DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202626438

· 鼻整形专题 ·

非手术鼻整形的临床进展

余庆雄,李海博,张天宇

(复旦大学附属眼耳鼻喉科医院 眼耳鼻整形外科,上海 200031)

摘 要:非手术鼻整形(液体鼻整形)是发展迅速的微创美容技术,其通过注射填充剂在无切口、恢复期短的前提下改善鼻部形态。自该技术开展以来,其临床适应证已显著扩展,涵盖原发性鼻美学矫正和手术后继发鼻部形态异常的矫正。该操作安全实施的核心在于掌握鼻部软组织与血管解剖,但鼻部血管解剖复杂且变异大,填充剂误入血管可引发皮肤坏死、视力损害甚至脑栓塞等严重并发症。目前已形成鼻部网格法、五点法等多种标准化注射方案,可进一步提升操作安全性与可重复性。本文综述非手术鼻整形的适应证、解剖基础、注射技术及填充材料选择等临床进展,整合近年相关研究证据,为临床安全规范开展该项目提供参考。

关 键 词:非手术鼻整形;液体鼻整形;透明质酸;注射技术;并发症

中图分类号:R765.9

Clinical progress of nonsurgical rhinoplasty

YU Qingxiong, LI Haibo, ZHANG Tianyu

(*Department of Facial Plastic and Reconstructive Surgery, Eye & ENT Hospital of Fudan University, Shanghai* 200031, *China*)

Abstract: Nonsurgical rhinoplasty, also known as liquid rhinoplasty, is a rapidly developing minimally invasive cosmetic technique that improves nasal contour through the injection of fillers, offering correction without surgical incisions and with a short recovery period. With the advancement of this technique, its clinical indications have continuously expanded to include both correction of primary nasal aesthetic deformities and secondary deformities after surgical rhinoplasty. Thorough mastery of nasal soft tissue and vascular anatomy is the cornerstone of safe practice. However, the nasal vascular anatomy is complex with substantial anatomical variations; the intrusion of fillers into blood vessels may lead to severe complications such as skin necrosis, visual impairment and even cerebral embolism. Therefore, various standardized injection protocols such as the nasal grid technique and five-point injection method have been established to enhance procedural safety and reproducibility. This article reviews the clinical progress of nonsurgical rhinoplasty regarding indications, anatomical basis, injection techniques and filler selection, synthesizing up-to-date research evidence to provide guidance for the safe and standardized clinical application of this technique.

Keywords: Nonsurgical rhinoplasty; Liquid rhinoplasty; Hyaluronic acid; Injection technique; Complications

非手术鼻整形,亦称液体鼻整形,是全球增长最快的微创美容操作之一。该技术主要通过注射皮肤填充剂在无需切口、较快恢复期的情况下重塑、增高或精修鼻部轮廓[1-2]。尽管在二十世纪初期就有使用液体石蜡、矿物油等注射隆鼻的记录,但该操作因显著的并发症逐渐被放弃。透明质酸(hyaluronic acid, HA)注射填充鼻整形于 2006 年首次见诸文献[3],此后经历了持续演变,注射方法、产品选择和解剖认识的不断改进促使其临床应用范围持续扩大。非手术鼻整形的吸引力在于其费用可负担、恢复期短、可逆性(使用 HA 填充剂时),同时能够在患者决定接受永久性手术之前为其提供手术效果的展示[4-5]。

过去十年间,全球美容领域的外科与非外科操作数量均显著增长。国际美容整形外科学会数据显示,2023 年全球完成了超过 1 910 万例非手术美容操作,该上升趋势自 2021 年以来尤为明显[6]。在这一不断扩大的市场中,软组织填充剂注射已成为美国第二常见的非手术美容操作,约占全部非手术美容操作的 26%。鼻部作为面部美学的中心与标志性特征,已成为填充剂干预的常见靶区,尤其是在鼻

基金项目:上海市“科技创新行动计划”(21DZ2200700)。
第一作者简介:余庆雄,男,博士,主治医师。
通信作者简介:张天宇 ,男,博士,主任医师。

背增高为常见诉求的人群中[7]。

鼻部区域具有复杂且高度变异的血管解剖,存在连接眼动脉与面动脉系统的吻合血管网[8-9]。填充剂意外注入血管内可导致严重并发症,包括皮肤坏死、视力损害,以及罕见的脑栓塞,严重不良事件的发生率虽然较低,但已在多项大规模研究中被报道[10-12]。

非手术鼻整形的安全性取决于对鼻部解剖的透彻理解,尤其是软组织各层内动脉的位置与深度[13-14]。鼻背动脉、鼻外侧动脉及其与眼动脉的吻合连接构成主要的血管危险区。鼻部注射技术从锐针的深部骨膜上注射方法进展到基于钝针的、以较低血管创伤穿越组织平面的注射方法,以降低这些风险。目前已报道多种鼻部标准化注射方案,从而提高可重复性与安全性。

本文对非手术鼻整形的现有临床进展进行了综述,涵盖适应证选择、解剖学基础、注射技术与标准化方案、填充剂选择等。整合近期回顾性研究、系统综述研究的结果,旨在为鼻整形医师在该快速发展领域中实现安全有效的临床实践提供参考。

1 非手术鼻整形的适应证

近年来,非手术鼻整形技术的临床适应证范围不断拓宽,涵盖原发性鼻美学矫正和手术后继发畸形的矫正[15-16]。常见的原发性适应证包括驼峰鼻掩饰、鼻背增高、鼻尖突出度与旋转改善、鼻部不对称矫正、鼻唇角改善以及鼻小柱支撑增强[1-2]。一项对5 000例非手术鼻整形的回顾性研究显示鼻背驼峰为最常见适应证,占病例的44%,其次为鼻尖突出度不足和鼻部不对称[17]。然而需要注意的是,在鼻背较平坦、鼻翼基底较宽的人群中,鼻背增高与鼻尖改善是主要适应证[7]。该技术也被用于功能性目的,鼻内HA注射已被证明可有效治疗内鼻阀塌陷——这是鼻中隔成形术后常见的并发症[18]。

非手术鼻整形作为鼻整形术后畸形患者修复的微创替代方案已受到越来越多的关注[19]。一项对2088例非手术矫正鼻整形后并发症病例的回顾性研究显示,最常见的适应证包括鼻背塌陷或不对称(49.0%)、鼻尖突出度不足(44.0%)以及表面不规则或瘢痕(35.4%)[16]。该技术的优势在于费用较低、恢复时间短,并且能够处理可能无需手术矫正的细微轮廓不规则。然而,有手术鼻整形史的患者在填充剂注射后不良事件发生率高于无手术史者,可能归因于手术改变的血管解剖和扭曲的组织平面[20-21]。

非手术鼻整形适应证的扩展也包括联合方案。有研究报道将HA填充剂与A型肉毒毒素及带倒刺提拉线的联合应用作为实现更全面鼻部重塑的手段[22-23]。一项对85例接受不同联合方案患者的比较研究报告,带倒刺线、HA填充剂与A型肉毒毒素的三联组合获得最高且最持久的患者满意度,持续至少1年[22]。同样,可吸收聚二氧杂环己酮线已与填充剂联合用于鼻尖上提和鼻背增高,93.5%的患者在6个月随访时报告满意结果[24]。这些联合方案扩大了非手术鼻整形的治疗手段,但也引入了产品相互作用与并发症范围方面的额外考量[24-25]。

2 非手术鼻整形的解剖学基础与血管危险区

非手术鼻整形的安全性从根本上取决于对鼻部解剖的全面理解,尤其是分层软组织架构与动脉结构分布[26]。外鼻由5层软组织构成:皮肤、皮下脂肪、表浅肌肉腱膜系统、深筋膜以及骨膜或软骨膜。不同鼻部区域的软组织厚度存在显著差异,如皮下组织厚度从鼻梁点的(2.02±0.74)mm到鼻前点的(9.50±2.20)mm不等[27]。这些差异对针头选择和注射深度具有直接影响,因为目标是将填充剂注射于深层脂肪层或骨膜上平面,避免导致血管损害或因过于浅表填充导致的外观不平整。

鼻部的动脉供应来源于眼动脉和面动脉系统,形成复杂的吻合网络,对填充剂的安全注射构成重大挑战[28]。鼻背动脉是眼动脉的分支,供应鼻背上部,并表现出相当大的解剖变异。尸体研究表明,鼻背动脉仅在34%的标本中双侧存在,而28%的标本仅观察到单支粗大鼻背动脉[29]。该动脉通常走行于皮下组织层内、横鼻肌及其中线腱膜浅面。多普勒超声研究显示在部分患者中,鼻梁点区域该动脉距软骨膜或骨膜不足1.2 mm,凸显了该区域深部注射时血管损伤的风险[30]。

眉间区域是血管并发症风险最高的区域之一,因为滑车上动脉、眶上动脉和鼻背动脉在此汇合[31]。一项对90具尸体头部的三维计算机断层扫描研究描述了眉间的3种动脉类型:中央型、旁中央型和反向鼻背动脉,并根据其存在情况将眉间动脉血供分为两种主要模式[32]。在1型(24.4%)标本中,眉间仅由双侧滑车上动脉供血,而2型(75.6%)标本中,额外的命名动脉参与血供。这些解剖变异对注射安全具有直接意义,因为血管内注射的风险随具体动脉构型而异。

眼血管体及其与面动脉系统的吻合构成填充剂致盲的解剖学基础。采用氧化铅注射与解剖的尸体

研究揭示了眼眶内眼动脉、静脉之间以及内眦血管之间的动静脉连接[8]。眉间、内眦和鼻背是最危险的注射部位,因为眼动脉分支在穿出时锚定于眶缘,且由一丛无瓣膜的粗大静脉引流进入眼眶。眼动脉与同侧或对侧面动脉之间存在吻合,允许栓塞物质从远处注射部位无阻碍地通过。鼻背动脉、滑车上动脉、眶上动脉和角动脉是填充剂注射后眼动脉栓塞最常涉及的4条动脉,且这4条动脉均位于常见注射区域内[28]。

软骨鼻背可分为两个区域:鼻尖上区和鼻尖区。分布于鼻尖上区的血管分支主要起源于鼻背动脉(81.6%),而鼻尖区的分支主要来自鼻外侧动脉。鼻尖上区因其相对较低的血管密度而被确定为填充剂注射的安全区域,然而该区域存在大量动脉吻合(64.4% 的标本中可见),仍需谨慎[13]。对亚洲人群鼻部中线纵切面的组织学分析表明,大多数鼻部动脉是走行于皮下组织浅层的皮下动脉,较小的分支形成真皮下血管丛[14]。这一发现支持在骨膜或软骨膜浅面进行深部注射以减少血管损伤。

鼻唇沟区域虽然严格意义上不属于鼻部,但常与鼻部操作联合注射。面动脉是与鼻唇沟关系最为密切的动脉,在28%的标本中位于该沟的下内侧,在52.1%的标本中位于人中嵴水平处鼻唇沟的内侧[33]。数条动脉位于鼻翼下缘水平附近,包括面动脉、鼻外侧动脉和眶下动脉[33]。这些动脉的吻合连接了颅内/颅外颈动脉系统,为栓塞物质到达眼循环提供了潜在通路。鼻唇沟注射后的皮肤缺血可表现为3种不同模式:鼻唇沟加整个鼻子(75%)、鼻唇沟加鼻部下2/3(16.7%)以及鼻唇沟加眶下区域(8.3%),这反映了受影响的具体动脉区域[34]。

影像技术的最新进展为鼻部血管危险区的识别提供了帮助,高分辨率多普勒超声可实时可视化动脉结构、其深度及其与周围软组织层的关系。一项结合超声与尸体解剖的双队列研究在鼻根(8.62±1.07)mm和鼻梁点(8.04±1.01)mm识别出一个中央少血管通道[35]。这些数据表明,超声引导注射技术有助于提升鼻部注射操作的安全性[36]。超声引导整合入常规非手术鼻整形实践代表了一项重大进步,其用途包括注射前血管定位、实时钝针可视化以及注射后确认填充剂位置。

3 鼻注射填充技术与标准化方案

非手术鼻整形注射技术的演变由两个目标驱动:实现可预测的美学结局和最大程度减少血管并发症。基于锐针的注射一直是以往非手术鼻整形的主要方法,锐针可将填充剂精确放置于目标解剖平面。然而,锐针血管内注射的风险促使了替代方案的发展,包括基于钝针的技术和使注射过程系统化的标准化方案。锐针与钝针之间的选择仍是一个争论话题,两种方法的支持者各自提出不同的优势与局限。

非手术鼻整形中锐针与钝针之争的核心是两种器械的相对安全性与精确性。锐针注射的支持者认为,锐利的针尖可精确确定产品放置的确切深度,确保填充剂完全沉积于骨或软骨表面。钝针虽然顶端为钝性,但可能导致难以确定产品放置的确切深度,并可能对邻近结构造成损伤。相反,钝针技术的支持者强调其血管内穿刺风险降低,因为钝性顶端推移血管而非刺穿血管。有文献报道一种单进针点钝针技术,使用5 cm、25 G钝针,通过单个进针点覆盖所有鼻部区域,该方法可显著降低血管与感染风险,同时得到与锐针相似的结果[37]。然而,一项来自上海交通大学医学院附属第九人民医院的报告显示,89.3%的HA注射后广泛坏死和视力丧失病例发生在使用钝针时,这一观察对“钝针更安全”的普遍观点提出了挑战,并提示注射平面而非器械类型可能是血管风险的更关键决定因素[38]。

目前已有文献报道注射隆鼻的标准化方案以提高可重复性。Bertossi等[39]报道的鼻部网格法将鼻子划分为解剖亚单位,并给出具有推荐用量和注射深度的具体注射点。网格作为注射量与顺序的参考,确保鼻部缺陷的一致矫正。五点法液体鼻整形技术定义了5个标准化注射点:P1(鼻尖,0.2~0.3 mL,软骨膜上)、P2(鼻根,0.1~0.2 mL,骨膜上)、P3(软骨性鼻背,0.1~0.2 mL,软骨膜上/骨膜上)、P4(鼻小柱基底,0.1~0.2 mL,骨膜上)和P5(鼻翼,每侧0.1~0.2 mL,骨膜上)[40]。该技术强调深部注射并保持在正中线以最大限度地降低风险,在对20例患者的回顾性分析中,95%的患者报告对结果“非常满意”,未观察到显著并发症。

Rino-4-Puntos(R4P)技术是标准化非手术鼻整形的改进,其在4个注射点使用两种具有不同流变学特性的HA填充剂,分别为点1(鼻根,0.05~0.15 mL,骨膜上)、点2(鼻尖上,0.025 mL,软骨膜上)、点3(鼻尖,0.15 mL,深层脂肪)和点4(鼻小柱,0.30 mL,骨膜上或深层脂肪)[41]。另有文献报道一种改良R4P技术,专门用于改善鼻中隔偏曲的外观,在使用该改良技术治疗的80例患者中,87.5%非常满意,12.5%满意,81.2%报告呼吸功能改善[42]。

上行技术将鼻尖作为首选注射部位。该方法首

先设定鼻尖所需的突出度与旋转,随后抬高鼻背以匹配,可降低过度矫正的风险[43]。在对2 130例患者的回顾性分析中,上行技术表现出高满意度,且无皮肤坏死或眼部并发症[43]。微量注射技术是另一项创新,使用多点小容量注射以最少填充剂用量实现精确塑形[44]。在使用该技术治疗的40例患者中,术后1个月和6个月均报告高满意度,无显著副作用。

双平面技术在深层脂肪层注射高弹性填充剂,在浅层脂肪室注射中等弹性填充剂,通过线性逆行注射技术防止填充剂混合[45]。在使用该技术治疗的96例患者中,未观察到重大并发症,美学满意度高。另有文献报道线性立体堆叠容量增强技术矫正低鼻梁,使用25 G钝针在鼻骨骨膜与筋膜层之间进行HA注射[46]。在使用该技术治疗的189例患者中,6个月时全球美学改善量表(global aesthetic improvement scale, GAIS)改善率为82.83%,且未观察到鼻背增宽等不良事件。

菱形注射技术代表一种针对鼻尖塑形的专门方法,使用四点注射模式实现美观的菱形鼻尖[47]。在一项对107例患者的前瞻性研究中,6个月时GAIS评为"优"者占90.65%[47]。意大利鼻尖重塑技术涉及两次注射:第一次经鼻小柱上尾侧入路以产生鼻尖向上旋转;第二次经前上入路进针以产生突出度[48]。在使用该技术治疗的140例患者中,所有受试者均显示GAIS评分至少提高2~3级,未观察到不良事件[48]。

超声引导注射是目前非手术鼻整形技术的前沿。一项对12例接受高功率超声定位后行HA鼻部填充的拉丁美洲患者的前瞻性研究报告,实时超声的使用可以在血管可视化的同时显示钝针,使注射更为安全和精准[36]。一项更大的4 400例操作研究使用包含注射前多普勒定位、回抽试验和解剖特异性填充剂用量的结构化注射方案[49]。在365次阳性回抽(8.3%)中,73.97%发生在前鼻棘,但该区域未观察到血管闭塞。共记录20次血管事件(0.45%),经高剂量HA酶方案处理后均无后遗症。这些发现支持将超声和解剖定制注射技术常规整合,以增强非手术鼻整形的安全性与可重复性。

4 填充剂选择与流变学考量

选择适当的填充剂产品是非手术鼻整形安全与美学结局的重要因素。HA填充剂是鼻部注射的主要选择。HA的普及是因为其具有良好的安全性、可被HA酶逆转,以及具有可匹配特定临床需求的不同流变学特性的产品可用性[50-51]。其他填充材料,包括羟基磷灰石钙和聚甲基丙烯酸甲酯(polymethyl methacrylate, PMMA)-胶原蛋白凝胶,已被用于鼻部增高,尽管其使用较少见且伴随不同的考量[52-53]。

HA填充剂的流变学特性,包括弹性模量(G′)、黏度和内聚性,决定其支撑能力、组织整合性和持久性。高G′填充剂表现出更大的抗变形能力,因此更适用于鼻背和鼻尖的结构性增高,这些部位填充剂必须承受面部运动和重力的作用。一项在1年随访中评估5种不同HA产品流变学特性实际应用的研究表明,在注射于不同面部区域之前应考虑适当的流变学参数[54]。具有适当流变学特性的填充剂在注射一年后,在额部、颞部、鼻部、颏部、鼻颧沟和面中颊沟区域保持良好的美学效果。

目前有学者报道混合填充剂治疗的方案,以解决单一填充剂类型在治疗不同鼻部区域时的局限性。已提出一种结合HA(亲水性材料)和琼脂糖凝胶的混合模式[55]。在该方法中,HA在鼻尖美学突出点和鼻尖上区皮内使用,而琼脂糖凝胶在骨膜上使用。在32例接受该混合方法治疗的患者中,注射后平均患者满意度评分为10分制中的9.09,两周后为9,未观察到重大并发症。

PMMA-胶原蛋白凝胶代表非手术鼻整形中的永久性填充剂选项。一项研究报告了15年以上治疗超过1 000例患者的经验,在适当注射时,PMMA-胶原蛋白凝胶可提供持久的矫正和良好的安全性[52]。10年随访的患者图像展示了结果的持久性以及矫正效果随患者年龄增长仍持续保持自然外观。然而,PMMA-胶原蛋白凝胶的永久性要求谨慎的患者选择和宣教,因为结果不可逆。

自体脂肪移植与HA填充剂用于鼻部增高的比较已有文献报道[50]。虽然脂肪移植具有使用自体组织的优势,但该操作本质上是手术性的,并伴随不可控的吸收率。相比之下,HA填充剂具有可逆性、结局可预测且无供区并发症的优势。这两种方法之间的选择应根据患者偏好、具体鼻部畸形和期望的疗效持续时间进行个体化。

5 非手术鼻整形的相关并发症

血管并发症是非手术鼻整形的严重不良事件,涵盖从短暂性皮肤色泽改变到不可逆失明以及罕见的脑栓塞等一系列情况[56]。一项对非手术鼻整形继发并发症的荟萃分析报告总体不良结局发生率为

2.52%,最常见的并发症为淤青(1.58%)和血肿(0.13%)[57]。主要并发症,包括血管闭塞(0.35%)、皮肤坏死(0.08%)、视力丧失(0.09%)和感染(0.07%),虽不常见但可能具有毁灭性。一项涵盖30项研究、共9 657例患者的系统综述报告总体并发症发生率为39.11%,其中红斑和肿胀发生率最高(27.95%)[53]。

鼻部填充剂注射后血管并发症的临床表现因血管闭塞的部位和程度而异[58]。即刻体征和症状可能包括剧烈疼痛、皮肤苍白、网状青斑和瘀斑。一项跨国研究报告,血管内注射最常见的初始体征为轻度网状青斑(63%)、苍白(41%)和疼痛症状(37%)[59]。视力并发症代表非手术鼻整形中血管闭塞最具灾难性的结局[60]。视力丧失通常即刻发生,出现在注射期间或注射后不久。一项对非手术鼻整形后视力丧失病例的系统综述报告,82%的病例在注射后立即发生视力丧失[61]。鼻梁或鼻背是最常见的注射部位(57%),其次是眉间区域(29%),仅27%的病例实现完全视力恢复,平均恢复时间为5.3个月。受累具体动脉区域将影响患者视力的恢复。眼动脉闭塞和视网膜中央动脉闭塞预后极差,而视网膜分支动脉闭塞是最有利于恢复的模式。

脑栓塞是面部填充剂注射更罕见但可能致命的并发症。一项对43例填充剂相关脑栓塞病例的文献综述报告,大多数患者注射于眉间,其次为颞部、额部和鼻部区域[62]。在30例局麻下注射的患者中,13例(43.33%)在操作过程中出现神经系统症状。主要症状为意识障碍和偏瘫,大多数栓塞部位在大脑中动脉,26例患者出现新发视力丧失,5例患者死亡。填充剂相关脑栓塞的处理包括栓子取出术、溶栓、去骨瓣减压术、抗血小板、抗凝治疗以及对症与营养支持治疗。

血管并发症早期识别和治疗的重要性不容低估。一篇关于非手术鼻整形并发症的综述强调,早期识别和治疗有利于更好的结局,部分病例有可能完全解决[63]。在进行HA非手术鼻整形时,HA酶的即时可用性很重要。实施非手术鼻整形的从业者应充分掌握预防和处理策略,包括识别血管损害的早期体征以及适当使用HA酶。

6 结论与展望

由于其微创特性、费用可负担和高患者满意度,非手术鼻整形已发展为重要的鼻整形操作。全球美容统计数据显示非手术操作稳步增加,为患者提供在决定接受永久性手术前进行暂时性或试验性矫正的选择。

非手术鼻整形的安全性从根本上取决于对鼻部解剖的全面理解,尤其是软组织层次与动脉结构分布。影像技术的最新进展,特别是高分辨率多普勒超声,增强了患者鼻部血管解剖的显像,有助于注射技术的提高。超声引导注射整合入常规非手术鼻整形实践代表了一项重大进步,其方案包括注射前血管定位、实时钝针可视化以及注射后确认填充剂位置。在注射技术上,目前已开发多种标准化注射方案,以系统化注射过程并在不同从业者之间提高可重复性。鼻部网格法、五点法、Rino-4-Puntos技术、上行技术、双平面技术及菱形注射技术等注射策略各自提供独特的优势和考量。并发症管理仍然是非手术鼻整形中需要重点关注的方向,鼻部是与严重血管并发症(包括皮肤坏死和视力丧失)相关的最常见注射部位。全面的解剖知识、适当的患者选择、精细的注射技术有助于预防严重并发症的发生。

非手术鼻整形的未来方向包括注射技术的改进、新型填充剂配方的开发以及与先进影像技术的整合。超声引导注射的使用可能会变得更加普遍,为高危险鼻部区域的注射操作建立新标准。开发适用于不同经验水平医师的标准化注射方案将增强安全性和可重复性。联合方案的探索,整合HA填充剂与肉毒毒素和带倒刺提拉线,有望以最短恢复时间实现更全面的鼻部重塑。

作者贡献声明:余庆雄负责研究方案构思、文献检索、论文初稿撰写;李海博负责文献检索、文献校对评价;张天宇负责课题整体指导、学术内容审核。

利益冲突声明:所有作者均声明无任何利益冲突。

参考文献:

[1] Saad N, Stallworth C L. Liquid rhinoplasty[J]. Facial Plast Surg Clin North Am, 2022, 30(3): 357-364.

[2] Saad N, Stallworth C L. Liquid rhinoplasty[J]. Clin Plast Surg, 2023, 50(3): 447-454.

[3] Beer K R. Nasal reconstruction using 20 mg/ml cross-linked hyaluronic acid[J]. J Drugs Dermatol, 2006, 5(5): 465-466.

[4] Rohrich R J, Alleyne B, Novak M, et al. Nonsurgical rhinoplasty[J]. Clin Plast Surg, 2022, 49(1): 191-195.

[5] Rohrich R J, Novak M, Alleyne B, et al. Five-principle and five-

step liquid rhinoplasty[J]. Plast Reconstr Surg, 2023, 152(4): 633e-636e.
[6] Triana L, Palacios Huatuco R M, Campilgio G, et al. Trends in surgical and nonsurgical aesthetic procedures: A 14-year analysis of the international society of aesthetic plastic surgery-ISAPS[J]. Aesthetic Plast Surg, 2024, 48(20): 4217-4227.
[7] Hong G W, Yi K H. Anatomy-guided injection techniques for nasal augmentation in Asians: Practical guidelines and safety considerations[J]. J Craniofac Surg, 2025, 36(5): 1793-1799.
[8] Taylor G I, Shoukath S, Gascoigne A, et al. The functional anatomy of the ophthalmic angiosome and its implications in blindness as a complication of cosmetic facial filler procedures[J]. Plast Reconstr Surg, 2020, 146(4): 745.
[9] Cai B, Yuan R, Zhu G Z, et al. Deployment of the ophthalmic and facial angiosomes in the upper nose overlaying the nasal bones [J]. Aesthet Surg J, 2021, 41(12): NP1975-NP1985.
[10] Doyon V C, Liu C C, Fitzgerald R, et al. Update on blindness from filler: Review of prognostic factors, management approaches, and a century of published cases[J]. Aesthet Surg J, 2024, 44 (10): 1091-1104.
[11] Caranti A, Thomas R, Facchini F, et al. Complications of nonsurgical rhinoplasty with hyaluronic acid injections: A narrative review[J]. Aesthetic Plast Surg, 2025, 49(11): 3016-3025.
[12] Tamura T, Okumura K, Funakoshi Y, et al. Serious complications of hyaluronic acid fillers-A retrospective study of 290,307 cases [J]. Ann Plast Surg, 2025, 94(6): 630-633.
[13] Lu Y, Hong W J, Luo C E, et al. Vasculature of the nasal cartilage region related to filler injection[J]. Aesthetic Plast Surg, 2022, 46(5): 2461-2468.
[14] Cong L Y, Liao Z F, Zhang Y S, et al. Three-dimensional arterial distribution over the midline of the nasal bone[J]. Aesthet Surg J, 2022, 42(7): 784-790.
[15] Rohrich R J, Novak M, Cason R, et al. Soft-tissue filler for secondary nasal deformities[J]. Plast Reconstr Surg, 2024, 153 (5): 1052-1054.
[16] Harb A, Abdul-Razzak A. Nonsurgical correction of surgical rhinoplasty complications with hyaluronic acid fillers: A retrospective review of 2088 cases[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2024, 12(9): e6126.
[17] Harb A, Brewster C T. The nonsurgical rhinoplasty: A retrospective review of 5000 treatments[J]. Plast Reconstr Surg, 2020, 145(3): 661-667.
[18] Gagnieur P, Fieux M, Saloner L, et al. Internal nasal valve collapse treatment by endonasal hyaluronic acid injection[J]. Aesthetic Plast Surg, 2025, 49(8): 2227-2234.
[19] Valente D S, Zanella R K. Secondary liquid rhinoplasty: Challenges, techniques, and long-term outcomes[J]. Aesthet Surg J, 2026, 46(8): 916-920.
[20] Rivkin A. Nonsurgical rhinoplasty using injectable fillers: A safety review of 2488 procedures[J]. Facial Plast Surg Aesthet Med, 2021, 23(1): 6-11.
[21] Robati R M, Moeineddin F, Almasi-Nasrabadi M. The risk of skin necrosis following hyaluronic acid filler injection in patients with a history of cosmetic rhinoplasty[J]. Aesthet Surg J, 2018, 38(8): 883-888.
[22] Ziade G, Saade R, Daou D, et al. Nasal reshaping using barbed threads combined with hyaluronic acid filler and botulinum toxin A [J]. J Cosmet Dermatol, 2025, 24(2): e70047.
[23] Helmy Y. Non-surgical rhinoplasty using filler, Botox, and thread remodeling: Retro analysis of 332 cases[J]. J Cosmet Laser Ther, 2018, 20(5): 293-300.
[24] Kang S H, Moon S H, Kim H S. Nonsurgical rhinoplasty with polydioxanone threads and fillers[J]. Dermatol Surg, 2020, 46 (5): 664-670.
[25] Park S Y, Kim S B, Suwanchinda A, et al. Non-surgical rhinoplasty through minimal invasive nose thread procedures: Adverse effects and prevention methods[J]. Skin Res Technol, 2024, 30 (2): e13590.
[26] Alfertshofer M G, Frank K, Ehrl D, et al. The layered anatomy of the nose: An ultrasound-based investigation[J]. Aesthet Surg J, 2022, 42(4): 349-357.
[27] Yi K H, Kim S B, Silikovich F, et al. Depth of the subcutaneous tissue in the nose: Application to filler injection[J]. J Cosmet Dermatol, 2024, 23(9): 2836-2842.
[28] Wu S F, Pan L, Wu H, et al. Anatomic study of ophthalmic artery embolism following cosmetic injection[J]. J Craniofac Surg, 2017, 28(6): 1578-1581.
[29] Tansatit T, Apinuntrum P, Phetudom T. Facing the worst risk: Confronting the dorsal nasal artery, implication for non-surgical procedures of nasal augmentation[J]. Aesthetic Plast Surg, 2017, 41(1): 191-198.
[30] Moon H J, Lee W, Do Kim H, et al. Doppler ultrasonographic anatomy of the midline nasal dorsum[J]. Aesthetic Plast Surg, 2021, 45(3): 1178-1183.
[31] Scheuer J F 3rd, Sieber D A, Pezeshk R A, et al. Facial danger zones: Techniques to maximize safety during soft-tissue filler injections[J]. Plast Reconstr Surg, 2017, 139(5): 1103-1108.
[32] Liao Z F, Cong L Y, Luo C E, et al. New insight into glabellar arteries: A three-dimensional computed tomography and dissection study[J]. Plast Reconstr Surg, 2023, 151(5): 979-987.
[33] Jitaree B, Phumyoo T, Uruwan S, et al. Clinical implications of the arterial supplies and their anastomotic territories in the nasolabial region for avoiding arterial complications during soft tissue filler injection[J]. Clin Anat, 2021, 34(4): 581-589.
[34] Liao Z F, Tang L, Cong L Y, et al. Patterns of skin ischemia after nasolabial fold filler injection[J]. Aesthetic Plast Surg, 2025, 49 (17): 4718-4727.
[35] Nguyen T T K, Nguyen N B, Tran C Q, et al. Mapping the nasal arterial topography: A dual-cohort ultrasound and cadaveric study [J]. Surg Radiol Anat, 2026, 48(1): 222.
[36] Bravo B S F, De Melo Carvalho R, Elias M C, et al. Nasal filling guided by high frequency ultrasound: Reducing risks[J]. J Cosmet Dermatol, 2024, 23(10): 3256-3262.
[37] Radulesco T, Braccini F, Kestemont P, et al. A safe nonsurgical rhinoplasty procedure[J]. Plast Reconstr Surg, 2022, 150(1): 83e-86e.
[38] Zhou S B, Chiang C A, Liu K. False sense of safety: Blunt cannulas cause the majority of severe vascular complications in hyalu-

ronic acid injection[J]. Plast Reconstr Surg, 2020, 146(2): 240e-241e.

[39] Bertossi D, Lanaro L, Dorelan S, et al. Nonsurgical rhinoplasty: Nasal grid analysis and nasal injecting protocol[J]. Plast Reconstr Surg, 2019, 143(2): 428-439.

[40] Josipovic L N, Sattler S, Schenck T L, et al. Five-point liquid rhinoplasty: Results from a retrospective analysis of a novel standardized technique and considerations on safety[J]. J Cosmet Dermatol, 2022, 21(11): 5614-5620.

[41] Silikovich F, Kroumpouzos G. Nonsurgical rhinoplasty: Results from a retrospective study of Rino-4-Puntos technique with hyaluronic acid[J]. Aesthetic Plast Surg, 2025, 49(3): 672-682.

[42] Silikovich F, Kroumpouzos G. Nonsurgical rhinoplasty: A modified Rino-4-Puntos technique with hyaluronic acid improves the appearance of nasal septal deviation[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2025, 13(5): e6801.

[43] Kassir R, Venkataram A, Malek A, et al. Non-surgical rhinoplasty: The ascending technique and a 14-year retrospective study of 2 130 cases[J]. Aesthetic Plast Surg, 2021, 45(3): 1154-1168.

[44] Turk C B, Dagtas B B, Izci N F, et al. Microinjection technique: A novel and comprehensive approach for nose reshaping with hyaluronic acid fillers[J]. J Clin Aesthet Dermatol, 2024, 17(5): 43-47.

[45] Jung G S. Filler rhinoplasty based on anatomy: The dual plane technique[J]. JPRAS Open, 2019, 20: 94-100.

[46] Dong R P, Lei J Q, Liu Q Y. Application of hyaluronic acid linear stereoscopic stack volume enhancement injection technique in nasal reshaping[J]. J Craniofac Surg, 2025, 36(2): 684-687.

[47] Betti E, Catarzi L, Consorti G. Nonsurgical rhinoplasty: Diamond injection technique for nasal tip contouring[J]. Facial Plast Surg Aesthet Med, 2024, 26(2): 124-129.

[48] Scarano A, Sbarbati A, Amuso D, et al. The use of cross-linked hyaluronic acid in non-surgical rhinoplasty using Italian technique[J]. Aesthetic Plast Surg, 2025, 49(1): 87-97.

[49] Ortiz Middleton E, Guzman C. Novel ultrasound-assisted nonsurgical rhinoplasty technique: Injection guidelines from evidence to clinical practice based on 4400 procedures[J]. Aesthet Surg J Open Forum, 2025, 7: ojaf074.

[50] Mataro I, Orlandino G, La Padula S. Rhinofiller: Fat grafting (surgical) versus hyaluronic acid (non-surgical)[J]. Aesthetic Plast Surg, 2024, 48(1): 59-61.

[51] Trevidic P, Kim H J, Harb A, et al. Consensus recommendations on the use of hyaluronic acid-based fillers for nonsurgical nasal augmentation in Asian patients[J]. Plast Reconstr Surg, 2022, 149(2): 384-394.

[52] Rivkin A. PMMA-collagen gel in nonsurgical rhinoplasty defects: A methodological overview and 15-year experience[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2022, 10(8): e4477.

[53] Song D D, Wang X C, Yu Z D. Nonsurgical rhinoplasty: An updated systematic review of technique, outcomes, complications, and its treatments[J]. Aesthetic Plast Surg, 2024, 48(23): 4902-4915.

[54] Lee W, Koh I S, Kim K M, et al. Assessing the practical application of rheological properties of hyaluronic acid fillers: A 1-year follow-up photographic analysis[J]. Aesthetic Plast Surg, 2024, 48(8): 1606-1627.

[55] Buhsem O, Kirazoglu A. Hybrid nasal filler: Combining agarose gel and hyaluronic acid for nonsurgical rhinoplasty[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2022, 10(4): e4236.

[56] Bertossi D, Giampaoli G, Verner I, et al. Complications and management after a nonsurgical rhinoplasty: A literature review[J]. Dermatol Ther, 2019, 32(4): e12978.

[57] DeVictor S, Ong A A, Sherris D A. Complications secondary to nonsurgical rhinoplasty: A systematic review and meta-analysis[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2021, 165(5): 611-616.

[58] Lee K E, Kim G J, Sa H S. The clinical spectrum of periorbital vascular complications after facial injection[J]. J Cosmet Dermatol, 2021, 20(5): 1532-1540.

[59] Goodman G J, Roberts S, Callan P. Experience and management of intravascular injection with facial fillers: Results of a multinational survey of experienced injectors[J]. Aesthetic Plast Surg, 2016, 40(4): 549-555.

[60] Kapoor K M, Kapoor P, Heydenrych I, et al. Vision loss associated with hyaluronic acid fillers: A systematic review of literature[J]. Aesthetic Plast Surg, 2020, 44(3): 929-944.

[61] Pistone E S, Patel M M, Brondeel K, et al. Vision loss following nonsurgical rhinoplasty injections: Systematic review of cases and management[J/OL]. Aesthet Surg J, 2026: sjag174. https://doi.org/10.1093/asj/sjag174.

[62] Wang H C, Yu N Z, Wang X J, et al. Cerebral embolism as a result of facial filler injections: A literature review[J]. Aesthet Surg J, 2022, 42(3): NP162-NP175.

[63] Babu S H, Rapaport B H J. A critical review of complications in non-surgical rhinoplasty and their management[J]. J Cosmet Dermatol, 2021, 20(11): 3391-3397.

(收稿日期:2026-09-28)

本文引用格式:余庆雄,李海博,张天宇. 非手术鼻整形的临床进展[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2026,32(5):45-51. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202626438

Cite this article as:YU Qingxiong, LI Haibo, ZHANG Tianyu. Clinical progress of nonsurgical rhinoplasty[J]. Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg, 2026,32(5):45-51. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202626438