

微聚焦超声联合可注射型胶原蛋白在面部年轻化治疗中的应用

包彤, 郑佳兴, 杨高云, 李邻峰

(首都医科大学附属北京友谊医院皮肤科 北京 100050)

[摘要]目的: 评估微聚焦超声与可注射型胶原蛋白联合应用对面部年轻化改善的效果及安全性。方法: 选取2021年9月-2023年6月在北京友谊医院皮肤科门诊就诊的96例就医者, 随机分为对照组(48例)和联合组(48例), 对照组仅使用微聚焦超声治疗, 联合组首先使用微聚焦超声治疗, 在术后3个月时对就医者泪沟处进行胶原蛋白注射。以微聚焦超声术后为治疗监测时间起点, 收集两组就医者微聚焦超声术后3个月、4个月及胶原蛋白注射术后1个月的照片, 最终主要观察指标为微聚焦超声术后4个月与联合应用胶原蛋白术后1个月两组就医者的临床效果及满意度。结果: 联合组总有效率为95.74%, 总满意度为93.62%, 显著高于对照组71.74% ($P < 0.05$), 76.09% ($P < 0.05$)。结论: 微聚焦超声与可注射型胶原蛋白联合应用对面部年轻化改善效果显著, 疼痛度低, 并发症少, 就医者的满意度较高。

[关键词]微聚焦超声; 胶原蛋白; 面部年轻化; 安全性; 注射

[中图分类号]R622 [文献标志码]A [文章编号]1008-6455 (2024) 12-0124-04

Application of Micro-Focused Ultrasound Combined with Injectable Collagen in Facial Rejuvenation Treatment

BAO Tong, ZHENG Jiaxing, YANG Gaoyun, LI Linfeng

(Department of Dermatology, Beijing Friendship Hospital, Capital Medical University, Beijing 100050, China)

Abstract: Objective To assess the efficacy and safety of the combined application of micro-focused ultrasound (MFU) and injectable collagen for facial rejuvenation. **Methods** Ninety-six patients who visited the dermatology outpatient department at Beijing Friendship Hospital between September 2021 and June 2023 were randomly assigned to two groups: the control group (48 patients) and the combination treatment group (48 patients). The control group received only MFU treatment, while the combination group underwent MFU treatment followed by a collagen injection in the tear trough area three months post-procedure. Photographs were taken at three and four months post-MFU treatment and one month post-collagen injection. The primary outcome measures were clinical efficacy and patient satisfaction at four months post-MFU and one month post-collagen injection. **Results** The overall effective rate of the combination treatment group was 95.74%, and the overall satisfaction rate was 93.62%, significantly higher than those of the control group, which were 71.74% ($P < 0.05$) and 76.09% ($P < 0.05$), respectively. **Conclusion** The combination of micro-focused ultrasound and injectable collagen significantly improves facial rejuvenation outcomes, with minimal pain, fewer complications, and higher patient satisfaction.

Key words: micro-focused ultrasound; collagen; facial rejuvenation; safe; injection

面部的衰老问题是多层次、多部位老化的综合原因形成的^[1], 既往的抗衰老治疗方法主要有侵入性和非侵入性治疗两种, 侵入性治疗(如手术、线雕等)虽然效果较好, 但创伤过大、恢复期较长等问题让很多就医者望而却步。而非侵入性(如聚焦超声、射频^[2]、铒激光等)治疗虽然创伤小, 恢复期短, 但在改善面部松弛下垂的治疗中也存在效果维持时间短、疼痛等问题。因此对于面部衰老问题, 单一的治疗方案会存在一定的不足^[3-4], 对于全面部的抗衰老治疗, 需要在效果和舒适度方面做好平衡, 以达到更好的就医者满意度。微聚焦超声具有使面部紧致提升的作用, 可以将超声波能量聚焦在真皮层、皮下组织、表浅

肌肉腱膜系统^[5-6](Superficial muscular aponeurotic system, SMAS)中, 并且形成微细热凝固点, 起到提拉紧致作用, 达到筋膜悬吊拉皮的效果, 再由深至浅改善皮肤皮下结构, 刺激胶原蛋白增生和重组, 使皮肤恢复弹性。但微聚焦超声在某些特殊区域无法进行深层治疗, 如泪沟处组织较薄, 容易损伤神经。泪沟抗衰又是面部抗衰的重点, 是否存在有效的联合治疗是面部抗衰研究的趋势。可注射型胶原蛋白外观呈天然乳白色, 在注射后不会出现丁达尔现象^[7], 且有立即填充的效果, 成为面部抗衰的新选择。本实验首次采用两者联合的治疗方案, 监测并评价该方法对面部衰老问题的作用, 探究其效果和安

性, 以期为临床使用提供参考。

1 资料和方法

1.1 一般资料: 选取2021年9月-2023年6月在北京友谊医院皮肤科门诊的96例就医者, 根据分层随机分组分为对照组(48例)和治疗组(48例)。对照组: 年龄32~54岁, 平均(42±4.25)岁, 身体质量指数(Body Mass Index, BMI)平均值为22.8 kg/m²; 联合组: 年龄30~55岁, 平均(43±4.23)岁, BMI平均值为22.5 kg/m²。两组基本资料相比差异无统计学意义($P>0.05$), 具备可比性。本研究经伦理委员会批准。

1.1.1 纳入标准: ①有改善面部松弛下垂治疗需求的就医者; ②临床表现为泪沟凹陷、鼻唇沟明显, 下颌缘不清晰等症状; ③可以参加随访者。

1.1.2 排除标准: ①近半年接受过光电或注射填充治疗者; ②有免疫疾病或严重过敏者; ③已知对胶原蛋白过敏或对先前曾注射其他植入物过敏者; ④妊娠或哺乳期女性。

1.2 方法

1.2.1 对照组: 就医者术前清洁面部皮肤, 采用相机进行面部正位、左右45°及90°拍照, 并同时使用面部皮肤检测仪[MC2600, 奥纳医疗器械(上海)有限公司]对其正面、左右各45°进行拍照采集。面部治疗采用微聚焦超声(超声治疗仪, MFUS One, 湖南半岛医疗科技有限公司), 根据就医者的面部老化程度和问题, 用画线笔标记出需要改善治疗的部位, 选择3.0 mm和4.5 mm的探头治疗, 能量强度III~V^[8], 每人治疗1次。治疗前先在面部治疗区域涂上耦合剂, 以确保探头与皮肤表面接触紧密, 防止烫伤。面部脂肪较多型就医者可先选择M4.5探头对筋膜层提拉, 再用M3.0探头作用在皮下脂肪层减少脂肪的赘积问题。随后用D4.5和D3.0的探头重复作用在相同部位, 以保证作用间距没有遗漏并加强效果; 面部消瘦型就医者仅可使用M4.5的和D4.5探头, 避免使用3.0 mm深度探头后减少皮下脂肪而加重面部消瘦。M3.0和M4.5探头全面部各作用250发左右, D3.0和D4.5探头作用各10 min, 能量选择在III~V之间, 治疗时间约90 min。治疗后冰敷30 min至面部褪红, 减轻余热持续损伤。术后1周内避免会使皮肤发热的运动, 注意皮肤的保湿补水。

1.2.2 联合组: 就医者的微聚焦超声治疗方法和随访时间与对照组一致, 在术后3个月时对其进行1次胶原蛋白(肤柔美, 双美生物科技股份有限公司, 械20193130064, 许DHY0050026409)在泪沟的注射, 术前、术后拍照方式同对照组, 首先清洁就医者面部, 取坐位全面部碘伏消毒后, 使用无菌生理盐水脱碘。注射方法为在就医者眶缘与内外眦夹角连线为直角的交点处设为进针点, 先用破皮针在进针点处破皮, 再使用25 G钝针在眼轮匝肌下层注射, 注射时使用退针点状注射, 每点注射剂量约0.025 ml, 每条线注射3~4个点, 共注射3条线左右, 单侧剂量约

0.5 ml。注射后根据泪沟的矫正程度可以在皮下层少量补充0.1 ml左右, 注射后立即按压平整。因为泪沟处皮肤较薄, 且胶原蛋白具有脱水内聚的特性, 所以在此注射时不能线状注射, 避免出现术后凹凸不平现象。

1.3 术后随访: 对照组和联合应用组分别于微聚焦超声治疗术后3个月、4个月和可注射型胶原蛋白注射后1个月(即微聚焦超声治疗术后4个月)对就医者进行同一光源下的面部拍照及皮肤检测仪的照片采集。

1.4 评估标准: 通过参考泪沟严重程分型Hirmand法^[9]及皱纹严重程度分级表Wsrs^[10], 使用自定义的量表来对泪沟、鼻唇沟以及下颌线进行评分。总分为3项评分相加, 分数越低表示皮肤状况越好。分别在术前、术后3个月, 术后4个月或胶原蛋白注射后1个月进行评分。

1.4.1 泪沟评分标准: 1分为泪沟无凹陷; 2分为就医者主要在瞳孔中线的内侧区域有组织容量缺失。泪沟从这一区域开始以一个轻微的凹陷逐渐延伸到颊部中央; 3分为除了瞳孔中线内侧的组织容量缺失, 就医者还在眼眶的中部区域有明显的组织容量不足, 泪沟从内侧开始, 以更为明显的凹陷形态延伸至颊部中央; 4分为就医者从瞳孔中线的内侧一直到外侧都有组织容量缺失, 这种缺失表现为下眼眶边缘的全面凹陷。

1.4.2 鼻唇沟评判标准: 1分为没有可见的鼻唇沟, 皮肤表面平滑; 2分为轻微但可见的鼻唇沟, 有轻微的凹陷; 3分为中等深度的鼻唇沟, 正常面部表情下清晰可见, 但在拉伸时不明显; 4分为非常长和深的鼻唇沟, 是显著的面部特征, 在拉伸时有小于2 mm的可见褶皱; 5分为极其深和长的鼻唇沟, 在拉伸时有2~4 mm的可见“V”形褶皱。

1.4.3 下颌线评判标准: 1分为下颌线清晰, 无皮肤松弛和脂肪堆积; 2分为下颌线轮廓清晰, 仅有轻微的皮肤松弛或脂肪堆积; 3分为下颌线开始出现明显的皮肤松弛或脂肪堆积, 但整体轮廓仍然相对清晰; 4分为下颌线轮廓开始模糊, 皮肤松弛和脂肪堆积更为明显; 5分为下颌线轮廓严重模糊, 伴有明显的皮肤松弛和脂肪堆积。

疗效评定中, 显效: 总评分降低3分以上; 有效: 总评分降低3分或2分; 不显效: 总评分仅降低1分或无降低。有效率=(有效+显效)例数/总例数×100%。通过比较治疗前与治疗后的主观面部松弛下垂改善程度, 就诊者满意度自评, 分为非常满意、满意、一般, 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: 使用SPSS 25.0软件统计分析本研究数据, 计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示, 两组间比较采用独立样本 t 检验, 计数资料以[例(%)]表示, 使用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 效果评价: 在96例就医者中, 共有93例完成了全部

治疗及随访并可进行评估, 3例因未完成全部随访排除, 其中对照组46例, 联合组47例。两组泪沟评分在组间、时间及交互效应上均有统计学意义, 鼻唇沟和下颌线评分在时间效应上有统计学意义。联合应用组总有效率为95.74%, 显著高于对照组71.74% ($P<0.05$)。见表1~4。

| 表1 两组治疗前后泪沟评分对比 ($\bar{x}\pm s$, 分) | | | | |
|---------------------------------------|----|-----------|------------------|-------------------|
| 组别 | 例数 | 术前 | 术后3个月 | 术后4个月/胶原蛋白注射术后1个月 |
| 对照组 | 46 | 3.11±0.48 | 3.04±0.56 | 3.13±0.54 |
| 联合组 | 47 | 3.13±0.49 | 3.09±0.50 | 1.13±0.34 |
| $F_{\text{时间}}$ 值, $P_{\text{时间}}$ 值 | | | 576.03, <0.001 | |
| $F_{\text{组间}}$ 值, $P_{\text{组间}}$ 值 | | | 641.49, <0.001 | |
| $F_{\text{交互}}$ 值, $P_{\text{交互}}$ 值 | | | 46.974, <0.001 | |

| 表2 两组治疗前后鼻唇沟评分对比 ($\bar{x}\pm s$, 分) | | | | |
|--|----|-----------|------------------|-------------------|
| 组别 | 例数 | 术前 | 术后3个月 | 术后4个月/胶原蛋白注射术后1个月 |
| 对照组 | 46 | 3.13±0.45 | 2.26±0.53 | 2.43±0.72 |
| 联合组 | 47 | 3.06±0.53 | 2.17±0.38 | 2.30±0.51 |
| $F_{\text{时间}}$ 值, $P_{\text{时间}}$ 值 | | | 171.84, <0.001 | |
| $F_{\text{组间}}$ 值, $P_{\text{组间}}$ 值 | | | 1.114, 0.294 | |
| $F_{\text{交互}}$ 值, $P_{\text{交互}}$ 值 | | | 0.247, 0.733 | |

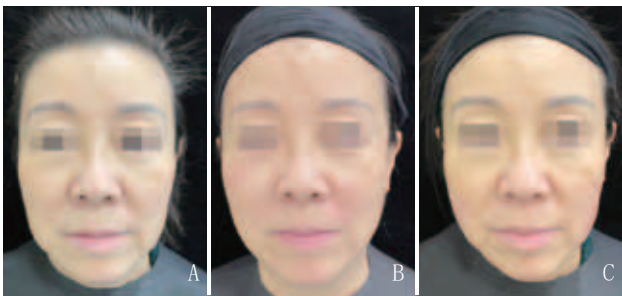
| 表3 两组治疗前后下颌线评分对比 ($\bar{x}\pm s$, 分) | | | | |
|--|----|-----------|------------------|-------------------|
| 组别 | 例数 | 术前 | 术后3个月 | 术后4个月/胶原蛋白注射术后1个月 |
| 对照组 | 46 | 2.96±0.56 | 2.48±0.59 | 2.61±0.65 |
| 联合组 | 47 | 3.04±0.55 | 2.49±0.59 | 2.62±0.63 |
| $F_{\text{时间}}$ 值, $P_{\text{时间}}$ 值 | | | 63.629, <0.001 | |
| $F_{\text{组间}}$ 值, $P_{\text{组间}}$ 值 | | | 0.101, 0.752 | |
| $F_{\text{交互}}$ 值, $P_{\text{交互}}$ 值 | | | 0.429, 0.628 | |

| 表4 两组疗效对比 | | | | | [例 (%)] |
|------------|----|------------|------------|------------|----------|
| 组别 | 例数 | 有效 | 显效 | 不显效 | 有效率/% |
| 联合组 | 47 | 30 (63.83) | 15 (31.91) | 2 (4.26) | 95.74 |
| 对照组 | 46 | 11 (23.91) | 22 (47.83) | 13 (28.26) | 71.74 |
| χ^2 值 | | | | | 8.210 |
| P 值 | | | | | 0.004 |

2.2 两组满意度对比: 联合应用组对治疗满意者44例, 对照组满意者35例, 联合应用组总满意度 (93.62%) 明显高于对照组 (76.09%), 差异有统计学意义 ($P<0.05$), 见表5。典型病例见图1~3。

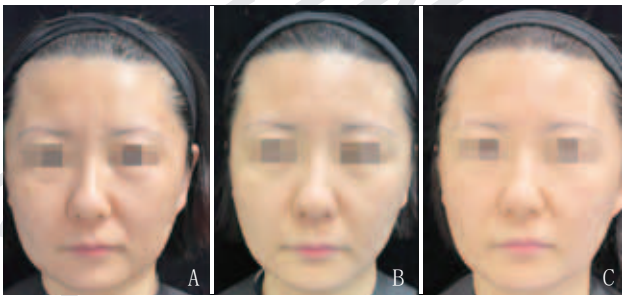
2.3 不良反应: 在全部就医者中, 对照组有4例术后出现不同程度的疼痛^[11], 联合应用组有1例出现了术后瘀青, 2例术后出现轻微红肿, 在给予冰敷治疗后症状均有所缓解, 1周后症状自行消退, 未见远期并发症发生。

| 表5 两组就医者满意度对比 | | | | | | [例 (%)] |
|---------------|----|------------|-----------|------------|----------|------------|
| 组别 | 例数 | 非常满意 | 满意 | 一般 | 不满意 | 总满意 |
| 联合组 | 47 | 41 (87.23) | 3 (6.38) | 3 (6.38) | 0 (0.00) | 44 (93.62) |
| 对照组 | 46 | 30 (65.22) | 5 (10.87) | 10 (21.74) | 1 (2.17) | 35 (76.09) |
| χ^2 值 | | | | | | 10.867 |
| P 值 | | | | | | 0.010 |



注: A. 治疗前; B. 术后3个月; C. 术后4个月, 就医者鼻唇沟和下颌缘得到改善, 但泪沟处无明显改善

图1 对照组典型病例手术前后



注: A. 治疗前; B. 术后3个月; C. 胶原蛋白注射1个月后, 鼻唇沟较深问题得到了显著改善, 且胶原蛋白注射后泪沟得到改善

图2 联合应用组典型病例1 手术前后



注: A. 治疗前; B. 术后3个月; C. 胶原蛋白注射1个月后, 泪沟处静态纹明显改善

图3 联合组典型病例2 手术前后

3 讨论

随着医学水平的进步, 就医者抗衰需求增加, 同时对治疗的效果及舒适度的要求也在提升^[12]。在临床治疗中不仅要考虑到就医者治疗效果的有效性, 还要兼顾舒适性才能让就医者有更好的体验感, 从而有利于后期疗程化的治疗。

本研究中, 所有就医者均未使用表面麻醉药, 但均未感觉到不适, 因为微聚焦超声改变了传统聚焦超声不可控

瞬时高能热作用的方式,其利用换能器聚焦超声,在聚焦区域产生热能进行无创治疗^[13],聚焦区域可产生足够的热量,使组织温度达到50℃~60℃,精准定位到目标治疗组织,聚焦区域外不产生组织热损伤,无感染、出血,是一个更安全,更温和的无创治疗,与以往的设备相比具有更好的舒适性。然而微聚焦超声虽然可以解决面部多层次的衰老,但对于泪沟处的治疗仍有局限性,所以在联合应用组中使用肤柔美单独对泪沟处进行治疗,也可以观察到其对泪沟的改善效果。肤柔美于2009年获得NMPA批准,成分为动物组织提取的胶原蛋白,因其具有独特的乳白色外观及脱水内聚特性,所以术后不会出现位移和丁达尔现象,在多年的临床应用中,对泪沟治疗的安全性及有效性上都得到了医生极大的认可。本研究中两组泪沟评分差异有统计学意义,泪沟的改善效果增加了就医者的满意度。考虑到微聚焦超声的效果呈现需要3个月,而胶原蛋白注射效果立即呈现,两者的联合既可以满足就医者追求快速见效的心理,同时还能维持一定的远期效果。

根据数据结果得出微聚焦超声治疗后约2/3的就医者与术前相比衰老程度有所改善,这些改善在3个月左右达到最大化。然而,通过对无效就医者的原因分析进行适当的术前筛选也是重要的,在Georgette O等^[14]研究中发现,BMI超过30 kg/m²的就医者与BMI较低的就医者相比,改善效果往往更小。这有可能是由于面部脂肪沉积过多或皮肤过度松弛导致的。此结果也与临床得出的结论类似,对照组对效果不满意的就医者体重指数为30.1 kg/m²,因此考虑对超重的就医者,术前沟通需降低其预期,避免术后效果不明显造成客诉情况。此外通过皮肤检测仪采集照片数据观察到,联合应用组有72.73%的就医者泪沟处静态皱纹得到了一定程度的改善。因为静态皱纹是由于皮肤弹力纤维减少,结缔组织退化,肌张力降低等原因造成的^[15],而胶原蛋白注射可以补充流失的胶原蛋白,恢复皮肤弹性和厚度,从而改善泪沟处肤质。综合以上分析,微聚焦超声与可注射型胶原蛋白联合应用对面部年轻化改善效果显著,疼痛度低,并发症少,就医者满意度较高。但此研究存在不足之处是缺乏面部各部位衰老的标准化评估方法,现已知有3D相机^[16]可以对肤质及面部容积恢复做定量分析,可以在未来的研究中应用,以达到更精准和客观的效果评价。

[参考文献]

- [1]Fusano M, Galimberti M G, Bencini M, et al. Comparison of microfocused ultrasound with visualization for skin laxity among vegan and omnivore patients[J]. J Cosmet Dermatol, 2021,20(9):1-6.
- [2]Dayan E, Burns A J, Rohrich R J, et al. The use of radiofrequency in aesthetic surgery[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2020,8(8):e2861.

- [3]Woodward J A, Fabi S G, Alster T, et al. Safety and efficacy of combining microfocused ultrasound with fractional CO₂ laser resurfacing for lifting and tightening the face and neck[J]. Dermatol Surg, 2014,40(12):190-193.
- [4]Kang H Y, Park E S, Nam S M. Simultaneous combination treatment using high-intensity focused ultrasound and fractional carbon dioxide laser resurfacing for facial rejuvenation[J]. Med Lasers, 2019,8(1):13-18.
- [5]Stuzin J M. Commentary on: identifying regional viscoelastic properties of the superficial muscular aponeurotic system[J]. Aesthet Surg J, 2021,41(3):286-287.
- [6]Kwon S H, Ahn G Y, Lew B L, et al. Clinical implication of the regional thickness of the lower facial skin, superficial fat, and superficial musculoaponeurotic system on high-intensity focused ultrasound treatment[J]. Med Lasers, 2019,8(1):13-18.
- [7]陈淑君,姜海燕,周珺,等. 胶原蛋白修复透明质酸注射治疗泪沟凹陷所致并发症的回顾性研究[J]. 中国美容医学, 2018,27(6):31-34.
- [8]Khan U, Khalid N. A systematic review of the clinical efficacy of micro-focused ultrasound treatment for skin rejuvenation and tightening[J]. Cureus, 2021, 13(12):e20163.
- [9]Uwe W, Alberto G. Correction of tear trough deformity by hyaluronic acid soft tissue filler placement inferior to the lateral orbital thickening[J]. Dermatol Ther, 2021,34(5):e15045.
- [10]王安兵,魏国祥,王报,等. 微聚焦超声行面颈部年轻化的临床效果和安全性评价[J]. 中国医疗美容, 2022,12(3):54-57.
- [11]Chaves Bellote T P, Miot H A. Microfocused ultrasound with visualization for face slimming: preliminary results in four women[J]. Clin Cosmet Investig Dermatol, 2021, 14:1613-1619.
- [12]Duncan D I. Commentary on: practical guidance for optimizing patient comfort during microfocused ultrasound with visualization and improving patient satisfaction[J]. Aesthetic Surg, 2020,40(2):217-219.
- [13]孙叶培,崔诗悦,唐春. 微聚焦超声联合黄金微针技术在面部皮肤年轻化治疗中的应用[J]. 中国美容医学, 2023,32(7):122-125.
- [14]Georgette O, Ron H, Sumeet T, et al. Evaluation of a microfocused ultrasound system for improving skin laxity and tightening in the lower face[J]. Aesthetic Surg, 2014,34(7):1099-1110.
- [15]Arthur S, Steven L, Susan W, et al. The facial aging process from the "Inside Out"[J]. Aesthetic Surg, 2021, 41(10):1107-1119.
- [16]Brian M, Jennifer L, Ava H, et al. Evaluation of facial volume changes after rejuvenation surgery using a 3-dimensional camera[J]. Aesthetic Surg, 2016,36(4):379-387.

[收稿日期]2024-03-13

本文引用格式: 包彤, 郑佳兴, 杨高云, 等. 微聚焦超声联合可注射型胶原蛋白在面部年轻化治疗中的应用[J]. 中国美容医学, 2024,33(12):124-127.