

DOI: 10.14188/j.1671-8852.2025.0729

文章编号 1671-8852(2026)09-1156-05

射频治疗应用于头皮抗衰改善面部老化

谢宛谕 谢 君

武汉大学中南医院皮肤科 湖北 武汉 430071

摘要 目的:研究射频治疗应用于头皮抗衰改善面部老化的效果。方法:选择30例接受射频治疗的求美患者,按照年龄分为3组,均使用射频治疗仪器热拉提作用于头皮的一侧,持续治疗4次。采用CBS云镜、临床图片对比分析、问卷调查等方式进行评估,观察不同年龄组治疗后的临床疗效。结果:经过4次头皮治疗,CBS云镜结果显示,治疗后3组患者面部平滑度、深层皱纹、浅层皱纹、细纹均显著改善($P<0.05$)。患者满意度调查显示,头皮抗衰满意度达90%,面部皱纹改善满意度80%,疼痛耐受度83.3%。50~59岁组对治疗满意度的评价较低,且疼痛耐受水平也较低。结论:射频治疗通过紧致头皮可改善面部老化。

关键词 射频治疗;头皮抗衰;面部老化

中图分类号 R751

文献标志码 A

Radiofrequency treatment for scalp rejuvenation in facial anti-aging

XIE Wanyu, XIE Jun

Department of Dermatology, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, Hubei, China

Abstract

Objective: To investigate the efficacy of radiofrequency treatment applied to the scalp for anti-aging and facial rejuvenation. **Methods:** Thirty patients seeking aesthetic treatment were enrolled and divided into three groups based on age. All patients received radiofrequency treatment using the Thermo-lift device on one side of the scalp for four sessions. Clinical efficacy was assessed using CBS skin analysis, clinical image comparison, and questionnaire surveys. **Results:** After four sessions of scalp treatment, CBS analysis revealed significant improvements in facial smoothness, deep wrinkles, superficial wrinkles, and fine lines in all cases ($P<0.05$). The patient satisfaction survey indicated a 90% satisfaction rate for scalp anti-aging, an 80% satisfaction rate for facial wrinkle improvement, and an 83.3% pain tolerance level. The group aged 50-59 years showed lower treatment satisfaction and lower pain tolerance. **Conclusion:** Radiofrequency treatment can ameliorate facial aging through scalp tightening.

Key Words Radiofrequency Treatment; Scalp Rejuvenation; Facial Aging

皮肤衰老在面部主要表现为皮肤松弛、皱纹、粗糙、毛孔粗大及面部组织下垂等,与此同时,头皮组织也会出现相应的衰老体征,如毛发稀疏、白发增多、头皮组织弹性减弱等^[1]。在组织学层面,皮肤衰老表现为表皮和真皮有序结构的缺失,角质层异常,真皮弹性纤维与胶原异常,以及表皮色素紊乱等^[2]。

随着公众对生活品质要求的不断提高,维持年轻状态的诉求已经不再局限于面部抗衰,头皮的衰老问题日益受到关注^[3]。头皮作为面部皮肤的延伸,其健康状况直接影响面部皮肤的状态。头皮老化会导致胶原蛋白和弹性纤维的流失,进而影响面部皮肤的紧致度,加速面部皱纹的形成。因此,有效延缓

课题来源:湖北省卫生健康委员会人才项目(编号:SYXQB202408,WSJKR202501)。

作者简介:谢宛谕,女,1990—,医学硕士生,主要从事头皮抗衰研究,E-mail:241437789@qq.com。

通信作者:谢君,E-mail: xiejunz@sina.com。

头皮组织的衰老是改善面部老化的重要方向^[4]。

目前针对头皮抗衰紧致的干预手段多样,包括养护疗法^[5-6]、美塑疗法^[7]、外科手术及激光射频治疗等^[8]。其中,养护疗法相关产品种类众多,但成分复杂,且疗效尚不明确。美塑疗法虽效果较好,但会产生创口。外科提升手术创口较大,且需要配合规范的术后护理,若护理不当有感染风险。因此,探索有效的头皮抗衰方法对于改善面部皮肤松弛具有重要意义。

基于上述背景,本研究选用射频治疗仪热拉提对头皮进行单侧干预,通过精准控制射频能量的输出,配合规范操作手法,刺激皮下组织的胶原蛋白再生,来提升头皮的紧致度,从而达到改善面部老化的目的。

1 资料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 研究对象 选择2023年12月至2024年12月,在武汉大学中南医院皮肤科就诊的,要求进行头面部年轻化改善的30例求美者为研究对象。按年龄分为3组,分别为:30~39岁组,10例。40~49岁组,10例。50~59岁组,10例。本研究通过武汉大学中南医院伦理委员会批准(临研伦:2024265k)。

1.1.2 纳入标准 ①符合年龄在30~59岁;②性别不限;③治疗期间未进行任何其他面部抗衰项目;④治疗前1周及治疗期间未进行相关头皮抗衰紧致的治疗;⑤同意并遵循研究治疗方案,自愿参加并签署知情同意书。

1.1.3 排除标准 ①近1个月内做过相关面部皮肤护理(包含面部软组织填充或肉毒素注射,面部激光治疗或化学剥脱术)且对本次研究结果将造成影响;②近1个月内曾接受头皮抗衰治疗,且对本次研究结果将造成影响;③有严重皮肤疾病或系统性疾病、皮肤过敏的患者;④有脑部创伤及脑部病变;⑤有心脏起搏器或其他电子信号治疗史;⑥患有精神疾病的患者;⑦妊娠或哺乳期妇女。

1.2 治疗方法

1.2.1 主要设备仪器 ①射频治疗仪(以色列飞顿激光有限公司);②多光谱皮肤镜图像处理工作站(简称:CBS云镜,武汉博士电子有限公司)。

1.2.2 治疗方法 射频治疗仪器热拉提能量参数设定在60~130 W区间,温度保持在33~38℃区

间。单次治疗时长为40 min,使用滑动模式单极治疗头,以滚轮的方式操作,选取患者一侧头皮进行治疗,每次治疗都在同一侧头皮上进行,每个月治疗2次,连续治疗2个月,共4次。在每次治疗后3 d进行随访,共随访4次。

1.3 观察指标

1.3.1 CBS云镜 使用CBS皮肤云镜采集图像数据,于每次治疗前和治疗后采集患者的正面及双侧面部图像,记录面部平滑度、深层皱纹、浅层皱纹、细纹等征象,进而评估治疗效果。

1.3.2 症状改善情况 于末次治疗后1个月,采用调查问卷的方式评估患者满意度,满意度评分标准如下:1分表示很满意,2分表示满意,3分表示一般,4分表示不满意,5分表示很不满意。分数越低表示患者改善情况越好。

1.3.3 不良反应 在4次随访期间,均记录是否出现水疱、红肿、灼痛、灼热、瘙痒、烫伤等不良反应,并评估其发生情况与严重程度。

1.4 统计学方法 使用SPSS 29.0软件进行统计学分析。数据采用均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。每个指标治疗前后比较采用配对 t 检验。治疗前后各指标差值比较采用单因素方差分析(ANOVA),若有统计学意义则进行事后检验分析。以 $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 整体疗效评估 以图1所示的患者为例,浅蓝色表示平滑度,不同深浅的绿色分别代表深层皱纹与细纹。结果显示,治疗对患者的整体面部衰老情况具有明显的改善效果。



图1 治疗前后CBS云镜图像比较

注:男性,44岁,治疗前平滑度37.88%、深层皱纹1 080.23 mm²、细纹36.27 mm²,治疗后平滑度66.9%、深层皱纹417.71 mm²、细纹8.7 mm²。

2.2 观察指标分析 从平滑度、深层皱纹、浅层皱纹、细纹这 4 个方面对治疗效果进行评估。结果如表 1 所示,3 组患者经过治疗后,面部平滑度均明显提升($P<0.05$),深层皱纹、浅层皱纹、细纹均明显减少($P<0.05$)。为进一步分析不同年龄组间的疗效差异,我们比较了各指标在治疗前后的变化幅

度。结果显示,在深层皱纹、浅层皱纹和细纹的改善程度上,各年龄组间未见显著差异($P>0.05$)。然而,在面部平滑度的改善幅度方面,组间差异具有统计学意义($P<0.05$)。其中,50~59 岁年龄组的改善最为显著,其次为 40~49 岁组,30~39 岁组的改善幅度相对最小。

表 1 3 组患者治疗前后各指标比较 ($\bar{x}\pm s$)

组别		指标			
		平滑度/%	深层皱纹/mm ²	浅层皱纹/mm ²	细纹/mm ²
30~39 岁	治疗前	83.16±7.00	59.55±31.68	25.99±18.01	45.57±32.16
	治疗后	89.89±5.37	35.46±20.56	13.88±12.73	23.48±15.50
	差值	-6.74±2.48*	24.09±21.12*	12.11±12.49*	22.10±18.37*
	<i>t</i>	-8.599	3.608	3.065	3.803
	<i>P</i>	<0.001	0.006	0.013	0.004
40~49 岁	治疗前	73.81±5.61	74.35±37.33	56.88±54.28	89.86±53.75
	治疗后	82.86±4.28	40.66±23.41	24.44±25.97	58.77±32.94
	差值	-9.05±3.85*	33.7±21.60*	32.43±34.63*	31.09±22.38*
	<i>t</i>	-7.434	4.933	2.961	4.391
	<i>P</i>	<0.001	<0.001	0.016	0.002
50~59 岁	治疗前	71.08±9.25	131.50±57.10	100.95±59.67	115.77±62.58
	治疗后	82.28±10.41	92.43±58.82	69.18±49.85	73.88±35.26
	差值	-11.19±4.64*	39.07±17.50*	31.78±32.67*	41.88±42.09*
	<i>t</i>	-7.635	7.059	3.076	3.146
	<i>P</i>	<0.001	<0.001	0.013	0.012

注:以上结果均为治疗侧采集的数据,差值=治疗前-治疗后;3 组间相比,* $P<0.05$ 。

2.3 满意度调查疗效评定结果 末次治疗后一个月,对 30 例受试者以问卷调查的形式进行评估,结果如表 2 所示。满意度调查显示,受试者整体评价积极。在头皮抗衰方面,27 例(90%)表示“非常满意”,3 例(10%)为“满意”。在面部年轻化方面,24 例(80%)为“非常满意”,6 例(20%)为“满意”。

表 2 满意度调查表 (例)

组别	头皮抗衰		面部抗衰		疼痛度	
	非常满意	满意	非常满意	满意	无痛	轻微疼痛
30~39 岁	10	0	9	1	9	1
40~49 岁	9	1	8	2	9	1
50~59 岁	8	2	7	3	7	3

疼痛耐受度方面,25 例(83.3%)表示治疗过程无痛,完全可以接受,5 例(16.7%)认为有“轻微疼痛”,但不影响继续完成疗程。进一步分析显示,50~59 岁年龄组的疼痛耐受程度相对较低。

2.4 不良反应发生情况 随访过程中,只有 1 例患者头皮出现干痒症状,并未给予治疗,1 d 后自行痊愈。其余患者均没有出现水泡、红肿、灼痛、灼热、瘙痒、烫伤等不良事件。

3 讨论

为实现更佳的整体年轻化效果,本文提出应从头皮抗衰紧致入手,倡导对面部皮肤与头皮进行协同干预的全面抗衰理念^[9]。

面部紧致度主要由真皮层的结构完整性维持,其中胶原蛋白(主要为 I 型和 III 型)和弹性纤维的合成与降解平衡至关重要。随着年龄增长,内源性老化(如细胞衰老)和外源性因素(如紫外线暴露)会导致胶原蛋白流失和弹性纤维断裂。该过程涉及基质金属蛋白酶(matrix metalloproteinases, MMPs)特别是 MMP-1 和 MMP-3 的上调,这些酶能降解细胞外基质(extracellular matrix, ECM)组分,从而降低皮肤弹性和紧致度。此外,真皮成纤维细胞的功能衰退,包括合成能力下降和氧化应激反应增强,进一步加剧皮肤松弛。近期研究中还强调了筋膜层,如浅表肌肉腱膜系统(superficial musculoaponeurotic system, SMAS)在面部紧致中的作用,SMAS 的松弛会导致深层组织支撑力减弱,引发面部下垂。因此本文提出使用射频治疗仪器热拉提应用于头皮,这是一种安全且有效的治疗方

法,射频仪器热拉提在改善面部皮肤松弛方面已经展现出了显著优势,通过临床观察,我们发现该技术作用于头皮不仅能使头皮抗衰紧致,治疗过程中没有任何创面和伤口,而且也几乎没有疼痛感,进一步证明了该技术应用于头皮上的安全性和可行性^[10]。

射频能量透过组织阻抗产生热量,其首要效应是对现存胶原蛋白三螺旋结构的实时影响^[11]。当组织温度达到60~65℃的关键阈值时,胶原纤维内的氢键和交联会发生断裂,导致纤维收缩。本研究观察到的治疗后即刻紧致效果,应归因于热诱导的胶原蛋白收缩。尽管这种物理性收缩本身是暂时的,但它作为启动后续创伤愈合反应、引发组织持久再生的关键起点,具有更为重要的临床意义。

射频技术的核心作用机制在于其触发的真皮基质重塑过程。该过程始于热能形成的可控微损伤,进而启动体内一系列复杂的伤口愈合信号级联反应^[12]。真皮成纤维细胞感知到热应激后,会被启动并大量增殖。随后,这些活化后的成纤维细胞会上调转化生长因子- β (transforming growth factor- β , TGF- β)等信号分子的表达,驱动I型和III型胶原蛋白的合成。与此同时,射频热能诱导MMP-1和MMP-3的短暂上调,以清除变性、老化的胶原碎片,为新基质的沉积腾出空间。这种“先破后立”的过程,最终导致新生胶原蛋白的合成增加,并在数周至数月内逐渐形成更为致密、规则的细胞外基质网络,从而实现持久的头皮紧致效果。近年来的研究^[13-14]强调,射频治疗后赖氨酰氧化酶(lysyl oxidase, LOX)活性的增强,促进了新生成胶原纤维的共价交联,极大提升了ECM的机械强度。

头皮结构的独特性在于其下层的SMAS。头皮的紧实度不仅依赖真皮,更与SMAS的张力密切相关。射频能量能够将热能更精准地递送至深层组织^[15]。当SMAS层受到热刺激时,会发生与真皮胶原类似的收缩与重塑,从而产生更强劲的结构提拉效果。鉴于此,头皮紧致治疗可通过SMAS这一力学连续体,对面部轮廓(如眉眼高度、前额皱纹)产生积极影响。本研究的头皮射频治疗,其意义超越了头皮本身,实现了上面部的协同性年轻化效应。

除了对ECM的直接作用,射频热能还能诱导细胞层面的有益反应。成纤维细胞在承受亚致死热应激后,会启动保护性机制,包括表达热休克蛋白(heat shock proteins, HSPs),如HSP47(一种专门

协助胶原蛋白正确折叠的分子伴侣),这有助于提升胶原合成的质量与效率。另一方面,新近研究^[16-17]提示,ECM刚度的增加本身可作为一种机械信号,通过整合素-黏着斑-YAP/TAZ通路激活成纤维细胞,进而启动促细胞存活与ECM合成基因的表达,形成一个自我维持的正反馈循环,从而长效维持组织紧致。

总而言之,面部与头皮紧致在机制上具有共通之处。本研究利用射频热能,首先实现对原有胶原的即时收缩,继而启动创伤愈合反应,最终驱动以成纤维细胞为核心的真皮ECM及SMAS筋膜层的持续重塑与新生,从而达到显著的抗衰效果。

然而,本研究仍存在一定局限性。首先,样本量较小($n=30$)且随访时间不足,难以准确评估疗效的长期稳定性。其次,个体差异及治疗频率等变量可能对疗效产生显著影响,未来研究需扩大样本量并延长随访周期以进行验证。此外,基于本研究已初步证实的头皮与面部老化的关联性,未来可进一步开展对比研究,系统评估面部联合头皮抗衰方案相较于单纯面部治疗的优势。

综上,射频头皮抗衰治疗能安全、有效地改善各年龄段的面部老化问题,患者满意度高。本研究为面部年轻化领域开辟了可靠的新路径,也为头皮抗衰紧致提供了重要且安全的科学依据。



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

参考文献

- [1] HAZHIR B H, MOHAMMADREZA R, MOHAMMAD R, et al. Assessment of laser effects on skin rejuvenation[J]. *J Lasers Med Sci*, 2020, 11(2):212-219.
- [2] ZARGARAN D, ZOLLER F, ZARGARAN A, et al. Facial skin ageing: Key concepts and overview of processes[J]. *Int J Cosmet Sci*, 2022, 44(4):414-420.
- [3] 王芳. 皮肤抗衰老医学美容方法和发展趋势[J]. *医学美容美容*, 2021, 30(21):192-193.
WANG F. Medical and cosmetic methods for skin anti-aging and development trends[J]. *Medical Aesthetics and Cosmetology*, 2021, 30(21): 192-193.
- [4] NEWTON-FENNER A, HIRST W M, JONES T, et al. Development of the hair & scalp CARE questionnaire: Measuring the impact of hair and scalp issues on psychological wellbeing in healthy populations[J]. *Int J Cosmet Sci*, 2025, 47(5):807-819.
- [5] 周紫燕,郭苗,周正,等.含MER-SCEx的头皮洗护产品组对头皮和面部抗衰功效评价[J]. *日用化学品科*

- 学,2021,44(8):34-38.
- ZHOU Z Y, GUO M, ZHOU Z, et al. Evaluation of antioxidant effects of MER-SCEX-containing hair wash and care products on scalp and facial anti-aging[J]. *Daily Chemical Products Science*, 2021, 44(8): 34-38.
- [6] 洪民华. 生物活性多肽在头皮洗护领域的应用[J]. *中国化妆品*, 2023(4):76-79.
- HONG M H. Application of bioactive peptides in scalp cleaning and care field[J]. *Chinese Cosmetics*, 2023(4): 76-79.
- [7] 姚雨盈,张振颖,王京. 射频技术在面部年轻化中的应用研究进展[J]. *实用皮肤病学杂志*, 2025, 18(1):59-62.
- YAO Y Y, ZHANG Z Y, WANG J. Research progress on the application of radiofrequency technology in facial youthfulness[J]. *Journal of Practical Dermatology*, 2025, 18(1): 59-62.
- [8] GOO B L, KIM E, SIDORCHUK O, et al. High-intensity focused ultrasound application to the scalp to improve androgenetic alopecia in an adult woman[J]. *Journal of Craniofacial Surgery Open*, 2025, 3(2): e0027.
- [9] 吕宁,刘阳子. 调节头皮衰老的研究进展[J]. *中国医药指南*, 2023, 21(35):44-47.
- LÜ N, LIU Y Z. Research progress on the regulation of scalp aging[J]. *China Medical Guide*, 2023, 21(35): 44-47.
- [10] AUSTIN G K, STRUBLE S L, QUATELA V C. Evaluating the effectiveness and safety of radiofrequency for face and neck rejuvenation: A systematic review[J]. *Lasers Surg Med*, 2021, 54(1):27-45.
- [11] DELGADO A R, CHAPAS A. Introduction and overview of radiofrequency treatments in aesthetic dermatology[J]. *J Cosmet Dermatol*, 2022, 21(S1):S1-S10.
- [12] JIA X, FENG Y. Energy-based skin rejuvenation: A review of mechanisms and thermal effects[J]. *J Cosmet Dermatol*, 2024, 24(2):e16657.
- [13] BAI Y, NI W, ZHANG Y, et al. Radiofrequency improves facial fine lines by thermal effect: Damage or just stimulation? [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2024, 24(1): e16600.
- [14] ZHOU S, LI Z, LI X, et al. Crosstalk between endothelial cells and dermal papilla entails hair regeneration and angiogenesis during aging[J]. *J Adv Res*, 2024, 70: 339-353.
- [15] BYUN K A, KIM H M, OH S, et al. Radiofrequency treatment attenuates age-related changes in dermal-epidermal junctions of animal skin[J]. *Int J Mol Sci*, 2024, 25(10):5178.
- [16] MACHALIŃSKI B, ROGIŃSKA D, WILK A, et al. Global gene expression of cultured human dermal fibroblasts: Focus on cell cycle and proliferation status in improving the condition of face skin[J]. *Int J Med Sci*, 2021, 18(6):1519-1531.
- [17] WU S, WANG C, YAO M, et al. Photothermal lipolysis accelerates ECM production via macrophage-derived ALOX15-mediated p38 MAPK activation in fibroblasts[J]. *J Biophotonics*, 2023, 16(4): e202200321.

(2025-07-06 收稿)

编辑 周 煜