

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.17.014

三种再生材料在面部年轻化微整形中的应用有效性及安全性比较

陈晓燕¹, 李 潼²

(1. 西安美莱医学美容医院微整科, 陕西 西安 710018;

2. 空军军医大学第一附属医院整形科, 陕西 西安 710000)

[摘要]目的 比较在面部年轻化微整形中应用三种再生材料的有效性及其安全性。方法 选取2023年1月-2024年6月于西安美莱医学美容医院行面部年轻化微整形的90例患者为研究对象, 依据填充材料不同分为A组、B组、C组, 各30例。A组采用聚双旋乳酸(PDLLA)治疗, B组采用羟基磷灰石钙(CaHA)治疗, C组采用聚己内酯(PCL)微球治疗, 比较三组皮肤弹性改善程度、皮肤质地、面部轮廓提升效果及并发症发生情况。结果 A组治疗后皮肤弹性评分高于B组、C组($P<0.05$); B组、C组皮肤弹性评分比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); A组治疗后皮肤光泽度、细腻度优于B组、C组($P<0.05$); B组、C组光泽度、细腻度比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); 三组皮肤含水量比较, 差异无统计学意义($P>0.05$); 三组面部轮廓中重度改善率及并发症发生率比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。结论 三种再生材料在面部年轻化中均具有确切的临床价值, PDLLA擅长深度皮肤弹性改善与容积重建, CaHA在即刻填充与骨性支撑中更优, PCL适合轻度瑕疵修饰与松垂提升, 临床需基于患者衰老特征、治疗预期及材料特性进行个体化选择。

[关键词] 面部年轻化微整形; 再生材料; 聚双旋乳酸; 羟基磷灰石钙; 聚己内酯

[中图分类号] R622

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)17-0053-04

Comparison of Efficacy and Safety of Three Regenerative Materials in Non-surgical Facial Rejuvenation

CHEN Xiaoyan¹, LI Tong²

(1. Department of Non-surgical Cosmetic Procedures, Xi'an Mylike Medical Beauty Hospital, Xi'an 710018, Shaanxi, China;

2. Department of Plastic Surgery, the First Affiliated Hospital of Airforce Medical University, Xi'an 710000, Shaanxi, China)

[Abstract]**Objective** To compare the efficacy and safety of three regenerative materials in non-surgical facial rejuvenation. **Methods** A total of 90 patients who underwent non-surgical facial rejuvenation in Xi'an Mylike Medical Beauty Hospital from January 2023 to June 2024 were selected as the research subjects, and they were divided into group A, group B and group C according to different filling materials, with 30 patients in each group. Group A was treated with poly-DL-lactic acid (PDLLA), group B was treated with calcium hydroxyapatite (CaHA), and group C was treated with polycaprolactone (PCL) microspheres. The skin elasticity improvement, skin texture, facial contour lifting effect and complications were compared among the three groups. **Results** The skin elasticity score of group A after treatment was higher than that of group B and group C ($P<0.05$). There was no significant difference in skin elasticity score between group B and group C ($P>0.05$). The skin gloss and smoothness of group A after treatment were better than those of group B and group C ($P<0.05$). There was no significant difference in gloss and smoothness between group B and group C ($P>0.05$). There was no significant difference in skin moisture content among the three groups ($P>0.05$). There were no significant differences in the rate of moderate to severe improvement of facial contour and the incidence of complications among the three groups ($P>0.05$). **Conclusion** All three regenerative materials have definite clinical value in facial rejuvenation. PDLLA is good at deep skin elasticity improvement and volume reconstruction, CaHA is superior in immediate filling

第一作者: 陈晓燕(1981.12-), 女, 河南平顶山人, 本科, 主治医师, 主要从事微整科抗衰、面部年轻化方面工作

通讯作者: 李潼(1977.11-), 女, 北京人, 本科, 主治医师, 主要从事整形外科皮肤美容光电治疗方面工作

and bony support, and PCL is suitable for mild blemish modification and sagging lifting. Clinically, individualized selection should be made based on patients' aging characteristics, treatment expectations and material properties.

[Key words] Non-surgical facial rejuvenation; Regenerative materials; Poly-DL-lactic acid (PDLLA); Calcium hydroxyapatite (CaHA); Polycaprolactone (PCL)

面部年轻化 (facial rejuvenation) 是指通过一系列医学美容技术与手段, 改善面部因衰老出现的皮肤松弛、皱纹增多、容积减少等问题, 使面部外观呈现更年轻状态的过程^[1, 2]。微整形是实现面部年轻化的重要途径之一, 因其创伤小、恢复快、效果自然等优势, 备受求美者青睐。目前, 面部年轻化微整形所用材料种类丰富, 不同材料各具独特性能与应用特点^[3, 4]。聚双旋乳酸 (PDLLA) 作为生物相容性优良的合成聚合物, 可通过刺激机体自身胶原蛋白生成, 实现改善面部皱纹、增加皮肤容积的效果, 且效果维持时间相对较长^[5]; 羟基磷灰石钙 (CaHA) 与人体骨骼成分相近, 生物相容性优异, 注射后既能即时填充, 又可诱导组织再生, 在面部轮廓塑形与皮肤质地改善中表现出一定优势^[6]; 聚己内酯 (PCL) 微球亦用于面部微整形, 但其在效果持久性与组织反应方面存在一定局限性^[7]。然而, 目前针对这三种再生材料在面部年轻化微整形中的应用效果及安全性的直接对比研究较为缺乏。基于此, 本研究旨在比较三种再生材料在面部年轻化微整形中的应用有效性及安全性, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2023年1月~2024年6月于西安美莱医学美容医院行面部年轻化微整形患者90例, 依据填充材料不同分为三组, 各30例。A组男12例, 女18例; 年龄35~55岁, 平均年龄 (45.23 ± 3.15) 岁。B组男13例, 女17例; 年龄33~57岁, 平均年龄 (44.89 ± 3.32) 岁。C组男11例, 女19例; 年龄34~56岁, 平均年龄 (45.05 ± 3.28) 岁。三组性别、年龄比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 研究可比。患者均签署知情同意书。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准: 面部存在不同程度的皮肤松弛、皱纹或容积缺失等老化问题, 且有改善需求。排除标准: 对研究中使用的任何一种填充材料过敏者; 患有严重的全身性疾病

者; 近3个月内接受过面部其他整形手术或美容治疗者。

1.3 方法

1.3.1 A组 采用PDLLA治疗: 注射前, 将注射用聚双旋乳酸 (韩国REGEN Biotech公司, 国械注进20243130043, 规格: 340 mg/瓶) 与适量的生理盐水按照1:5的比例进行充分混合, 轻柔振荡使其均匀分散, 避免产生气泡。注射时, 采用局部浸润麻醉, 使用27 G针头, 在面部需要填充和改善的部位, 以多层次、扇形注射方式进行注射, 进针角度为 $30^\circ \sim 45^\circ$, 边退针边缓慢注射药物, 确保药物均匀分布。每次治疗间隔4周, 连续治疗3次。

1.3.2 B组 采用CaHA治疗: 注射前对患者进行局部皮肤消毒, 采用表面麻醉剂涂抹于注射部位, 覆盖保鲜膜30 min以达到麻醉效果。选择羟基磷灰石钙填充剂 (上海倍尔康生物医学科技有限公司, 国械注准20183131912, 规格: 1 ml凝胶型交联透明质酸+0.3 ml CaHA微球), 使用25 G钝针, 在面部真皮深层或皮下组织进行注射, 注射部位主要为面部凹陷及皱纹明显处。进针角度根据不同部位调整, 一般为 $15^\circ \sim 45^\circ$, 采用线性逆行注射和扇形注射相结合的手法, 缓慢推注药物, 使填充剂均匀分布, 达到填充和支撑的效果。每次治疗间隔3个月, 连续治疗2次。

1.3.3 C组 采用PCL微球治疗: 注射前同样需对患者进行局部消毒, 采用局部神经阻滞麻醉。选用聚己内酯微球填充剂 (AQTIS Medical B.V. 艾克蒂思医疗有限公司, 国械注进20213130100, 规格: 2*1 ml), 使用前将填充剂轻轻摇晃, 使其均匀。使用26 G针头, 在面部目标区域, 以点状注射的方式进行, 进针角度为 $45^\circ \sim 60^\circ$, 每个注射点间隔约0.5~1 cm, 注射后适当按压注射部位。每次治疗间隔2个月, 连续治疗3次。

1.4 观察指标

1.4.1 评估三组皮肤弹性改善程度 采用国际通用的皮肤弹性评估量表 (SES)^[8] 评估, 0分无改善, 1分轻度改善, 2分中度改善, 3分明显改善。

1.4.2检测三组皮肤质地 治疗后通过VISIA皮肤检测仪^[9]检测：①皮肤光泽度：通过特定的光学探头，利用多角度光谱成像技术对皮肤进行拍摄；仪器会发射特定波长的光线照射皮肤表面，仪器内部的算法会对反射光线的强度、均匀度等参数进行分析计算，最终得出皮肤光泽度，数值越高表示皮肤光泽度越好；②皮肤细腻度：VISIA皮肤检测仪通过分析皮肤纹理的走向、密度、深浅等特征来评估皮肤的细腻度，皮肤细腻度数值越高代表皮肤纹理越均匀、细腻；③皮肤含水量：采用电容法检测皮肤含水量，数值越高说明皮肤含水量越充足。

1.4.3评估三组面部轮廓提升效果 治疗6个月后由经验丰富的美容医师进行盲法评估患者的面部轮廓提升效果，按“0分无改善、1分轻度改善、2分中度改善、3分重度改善”标准评分，统计各等级例数及占比。中重度改善率=中度改善率+重度改善率。

1.4.4记录三组并发症发生情况 记录患者治疗后1个月内发生局部肿胀、疼痛、感染、过敏反应、结节形成等并发症的情况^[10]。

1.5 统计学方法 采用SPSS 26.0统计学软件，计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，组间两两比较行 t 检验，多组间比较行 F 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 三组皮肤弹性改善程度比较 A组治疗后皮肤

弹性评分高于B组、C组($P < 0.05$)；B组、C组皮肤弹性评分比较，差异无统计学意义($P > 0.05$)，见表1。

2.2 三组皮肤质地比较 A组治疗后皮肤光泽度、细腻度优于B组、C组($P < 0.05$)；B组、C组光泽度、细腻度比较，差异无统计学意义($P > 0.05$)；三组皮肤含水量比较，差异无统计学意义($P > 0.05$)，见表2。

2.3 三组面部轮廓提升效果比较 三组面部轮廓中重度改善率比较，差异无统计学意义($\chi^2 = 0.985, P = 0.611$)，见表3。

2.4 三组并发症发生情况比较 A组发生局部肿胀4例，并发症发生率为13.33%(4/30)；B组发生局部肿胀3例、疼痛2例，并发症发生率为16.67%(5/30)；C组发生局部肿胀6例，并发症发生率为20.00%(6/30)。三组并发症发生率比较，差异无统计学意义($P > 0.05$)。

表1 三组皮肤弹性改善程度比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	<i>n</i>	治疗前	治疗后
A组	30	0.64 ± 0.04	2.68 ± 0.28 ^{*#}
B组	30	0.66 ± 0.06	2.51 ± 0.22 [#]
C组	30	0.63 ± 0.07	2.53 ± 0.25 [#]
<i>F</i>		2.079	4.105
<i>P</i>		0.131	0.020

注：与B组、C组比较，^{*} $P < 0.05$ ；与同组治疗前比较，[#] $P < 0.05$ 。

表2 三组皮肤质地比较($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	<i>n</i>	光泽度		细腻度		含水量	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
A组	30	32.21 ± 5.56	46.87 ± 6.34 ^{*#}	37.89 ± 4.45	53.21 ± 5.78 ^{*#}	39.87 ± 5.21	55.34 ± 6.01 [#]
B组	30	32.56 ± 5.68	43.69 ± 5.12 [#]	38.12 ± 4.56	49.87 ± 5.65 [#]	40.12 ± 5.35	55.68 ± 6.15 [#]
C组	30	32.11 ± 5.45	43.56 ± 5.08 [#]	37.65 ± 4.32	49.23 ± 5.54 [#]	39.65 ± 5.18	55.02 ± 5.98 [#]
<i>F</i>		0.054	3.861	0.088	5.237	0.065	0.107
<i>P</i>		0.947	0.025	0.916	0.007	0.937	0.899

注：与B组、C组比较，^{*} $P < 0.05$ ；与同组治疗前比较，[#] $P < 0.05$ 。

表3 三组面部轮廓提升效果比较 $[n(\%)]$

组别	<i>n</i>	重度改善	中度改善	轻度改善	无改善	中重度改善率
A组	30	7 (23.33)	14 (46.67)	6 (20.00)	3 (10.00)	21 (70.00)
B组	30	9 (30.00)	14 (46.67)	5 (16.67)	2 (6.67)	23 (76.67)
C组	30	11 (36.67)	14 (46.67)	4 (13.33)	1 (3.34)	25 (83.33)

3 讨论

面部衰老受自然老化、紫外线辐射、生活方式等多因素影响,可表现为皮肤松弛、皱纹加深、面部轮廓改变等问题^[11]。微整形凭借微创、高效、恢复快的特点,已成为面部年轻化的主流治疗方式;而再生材料作为微整形的核心填充物,能通过激活人体自身修复机制、促进组织再生,实现面部年轻化效果^[12]。目前,PDLLA、CaHA、PCL等再生材料已在临床广泛应用,但不同材料的特性、作用机制及临床效果存在显著差异^[13]。由于当前缺乏大规模、系统性的分组对比研究,临床医生对各类再生材料的适用范围、优势与劣势认识不足,导致在材料选择与临床应用中存在一定盲目性^[14, 15]。

本研究结果显示,三组治疗后皮肤弹性评分均高于治疗前($P<0.05$),表明三种再生材料对于提升面部皮肤弹性均能起到积极作用。A组治疗后皮肤弹性评分高于B组、C组($P<0.05$);B组与C组皮肤弹性评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$),这可能与PDLLA持续刺激胶原蛋白再生的作用机制有关,PDLLA作为一种合成聚合物,能够逐步刺激机体自身成纤维细胞的活性,促进胶原蛋白的持续合成,从而在较长时间内改善皮肤弹性。三组治疗后皮肤光泽度、细腻度、含水量均高于治疗前($P<0.05$),说明三种材料在改善皮肤整体质地方面均有一定成效,其中A组治疗后皮肤光泽度、细腻度优于B组、C组($P<0.05$),这得益于PDLLA促进胶原蛋白再生后,皮肤的结构得到更好地修复和重塑,使得皮肤表面更加光滑,对光线的反射更均匀,从而呈现出更理想的光泽度和细腻度。三组皮肤含水量比较,差异无统计学意义($P>0.05$),提示三种材料在提升皮肤含水量上效果相当,原因在于三种材料对皮肤保湿相关机制的影响较为相似。三组面部轮廓中重度改善率及并发症发生率比较,差异无统计学意义($P>0.05$),说明三种材料在长期的面部轮廓中重度改善方面能力相近,且在安全性方面表现均良好。

综上所述,三种再生材料在面部年轻化中均具有确切的临床价值,PDLLA擅长深度皮肤弹性改善与容积重建,CaHA在即刻填充与骨性支撑中更优,PCL适合轻度瑕疵修饰与松垂提升,临床需基于患者衰老特征、治疗预期及材料特性进行个体化选择。

【参考文献】

- [1]郭永鹏.黄金微针射频联合重组人表皮生长因子、透明质酸在面中部年轻化微整形治疗中的应用效果[J].医学美容美容,2023,32(3):1-4.
- [2]李珍.可注射型面部微整形填充材料的研究进展[J].分析化学进展,2024,14(2):86-94.
- [3]白雪杉.黑磷纳米材料通过JAK-STAT-OAS信号通路促进大面积皮肤缺损原位再生的机制研究[D].北京:北京协和医学院,2024.
- [4]包磊.大型海藻多糖的改性及其作为皮肤再生材料的研究[D].广州:暨南大学,2009.
- [5]曾辉,郭芳,黄硕,等.NaOH改善3D打印聚左旋乳酸网状支架表面形貌的实验研究[J].中国修复重建外科杂志,2024,38(3):348-355.
- [6]姚然,贾有胜,张曼,等.三侧面部注射可降解稀释复合纳米羟基磷灰石钙的螺旋CT分析[J].中国美容整形外科杂志,2024,35(1):62-64.
- [7]陶圣祥,张之涵,柳辉,等.负载蛋白聚糖4的温度敏感性聚己内酯-聚乙二醇-聚己内酯可注射水凝胶对软骨修复的影响[J].中华实验外科杂志,2023,40(12):2520-2524.
- [8]李丹杨,王旭,刘晓静,等.维持性血液透析患者皮肤弹性纤维/胶原纤维变化与瘙痒症关系的研究[J].中日友好医院学报,2023,37(4):203-207,258.
- [9]蒋诗雨,何渊民,黄煜坤,等.寻常痤疮患者痤疮丙酸杆菌亚型与表皮屏障功能的相关性研究[J].中华医学美容美容杂志,2024,30(6):551-555.
- [10]王洋,张永军,刘振楠.局部皮瓣治疗对眼周美容整形患者切口愈合、眼睑功能及并发症的影响[J].四川解剖学杂志,2024,32(1):66-68.
- [11]王春娟.注射用透明质酸钠复合溶液配合埋线技术治疗面部衰老的疗效及对患者皮肤状态指标的影响[J].黑龙江医药,2024,37(2):380-382.
- [12]卜琳琳,王小虎,曹磊鸣,等.三维打印钛合金修复体修复下颌骨缺损的临床应用[J].中华整形外科杂志,2024,40(6):651-657.
- [13]杨艳,吴立宏,史权.聚左旋乳酸在再生医美领域的作用反应机制及其临床应用进展[J].医学美容美容,2024,33(20):191-194.
- [14]黄乃艳,贾康,刘红梅.基于聚己内酯微球的胶原刺激填充剂的基础及临床研究进展[J].中国美容医学,2023,32(10):201-205.
- [15]李京娜,曾庆丰,于树印,等.双相磷酸钙涂覆羟基磷灰石多孔支架的制备及性能[J].中国组织工程研究,2023,27(16):2493-2500.