗效果,缩短临床症状的持续时间,同时降低不良反应的发

生率,提高患者满意度。

[参考文献]

- [1]李小燕,郭伟,孙波,等.超脉冲CO₂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杂志,2021,20(5):471-474.
- [2]邹雨芮,夏志宽,杨蓉娅.剥脱性激光治疗面部萎缩性痤疮瘢痕的疗效与影响因素分析[J].解放军医学院学报,2023,44(6):645-649.
- [3]陈辛亮,李文志,董永.铒激光与E光联合重组人源III型胶原蛋白治疗面部痤疮凹陷性瘢痕的疗效及对p38MAPK通路蛋白的影响[J].中国美容医学,2021,30(6):30-35.
- [4]王森,权兴苗.精准脉冲光联合重组人源III型胶原蛋白敷料治疗玫瑰痤疮疗效分析[J].中国美容医学,2023,32(8):100-103.
- [5]刘晓雪,聂梦茜,云小君.超脉冲点阵CO₂激光联合外用表皮生长因子治疗面部痤疮凹陷性瘢痕的疗效及对炎症反应的影响[J].中国美容医学,2022,31(10):43-47.
- [6]中国痤疮治疗指南专家组.中国痤疮治疗指南(2019修订版)[J].临床皮肤科杂志,2019,48(9):583-588.
- [7]弓辰,夏成德,何素霞,等.基于温哥华瘢痕量表评分的强脉冲光联合二氧化碳点阵激光序贯治疗深度烧伤后早期增生性瘢痕的效果[J].中华整形外科杂志,2023,39(8):823-829.
- [8]刘荣奇,张会娜,范斌,等.强脉冲光联合超脉冲点阵CO₂激光治疗面部痤疮瘢痕的疗效及相关皮肤生理指标分析[J].中国美容医学,2023,32(7):98-102.
- [9]朱少剑,赵研,周忠霞,等.5S健康教育对点阵CO₂激光治疗痤疮后凹陷性瘢痕患者疗效及心理状态的影响[J].中国美容医学,2023,32(7):177-180.
- [10]羊剑秋,高以红,朱红柳.重组人源III型胶原蛋白功能凝胶对皮肤创口愈合的疗效及其机制[J].山东医药,2021,61(34):80-83.
- [11]谷明娟,郭果香,胡春敏,等.重组人表皮生长因子外用联合超脉冲点阵CO₂激光治疗面部痤疮凹陷性瘢痕疗效分析[J].中国美容医学,2023,32(2):89-92.
- [12]赵丽靓,赵举辉.重组人表皮生长因子凝胶辅助CO₂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.

[收稿日期]2024-09-23

本文引用格式:高亚丽,郭智辉,张旭瑾,等.重组人源III型胶原蛋白外敷联合超脉冲点阵CO₂激光治疗面部痤疮凹陷性瘢痕[J].中国美容医学,2025,34(9):127-129.

· 告作者和读者 ·

凡向本刊所投稿件,论文所涉及的课题如取得国家或部、省级以上基金或属攻关项目,应脚注于文题页左下方,如“基金项目:××基金资助项目(基金编号××××)”,并附基金资助项目相关批准文件复印件。来稿首页请注明文题(中英文)、全部作者及单位(中英文)、通信作者、作者联系电话和E-mail地址。