

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2026.12.001

•面部年轻化专题•

自体脂肪颗粒与纳米脂肪移植对面部轮廓修复患者 移植脂肪存活率与血管生成的影响

郭琳¹, 杨玲², 李莉³, 郭海红⁴(上海市浦东新区妇幼保健院整形外科¹, 妇产科², 检验科³, 科教科⁴, 上海 200050)

[摘要]目的 比较自体脂肪颗粒与纳米脂肪移植在面部轮廓修复中的应用效果。方法 回顾性分析上海市浦东新区妇幼保健院2023年1月-2025年10月收治的80例面部轮廓修复患者临床资料,根据修复方案的不同分为自体组(使用自体脂肪颗粒移植)与纳米组(使用纳米脂肪移植),每组40例。比较两组术后6个月移植脂肪存活率、血管内皮生长因子(VEGF)、碱性成纤维细胞生长因子(bFGF)水平及并发症发生率。结果 术后6个月,纳米组移植脂肪存活率为 $(70.43 \pm 7.35)\%$,高于自体组的 $(52.15 \pm 8.21)\%$ ($P < 0.05$);术后1个月,纳米组血浆VEGF、bFGF水平均高于自体组 ($P < 0.05$);两组并发症发生率比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。结论 与自体脂肪颗粒移植相比,在面部轮廓修复中应用纳米脂肪移植的存活率更高,更有助于促进血管生成,且不易增加并发症发生风险。

[关键词] 面部轮廓修复;自体脂肪颗粒;纳米脂肪移植;存活率;血管内皮生长因子

[中图分类号] R622

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2026)12-0001-04

Effects of Autologous Fat Granules and Nanofat Grafting on Fat Graft Survival Rate and Angiogenesis in Patients Undergoing Facial Contour Restoration

GUO Lin¹, YANG Ling², LI Li³, GUO Haihong⁴(Department of Plastic Surgery¹, Department of Obstetrics and Gynecology², Clinical Laboratory³, Department of Science and Education⁴, Shanghai Pudong New Area Health Care Hospital for Women&Children, Shanghai 200050, China)

[Abstract]**Objective** To compare the clinical efficacy of autologous fat granules and nanofat grafting in facial contour restoration. **Methods** The clinical data of 80 patients who underwent facial contour restoration from January 2023 to October 2025 in Shanghai Pudong New Area Health Care Hospital for Women&Children were retrospectively analyzed. According to different treatment methods, they were divided into the autologous fat group (autologous fat granule grafting) and the nanofat group (nanofat grafting), with 40 patients in each group. The fat graft survival rate at 6 months after operation, levels of vascular endothelial growth factor (VEGF) and basic fibroblast growth factor (bFGF), and complication rates were compared between the two groups. **Results** At 6 months after operation, the fat graft survival rate in the nanofat group was $(70.43 \pm 7.35)\%$, which was higher than $(52.15 \pm 8.21)\%$ in the autologous fat group ($P < 0.05$). At 1 month after operation, the levels of plasma VEGF and bFGF in the nanofat group were higher than those in the autologous fat group ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). **Conclusion** Compared with autologous fat granule grafting, nanofat grafting achieves a higher fat survival rate and better promotes angiogenesis in facial contour restoration, without increasing the risk of postoperative complications.

[Key words] Facial contour restoration; Autologous fat granules; Nanofat grafting; Survival rate; Vascular endothelial growth factor

面部轮廓修复(facial contour restoration)指通过手术手段对异常轮廓进行矫正、重建与优化,是

恢复面部结构、功能及美观度的重要途径^[1]。近年来,随着居民生活水平的不断提升,大众对面部



美观度的重视程度逐渐升高,面部轮廓修复需求也逐渐增加^[2]。选择合适的面部轮廓修复方案,可促进面部解剖结构与生理功能恢复,矫正面部轮廓缺陷,改善患者心理状态与社会功能^[3]。自体脂肪颗粒移植是面部轮廓修复的传统技术,通过从患者腹部、大腿等脂肪丰富部位抽吸脂肪组织,并移植到需要修复的部位,进而达到容积填充的目的^[4]。纳米脂肪移植则是以颗粒脂肪精细化衍生产物替代传统自体脂肪颗粒,能够利用干细胞的旁分泌作用与组织再生能力改善皮肤质地,进而改善面部轮廓修复效果^[5]。临床实践发现,在面部轮廓修复中应用自体脂肪移植与纳米脂肪移植所取得的修复效果不尽相同。本研究通过回顾性分析我院收治的80例面部轮廓修复患者临床资料,对比自体脂肪颗粒与纳米脂肪移植的临床应

用效果,旨在探寻更适用于面部轮廓修复的移植方案,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析上海市浦东新区妇幼保健院2023年1月-2025年10月收治的80例面部轮廓修复患者临床资料,根据修复方案的不同分为自体组与纳米组,每组40例。两组性别、年龄、病程、体重指数、面部凹陷面积占比比较,差异无统计学意义($P>0.05$),研究可比,见表1。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准:①接受面部轮廓修复治疗;②既往无面部微创治疗或手术史;③依从性良好;④临床资料完整。排除标准:①伴有严重脏器损伤;②精神病患者;③存在凝血功能障碍;④处于妊娠期、哺乳期女性。

表1 两组一般资料比较 [n (%), $\bar{x} \pm s$]

组别	n	性别		年龄(岁)	病程(年)	体重指数(kg/m^2)	面部凹陷面积占比(%)
		男	女				
自体组	40	12 (30.00)	28 (70.00)	32.45 ± 4.56	2.35 ± 0.48	22.32 ± 1.46	10.45 ± 2.15
纳米组	40	10 (25.00)	30 (75.00)	32.69 ± 4.87	2.21 ± 0.43	22.47 ± 1.35	10.61 ± 2.10
统计值		$\chi^2=0.251$		$t=0.228$	$t=1.374$	$t=0.477$	$t=0.337$
P		0.617		0.821	0.173	0.635	0.737

1.3 方法

1.3.1 自体组 使用自体脂肪颗粒移植:术前根据患者个体特征设计受区、供区方案,确定注射点位置;术中使用配置好的肿胀液[2%盐酸利多卡因注射液(四川国瑞药业有限责任公司,国药准字H20055048,规格:10 ml:0.2 g) 20 ml+0.1%盐酸肾上腺素注射液(北京市永康药业有限公司,国药准字H11020584,规格:1 ml:1 mg) 0.5 ml+生理盐水500 ml]进行肿胀麻醉。待麻醉起效后,使用直径2~3 mm的钝头吸脂针,连接50 ml注射器,在供区进行低负压手动抽吸,在皮下脂肪层来回抽动注射器,将深层脂肪组织吸入注射器内,抽吸量为面部填充量的2~3倍,采用Coleman离心法提纯自体脂肪颗粒。将18~20 G钝头注射针插入受区组织,到达预定层次后,边退针边缓慢推注脂肪,使脂肪颗粒呈线状均匀分布在组织间隙中,采用扇形注射,每个隧道注射量不超过0.1 ml;注射完成后,用手轻轻按压受区,使脂

肪颗粒均匀分布,对比双侧面部,适当调整、修饰。术后使用无菌纱布覆盖穿刺部位,常规抗感染治疗3~5 d。

1.3.2 纳米组 使用纳米脂肪移植:术前操作及供区自体脂肪颗粒提取方法同自体组,但提取量为面部填充量的3~4倍;而后按照自体脂肪提纯、乳化、过滤与纯化、离心浓缩等步骤制备纳米脂肪;将27~30 G钝头注射针插入受区组织,到达预定层次后,边退针边缓慢推注脂肪,使脂肪颗粒呈线状均匀分布在组织间隙中,采用扇形注射,每个隧道注射量不超过0.05 ml;注射完成后,用手轻轻按压受区,使脂肪颗粒均匀分布,对比双侧面部,适当调整、修饰。术后使用无菌纱布覆盖穿刺部位,常规抗感染治疗3~5 d。两组均连续随访至术后6个月。

1.4 观察指标

1.4.1 观察两组移植脂肪存活率 于术后1周、6个月分别使用超声检查患者植入部位皮下组织状况,

以移植区凹陷最明显部位为中心,测量移植脂肪厚度、宽度及长度。移植脂肪体积=厚度×宽度×长度;移植脂肪成活率=术后6个月移植脂肪体积/术后1周移植脂肪体积×100%。

1.4.2测定两组血管内皮生长因子(VEGF)、碱性成纤维细胞生长因子(bFGF)水平 于术前与术后1个月分别采集患者空腹静脉血5 ml,采用酶联免疫吸附法测定血浆VEGF、bFGF水平,两者水平越高则表示血管生成能力越强。

1.4.3记录两组并发症发生率 统计两组术后6个月内感染、纤维囊肿、供区畸形等发生率。

1.5 统计学方法 采用SPSS 23.0统计学软件进行数据分析,计数资料以 $n(\%)$ 表示,采用 χ^2 检

验;计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,采用 t 检验;以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组移植脂肪存活率比较 术后6个月,纳米组移植脂肪存活率为 $(70.43 \pm 7.35)\%$,高于自体组的 $(52.15 \pm 8.21)\%$ ($t=10.492$, $P < 0.05$)。

2.2 两组血浆VEGF、bFGF水平比较 术后1个月,纳米组血浆VEGF、bFGF水平均高于自体组 ($P < 0.05$),见表2。

2.3 两组并发症发生率比较 两组并发症发生率比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$),见表3。

表2 两组血浆VEGF、bFGF水平比较 ($\bar{x} \pm s$, pg/ml)

组别	<i>n</i>	VEGF		bFGF	
		术前	术后1个月	术前	术后1个月
自体组	40	85.21 ± 10.46	121.35 ± 12.59	8.62 ± 1.44	12.19 ± 2.16
纳米组	40	85.74 ± 10.25	208.21 ± 14.23	8.45 ± 1.37	16.88 ± 2.33
<i>t</i>		0.229	28.913	0.541	9.336
<i>P</i>		0.820	0.000	0.590	0.000

表3 两组并发症发生率比较 [$n(\%)$]

组别	<i>n</i>	感染	纤维囊肿	供区畸形	发生率
自体组	40	1 (2.50)	1 (2.50)	1 (2.50)	3 (7.50)
纳米组	40	1 (2.50)	0	0	1 (2.50)*

注: *与自体组比较, $\chi^2=0.263$, $P=0.608$

3 讨论

面部轮廓修复是整形外科常见的治疗项目之一,旨在恢复面部轮廓结构、修复面部缺陷,进而达到改善面部功能、提升面部美观度的目的^[6]。近年来,随着临床研究的逐渐深入,适用于面部轮廓修复的治疗方案也日渐丰富,而采用何种修复方案能够获取更加显著的治疗效果受到学者们的广泛关注^[7]。其中,自体脂肪颗粒移植使用从患者体内提取的完整脂肪细胞团进行移植;纳米脂肪移植则是使用经乳化破碎后的脂肪细胞进行移植,其中富含更高含量的脂肪干细胞与修复因子,有望发挥更加显著的修复作用^[8, 9]。本研究发现纳米脂肪移植较自体脂肪颗粒移植的

脂肪存活率更高,还可提升机体血管生成能力,证实了纳米脂肪移植在面部轮廓修复中的应用效果更优,能够为临床修复方案的选择提供更多科学指导。

本研究结果显示,术后6个月,纳米组移植脂肪存活率高于自体组 ($P < 0.05$);术后1个月,纳米组血浆VEGF、bFGF水平均高于自体组 ($P < 0.05$),提示纳米脂肪移植的存活率更高,且更有助于促进血管生成。分析原因为,在纳米脂肪制备过程中,会对自体脂肪颗粒进行机械乳化,促使成熟脂肪细胞破裂,导致胞内容物ATP、HMGB1大量释放,激活固有免疫通路,诱导脂肪细胞释放更多VEGF、bFGF等生长因

子^[10, 11]。其次,在纳米脂肪制备过程中,可去除自体脂肪颗粒中大部分无分泌功能的成熟脂肪细胞,并富集更多具有强大分泌功能的脂肪干细胞、内皮细胞、巨噬细胞等,进一步增强机体分泌VEGF、bFGF等生长因子的能力^[12, 13]。此外,由于纳米脂肪中富含大量完整的微血管片段,当其被植入供区后,可快速与受区血管吻合,于术后24~48 h便能启动血管生成,明显快于自体脂肪颗粒,有效改善移植后受区血液循环状况,抑制脂肪细胞缺血坏死;高浓度的生长因子还可诱导受区血管向移植体内生长,进一步促进血管生成,为脂肪细胞提供充足营养支持,有效提高移植脂肪存活率^[14, 15]。两组并发症发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),提示纳米脂肪移植不会增加术后并发症发生风险,安全性佳。但本研究样本总量较少,未来可继续扩大样本量展开深入分析,进一步验证自体脂肪颗粒与纳米脂肪移植对术后并发症有无影响。

综上所述,与自体脂肪颗粒移植相比,在面部轮廓修复中应用纳米脂肪移植的存活率更高,更有助于促进血管生成,且不易增加并发症发生风险。

[参考文献]

- [1]林乐乐,张亚男,王锦慧.点阵激光联合自体微颗粒脂肪移植修复面部痤疮疤痕皮肤屏障的效果[J].中国中西医结合皮肤性病杂志,2026,25(2):130-134.
- [2]易雷,刘翔,潘卫峰,等.低负压吸脂联合双极射频对面部脂肪移植过多修复的效果[J].中华医学美容杂志,2024,30(3):267-271.
- [3]潘晓峰,王培培,刘坤,等.腹部全厚皮片联合脂肪干细胞修复面部良性肿瘤切除术后软组织缺损[J].局解手术学杂志,2025,34(5):408-412.
- [4]唐永升,苗庆展,曹毅,等.浓缩生长因子辅助颗粒脂肪移植修复面部凹陷性瘢痕[J].中国美容整形外科杂志,2023,34(12):715-717,770.
- [5]赵欢欢,刘毅.自体颗粒脂肪与微粒化脱细胞真皮基质联合移植中巨噬细胞的变化及其对移植存活率的影响[J].中华医学美容杂志,2026,32(1):12-19.
- [6]周妮妮,郑昱,李晶冰,等.颗粒脂肪联合纳米脂肪移植治疗重睑术后上睑凹陷的临床应用[J].中国美容医学,2024,33(7):71-74.
- [7]王佳妮,周瑜,青纪鸿.颗粒脂肪联合纳米脂肪多层次填充矫正泪槽凹陷的效果[J].中华医学美容杂志,2024,30(2):136-139.
- [8]张铭,于浩,邵阳,等.纳米脂肪联合富血小板血浆治疗大鼠压力性损伤创面的实验研究[J].南方医科大学学报,2023,43(12):2061-2070.
- [9]张梅,邓攀,陈俊勐,等.单层次与多层次自体颗粒脂肪移植联合眶隔脂肪重置术在矫正重度上睑凹陷中的临床效果对比[J].中华整形外科杂志,2026,42(4):430-438.
- [10]荆雪,闫琪浩,宁小娜,等.纳米脂肪在皮肤修复中的应用与机制[J].中国美容医学,2023,32(9):191-196.
- [11]赵武超.自体微粒脂肪联合富血小板血浆(PRP)在面部年轻化治疗中的临床疗效[D].桂林:桂林医学院,2020.
- [12]冉辉.纳米脂肪移植联合小针刀技术治疗面部凹陷性瘢痕的临床研究[D].锦州:锦州医科大学,2025.
- [13]黎强,陈玉生,姜龙茂,等.自体纳米脂肪联合富含血小板血浆治疗面部凹陷性瘢痕的临床效果研究[J].基层医学论坛,2023,27(32):19-21.
- [14]唐悦玲,陈辉,吴宇航,等.含脂肪干细胞的自体脂肪移植联合个性化假体置入治疗面部局限性硬皮病[J].中国美容医学,2023,32(2):75-77.
- [15]Garcés E, Parra LA, Martínez Amado A, et al. Low-energy Morpheus8 and Nanofat Grafting for Compartment-specific Facial Rejuvenation: Selective Fat Remodeling and Skin Quality Enhancement[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2025, 13(10): e7185.

收稿日期: 2026-6-8 编辑: 张孟丽