

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.20.019

二氧化碳点阵激光联合超分子水杨酸对面部中重度痤疮患者 皮肤屏障功能的影响

刘滋欣

(湖南省妇幼保健院皮肤科, 湖南 长沙 410000)

[摘要]目的 探讨二氧化碳点阵激光联合超分子水杨酸对面部中重度痤疮患者皮肤屏障功能的影响。
方法 选取我院2023年1月–2025年4月收治的82例面部中重度痤疮患者, 按照随机数字表法分为参照组与观察组, 各41例。参照组给予超分子水杨酸治疗, 观察组给予二氧化碳点阵激光联合超分子水杨酸治疗, 比较两组皮肤屏障功能、皮肤状态、预后时间及临床疗效。**结果** 观察组治疗后经皮水分散失量、红斑值、黑素值、pH值、角质层含水量均优于参照组 ($P<0.05$) ; 观察组治疗后红斑、毛孔、紫质测定值均低于参照组, 开始结痂时间、痂皮脱落时间均短于参照组 ($P<0.05$) ; 观察组治疗总有效率 (95.12%) 高于参照组 (73.17%) ($P<0.05$) 。**结论** 面部中重度痤疮患者给予二氧化碳点阵激光联合超分子水杨酸治疗, 能够改善其皮肤屏障功能, 提升皮肤状态, 缩短结痂时间及痂皮脱落时间, 提高治疗有效性。

[关键词] 二氧化碳点阵激光; 超分子水杨酸; 中重度痤疮; 皮肤屏障功能

[中图分类号] R758.73+3

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949 (2025) 20-0076-04

Effect of Carbon Dioxide Fractional Laser Combined with Supramolecular Salicylic Acid on Skin Barrier Function in Patients with Moderate to Severe Facial Acne

LIU Zixin

(Department of Dermatology, Hunan Provincial Maternal and Child Health Care Hospital, Changsha 410000, Hunan, China)

[Abstract]**Objective** To explore the effect of carbon dioxide fractional laser combined with supramolecular salicylic acid on skin barrier function in patients with moderate to severe facial acne. **Methods** A total of 82 patients with moderate to severe facial acne admitted to our hospital from January 2023 to April 2025 were selected, and they were divided into the reference group and the observation group by the random number table method, with 41 patients in each group. The reference group was treated with supramolecular salicylic acid alone, and the observation group was treated with carbon dioxide fractional laser combined with supramolecular salicylic acid. The skin barrier function, skin status, prognosis time and clinical efficacy were compared between the two groups. **Results** After treatment, the transepidermal water loss, erythema value, melanin value, pH value and stratum corneum hydration of the observation group were better than those of the reference group ($P<0.05$). After treatment, the measured values of erythema, pores and porphyrin in the observation group were lower than those in the reference group, and the time of initial crusting and crust shedding was shorter than that of the reference group ($P<0.05$). The total effective rate of treatment in the observation group (95.12%) was higher than that in the reference group (73.17%) ($P<0.05$). **Conclusion** Carbon dioxide fractional laser combined with supramolecular salicylic acid in the treatment of patients with moderate to severe facial acne can improve their skin barrier function, enhance skin status, shorten crusting time and crust shedding time, and improve treatment effectiveness.

[Key words] Carbon dioxide fractional laser; Supramolecular salicylic acid; Moderate to severe acne; Skin barrier function

面部中重度痤疮 (moderate to severe facial acne) 是面部痤疮常见的一种类型, 患者病后常

存在炎性丘疹、成片结节、明显疼痛等现象, 持续的皮肤问题可导致患者自卑、抑郁, 不利于

患者身心健康^[1]。目前，面部中重度痤疮治疗包括药物治疗、激光疗法等^[2, 3]。超分子水杨酸是一种经由超分子技术而改良的水杨酸制剂，具有良好的稳定性与生物利用性，可发挥控油祛痘、抗炎修复、恢复皮肤黏膜屏障的作用，有效治疗痤疮。但该疗法单一应用对重度痤疮的改善效果有限且见效减慢，长期使用易损伤皮肤屏障，故临床多联合其他方式治疗以提高疗效与安全性^[4]。二氧化碳点阵激光通过阵列式微小光束作用于皮肤真皮层，借助气化剥脱效应、热刺激效应促进皮损修复，改善肤质^[5]。本研究结合我院2023年1月–2025年4月收治的82例面部中重度痤疮患者临床资料展开分析，旨在探讨二氧化碳点阵激光联合超分子水杨酸对面部中重度痤疮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 选取湖南省妇幼保健院2023年1月–2025年4月收治的82例面部中重度痤疮患者，按照随机数字表法分为参照组和观察组，各41例。参照组男24例，女17例；年龄18~24岁，平均年龄（21.06±0.75）岁；病程3~28个月，平均病程（16.57±1.97）个月；国际改良分级：Ⅱ级15例，Ⅲ级16例，Ⅳ级10例。观察组男23例，女18例；年龄18~23岁，平均年龄（20.57±0.82）岁；病程3~27个月，平均病程（16.11±2.03）个月；国际改良分级：Ⅱ级14例，Ⅲ级15例，Ⅳ级12例。两组性别、年龄、病程及国际改良分级比较，差异无统计学意义（P>0.05），研究可比。所有患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：经面部检查确诊中重度面部痤疮；无认知功能不全、视听功能障碍；依从性良好；临床信息齐全。排除标准：近3个月内接受过其他治疗；皮肤破溃；合并其他皮肤病；合并凝血障碍；无法耐受二氧化碳点阵激光治疗或对超分子水杨酸过敏。

1.3 方法 参照组给予超分子水杨酸治疗：取适量超分子水杨酸（南京白敬宇制药有限责任公司，规格：2%）涂抹于面部局部皮损处，观察药物吸收情况，以轻度红斑、轻微刺痛感、皮肤微白为终点反应，保持15 min，使用清水清洗面部，每2周治疗1次，共治疗3个月。观察组先进行超分子水杨酸治疗1~2次后，

再进行二氧化碳点阵激光治疗，具体方法如下：治疗前常规清洁患者面部，取复方利多卡因乳膏（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）局麻，使用保鲜膜封包1 h，擦拭干净并常规消毒，采用二氧化碳点阵激光治疗仪（上海奥通激光技术有限公司，国械注准20163010400，型号：ATL-250）治疗，根据痤疮情况选取适宜的光剂量，设定光斑大小10 mm×10 mm，能量15 mJ，波长10 600 nm，脉宽0.1~1 ms，治疗期间根据患者病情与耐受情况调节治疗参数，令光斑均匀作用于痤疮处，以局部轻微疼痛为宜；治疗后，使用冰袋冷敷30 min，每晚使用生理盐水湿敷，每4周治疗1次，共治疗3次。

1.4 观察指标

1.4.1 评估两组皮肤屏障功能 治疗前后使用智能皮肤检测仪肌肤分析仪测定，包括经皮水分散失量、红斑值、黑素值、pH值、角质层含水量。

1.4.2 评估两组皮肤状态 治疗前后使用皮肤图像分析仪进行测定，自动生成绝对分值，包括红斑、毛孔、紫质3项，值越高对应症状越明显。

1.4.3 记录两组预后时间 包括开始结痂时间、痂皮脱落时间。

1.4.4 评估两组临床疗效 治疗后面部皮损消失90%及以上为治愈；治疗后面部皮损缩小达到60%及以上但少于90%为显效；治疗后面部皮损缩小达到20%及以上但少于60%视为有效；治疗后面部皮损未见改变，缩小少于20%视为无效。
总有效率=治愈率+显效率+有效率。

1.5 统计学方法 采用SPSS 25.0统计学软件进行数据分析，计量资料经S-W检验符合正态分布，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 两组皮肤屏障功能比较 观察组治疗后经皮水分散失量、红斑值、黑素值、pH值、角质层含水量均优于参照组（P<0.05），见表1。

2.2 两组皮肤状态比较 观察组治疗后红斑、毛孔、紫质测定值均低于参照组（P<0.05），见表2。

2.3 两组预后时间比较 观察组开始结痂时间、痂皮脱落时间均短于参照组（P<0.05），见表3。

表1 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/ (m ² · h)]		红斑值	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	41	16.01 ± 1.69	12.11 ± 2.06	348.22 ± 17.16	305.90 ± 10.47
参照组	41	15.87 ± 1.58	14.58 ± 2.34	347.91 ± 17.05	330.18 ± 11.02
t		0.3874	5.0731	0.0820	10.2276
P		0.6994	0.0000	0.9348	0.0000

组别	黑素值		pH值		角质层含水量 (%)	
	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	191.68 ± 9.64	165.98 ± 7.23	7.05 ± 0.46	6.49 ± 0.33	43.27 ± 1.98	50.82 ± 2.69
参照组	190.85 ± 9.59	188.67 ± 8.05	7.09 ± 0.43	7.03 ± 0.45	43.31 ± 1.99	46.08 ± 2.77
t	0.3908	13.4274	0.4067	6.1962	0.0912	7.8604
P	0.6970	0.0000	0.6853	0.0000	0.9275	0.0000

表2 两组皮肤状态比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	红斑		毛孔		紫质	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	41	25.32 ± 4.19	9.35 ± 1.94	23.41 ± 4.96	16.31 ± 3.56	11.41 ± 1.65	7.28 ± 1.16
参照组	41	25.29 ± 4.12	12.43 ± 2.05	23.38 ± 4.92	19.64 ± 3.77	11.32 ± 1.59	8.95 ± 1.94
t		0.0326	6.9874	0.0274	4.1121	0.2514	4.7307
P		0.9740	0.0000	0.9781	0.0001	0.8021	0.0000

表3 两组预后时间比较 ($\bar{x} \pm s$, d)

组别	n	开始结痂时间	痂皮脱落时间
观察组	41	1.56 ± 0.43	6.02 ± 1.01
参照组	41	2.39 ± 0.62	7.34 ± 0.98
t		7.0436	6.0059
P		0.0000	0.0000

2.4 两组临床疗效比较 参照组治愈1例，显效10例，有效19例，无效11例；观察组治愈9例，显效16例，有效14例，无效2例。观察组治疗总有效率为95.12% (39/41)，高于参照组的73.17% (30/41) ($\chi^2=7.4047$, $P=0.0065$)。

3 讨论

面部中重度痤疮是皮肤科常见病之一，具有患病率高、病程迁延的特点，多发于青少年^[6]，典型症状包括脓疱、囊肿等，愈合后出现凹陷性

或增生性瘢痕，影响患者生活质量^[7]。超分子水杨酸是现阶段面部中重度痤疮常用药物，可通过溶解角质酸、抑制炎症通路发挥治疗作用，但该疗法会刺激皮肤，产生红斑、灼热、脱屑等现象，且长期使用会破坏皮肤菌群平衡。二氧化碳点阵激光治疗可通过激光的物理效应，在促进胶原新生的同时破坏痤疮丙酸杆菌生存环境，并为超分子水杨酸的药物渗透提供便利条件。两者联合使用，有助于提高治疗效果。

本研究中观察组治疗后经皮水分散失量、红斑值、黑素值、pH值、角质层含水量均优于参照组 ($P<0.05$)。分析原因在于，超分子水杨酸主要成分为水杨酸，具备广谱抗菌活性，涂抹于面部病损处能够抑制面部菌群繁殖生长，减少痤疮丙酸杆菌定植，降低痤疮病情严重程度，促进皮肤表面恢复稳态；同时，水杨酸也具备高效抗炎作用，能够抑制皮肤下层的炎症反应，促进皮损修复^[8, 9]。但单一长期治疗或高浓度使用超

分子水杨酸可引起角质层变薄，使皮肤屏障功能减弱。加入二氧化碳点阵激光治疗后，可有效刺激皮肤修复机制启动，加快胶原蛋白与表皮细胞再生，完善皮肤屏障，故相关功能指标更优。本研究中观察组治疗后红斑、毛孔、紫质测定值均低于参照组（ $P<0.05$ ）。分析原因在于，超分子水杨酸可发挥双向调节角质的作用，既可浅层剥脱多余的角质，溶解脂质角栓与多余油脂，促进损伤角质再生，又可刺激皮肤胶原纤维再生，加快皮肤屏障恢复^[10, 11]。但单一使用后可出现脱皮现象，提高皮肤的光敏性，易出现色沉与炎症情况，影响皮肤状态。而二氧化碳点阵激光治疗可在皮肤表面形成微小孔状结构，减轻因水杨酸引起的光敏性升高情况，故联合治疗能够促进皮肤状态提升。本研究观察组开始结痂时间、痂皮脱落时间均短于参照组，治疗总有效率高于参照组（ $P<0.05$ ）。分析认为，二氧化碳点阵激光主要通过激光能量精准作用于皮肤组织中的水分子，使其吸收能量后发生汽化效应，促进表皮细胞的迁移与修复，且具有操作简便、安全性好的优势^[12, 13]。超分子水杨酸可溶解角质酸，发挥抗炎作用，优化表皮微环境。两者联合治疗可发挥协同作用，缩短表皮更新周期，加快结痂速度；同时，点阵激光可建立微小通道，利于水杨酸渗透，故治疗见效更快，痂皮脱落时间更短。此外，二氧化碳点阵激光治疗可精准调控光斑形状与能量参数，减少对面部正常组织的损伤二者联合，加快皮肤屏障修复，改善皮肤状态，提高治疗效果^[14, 15]。

综上所述，面部中重度痤疮患者给予二氧化碳点阵激光联合超分子水杨酸治疗，能够改善皮肤屏障功能，提升皮肤状态，缩短痂皮脱落时间，提高治疗有效性。

【参考文献】

- [1]宋婷,王媛丽,王莉,等.CO₂点阵激光联合红蓝光治疗中重度痤疮的临床疗效[J].中国激光医学杂志,2024,33(1):29-34,60.
- [2]雷洁,蒋志欣,何艳.超脉冲CO₂激光联合5-氨基酮戊酸光动力治疗中重度痤疮的临床疗效评价[J].中国美容医学,2023,32(7):94-97.
- [3]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.
- [4]唐雪梅,孙枭,施小琪,等.自体脂肪移植联合CO₂点阵激光治疗中重度痤疮后凹陷性瘢痕的疗效观察[J].实用医院临床杂志,2023,20(4):55-59.
- [5]贾鑫璇,张胡莲,高贵彬,等.420 nm强脉冲光联合剥脱性点阵激光治疗重度痤疮瘢痕的美学效果研究[J].中国美容医学,2024,33(9):109-113.
- [6]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.
- [7]宫宇红,何勤.痤疮清除术联合光动力疗法与红蓝光交替照射治疗中重度痤疮的疗效观察[J].海军医学杂志,2023,44(10):1095-1096.
- [8]代艳丽,胡耀刚,赵艳,等.微孔点阵激光联合30%超分子水杨酸治疗面部中重度痤疮的临床观察[J].中国医疗美容,2025,15(5):6-9.
- [9]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.
- [10]袁波,钱昕好,宋丹丹,等.不同剂量异维A酸联合超分子水杨酸治疗对中重度痤疮患者治疗安全性和负性情绪的影响[J].中国现代医学杂志,2024,34(15):76-81.
- [11]邱夏敏.5-氨基酮戊酸光动力疗法联合超分子水杨酸治疗中重度痤疮的疗效观察[J].中国处方药,2025,23(4):50-53.
- [12]秦丽娜,陶丽,聂敏艳.超脉冲CO₂激光联合铒点阵激光治疗中重度痤疮的临床疗效及安全性[J].微创医学,2023,18(1):120-122.
- [13]吴昊,杨洋,刘秀英,等.光动力联合点阵激光治疗中重度痤疮疗效观察[J].医药论坛杂志,2022,43(7):64-68.
- [14]甘赛阳,蔡华,黄科政,等.点阵2940 nm铒激光治疗痤疮瘢痕的临床观察[J].中国医疗美容,2022,12(2):34-38.
- [15]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.