

DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.202424295

· 鼻整形专栏 ·

支架移植技术在功能性鼻整形中的应用进展

童华,余庆雄,宋楠,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:功能性鼻整形旨在改善鼻腔通气功能的同时改善鼻部美学形态。支架移植技术是结构鼻整形的基础,目前在功能性鼻整形中亦被广泛运用。通过支架移植扩大鼻瓣角并支撑鼻侧壁等,能有效改善鼻腔通气。本文回顾鼻中隔支架、上外侧支架和下外侧支架等多种功能性鼻整形相关支架移植技术在临床中的应用。中隔撑开移植(SSG)和中隔延伸移植(SEG)适合鼻中隔偏曲患者改善鼻腔通气功能。蝶形移植(BG)和上外侧展开移植(ULSG)可有效降低内鼻阀气流阻力并防止外侧壁塌陷。外侧脚支撑移植(LCSG)和鼻翼缘移植(ARG)适合对外侧鼻阀形态和通气功能进行同步改善。人工合成材料在支架制作中的应用以及鼻内镜技术的引入,进一步提高了手术的效果和安全性。尽管如此,功能性鼻整形仍需根据个体差异进行个性化设计,未来需更多高质量随机对照试验以验证不同技术的远期有效性。

关键词:功能性鼻整形;鼻中隔;鼻阻塞;软骨移植

中图分类号:R765.9

Advances in the application of graft implantation for functional rhinoplasty

TONG Hua, YU Qingxiong, SONG Nan, ZHANG Tianyu

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

Abstract: Functional rhinoplasty aims to improve nasal ventilation and aesthetic appearance. Graft implantation is the basis of structural rhinoplasty and is widely used in functional rhinoplasty, it can improve nasal ventilation by effectively widening the nasal valve angle and supporting the lateral nasal wall. This paper reviews the clinical application of various functional rhinoplasty graft techniques, including septal, upper lateral, and lower lateral grafts. Septal spreader graft (SSG) and septal extension graft (SEG) are suitable for patients with septal deviation to improve nasal ventilation. Butterfly graft (BG) and upper lateral splay graft (ULSG) can effectively reduce airflow resistance in the internal nasal valve and prevent lateral wall collapse. Lateral crural strut graft (LCSG) and alar rim graft (ARG) are suitable for simultaneous improvement of the morphology and ventilation function of the external nasal valve. The application of synthetic materials and endoscopic techniques further enhance surgical outcomes and safety. Nevertheless, functional rhinoplasty still requires personalized designs according to individual differences, and more high-quality randomized controlled trials are needed in the future to verify the long-term effectiveness of different techniques.

Keywords: Functional rhinoplasty; Nasal septum; Nasal obstruction; Cartilage graft

功能性鼻整形旨在改善鼻腔通气功能的同时兼顾鼻部美学形态的改善^[1]。鼻支架的移植是结构鼻整形的基石,近年来越来越多的支架移植技术运用于功能性鼻整形,通过搭建鼻支架来扩大鼻瓣角、

支撑鼻侧壁进而改善鼻腔通气功能,目前已成为功能性鼻整形的核心技术^[2]。本文对近年来应用于功能性鼻整形的相关支架移植技术进行梳理,以期

基金项目:上海市“科技创新行动计划”(21DZ2200700)。

第一作者简介:童华,男,在读博士研究生,主治医师。

通信作者:张天宇, Email:ty.zhang2006@aliyun.com

1 鼻中隔软骨支架

鼻中隔偏曲是引起鼻阻塞和歪鼻畸形的常见原因^[3]。传统手术主要依靠单纯的软骨切除法和软骨划痕法矫正鼻中隔偏曲,术后出现鼻背塌陷、偏曲复发等并发症的风险较高。自体软骨(耳软骨、鼻中隔软骨、肋软骨等)制作的鼻中隔支架具有良好的相容性、支撑性和可塑性,能够有效加固背侧及尾侧鼻中隔,减少术后偏曲复发。

1.1 中隔撑开移植(septal spreader graft,SSG)

鼻中隔软骨和上外侧软骨参与构成内鼻阀,二者之间形成的夹角称为内鼻阀角,该角度对内鼻阀通气功能有较大影响。SSG采用板条状移植物植入上外侧软骨和鼻中隔软骨之间,以撑开上外侧软骨、改善内鼻阀开放度、提高鼻腔通气功能,是用于内鼻阀狭窄及背侧鼻中隔偏曲治疗的常用技术(图1A)。SSG可选择采用单侧、双侧或不对称地进行(两个不同厚度)植入物移植,以灵活地矫正或改善鼻背形态异常。

在驼峰鼻矫正术中,切除凸出的背侧鼻中隔软骨和上外侧软骨之后,通常使用SSG来预防直接缝合可能引起的内鼻阀狭窄^[4]。通过术中对上外侧软骨的缝合固定,SSG还可加强鼻背支撑、减少动态性内鼻阀狭窄的发生。因此,目前认为SSG是改善鼻通气功能的最有效技术^[5]。该技术的缺点是容易导致鼻背宽度增加,可结合软组织移植技术改善美学效果。

1.2 自体撑开瓣(auto-spreader flap,ASF)

ASF是将上外侧软骨内侧边缘向内翻转并缝合到背侧鼻中隔的一种技术,也可用于内鼻阀狭窄的矫正^[6](图1B)。该技术创新性的采用邻近上外侧软骨内卷缝合,减少了额外移植材料的需求,在改善鼻通气功能的同时能保持鼻背轮廓的自然流畅曲线^[7]。近期临床回顾性研究显示ASF在改善术后鼻通气功能的效果方面优于SSG^[8]。

1.3 中隔延伸移植(septal extension graft,SEG)

SEG将移植物缝合固定于尾侧鼻中隔,以延长鼻中隔并加强鼻中隔尾侧缘的支撑强度(图1C)。研究表明SEG在改善鼻峰吸气流量和鼻腔气道阻力方面具有显著效果,还能对鼻尖形态进行灵活塑形及加固^[9]。在矫正鼻中隔偏曲的手术中,尤其是对于鼻背部填充物较多或者皮肤软组织包裹较紧的患者,术者必须确保中隔尾端残余软骨对鼻背仍有

足够强度的支撑。采用SEG有助于加强尾侧支架的牢固性,避免术后鼻中隔偏曲复发。此外,SEG在延伸和抬高鼻尖方面具有良好效果。但SEG会增加鼻尖僵硬,需要术者详细的评估和设计^[10]。

2 上外侧软骨支架

鼻上外侧壁是形成内鼻阀的主要结构,具有维持鼻腔气道开放的重要作用。既往鼻整形手术常对该部位结构造成较大破坏,易导致继发性鼻阀狭窄并发症。近年来,从事美容性鼻整形的医生对鼻部生理结构的保护意识逐渐提高,医源性损伤上外侧壁软骨的情况已经显著减少^[11]。在功能性鼻整形领域,术者关注的重点是如何将先天性或者继发性的内鼻阀狭窄进行重建以恢复正常通气功能。目前已经有多种类型上外侧支架移植技术可供选择。

2.1 蝶形移植(butterfly graft,BG)

BG是将软骨移植物放置在上外侧软骨和下外侧软骨连接处的外层并跨越背侧鼻中隔的一种技术,以同时增加双侧内鼻阀开放度(图2A)。Brandon等^[12]通过流体动力学研究显示,BG降低鼻腔气流阻力(降幅为20%~51%)的效果优于SSG(降幅为2%~29%)。该研究还证实BG技术能改善鼻腔内气流分配,使左右两侧鼻腔的气流分布更加均匀。通过精细的手术操作和必要的软组织覆盖,有助于降低BG移植物显形的发生。

小型化的蝶形支架占用空间更少,通过与其他支架移植技术(如SSG)联合使用可更大程度改善鼻通气功能^[13]。对于鼻背需要大范围重建的病例,则可选择扩展性蝶形移植(extended butterfly graft,EBG)技术^[14]。

2.2 上外侧展开移植(upper lateral splay graft,ULSG)

ULSG是将板条状移植物缝合固定于鼻上外侧软骨以矫正鼻上外侧软骨塌陷的一种技术(图2B)。对比SSG和BG,ULSG对鼻背宽度的影响较小^[15]。该技术具有操作相对简单和微创的优点,通过开放和闭合入路均可完成手术,是用于预防和矫正“倒V”畸形的良好选择。使用ULSG时需要术者精准放置移植物,否则可能导致术后鼻背中部外观不对称或不自然。

3 下外侧软骨支架

3.1 外侧脚支撑移植

外侧脚支撑移植(lateral crural strut graft,

LCSG)是用于处理薄弱、畸形或位置不当的下外侧软骨的常用技术,可加强外鼻阀支撑、改善鼻孔形态(图3A)。移植物放置在下外侧软骨外侧边缘下方,并延伸至梨状孔的软组织袋内。LCSG的优点是可在术中调整下外侧软骨外侧脚的位置,对外鼻阀形态和功能进行同步矫正^[16]。该技术可以有效改善患者的鼻腔通气功能,特别适用于中度到重度外鼻阀狭窄或下外侧软骨菲薄塌陷的患者。

对于轻中度的外鼻阀塌陷,也可采用外侧脚插入移植(lateral crural insertion graft, LCIG)技术治疗。该技术通过在外侧脚下方插入平行放置的支撑移植物实现,只需剥离一个刚好能容纳支撑移植物的小囊袋即可完成。Vernon等^[17]研究认为,与LCSG相比,LCIG技术减少了手术剥离范围,有助于获得更加自然的鼻翼形态。

3.2 鼻翼缘移植

鼻翼缘移植(alar rim graft, ARG)用于加强鼻翼

缘以及鼻尖与鼻翼连接区的结构支撑、防止鼻翼塌陷(图3B)。该技术的优点是在加强鼻翼支撑的同时可改善鼻翼缘回缩,获得更美观的鼻孔外形^[18]。在患者存在鼻孔塌陷或鼻翼软弱的情况下,该技术可以显著改善目标区域的支撑功能。由于鼻翼缘区域皮肤与皮下软组织粘连紧密,故制作的软组织囊袋窄小且移植物菲薄,因此ARG提供的支撑强度较弱。

3.3 鼻小柱支撑移植

鼻小柱支撑移植(columellar strut graft, CSG)适合鼻尖下垂导致外鼻阀狭窄的患者使用,通过调整鼻尖的高度、旋转和投影,改善鼻腔通气功能(图3C)。Lathif等^[9]研究对比了CSG和SEG应用于功能性鼻整形手术的效果差异,结果显示两种技术都能改善鼻腔通气功能,但CSG在维持鼻唇角的稳定性方面不如SEG。因此,从长期术后效果来看CSG的美容改善效果弱于SEG。

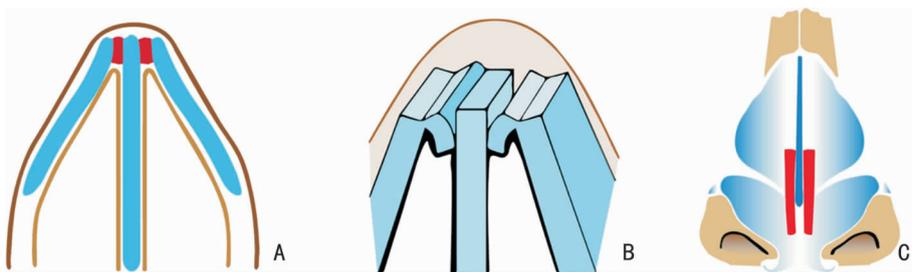


图1 鼻中隔软骨支架示意图 A:中隔撑开移植;B:自体撑开瓣;C:中隔延伸移植

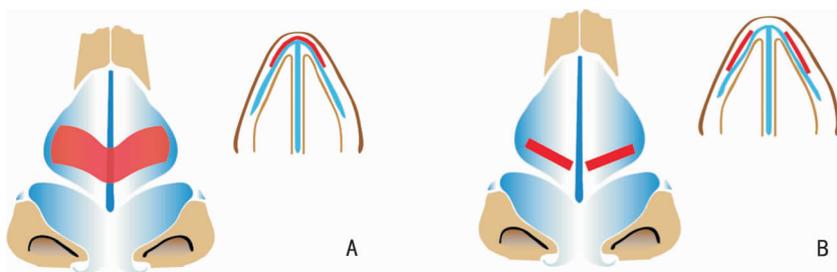


图2 上外侧软骨支架示意图 A:蝶形移植;B:上外侧展开移植

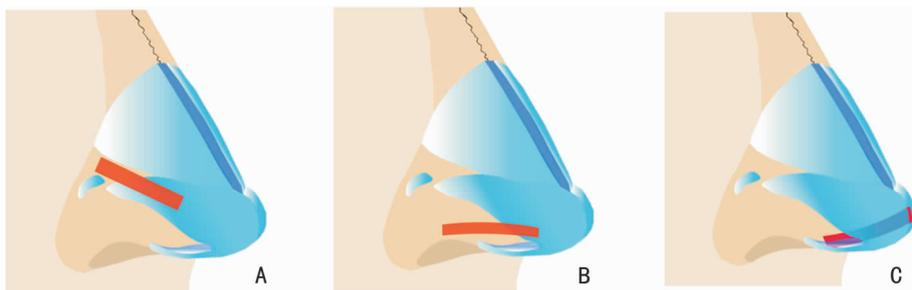


图3 下外侧软骨支架示意图 A:外侧脚支撑移植;B:鼻翼缘移植;C:鼻小柱支撑移植

4 与新技术的结合应用

4.1 材料选择

自体软骨具有生物相容性高、免疫排斥风险低、获取方便的优势,是用于功能性鼻整形支架制作的主要材料。但随时间推移,自体软骨可能失去弹性和强度,还可能被部分吸收或出现异常增生隆起,影响美学效果。

在需要额外支撑但自体软骨不足的情况下,可选择膨体聚四氟乙烯(ePTFE)、硅胶等人工合成材料。这些材料具有可塑性强、易于成形、性质稳定等优点,是功能性鼻整形支架材料的重要补充。通过膨体与耳软骨结合制作鼻外生支架,已在临床实践中获得较好效果^[19]。这种“外生支架”通过将鼻背侧压力分散传导至鼻骨及前鼻棘,减少了对鼻中隔的直接压迫,是基于生理功能保护理念指导下的技术创新。未来在功能性鼻整形领域可能获得更广泛应用。

近期 San Nicoló 等^[20-21]报道采用一种由聚乳酸聚合物制成的可吸收支架植入物用于治疗鼻阀塌陷的安全性和有效性。该研究纳入 30 例 NOSE 评分 ≥ 55 分且为单纯鼻阀塌陷的受试者,12 个月的术后随访显示该植入物安全性良好,无严重并发症发生。在手术有效性方面,术前平均 NOSE 评分为 76.7 分,术后 12 个月时降至 35.2 分,平均降低 40.9 分,共有 76% 的受试者被归类为治疗有效。由于植入物吸收降解过程中逐渐被纤维结缔组织替代,可为侧壁提供长期支撑。继续随访 24 个月时显示,68% 的患者 NOSE 评分由基线时的重度或极重度鼻阻塞降至轻度或中度。这种技术避免了传统手术需要广泛剥离软组织可能带来的风险,为治疗鼻阀塌陷提供了一种有效且微创的新选择。值得注意的是,鼻外侧植入的生物可吸收材料支架在改善鼻通气功能方面的效果弱于 BG 但优于 SSG^[22]。

最近还有研究报道了钛金属蝶形支架用于功能性鼻整形手术的效果^[23]。相比软骨支架,钛支架具有更薄体积和更强的力学支撑性能,但在临床实践中的效果仍需未来更多临床病例进行验证。

未来随着生物材料科学和组织工程技术的不断进步,各种新型支架可能进入临床应用。它们也可能与传统的支架材料结合,形成一种复合材料。这样的支架不但具备足够的机械强度,还能促进组织的再生和愈合,提高术后效果的稳定性和自然性。

因此,功能性鼻整形医生将面临更多选择和机遇。

4.2 鼻内镜技术

目前功能性鼻整形正朝着微创化、精准化的趋势发展。与开放入路手术相比,采用内入路进行支架移植的功能性鼻整形手术具有创伤小、恢复快的优势,同时在改善鼻通气功能方面也能取得良好效果^[24]。然而内入路进行支架植入的操作难度较高,需要术中精确定位和牢靠固定才能获得良好效果。

鼻内镜手术系统为功能性鼻整形提供了更好的工具,使医生能在超高清视野下完成狭小空间的精细操作,特别适用于骨膜下分离、鼻中隔矫正和中下鼻甲成形等难以直视区域的手术^[25]。鼻外入路联合鼻内镜技术可以充分暴露手术区域,更彻底地进行截骨、软骨修整等操作,提高手术的灵活程度。这些优势使得鼻内镜技术在治疗复杂的鼻畸形时成为一种有效的选择,能够同时改善患者的鼻外形和鼻腔功能^[26-27]。但在手术中镜头容易被术区血液沾染,需要术者全程做好严格的止血,否则难以顺利完成预期操作。还需注意的是,反复操作鼻内镜过程中,鼻腔和鼻窦分泌物可能进入皮肤切口造成感染。

5 小结

以支架移植技术为核心的功能性鼻整形手术不仅能提高鼻腔通气功能,还能改善患者的鼻部外观。但是并没有任何一种技术适用于所有情况,功能性鼻整形手术仍需根据患者的具体解剖结构和存在的问题进行个性化设计^[28]。现有的研究存在一些局限性,如手术技术的异质性、缺乏标准化的结果评估等,仍然缺乏高质量的随机对照试验直接比较不同技术的效果差异。

新材料和鼻内镜等现代技术有助于减小术后并发症和加速患者恢复,为功能性鼻整形术提供了广阔的发展前景。广大鼻整形医生在临床实践中不断总结经验,有助于进一步提高手术效果和术后患者满意率。未来需要开展更多设计良好的随机对照研究,在控制混杂因素、使用标准化结果评估方法的基础上比较不同技术的优劣。

参考文献:

- [1] 余庆雄,宋楠,张天宇,等. 功能性鼻整形的发展历程与临床进展[J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2024,30(1):41-48.
- [2] Avashia YJ, Glener AD, Marcus JR. Functional nasal surgery [J]. Plast Reconstr Surg, 2022, 150(2):439e-454e.

- [3] 王珮华. 鼻中隔偏曲诊治中应同时关注通气功能和鼻外形[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2023, 58(4): 311-315.
- [4] Jang YJ, Moon H. Special consideration in the management of hump noses in Asians[J]. *Facial Plast Surg*, 2020, 36(5): 554-562.
- [5] Xavier R, Azeredo-Lopes S, Menger DJ, et al. Comparative functional effect of alternative surgical techniques used in rhinoplasty[J]. *Ann Otol Rhinol Laryngol*, 2023, 132(6): 638-647.
- [6] Rudy S, Moubayed SP, Most SP. Midvault reconstruction in primary rhinoplasty[J]. *Facial Plast Surg*, 2017, 33(2): 133-138.
- [7] Avashia YJ, Marshall AP, Allori AC, et al. Decision-making in middle vault reconstruction following dorsal hump reduction in primary rhinoplasty[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2020, 145(6): 1389-1401.
- [8] Koplay TG, Inan I, Ozer H. Comparison of the effects of spreader graft versus spreader flap on nasal valve angle in open approach rhinoplasty[J]. *Aesthetic Plast Surg*, 2023, 47(6): 2625-2631.
- [9] Lathif A, Alvarado R, Kondo M, et al. Columellar strut grafts versus septal extension grafts during rhinoplasty for airway function, patient satisfaction and tip support[J]. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2022, 75(7): 2352-2358.
- [10] Rohrich R, Durand PD, Dayan E. Changing role of septal extension versus columellar grafts in modern rhinoplasty[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2020, 145(5): 927e-931e.
- [11] Rohrich RJ, Savetsky IL, Avashia YJ. Why primary rhinoplasty fails[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2021, 148(5): 1021-1027.
- [12] Brandon BM, Austin GK, Fleischman G, et al. Comparison of airflow between spreader grafts and butterfly grafts using computational flow dynamics in a cadaveric model[J]. *JAMA Facial Plast Surg*, 2018, 20(3): 215-221.
- [13] Genthner DJ, Wang TD. Modification of the butterfly graft[J]. *JAMA Facial Plast Surg*, 2018, 20(6): 509-510.
- [14] Vega-Cordova X, Brenner MJ, Putman 3rd HC. Extended butterfly graft for functional and cosmetic correction of saddle nose deformity[J]. *JAMA Facial Plast Surg*, 2019, 21(6): 568-569.
- [15] Goudakos JK, Fishman JM, Patel K. A systematic review of the surgical techniques for the treatment of internal nasal valve collapse: where do we stand? [J]. *Clin Otolaryngol*, 2017, 42(1): 60-70.
- [16] Oriumi DM, Kovacevic M, Kosins AM. Structural preservation rhinoplasty: A hybrid approach[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2022, 149(5): 1105-1120.
- [17] Vernon D, Lee A, Papel I. Lateral crural insertion graft for external nasal valve collapse [J]. *Facial Plast Surg Aesthet Med*, 2020, 22(2): 110-111.
- [18] 石正华, 韦小勇. 应用鼻翼缘支撑移植物矫正鼻翼退缩畸形[J]. 中华整形外科杂志, 2020, 36(6): 628-632.
- [19] Yu BF, Chen AH, Chen XX, et al. An innovative stent consisting of expanded polytetrafluoroethylene and ear cartilage in rhinoplasty for Asians: Application I of Dai's exogenous extension stent concept[J]. *J Craniofac Surg*, 2023, 34(8): 2506-2509.
- [20] San Nicoló M, Stelter K, Sadick H, et al. Absorbable implant to treat nasal valve collapse [J]. *Facial Plast Surg*, 2017, 33(2): 233-240.
- [21] San Nicoló M, Stelter K, Sadick H, et al. A 2-year follow-up study of an absorbable implant to treat nasal valve collapse [J]. *Facial Plast Surg*, 2018, 34(5): 545-550.
- [22] Brandon BM, Stepp WH, Basu S, et al. Nasal airflow changes with bioabsorbable implant, butterfly, and spreader Grafts [J]. *Laryngoscope*, 2020, 130(12): E817-E823.
- [23] van den Broek SJAC, van Heerbeek N. The effect of the titanium butterfly implant on nasal patency and quality of life [J]. *Rhinology*, 2018, 56(4): 364-369.
- [24] Go BC, Frost A, Friedman O. Addressing the nasal valves: the endonasal approach [J]. *Facial Plast Surg*, 2022, 38(1): 57-65.
- [25] Wang L, Han Y, Li L, et al. Clinical efficacy analysis of functional rhinoplasty assisted by nasal endoscopy [J]. *Ear Nose Throat J*, 2023; 1455613231194133.
- [26] 侯凤艳, 杨俊慧, 钱宇, 等. 鼻内镜下自体软骨鼻整形同期鼻中隔偏曲矫正治疗外伤性歪鼻畸形的临床分析 [J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2019, 25(2): 139-148.
- [27] 黄冠, 亚森江·阿布都热依木, 关亚峰, 等. 鼻内入路鼻内窥镜辅助下鼻-鼻中隔整形术的疗效观察 [J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2023, 58(12): 1232-1237.
- [28] Mella J, Oyer S, Park S. Functional rhinoplasty-What really works [J]. *Laryngoscope*, 2023, 133(5): 1002-1004.

(收稿日期: 2024-07-26)

本文引用格式: 童华, 余庆雄, 宋楠, 等. 支架移植技术在功能性鼻整形中的应用进展 [J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志, 2024, 30(4): 51-55. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202424295

Cite this article as: TONG Hua, YU Qingxiang, SONG Nan, et al. Advances in the application of graft implantation for functional rhinoplasty [J]. *Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg*, 2024, 30(4): 51-55. DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202424295