·综 述·

面部皮肤年轻化微创治疗研究进展

肖青青[1]，强 燕[2]，高尚璞[1]，宋 瑜[1]，杨 波[1]，李晓睿[1]，吴孙思[1]，张香坡[1]，李 欣[3]*
（1. 上海中医药大学附属龙华医院皮肤科，上海 200032；2. 上海市皮肤病医院皮肤科，上海 200443；
3. 上海中医药大学附属岳阳中西结合医院皮肤科，上海 200437）

摘要：随着年龄增长，人体不可避免地会出现衰老迹象，尤以颜面部明显，表现为皮肤粗糙、皱纹明显、弹性变差、色素沉着及松弛下垂等征象。根据面部衰老的表现，近年来多种改善面部老化的手段应运而生，无论激光、超声、除皱手术、埋线或注射都取得令人瞩目的进展，部分还在传统的单一方案上进行了联合或升级。现将近年来各项针对面部皮肤年轻化的策略进展作一综述。

关键词：面部皮肤年轻化；激光；手术；局部注射
中图分类号：R751.05 **文献标志码：**A **文章编号：**1672-9188(2023)04-0307-05
DOI：10.13683/j.wph.2023.04.002

Progress in minimally invasive treatment of facial skin rejuvenation

XIAO Qingqing[1], QIANG Yan[2], GAO Shangpu[1], SONG Yu[1], YANG Bo[1],
LI Xiaorui[1], WU Sunsi[1], ZHANG Xiangpo[1], LI Xin[3]*
(*1. Department of Dermatology, LongHua Hospital Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200032, China; 2. Department of Dermatology, Shanghai Skin Diseases Hospital, Shanghai 200443, China; 3. Department of Dermatology, Yueyang Hospital of Integrated Traditional Chinese and Western Medicine, Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Shanghai 200437, China*)

Abstract: As we age, the body inevitably shows signs of aging, especially in the face, which is manifested as rough skin, obvious wrinkles, poor elasticity, pigmentation, sagging and other signs. According to the performance of facial aging, a variety of methods to improve facial aging have emerged in recent years, whether laser, ultrasound, wrinkle removal surgery, embedding or injection have made remarkable progress, and some of them are combined or upgraded on the traditional single program. This article reviewed the progress of various strategies for facial skin rejuvenation in recent years.

Key words: facial skin rejuvenation; laser; surgery; local injection

皮肤老化是一个复杂的生物过程，受各种内源性因素（遗传、细胞代谢、激素、代谢过程）及外源性因素（日光、污染、电离辐射、化学物质、毒素）的影响[1—2]。综上原因，皮肤不同程度地表现为肤质变差、弹性减弱、暗沉、色斑增多、皱纹加深及皮肤软组织容量结构的改变，面部“松”“垮”“凹”等现象，皮肤年轻化治疗的目的是帮助就医者获得较为健康、光滑、有弹性及饱满的皮肤状态，延缓皮肤衰老进程，因此积极尽早干预显得尤为重要，然而针对不同的皮肤问题，应当给予适合的策略，目前常见的治疗方法主要包括非侵入性治疗和侵入性治疗，其中也不乏联合使用的方案，现将近年来的皮肤年轻化策略总结如下。

1 非侵入性治疗

光电声技术通过精确的能量刺激产生安全、有效的组织加热效应，已成为目前常用的面部

收稿日期：2023-02-10
作者简介：肖青青，主治医生，研究方向：中医药治疗皮肤病。
通信作者：李欣，副主任医师，研究方向：中西医结合治疗皮肤病。
基金项目：龙华医院第二批优秀青年医师临床能力提升计划

年轻化治疗手段，具体包括脉冲光、皮秒、射频（radiofrequency，RF）及超声等[3]。根据其作用靶点的不同，其功效分为改善肤质、皱纹、色素及紧致度等。目前来说没有任何单一方法可以做到改善所有面部皮肤老化问题，故应结合患者的皮肤衰老问题进行选择，针对皮肤老化较为复杂且严重的情况，也可考虑多种方法联合使用。

强脉冲光（intense pulsed light，IPL）是以脉冲形式发射的一种强光，具有促进皮肤代谢、改善肤色、刺激胶原和弹性纤维再生等作用[4]。IPL 作为非剥脱设备已在临床被使用数十年，其波长范围在 400 ～ 1 200 nm 之间，通过滤器可将其限制在 560、590、640、695 及 755 nm 的波长，从而针对不同组织发挥作用，应用范围广泛，安全系数高，但由于其作用温和，效果较为局限[5]。因此临床应用时往往与其他抗衰治疗配合使用。Almukhtar 等[6] 将 IPL 与 1 440 nm 二极管激光联合应用于皮肤衰老的改善，并与单独治疗比较，从有效性、安全性和患者满意度进行评价后发现，所有受试者的改善率为 40% ～ 50%，联合组的整体改善率高达 90%，而单用 IPL 组和 1440 nm 二极管激光组分别为 84% 和 83%；同时未有不良事件报告，故联合治疗安全性较高，可在临床推广应用。

微聚焦超声技术（microfocused ultrasound，MFU）作为近几年医疗美容行业常用的一种非侵入性紧肤技术，能促使皮肤组织温度快速达到 60 ℃及以上，紧致真皮网状层及皮下组织，促进胶原重塑、形成新胶原，由于可穿透真皮层深达浅肌筋膜层与皮下组织、精确地定位到预先设定的深度，在局部产生热凝固、热损伤筋膜层，因此具有提拉筋膜层悬吊的作用[7—8]。王安兵等[9] 对 MFU 用于面颈部年轻化的有效性和安全性进行评估，结果发现，60 例患者中显效 49 例，有效率 96.66%；术后随访 6 个月，患者面部松垂、下颌轮廓、鼻唇沟、面部皱纹及颈纹等均较治疗前明显改善（$P < 0.05$）；共有 3 例患者出现不良反应，其中 2 例出现红斑，1 例皮肤表面持续肿胀（15 天左右），经过对症处理及修复护理后皮肤情况均恢复正常，分析原因均为未按要求进行防护所致。该研究结果提示，MFU 热效应可刺激皮肤胶原蛋白重组、新生，发挥皮肤年轻化作用，且不会对表皮造成损伤，安全性较高。汪培英等[10] 将 MFU 应用于有年轻化需求的 45 例患者，结果显示，治疗有效率为 95.56%；随访 6 个月，其中 43 例患者自诉面部皮肤明显紧致、光滑，眼睑袋减轻，皱纹、颈纹减少，鼻唇沟变浅，毛孔收缩；术后仅 1 例患者皮肤表面持续肿痛，经修复护理及对症处理后恢复正常。提示 MFU 在皮肤年轻化治疗中具有明显的临床效果，且安全性较高。

RF 指频率在 3×10^5 ～ 3×10^{11} Hz 的电磁波，近年来常被用于皮肤年轻化的治疗。RF 根据工作原理大致可划分三大类：单极 RF、双极 RF 及多极 RF。后来又衍生出点阵 RF 与混频 RF 技术。RF 用于皮肤治疗的基本原理与 RF 加热皮肤组织的两种模式有关，包括焦耳加热和偶极子加热。常规接触式非创伤性 RF 主要工作原理是焦耳加热，RF 波每秒交变次数高达数千万次，靶组织中极性水分子在交变电场作用下高速旋转，相互摩擦产生热量进而加热胶原组织使其变性，最终利用创伤愈合机制促进胶原重塑，改善轻中度皮肤松弛。目前，国内已上市的 RF 治疗仪主要被用于改善皮肤皱纹、妊娠纹、萎缩性瘢痕及痤疮瘢痕等[11]。Suh 等[12] 使用单极 RF 仪器对 14 例轻中度面部松弛患者进行治疗，结果显示，35.7% 的患者面部松弛状况有明显改善，50% 中度改善，14.3% 略有改善，满意率约 85.7%；皮肤病理检查结果显示，真皮胶原蛋白较治疗前显著增加。Dayan 等[13] 对 247 例下颌和颈部皮肤松弛患者开展 RF 治疗，结果显示，RF 能有效改善皮肤纹理，且患者满意度达 93%。Wang 等[4] 对 95 例烧伤瘢痕患者进行 3 ～ 5 次 RF 等离子体治疗，每次治疗间隔 8 ～ 16 周，总疗程 6 个月，结果发现，RF 治疗总有效率为 86.3%（82/95），认为 RF 可显著改善瘢痕颜色，减少其厚度，并软化瘢痕。总体而言，与其他

皮肤年轻化方法相比，RF 治疗不良反应较少，且严重不良反应常与治疗参数设置过高、设备质量差和（或）治疗头污染相关。有报道可见一过性红斑，大部分 24 小时内能自行消退；少见皮肤烫伤，处理后一般不留有瘢痕；由于治疗能量过高、脉冲重复叠加、深层组织过度加热导致脂肪萎缩和纤维间隔的过度收缩，一般 1 ～ 3 个月可自行恢复 [5]。

2 侵入性治疗

2.1 注射美容

2.1.1 间充质干细胞注射

脂肪来源间充质干细胞因具有分泌多种细胞因子和多样分化潜能，被认为是能有效改善皮肤老化的成分之一 [14]。张若冰等 [15] 纳入 38 例颜面部轮廓凹陷或有组织缺失的患者，进行自体脂肪间充质干细胞移植及填充术，随访 3 ～ 41 个月后进行评价，结果发现，受试者面部凹陷轮廓得到改善，面部缺失情况得到恢复，且未出现不良反应。患者及医生评价的术后总有效率分别为 94.7% 和 97.4%，因此认为间充质干细胞注射用于皮肤年轻化治疗的前景广阔。甘月圆 [16] 则将颗粒脂肪、纳米脂肪及脂肪干细胞胶联合分层注射在面部，结果获得较传统单一注射更好的脂肪细胞存活率及临床效果。

2.1.2 富血小板血浆（platelet-rich plasma，PRP）注射

浓缩血小板制品是一种经自体全血离心后获得的富含血小板的浓缩物，其中 PRP 所释放出的多种细胞因子对胶原蛋白增殖和新血管形成有着积极作用，因此可应用于皮肤修复及再生，并有望提高皮肤免疫力 [17]。Lee 等 [18] 通过皱纹严重程度评分量表（wrinkle severity rating scale，WSRS）和全球美学改善量表（global aesthetic improvement scale，GAIS）对 PRP 改善皮肤老化的疗效和患者满意度进行评估，结果发现，31 例受试者中 1 例 WSRS 评分改善，14 例 GAIS 评分明显改善，且参与者对整体面部外观和脸颊的满意度明显提高；常见不良反应主要为压痛（23.4%，7/31）、面部紧绷（20.0%，6/31）及肿胀（20.0%，6/31）。该结果提示 PRP 对皮肤老化和光损伤有一定的疗效。Hersant 等 [19] 探究 PRP 联合透明质酸注射液对面部年轻化的作用，发现联合治疗能显著改善皮肤弹性，提升患者满意度；治疗期间无严重不良事件报道。提示 PRP 联合透明质酸是一种很有前景的改善面部老化的治疗方法。

2.1.3 填充注射

局部注射填充物效果立竿见影，市场上常使用的可吸收填充物多由透明质酸、聚乳酸组成酸、羟基磷灰石钙（calcium hydroxylapatite，CaHA）微球或胶原蛋白组成。透明质酸是分子量从 5 000 ～ 20 000 000 Da 的酸性粘多糖，由于交联度、凝胶颗粒直径及浓度等因素相互影响可以形成各具特点的注射产品。皮内注射小颗粒透明质酸通过将水分吸入真皮的细胞外基质，使得皮肤蓄水形成水合作用后即可改善细纹，并一定程度上促进胶原蛋白的产生。一般情况下，用于改善肤质的交联透明质酸常采用 30 ～ 32 G 锐针多点、微量注射至真皮层。具体方法是将针头与皮肤呈锐角进针，在真皮内每点推注 10 ～ 50 μl，针头在退出皮肤前停止注射以避免注射过于表浅，注射时可以使用另一只手的食指和拇指绷紧注射部位的皮肤；注射后立即按摩塑形有助于填充物均匀分布 [20]。然而，透明质酸注射引发的不良反应也应引起重视，其不良反应多在注射后 1 个月出现，可表现为填充部位出现单独或多发的炎性红肿、硬块、结节及局部张力增加 [21—22]。具有一定黏弹性的稀释 CaHA 近年也被用于皮肤紧致。相关研究表明，填充 CaHA 微球能促进成纤维细胞的增殖、胶原增生、新弹性纤维和血管生成 [23—24]。此外，一种称为 myomo-dulation 的注射技术近来也被临床医生应用于面部结构缺陷的治疗，以增强和恢复皮肤活力 [25]。Sarubi 等 [26] 使用聚 *L*- 乳酸与透明质酸联合注射技术改善面部老化，认为其具有更理想的效果，且有效时间更长，对于颧部凹陷者效果更为显著。

2.1.4 肉毒毒素微滴注射

肉毒毒素是由肉毒梭菌在其繁殖过程中产生的

细菌外毒素，可抑制神经末梢乙酰胆碱的释放，使肌肉松弛以达到减轻皱纹的效果，由于其安全系数高，不良反应少，易操作，故被临床广泛应用，目前应用方案已较成熟。肉毒毒素微滴注射是指将肉毒毒素多点、小剂量注射到真皮层或者真皮层与肌肉浅层之间，其作用是削弱插入皮下的浅表纤维，从而减少皱纹[27]。章晾[28]研究证实，交联小颗粒透明质酸联合A型肉毒毒素微滴注射能显著减少皱纹，并改善皮肤表面粗糙度、弹性及亮度，认为该联合治疗方案可用于改善皮肤老化。

2.2 手术与埋线提升技术

Mitz和Peyronie于1976年首次提出面部表浅肌肉腱膜系统（superficial musculoaponeurotic system，SMAS），该理论在美容外科有着重要地位，后期的面部提升术往往在此基础上进行改良。Wu等[29]对22例患者进行手术，术中采用被制成圆环的钛索钢丝并以三根SMAS悬吊缝合线作为引导，通过颞区的一个短切口分离皮下平面，再将每条缝线固定在深颞筋膜上，结果所有患者脸中部下垂、眼袋和鼻唇褶都获得显著改善，且未观察到神经损伤和脱发等主要并发症。

埋线提升是一种微创手术，通过运用特制的导引针将线材导入浅层软组织内，利用提拉作用将面部软组织提升复位。随着时间的推移，埋在皮肤底层的线会刺激皮下胶原蛋白再生，被动吸收，形成新生的支持韧带和弹力纤维，让皮肤变厚并维持张力不变，以改善皮肤衰老[30]。近年来，二氧环己酮（poly-para-dioxanone，PPDO）线雕面部提升术改善面部老化的作用令人重视。PPDO区别于传统聚丙烯锯齿缝线，排异反应小，有较好的耐受性和可吸收性，是一种新型可吸收缝线[31]。高飞[32]纳入83例接受PPDO线雕面部提升术治疗的患者以探讨该治疗在面部年轻化中的应用价值，结果发现，83例患者中非常满意占73.49%，满意占25.30%，一般占1.20%，无不满意者；部分患者术后即刻、术后24小时及14天存在水肿、疼痛、瘀青及面部凹凸不平等，但21天后均基本恢复，故认为该方法可促使面部组织松弛者面部年轻化，且满意度及安全性较高，值得临床推广。埋线并发症较多，包括出血、疼痛、瘀青及表情僵硬等，但通常1周后可自行消退，但提升不对称、线体脱落或外露、腮腺瘘、面神经感觉缺失或减退等则需要积极处理。埋线最严重的并发症是面神经损伤（麻痹），患者可出现口眼歪斜，不能闭口、闭眼，以上则需医生在术中注意操作，避免损伤神经。

3 结语

针对于不同需求，面部皮肤年轻化的策略也不相同，目前而言每种方案都有其局限性。局部注射和手术虽可明显改善面部皮肤状态，但患者也将面临更高的手术风险及更久的恢复期。初抗老多可使用IPL或RF技术，除皱可使用肉毒毒素注射，对抗皮肤松弛可选择超声技术或手术埋线，充盈饱满则可选择局部注射等。当面对多种肌肤问题时，也可考虑不同技术的联合应用。衰老本质有不可逆性，笔者认为也应对有年轻化需求的人群进行正确的引导，树立健康的医美价值观。临床中也应积极探索更为安全、痛苦更少、持续时间更久的面部皮肤年轻化策略。

参考文献：

[1] Ganceviciene R, Liakou AI, Theodoridise A, *et al*. Skinanti-agingstrategies[J]. Dermatoendocrinology, 2012, 4(3): 308-319.

[2] Fabi S, Pavicic T, Braz A, *et al*. Combined aesthetic interventions for prevention of facial ageing, and restoration and beautification of face and body[J]. Clin Cosmet Investig Dermatol, 2017, 10: 423-429.

[3] 薛春雨, 王宇翀. 面部年轻化方式评述[J]. 中国美容整形外科杂志, 2021, 32(2): 65-68.

[4] Wang S, Mi J, Li Q, *et al*. Fractional microplasma radiofrequency technology for non-hypertrophic ost-burn scars in Asians: a prospective study of 95 patients[J]. Lasers Surg Med, 2017, 49(6): 563-569.

[5] Paasch U, Bodendorf MO, Grunewald S, *et al*. Skin rejuvenation by radiofrequency therapy: methods, effects and

risk[J]. J Dtsch Dermatol Ges, 2009, 7(3): 196-203.
[6] Almukhtar RM, Wood ES, Fabi SG. Efficacy and safety of intense pulsed light and nonablative fractional 1440 nm diode laser to a combination of the 2 modalities for facial rejuvenation[J]. Dermatol Surg, 2023, 49(1): 42-47.
[7] 周晓博, 黄佳, 陈向东, 等. 微聚焦超声刀对皮肤松弛的治疗进展[J]. 临床皮肤科杂志, 2019, 48(4): 245-247.
[8] Casabona G, Kai K. Facial skin tightening with microfocused ultrasound and dermal fillers: considerations for patient selection and outcomes[J]. J Drugs Dermatol, 2019, 18(11): 1075-1082.
[9] 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.
[10] 汪培英, 陈霞, 汪宇. 微聚焦超声技术在皮肤年轻化治疗中的临床效果和安全性分析[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(10): 21-23.
[11] 南宇晴, 宋为民. 射频在皮肤美容科的临床应用进展[J]. 中国美容医学, 2022, 31(12): 188-191.
[12] Suh DH, Byun EJ, Lee SJ, *et al*. Clinical efficacy and safetyevaluation of a novel fractional unipolar radiofrequency device on facial tightening: a preliminary report[J]. Cosmet Dermatol, 2017, 16(2): 199-204.
[13] Dayan E, Chia C, Burns AJ, *et al*. Adjustable depth fractional radiofrequency combined with bipolar radiofrequency: a minimally invasive combination treatment for skin laxity[J]. Aesthet Surg J, 2019, 39(Suppl 3): S112-S119.
[14] Kapur SK, Vilaboa SD, Llull R, *et al*. Adiposetissue and stem/progenitor cells: discovery and development[J]. Clin Plast Surg, 2015, 42(2): 155-167.
[15] 张若冰, 谢惠明, 张杰. 自体脂肪干细胞的浓缩提取及在面部填充中的应用效果[J]. 中国美容医学, 2019, 28(8): 22-25.
[16] 甘月圆. 颗粒脂肪与Nanofat及SVF-gel联合分层注射在面部年轻化中的应用[J]. 中国美容医学, 2020, 29(12): 79-82.
[17] Farghali HA, AbdElKader NA, Khattab MS, *et al*. Evaluation of subcutaneous infiltration of autologous platelet-rich plasma on skinwound healing in dogs[J]. Biosci Rep, 2017, 37(2): BSR20160503.
[18] Lee ZH, Sinno S, Poudrier G, *et al*. Platelet rich plasma for photodamaged skin: a pilot study[J]. J Cosmet Dermatol, 2019, 18(1): 77-83.
[19] Hersant B, SidAhmed-Mezi M, Aboud C, *et al*. Synergistic effects of autologous platelet-rich plasma and hyaluronic acid injections on facial skin rejuvenation[J]. Aesthet Surg J, 2021, 41(7): NP854-NP865.
[20] Belmontesi M, De Angelis F, Di Gregorio C, *et al*. Injectable nonanimalstabilized hyaluronic acid as a skin quality booster: an expertpanel consensus[J]. J Drugs Dermatol, 2018, 17(1): 83-88.
[21] Jordan DR. Delayed inflammatory reaction to hyaluronic acid(Restylane)[J]. Ophthalmic Plast Reconstr Surg, 2005, 21(5): 401-402.
[22] De Bonfle K, Heydenrych I. Patient factors influencing dermal fillercomplications: prevention, assessment, and treatment[J]. Clin Cosmet Investig Dermatol, 2015, 8: 205-214.
[23] Yutskovskaya Y, Kogan E, Leshunov E. Arandomized, split-face, histomorphologic study comparing a volumetric calcium hydroxylapatite and a hyaluronic acid-based dermal filler[J]. J Drugs Dermatol, 2014, 13(9): 1047-1052.
[24] Yutskovskaya YA, Kogan EA. Improved neocollagenesis and skin mechanical properties after injection of diluted calcium hydroxylapatite in the neck and decolletage: a pilot study[J]. J Drugs Dermatol, 2017, 16(1): 68-74.
[25] Rohfich RJ, Monheit G, Nguyen AT, *et a1*. Soft-tissue filler complications：the important role of biofilms[J]. Plast Reeonstr Surg, 2010, 125(4): 1250-1256.
[26] Sarubi J, Avelar LET, Nero MPD, *et al*. Facial rejuvenation on the use ofinjectable poly-*L*-lacticacid and hyaluronic acid: combined technique[J]. J Cosmet Dermatol, 2022, 21(10): 5261-5263.
[27] Wu WTL. Microbotox of the lower face and neck: evolution of a personal technique and its clinical effects[J]. Plast Reconstr Surg, 2015, 136(5 Suppl): 92S-100S.
[28] 章晾. 交联小颗粒透明质酸联合A型肉毒毒素微滴注射在皮肤年轻化的临床疗效评估[J]. 中国医疗美容, 2021, 11(7): 65-68.
[29] Wu L, Hua Z, Tong D, *et al*. Guided suturing technique for midface lift through minimal temporal incision[J]. J Plast Reconstr Aesthet Surg, 2021, 74(11): 3108-3113.
[30] 杜太超, 于波, 刘玲, 等. 中下面部年轻化综合手术的临床效果观察[J]. 中华医学美学美容杂志, 2012, 18(2): 97-101.
[31] 李曾显, 杨东运. 国产聚对二氧环己酮线用于面部年轻化治疗的临床安全性观察[J]. 中国美容整形外科杂志, 2017, 28(5): 271-273.
[32] 高飞. PPDO线雕面部提升术在面部年轻化中的应用[J]. 中国医疗美容, 2019, 9(6): 1-4.

(编辑：王 佳)