

·综述·

生物材料在鼻基底填充中的应用进展

李柔¹ 李家鹏² 综述, 罗赛² 陈鑫尧² 李婧³ 徐宝华¹ 审校

[1.中国医学科学院北京协和医学院 中日友好医院(中日友好临床医学研究所) 北京 100730; 2.哈尔滨医科大学附属第一医院 整形美容中心 黑龙江 哈尔滨 150001; 3.中日友好医院口腔医学中心 北京 100029]

[摘要]鼻是面部美学中的一个重要标志,鼻基底在鼻部整体外观和面部平衡中起着重要的作用,因此,恢复鼻基底到一个对称的位置和美观的形态意义显著。生物材料因具有丰富易获得、无供区受损等优点,使其在先天或后天的鼻基底凹陷填充术中得到广泛应用。本文系统性地回顾近年来生物材料在鼻基底填充中的应用进展,为生物材料在鼻基底领域的进一步临床应用提供理论依据。

[关键词]鼻基底; 鼻基底凹陷; 生物材料; 鼻基底填充; 并发症

[中图分类号]R622 **[文献标志码]**A **[文章编号]**1008-6455(2026)05-0166-04

Current Clinical Application of Biomaterials in Paranasal Base Filling

LI Rou¹, LI Jiapeng², LUO Sai², CHEN Xinyao², LI Jing³, XU Baohua¹

[1. China-Japan Friendship Hospital (Institute of Clinical Medical Sciences), Chinese Academy of Medical Sciences & Peking Union Medical College, Beijing 100730, China; 2. Cosmetic & Plastic Center, the First Affiliated Hospital, Harbin Medical University, Harbin 150001, Heilongjiang, China; 3. Dental Medical Center, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China]

Abstract: Nose is an important landmark in facial aesthetics. The nasal base plays an important role in the overall appearance of the nose and face. Thus it is significant that the nasal base is restored to a symmetrical position and aesthetic morphology. Biomaterials are widely available, easily collected, no supply area damaged and so on, so they have been widely used in congenital or acquired nasal base depression treatment. This article systematically reviews the recent progress in the application of biomaterials in nasal base filling. It provides the theoretical basis for further clinical application of biomaterials in paranasal augmentation field.

Key words: nasal base; nasal base depression; biomaterials; paranasal base filling; complications

鼻是面部美学的重要标志,通常是最先吸引眼球的结构^[1],研究表明,15%~90%的鼻整形手术涉及对鼻基底的操作,鼻基底在鼻部整体外观和面部平衡中起着重要的作用^[2],因此,恢复鼻基底到一个对称的位置和美观的形态意义显著。鼻基底上至鼻唇沟上缘水平,下至上颌牙槽嵴中点水平,外达尖牙根,内止于鼻前棘^[3]。鼻基底凹陷按病因分为发育性、获得性和先天性。患者常表现为鼻旁区凹陷、面中部平坦、鼻唇沟较深及鼻小柱上唇角成锐角(正常女性的鼻小柱上唇角为95°~110°,男性接近90°~95°),目前鼻基底凹陷的治疗方式包括:①自体移植填充^[4];②鼻翼基底释放悬吊术^[5];③生物材料填充^[6]。自体移植具有低免疫排斥反应和低感染的特点,但主要

局限性是来源有限和远期吸收率高^[4];鼻翼基底释放悬吊术利用吊塔原理,间接提升患者鼻翼基底处软组织,无需填充,其局限性为鼻翼基底部软组织术后位移回缩,患者早期表情不自然,术后改善效果和远期保留率有限,且存在阻塞性通气障碍的风险^[5];生物材料则具有丰富易获得、无供区受损等优点^[6-8],使其在先天或后天的鼻基底凹陷填充术中被广泛应用。本文就近年来生物材料在鼻基底填充中的应用进展综述如下。

1 生物材料

生物医学材料简称生物材料,是应用于人体体内或间接与人体接触的材料。现已应用于鼻基底的生物材料包括:

基金项目:中央高水平医院临床科研业务费资助(编号:2025-NHLHCRF-PY-22;2022-NHLHCRF-ZSYX-02)

通信作者:徐宝华,中日友好医院口腔医学早期矫正中心主任、博士生导师、主任医师;研究方向为牙颌颜面医疗美容、儿童早期矫治等。E-mail: drxubaohua@163.com

共同通信作者:李婧,副主任、副主任医师;研究方向为儿童口腔疾病的综合诊治、干细胞及生物材料在再生医学中的应用等。E-mail: lijingbmu@sina.com

第一作者:李柔,北京协和医学院整形外科在读博士;研究方向为干细胞及生物材料在再生医学中的应用。E-mail: 997314957@qq.com

共同第一作者:李家鹏,住院医师;研究方向为干细胞在美容外科及修复重建外科中的应用。E-mail: HYDLJP@hrbmu.edu.cn

膨体聚四氟乙烯 (Expanded-Polytetrafluoroethylene, e-PTFE)、高密度多孔聚乙烯 (High Density Polyethylene, HDPE)、硅胶、聚醚醚酮 (Polyetheretherketone, PEEK)、羟基磷灰石、透明质酸、脱蛋白牛骨矿物质 (Bio-Oss Collagen, Bio-Oss)、人工真皮, 每种材料的特点及优缺点见表1。目前报道最多的是e-PTFE和HDPE。

对于上颌骨骼发育或位置异常而导致的重度鼻基底凹陷, 单纯的手术填充效果可能较差, 常需采用Le Fort I型截骨术辅以生物材料填充的综合治疗; 面中部轻中度凹陷患者则可采用生物材料用于鼻基底填充治疗, 根据患者意愿、个人经济情况选择合适的填充治疗方案: 透明质酸、人工真皮可获得短期内令人满意的治疗效果, 而e-PTFE和HDPE等可获得长期的治疗效果; 对于患者面中部形态正常或轻度突出, 且存在相对突出的唇部或深鼻唇沟的患者, 可能需要其他治疗方法 (如颧软组织提升或正畸治疗)。

1.1 膨体聚四氟乙烯 (e-PTFE): e-PTFE由聚四氟乙烯树脂经拉伸等特殊加工方法制成, 富有弹性和柔韧性, 可任意弯曲。于1969年由Gore首次合成, 1983年, Neel描述了首个在面部美容手术中使用ePTFE的实验研究, 随后这种材料被引入整形外科^[9], 其安全性高, 易被切割雕刻, 生物组织相容性好, 与周围组织排斥反应低, 易于移除, 目前已广泛应用于下巴、颧部和鼻整形^[10]。Wang K等^[11]研究表明, e-PTFE在形态和机械支撑方面均优于颗粒状肋软骨, 局部硬度较颗粒肋软骨高。

1.2 高密度多孔聚乙烯 (HDPE): HDPE是一种由乙烯共聚

生成的热塑性聚烯烃, 发现于20世纪70年代。HDPE多孔、高密度的特性, 可使血管快速浸润生长, 有助于与受体部位的结合和稳定性^[12]。其在术中容易进行雕刻和成形, 可精确弥补面部不对称, 有学者建议用钛螺钉对HDPE进行固定, 以提高稳定性和降低移位率^[13]。对于面中部发育不全的青少年唇裂患者, HDPE可用作衔接或临时治疗措施^[14]。多次鼻整形手术后鼻孔挛缩或鼻翼基底过度缩小的患者可能会出现鼻孔挛缩和畸形, 从而导致进一步的气道阻塞, Yen CI等^[8]报道使用HDPE可以增加鼻孔横截面积, 改善因鼻翼基底过度切除或多次鼻整形手术导致的鼻孔挛缩和呼吸道阻塞。

1.3 硅胶: 硅胶是一种二甲基硅氧烷硅聚合交联的聚合物, 于1919年发明, 曾被用作防毒面具中的吸收剂。硅胶具有表面光滑、富有弹性、易切割雕刻、低免疫排斥反应等特性, 且可以通过相对较小的切口植入, 是传统隆鼻手术的常用材料^[15]。

1.4 聚醚醚酮 (PEEK): PEEK是芳香醚酮的典型化合物, 早在20世纪60年代初提出了合成方法, 于1978年开发成功, 并实现商业化生产, 由于其固有的高机械强度、对计算机断层扫描或磁共振成像方式的低干扰和良好的生物相容性, 通常用于颅面部重建及脊柱手术。研究表明, 定制的PEEK植入物可以随着时间的推移而促进植入物周围的骨形成^[16]。Zhang J等^[17]将PEEK植入物填充于鼻基底, 术后所有患者切口均一期愈合, 取得了良好的临床美学效果。

1.5 羟基磷灰石: 羟基磷灰石是由钙和磷酸盐组成的陶瓷材料, 于1972年成功合成, 羟基磷灰石是人体和动物骨骼的

表1 目前应用于鼻基底填充的生物材料的特点及优缺点

名称	特点	优点	缺点
e-PTFE	由聚四氟乙烯树脂经拉伸等特殊加工方法制成, 富有弹性和柔韧性, 易于移除, 易切割雕刻	生物组织相容性好, 与周围组织排斥反应低	假体移位和感染
HDPE	是乙烯共聚生成的热塑性聚烯烃, 易切割雕刻, 需用钛螺钉固定	多孔、高密度可使血管快速浸润	在移动或承受力的部位HDPE易脱落颗粒, 随后可导致慢性炎症和组织纤维化
硅胶	一种二甲基硅氧烷硅聚合交联的聚合物, 易切割雕刻	低免疫排斥反应	硅胶没有孔, 增加了慢性炎症和纤维包膜形成的风险, 随后的细菌定植可导致包膜挛缩和畸形, 带来畸形、假体分界、颜色改变等问题
PEEK	芳香醚酮的典型化合物, 可定制形状, 不传热量, 不影响影像学成像	良好的生物相容性, 促进周围的骨形成	费用高昂, 需要额外的3D成型
羟基磷灰石	人体和动物骨骼的主要无机成分	良好的生物相容性、生物可降解性, 在促进细胞附着和整合方面具有优越的性能	脆性高
透明质酸	人体细胞外基质的主要成分之一	丰富易得, 生物可降解性和生物可吸收性好, 低免疫排斥反应	支撑力差, 细胞黏附性差, 机械性能弱, 降解快
Bio-Oss	一种从牛骨中提取的碳酸盐磷灰石晶体, 经过特殊处理后, 蛋白质和其他有机成分被去除, 使其结构几乎与人骨相同	良好的生物相容性和成骨效果, 低免疫排斥反应	易吸收, 无法定制
人工真皮	一种真皮替代物, 由胶原蛋白、硫酸软骨素以及尼龙网膜、可降解聚乳酸制备而成	促进新生血管形成、成纤维细胞浸润, 引导真皮组织再生	支撑力差, 机械性能弱

主要无机成分,与同种异体植入物相比,羟基磷灰石在促进细胞附着和整合方面具有优越的性能,且无需移除^[18]。Kim YB等^[19]进行了一项前瞻性队列研究表明,继发性唇裂鼻畸形患者可以通过使用自体髂骨或羟基磷灰石填充改善鼻基底,获得可靠、满意和安全的临床效果。

1.6 透明质酸:透明质酸是一种天然存在的线性多糖,广泛存在于人体结缔组织、滑膜液和其他组织的细胞外基质中,医用透明质酸于1962年首次被分离和净化,并应用于眼科,随后开发出交联剂用于支持透明质酸的稳定性和黏弹性。1996年,透明质酸首次用于整形外科改善面部轮廓,如今透明质酸被广泛用于填充皱纹和恢复面部容积^[20];注射透明质酸可以刺激人体产生胶原蛋白,而胶原蛋白的增加是由高水平的转化生长因子-β介导的^[21];Ordynowski Ł等^[22]对15例唇腭裂患者使用透明质酸注射治疗,术后所有患者唇裂畸形均得到改善。

1.7 脱蛋白牛骨矿物质(Bio-Oss):Bio-Oss是一种从牛骨中提取的碳酸盐磷灰石晶体,经过特殊处理后,蛋白质和其他有机成分被去除,使其结构几乎与人骨相同^[23]。Bio-Oss具有良好的生物相容性和成骨效果、低生物降解率以及最小的组织反应^[24],临床上常用于牙周骨缺损、颌面外科骨缺损的填充,其成骨作用已得到广泛认可。Zhang JY等^[25]评估了生物Bio-Oss的安全性和有效性,对85例面中部凹陷患者使用Bio-Oss和胶原膜进行面中部鼻唇沟改善治疗,建立患者满意度预测模型,随访24周,结果显示患者皱纹严重程度评分显著改善。

1.8 人工真皮:人工真皮由胶原蛋白、硫酸软骨素以及尼龙网膜、可降解聚乳酸制备而成,1981年首次合成人工真皮。目前,人工真皮广泛应用于深度烧伤、外伤性皮肤缺损、慢性皮肤溃疡、肿瘤切除后创面的修复以及瘢痕整形中,治疗效果得到国内外临床医师的高度认可^[26]。Lembo F等^[27]评估头面部恶性肿瘤切除后应用人工真皮治疗的安全性,术后6个月无肿瘤复发,所有患者均获得了满意的美容效果和功能重建。Yamamoto K^[28]对1例34岁自觉颌面突出而鼻基底严重凹陷的女性进行人工真皮填充治疗,使用头部CT来确定凹陷的毫米数与脸颊区域的厚度,面部凹凸度由术前10.3°变化到术后14.0°,改善了面中部的美观度。

1.9 脱细胞真皮基质(Acellular Dermal Matrix, ADM):ADM是通过特殊处理技术从尸体皮肤中提取,去除表皮和所有其他细胞成分的真皮移植物,由完整的胶原纤维束、弹性蛋白、透明质酸、纤维连接蛋白、血管通道和蛋白聚糖组成,ADM是烧伤整形、修复重建手术中的常用生物材料^[29]。Yue H等^[30]报道了鼻尖移植ADM治疗单侧唇裂患者的继发性鼻畸形,术后所有患者的外观均有所改善。但目前ADM材料针对鼻基底的填充还有待进一步报道和深入。

2 并发症

鼻基底填充的并发症包括注射/填充部位反应(疼痛、

肿胀、红斑、出血)、感染、移位、血管栓塞、皮肤坏死、结节等,早期并发症如疼痛、肿胀、红斑、点状出血等,发生相对频繁,通常持续时间短,不会严重影响患者的生活质量。Zhao R等^[6]回顾了67例使用e-PTFE填充鼻基底患者的满意度和并发症,90%的患者对手术效果满意,少数患者出现假体移位和感染,所有患者再次手术效果满意。Landry M等^[31]报道了2例分别因骨化纤维瘤和鳞状细胞癌行单侧上颌骨切除术,术后采用HDPE行颌面鼻基底重建发生延迟感染的病例,术后平均随访4.5年,2例患者均出现植入物周围肿胀和红斑,保守治疗失败后均取出植入物。Yu P等^[32]报道了1例螺钉意外脱落病例,该患者术前多次使用透明质酸治疗鼻基底而后采用HDPE治疗,术中螺钉意外穿透植入物,进入鼻腔,该螺钉通过计算机断层扫描定位,并在鼻内窥镜下成功取出。有学者发现,在移动或承受力的部位HDPE易脱落颗粒,随后可导致慢性炎症和组织纤维化^[33]。Schwaiger M等^[34]回顾了51例唇腭裂患者进行HDPE面部重建手术的并发症,填充部位包括鼻基底、颧部、鼻背和眶下缘,结果4例发生感染,2例发生植入物移位,并建议术中可将HDPE植入物置于庆大霉素溶液中,用注射器反复抽负压处理,以预防感染。Kim JH等^[35]回顾了93例患者使用硅胶进行鼻基底填充的满意度和并发症,结果大多数患者均认为其侧向轮廓有所改善,少数患者出现不适和移位。近年来硅胶取出的病例越来越多,因为硅胶没有孔,血管和软组织没有生长的机会,而硅胶的微运动增加了慢性炎症和纤维包膜形成的风险,随后的细菌定植可导致包膜进一步挛缩和变形,带来外观畸形、假体边界感、颜色改变等问题^[14]。Bi X等^[36]对e-PTFE、硅胶和PEEK的微观结构和力学性能进行研究,结果发现PEEK的刚度高于e-PTFE和硅胶,且PEEK术后感染率低于两者,表明PEEK在颌面部骨修复中有较大应用潜力,特别是在感染易发区域,如鼻翼基底和下颌骨。Lee DW等^[37]评估了羟基磷灰石的安全性,主要应用于颌面畸形患者的前额、颧骨区、下巴和鼻基底区,未观察到术后感染、血肿和植入物的移位。

当注射不当导致注射物进入血管发生栓塞时,会出现相应血管支配区远端皮肤坏死,严重时栓子进入颈内动脉系统,引起眼动脉,甚至脑动脉栓塞,出现暂时或永久性视力丧失、偏瘫、失语等。Sorensen EP等^[38]回顾了60例注射填充物导致视力丧失的病例,最常见的填充物类型是透明质酸,其次是自体脂肪和羟基磷灰石,最常见的注射部位为鼻部、眉间和前额。视力丧失常由血管栓塞引起,而对血管栓塞的预防需要整形外科医师掌握丰富的面部解剖知识和良好的注射技术。注射层次通常需在皮下或骨膜上,避免注射至真皮下血管,注射前抽吸无回血使用钝针,通过扇形缓慢注射小容量的填充剂均可降低发生血管栓塞的风险。血管并发症罕见,早期识别即将发生的血管栓塞并发症,特别是血管分布部位的皮肤疼痛、变白或红斑,是预防视力丧失、皮肤坏死的关键^[39]。治疗措施

第一步是停止注射填充材料,有学者建议将透明质酸酶作为注射填充导致失明的治疗选择,但相关研究仍未得到证实^[39-40],此后直接将2%的硝酸甘油膏按摩到受累皮肤区域,并进行热敷以舒张血管,皮下注射低分子肝素也已成功用于严重皮肤坏死的病例,口服甲基泼尼松龙和阿司匹林,使用抗生素、抗病毒药物预防感染。目前,尚无安全可靠的填充注射导致医源性视网膜栓塞的治疗方法,理论上可通过降低眼压,争取使栓子移入视网膜的周围循环血管,增加视网膜灌注和对缺氧组织的氧输送^[41]。

3 小结

通常认为平坦的面中部在审美上是缺乏吸引力的,目前已经有许多重建鼻基底的方案,但最佳的治疗方法仍未有定论。理想的生物材料具备优异的生物相容性,不引起毒性反应、炎症反应,有一定的刚度,具有稳定的化学性能,长期植入而不发生构造改变等特性,现有的大量相关生物材料填充鼻基底的文献已探讨了患者术后的满意度和安全性,但材料学上仍没有完全满足理想生物材料条件的填充物,这需要未来外科学与材料学医工结合深入研究。

随着人们对鼻基底美学的关注,每年针对鼻基底的手术量不断攀升,并发症的发生也随之增加,因此,整形外科医师对面部解剖的深入理解、具备处理并发症的专业知识是重中之重,生物材料的长期安全性和有效性需要更长时间的随访,从而更好地指导临床诊疗。

[参考文献]

- [1] Moon K C, Han S K. Surgical anatomy of the Asian nose[J]. *Facial Plast Surg Clin North Am*, 2018,26(3):259-268.
- [2] Choi J Y. Alar base reduction and alar-columellar relationship[J]. *Facial Plast Surg Clin North Am*, 2018,26(3):367-375.
- [3] 周佳,王健,汪景,等.鼻内切口鼻基底缩小术[J].*中国美容医学*, 2016,25(5):1-3.
- [4] Dong W, Xu Y, Han R, et al. Paranasal augmentation using diced costal cartilage for midface concavity: a retrospective study of 68 patients[J]. *Aesthetic Plast Surg*, 2022,46(2):795-802.
- [5] Gruber R P, Freeman M B, Hsu C, et al. Nasal base reduction: A treatment algorithm including alar release with medialization[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2009,123(2):716-725.
- [6] Zhao R, Pan B, Li D, et al. Application of paranasal augmentation rhinoplasty in Asians with midfacial concavity[J]. *Ann Plast Surg*, 2023,90(5S Suppl 2):S147-S152.
- [7] Liang Y, Wang X. Application of diced autologous rib cartilage for paranasal augmentation in cleft nose[J]. *Aesthetic Plast Surg*, 2021,45(3):1169-1175.
- [8] Yen C I, Chang C S, Chen H C, et al. Paranasal augmentation with composite graft transfer in overresection of alar base and nostril contracture[J]. *Ann Plast Surg*, 2021,86(2):133-136.
- [9] Ham J, Miller P J. Expanded polytetrafluoroethylene implants in rhinoplasty: literature review, operative techniques, and outcome[J]. *Facial Plast Surg*, 2003,19(4):331-339.
- [10] Aldosari B. Fillers around the nose[J]. *J Craniofac Surg*, 2024,35(1):e1-e8.
- [11] Wang K, Chen M, Yu B, et al. Comparison of clinical results of crescent-shaped expanded polytetrafluoroethylene (e-PTFE) and granulated rib cartilage for filling the nasal base to correct midface depressions[J]. *Altern Ther Health Med*, 2023,13:AT9126.
- [12] 贺小洁,姜南,王启立,等.高密度多孔聚乙烯在鼻综合整形术中的应用[J].*中国美容医学*,2022,31(12):56-58.
- [13] 易彬,江晨艳,阎小军,等.高密度聚乙烯植入物在成年人唇腭裂鼻畸形及功能异常中的应用研究[J].*中华耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2023,58(4):363-367.
- [14] Atherton D, Haers P. Midfacial augmentation in teenage cleft patients using malar and paranasal Medpor implants[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2014,43(7):824-826.
- [15] Kim I S. Augmentation rhinoplasty using silicone implants[J]. *Facial Plast Surg Clin North Am*, 2018,26(3):285-293.
- [16] Saponaro G, Todaro M, Barbera G, et al. Patient-specific facial implants in polyetheretherketone and their stability: a preliminary study[J]. *Ann Plast Surg*, 2023,90:564-567.
- [17] Zhang J, Li D, Liu Y, et al. Application of patient-specific PEEK implant for aesthetic considerations in paranasal augmentation[J]. *J Craniofac Surg*, 2022,33(8):e877-e880.
- [18] Ishikawa K, Hayashi K. Carbonate apatite artificial bone[J]. *Sci Technol Adv Mater*, 2021,22(1):683-694.
- [19] Kim Y B, Nam S M, Park E S, et al. The effects of alar base augmentation in secondary unilateral cleft lip nasal deformity[J]. *J Craniofac Surg*, 2021,32(2):525-529.
- [20] Wu G T, Kam J, Bloom J D. Hyaluronic acid basics and rheology[J]. *Clin Plast Surg*, 2023,50(3):391-398.
- [21] Rezaei M, Busby E, Fattahi T. Injectable fillers for lower face rejuvenation[J]. *Atlas Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 2024,32(1):15-22.
- [22] Ordynowski Ł. Cross-linked hyaluronic acid for cleft lip and palate aesthetic correction: A preliminary report[J]. *Aesthet Surg J Open Forum*, 2022,4:ojac052.
- [23] Zhuang G, Mao J, Yang G, et al. Influence of different incision designs on bone increment of guided bone regeneration (Bio-Gide collagen membrane +Bio-OSS bone powder) during the same period of maxillary anterior tooth implantation[J]. *Bioengineered*, 2021,12(1):2155-2163.
- [24] Li X, Lin S C, Duan S Y. The impact of deproteinized bovine bone particle size on histological outcomes in sinus floor elevation: A systematic review and meta-analysis[J]. *Int J Implant Dent*, 2023,9(1):35.
- [25] Zhang J Y, Liu K, Liu R X, et al. Safety and efficacy of midface augmentation using Bio-Oss bone powder and Bio-Gide collagen membrane in asians[J]. *J Clin Med*, 2023,12(3):959.
- [26] Zhang Y, Chen F, Wu W, et al. The clinical effects of artificial dermis in the treatment of skin and soft tissue defects accompanied by bone or tendon exposure[J]. *Injury*, 2024,55(10):111755.
- [27] Lembo F, Cecchino L R, Parisi D, et al. Utility of a new artificial dermis as a successful tool in face and scalp reconstruction for skin cancer: analysis of the efficacy, safety, and aesthetic outcomes[J]. *Dermatol Res Pract*, 2020,2020:4874035.

- [28] Yamamoto K. Novel approach for midface attractiveness[J]. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2022,10(11):e4632.
- [29] Mihalečko J, Boháč M, Danišovič L, et al. Acellular dermal matrix in plastic and reconstructive surgery[J]. *Physiol Res*, 2022,71(Suppl 1):S51-S57.
- [30] Yue H, Piao Z, Cao H, et al. Secondary correction of nasal deformities in cleft lip patients using acellular dermal matrix grafting on the nasal tip with open rhinoplasty[J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2023,61(6):416-421.
- [31] Landry M, Hankins M, Berkovic J, et al. Delayed infection of porous polyethylene implants after oncologic maxillectomy and reconstruction: 2 case reports and review of literature[J]. *Ear Nose Throat J*, 2021,100(10_suppl):1023S-1026S.
- [32] Yu P, Lu J, Wang T. Screw misposition and detachment during paranasal augmentation: A patient report with complication and management[J]. *J Craniofac Surg*, 2024,35(2):e112-e114.
- [33] Chen K, Schultz B D, Mattos D, et al. Optimizing the use of autografts, allografts, and alloplastic materials in rhinoplasty[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2022,150(3):675e-683e.
- [34] Schwaiger M, Echlin K, Atherton D, et al. The use of Medpor implants for midface contouring in cleft patients[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2019,48(9):1177-1184.
- [35] Kim J H, Jung M S, Lee B H, et al. Silicone implant-based paranasal augmentation for mild midface concavity[J]. *Arch Craniofac Surg*, 2016,17(1):20-24.
- [36] Bi X, Li M, Zhang Y, et al. Polyetheretherketone (PEEK) as a potential material for the repair of maxillofacial defect compared with E-poly(tetrafluoroethylene) (e-PTFE) and silicone[J]. *ACS Biomater Sci Eng*, 2023,9(7):4328-4340.
- [37] Lee D W, Kim J Y, Lew D H. Use of rapidly hardening hydroxyapatite cement for facial contouring surgery[J]. *J Craniofac Surg*, 2010,21(4):1084-1088.
- [38] Sorensen E P, Council M L. Update in soft-tissue filler-associated blindness[J]. *Dermatol Surg*, 2020,46(5):671-677.
- [39] Kulichova D, Borovaya A, Ruzicka T, et al. Understanding the safety and tolerability of facial filling therapeutics[J]. *Expert Opin Drug Saf*, 2014,13(9):1215-1226.
- [40] Hwang C J, Chon B H, Perry J D. Blindness after filler injection: mechanism and treatment[J]. *Facial Plast Surg Clin North Am*, 2021,29(2):359-367.
- [41] Bhargava S, Arora G, Kroumpouzou G. Perioral complications[M]// Treacy P, editor. *Prevention and management of aesthetic complications*. Torino: Minerva Medica, 2022:27-40.

[收稿日期]2024-11-20

本文引用格式: 李柔, 李家鹏, 罗赛, 等. 生物材料在鼻基底填充中的应用进展[J]. *中国美容医学*, 2026,35(5):166-170.

甲基质去除术治疗嵌甲性甲沟炎的研究进展

马捷 左文 邹雄飞 周思吉 刘霞 综述, 孙彩虹 审校

(南京中医药大学第二附属医院皮肤科 江苏南京 210017)

[摘要] 嵌甲性甲沟炎是足部常见疾病, 全球发病率约为2.5%~5%, 其反复发作的特点严重影响患者的生活质量。作为根治性治疗的关键环节, 甲基质去除术经历了从传统的全甲拔除到精准微创操作的演变过程。近年来, 随着外科理念与技术的进步, 甲基质去除在精准化、微创化及功能保留方面发展趋势显著。本文围绕甲基质去除术在嵌甲性甲沟炎治疗中的最新进展, 综述其术式创新与优化方向, 以期为临床选择合适的治疗方案提供参考。

[关键词] 甲沟炎; 嵌甲手术; 甲基质; 甲沟重建

[中图分类号] R322.99⁺4 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455(2026)05-0170-05

Research Progress in Methyldepletion for the Treatment of Ingrown Paronychia

MA Jie, ZUO Wen, ZOU Xiongfei, ZHOU Siji, LIU Xia, SUN Caihong

(Department of Dermatology, the Second Affiliated Hospital of Nanjing University of Chinese Medicine, Nanjing 210017, Jiangsu, China)

Abstract: Ingrown toenail paronychia is a common foot condition with a global prevalence of approximately 2.5%–5%, and its recurrent nature significantly affects patients' quality of life. As a key component of curative treatment, nail matrix removal has evolved from traditional total nail avulsion to precise, minimally invasive procedures. In recent years, with advances in

基金项目: 中国研究型医院学会科研课题(编号: Y2024FH-PFKX10); 南京中医药大学第二附属医院院级科研项目基金(编号: SEZYB202411)

通信作者: 孙彩虹, 主任医师; 研究方向为色素性皮肤病。E-mail: njsuncaihong@163.com

第一作者: 马捷, 硕士研究生在读; 研究方向为中西医结合临床专业皮肤病学。E-mail: maneckcassell@163.com