

[DOI] 10.12016/j.issn.2096-1456.2021.10.011

· 综述 ·

青少年下颌骨缺损修复重建的研究进展

宾志文¹, 王方², 侯劲松²

1. 广西桂林市第二人民医院口腔科, 广西壮族自治区 桂林(541001); 2. 中山大学光华口腔医学院·附属口腔医院口腔颌面外科, 广东 广州(510055)

【摘要】 青少年下颌骨缺损多由恶性肿瘤手术切除、创伤和颌骨炎症所致,其修复重建具有一定挑战性,除了成人颌骨重建面临的问题外,手术对供区和受区生长发育的影响、缺损重建的远期疗效以及移植骨的转归效果也是必须考虑的临床因素。目前重建主要方法包括自体骨移植和牵张成骨。从远期效果看,自体骨移植依然是治疗的金标准。青少年腓骨瓣修复下颌骨病例在术后表现出良好的生长潜力;肋软骨修复髁状突病例恢复了正常咬合关系并具有长期稳定效果。牵张成骨的安全性和临床效果也值得肯定,但是下颌骨大范围缺损病例长期效果尚不确切。此外,其他组织工程技术对于青少年颌骨缺损的修复重建也具有良好的应用前景,但有待于更深入的基础研究和更广泛的临床试验去验证其疗效。

【关键词】 青少年; 下颌骨缺损; 下颌骨重建; 口腔颌面; 血管化游离组织瓣; 骨移植; 牵张成骨; 骨组织工程

【中图分类号】 R78 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2021)10-0711-05

【引用著录格式】 宾志文,王方,侯劲松. 青少年下颌骨缺损修复重建的研究进展[J]. 口腔疾病防治, 2021, 29(10): 711-715. doi:10.12016/j.issn.2096-1456.2021.10.011.



开放科学(资源服务)标识码(OSID)

Research progress on the reconstruction of mandibular defects in adolescents BIN Zhiwen¹, WANG Fang², HOU Jinsong². 1. Department of Stomatology, Guilin Second People's Hospital, Guilin 541001, China; 2. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Guanghua School of Stomatology, Hospital of Stomatology, Sun Yat-sen University, Guangzhou 510055, China

Corresponding author: HOU Jinsong, Email: houjs@mail.sysu.edu.cn, Tel: 86-20-83862531

【Abstract】 Mandibular defects in adolescents are mostly caused by surgical resection of benign and malignant tumors, trauma and jaw inflammation. The reconstruction of mandibular defects in adolescents is challenging. In addition to solving the problem of jaw reconstruction in adults, some clinical factors, including the influence of surgery on the growth of donor and recipient areas, the long-term effects of reconstruction, and the outcome of bone grafts, must also be considered. At present, the main reconstructive methods include autogenous bone grafts and distraction osteogenesis. Autogenous bone grafts are still the gold standard due to their long-term effects. Favorable growth potential after repair was shown in adolescent cases of mandibular reconstruction with fibula flap. Normal occlusion was restored, and a long-term stable effect was achieved in cases of condylar reconstruction with costal cartilage. The safety and clinical effects of distraction osteogenesis have been confirmed, but the long-term effects of large-scale mandibular defects are still uncertain. In addition, other tissue engineering techniques also have good application prospects for the repair and reconstruction of adolescent mandible defects, but more in-depth basic research and more extensive clinical trials should be performed to verify the efficacy.

【Key words】 adolescent; mandibular defect; mandibular reconstruction; oral and maxillofacial; vascularized free tissue flap; bone graft; distraction osteogenesis; bone tissue engineering

【收稿日期】 2021-02-23; **【修回日期】** 2021-04-20

【基金项目】 国家自然科学基金项目(81874128)

【作者简介】 宾志文, 副教授, 硕士, Email: bzu2703@126.com

【通信作者】 侯劲松, 教授, 博士, Email: houjs@mail.sysu.edu.cn, 86-20-83862531

J Prev Treat Stomatol Dis, 2021, 29(10): 711-715.

【Competing interests】 The authors declare no competing interests.

This study was supported by the grants from National Natural Science Foundation of China (No. 81874128).

下颌骨位于面下1/3,其形态结构与功能复杂,不仅对维持面部轮廓特征起到重要作用,还与口腔颌面部生理功能密切相关。下颌骨缺损会造成患者颌面部畸形和功能障碍,严重影响患者的生活质量;在功能方面,下颌骨缺损可能造成患者颌骨偏斜、咬合关系不良、升支发育异常、语音不清等问题;在美学方面,长期下颌骨缺失会导致严重的面部畸形;在心理方面,面部畸形的年轻患者在社交中常有心理障碍,如胆怯、自卑、不愿与人沟通等^[1-2]。本文重点介绍当前青少年下颌骨缺损修复重建的主要方法,并对其优缺点以及远期疗效进行综述,以期临床治疗提供有价值的参考。

1 青少年下颌骨缺损的特点

与成年人相比,青少年的下颌骨缺损并不常见,而且其重建临床操作更具有挑战性,既要恢复患者当前的正常下颌骨及面部形态,又要考虑青春发育的颌骨对称性和咬合关系的远期影响^[3];然而,颌颌面发育是一个动态过程,下颌、上颌和颌底的生长发育密切相关。先天性或获得性青少年下颌骨疾病可能会干扰面中部、颌底的正常发育,从而导致垂直畸形、上颌发育不全以及偏颌畸形等^[4]。因此,对青少年下颌骨修复重建需要长期随访,以了解患者上下颌发育动态,及时对治疗方案作出调整。

2 青少年下颌骨缺损重建基本方法及其适应证

青少年下颌骨缺损修复重建的适应证主要包括肿瘤、外伤和炎症等手术造成的后天获得性缺损,以及半侧颜面萎缩等先天性下颌骨发育畸形。下颌骨发育在13~18岁达到成熟(女性13~16岁,男性16~18岁),不适当的重建方式会干扰下颌骨的生长,导致严重的面部畸形。青少年下颌骨缺损修复首选血管化或非血管化自体骨移植。对于青少年单纯髁突缺损,首选方法是直接移植肋骨或肋软骨替代髁状突。对于单纯的下颌骨体部缺损,可根据缺损部位、缺损类型和患者年龄选择合适的骨修复方式。肋软骨具有较强的自我改建能力和生长潜力,因此对于小于13岁的患

者推荐先用肋骨行暂时性修复,待成年后再行Ⅱ期下颌骨重建^[5]。虽然自体骨移植已成为青少年颌骨缺损修复重建的金标准,但随着骨组织工程技术的出现,为青少年下颌骨缺损修复重建的治疗带来新的方向^[6]。

3 自体骨移植修复青少年下颌骨缺损

3.1 自体骨移植的供区选择

血管化自体骨移植与游离骨移植比较具有愈合快、抗感染能力强、骨吸收少的特点,适用于各种条件的下颌骨缺损重建,并可为种植体植入提供良好条件。腓骨可提供长达25 cm的移植骨,适用于较大范围的缺损修复,而且其血管蒂恒定,携带的小腿外侧穿支皮瓣较薄,尤其适用于伴有邻近软组织缺损的下颌骨修复。为解决牙槽嵴高度不足的问题,可将腓骨折叠后进行修复,以便为咬合功能重建创造必要的条件^[7]。

髂骨是另一骨瓣供区来源。髂骨具有丰富的骨量,也有利于种植体植入,除了游离移植外,若同时携带由旋髂深动脉供血的腹内斜肌岛状瓣,可作为骨肌复合组织瓣进行软硬组织缺损的修复。但髂骨平均截骨长度、宽度和深度分别为7.4 cm、5.5 cm和1 cm,若缺损范围过大,则不宜选用^[8]。

髁状突缺损修复重建的常见选择包括人工假体移植和游离肋骨/肋软骨移植。人工假体(如:钛假体)尺寸固定,且易对关节窝区的颅骨造成损伤,一般不适用于生长发育中的儿童^[9]。肋软骨移植作为一种游离骨组织瓣,不仅在生物学和解剖学上与髁状突相似,而且移植后还可以向成熟骨方向继续生长发育,是青少年及儿童髁状突重建的首选方式^[10]。

3.2 自体骨移植并发症

腓骨瓣移植后常见供区并发症为小腿肿胀及疼痛,术后可行小腿抬高及功能康复锻炼。多数患者术后小腿功能所受影响不大,但少数患者术后可能出现踝关节稳定性不足的情况,跑动功能受到一定影响^[11]。在髂骨肌皮瓣制备过程中,若将髂嵴内侧附着的部分腹壁肌肉一并切取,术后容易发生腹壁薄弱,甚至出现腹壁疝等并发症。

因此,供区的创面关闭十分重要。对于尚未生育的年轻女性,应慎用此皮瓣。切取肋骨时,应防止冲破胸膜,造成气胸。肋软骨对激素变化敏感,植入的软骨量过多会造成软骨过度生长,从而导致不对称畸形,因此应控制软骨移植的总量,厚度应在4 mm左右^[12]。受区骨移植后应适当使用抗生素预防感染。如局部发现感染征象,除了加强抗生素使用,还应拆除部分缝线进行脓肿引流,尽可能保证移植骨成活。

3.3 自体骨移植修复的远期疗效

目前,有关青少年下颌骨缺损自体骨移植远期疗效的研究并不多。临床上下颌骨重建后生长潜力的评估主要是依据术后外形轮廓测量和影像学检查。对于外形轮廓测量,水平向评估时可测量颏部中线和面部中线之间的距离,垂直向评估时可测量颏弓隆起切线与下颌角之间的距离^[13]。此外,三维数字立体测量也可以作为一种非侵入性方法来量化和监测面部的生长发育,但是外形轮廓测量会受到皮瓣等软组织条件的影响,难以对骨组织进行精确评估^[14]。影像学方法可以通过测量髁状突外点、下颌角点与颏下点之间的距离来避免软组织的影响,获得更为精确的结果。另外,对供区损伤的评估包括主观评估(患者疼痛问卷调查)和客观评估,其中客观评估主要内容为比较术侧和健侧X线片参数,包括胫骨轴线的垂线与胫骨远端关节面切线之间的夹角(踝关节外翻角度)、胫骨远端骨骺线与腓骨之间的距离(腓骨头部近端移动的距离)以及胫骨骨骺的侧向倾斜度等。

Zhang等^[14]系统性回顾了1989~2014年关于腓骨瓣修复青少年下颌骨缺损的研究,结果发现58.8%患者的下颌骨重建后存在生长潜力,良性病变切除后下颌骨的生长优于恶性病变,而术后放疗则会抑制下颌骨的生长。有研究表明,一些术后下颌骨形态已经恢复正常的儿童,在成年后仍然出现了不同程度的下颌骨外形缺陷,仍需进行正颌手术或采用新的皮瓣进行二期修复^[15]。因此,对青少年下颌骨缺损修复患者进行长期随访至其成年,是获得全面和客观评价的必要条件。

髁状突被认为是整个下颌骨最重要的生长中心。对于骨骼发育尚未成熟的青少年患者,术中保留和保护髁状突就具有重要意义。大多数青少年下颌骨肿瘤局限于下颌体或升支内,髁突局部血供和支持组织足以维持其存活和功能,这是保

存髁状突的有利条件,但是纤维性或骨性髁下关节强直,以及髁突良性病变导致的髁突严重变形、吸收的患者,则需行髁状突切除术^[10]。

4 牵张成骨修复青少年下颌骨缺损

4.1 牵张成骨的优势与局限

牵张成骨作为一种内源性组织工程技术,利用原位骨修复颌骨节段性缺损,可显示出更好的解剖性骨再生潜力。下颌骨牵张成骨的适应证包括半侧颜面短小、节段性下颌骨缺损、小下颌畸形、下颌骨横向发育不足、Pierre-Robins综合征、Treacher-Collins综合征、睡眠呼吸暂停低通气综合征。牵张成骨较自体骨移植术式简单、创伤小、不需开辟第二术区,新生骨组织包裹在正常骨膜、肌肉和黏膜中,术后稳定性强,是种植牙修复的理想植入材料。在牵张成骨过程中不存在供区并发症、移植骨感染失败、移植骨大小不匹配等问题。另外,牵张成骨还可以同时解决骨和软组织缺损的问题,因此具有良好的临床应用价值。但是,牵张成骨疗程长、费用高,且需要二次手术移除牵引器是其局限性;对于青少年患者而言,牵张成骨可能会损伤牙胚,对牙列发育产生损伤是其最大的不足之处,在临床应用时应有充分的认识;在使用口外牵张器的早期,出现局部感染的情况很常见^[16]。口外牵张器还存在影响颜面美观、产生明显的局部瘢痕组织等问题。

4.2 牵张成骨临床应用技术要点

下颌骨的牵张成骨,根据临床需要可以进行双侧下颌升支牵引、双侧下颌体部牵引,或同时进行下颌升支和体部的牵引。下颌髁突的牵张成骨可用于颞下颌关节成形术后下颌髁突缺损的治疗,该术式的关键点是必须保证转移盘移动方向始终朝向关节窝方向。对双侧下颌骨体部同时进行内置式牵引时,应尽量保证两侧牵张器的安置方向相互平行,以减少牵引时双侧颌骨相互之间的干扰。

安置牵张器应与下颌殆平面成一定角度,可以对抗前牙开殆。若双侧下颌体部牵引出现前牙开殆,可在上下前牙区行垂直弹性牵引,或缩短稳定期、提早拆除牵张器,以矫治开殆。在对较为复杂的颌骨畸形进行牵张成骨时,可在术前制作三维头模进行术前设计,也可制作自凝塑料截骨导板,以利手术中确定牵张器的安置方向和截骨的方向。

4.3 远期疗效评价

Peacock 等^[16]对接受下颌牵张成骨的 118 例儿童进行了回顾性研究,并采用头颅侧位片对下颌骨牵引后的生长情况进行评估,结果表明,牵张成骨后的下颌骨的正常生长发育不会受到影响。然而,有研究报道牵张成骨通常会对区域内牙列造成不良影响,主要包括牙囊破坏和牙体间距增加。Lin 等^[17]对 78 例下颌骨牵张的儿科患者进行了为期 10 年以上的随访,所有患者均成功颌骨牵引,其主要并发症为伤口感染率 2.6%、骨不连发生率 2.6%、骨性过早愈合发生率 3.8%、面神经症状发生率 3.8%,其中 3 例面神经麻痹患者均在术后 6 个月内痊愈。以上研究表明,将下颌牵张成骨用于青少年颌骨缺损修复具有良好的安全性和临床效果,虽然围手术期并发症尚不能完全避免,但对于下颌骨功能和形态修复的远期效果良好。

5 其他组织工程技术修复下颌骨缺损

组织工程技术是生命科学的前沿领域,其研究的核心在于种子细胞、生物材料和组织工程化组织构建。目前,在骨组织工程中应用最广泛的种子细胞是骨髓间充质干细胞;最常见的生物支架材料是磷酸钙,尤其是磷酸三钙和羟基磷灰石^[18]。除了生物陶瓷,同种异体骨也可以作为支架材料。新鲜冷冻同种异体骨是最接近自体骨的材料,它不仅能提供足够的空间和机械支撑,更具有良好的骨诱导能力^[19]。

组织工程也为颞下颌关节疾病提供了新的治疗方法。骨髓间充质干细胞已被证明可以作为关节盘和髁状突再造的种子细胞,滑膜间质干细胞的软骨再生功能、脂肪间质干细胞的成骨功能也得到了初步验证。支架的构建可以利用胶原蛋白、壳聚糖和脱细胞外基质等天然材料,也可使用聚四氟乙烯、聚乙醇酸、聚乳酸等合成材料^[20]。但是总体而言,组织工程在颞下颌关节的应用仍处于初级阶段,其机械强度、生物相容性以及长期稳定性均需要进一步论证。

然而,骨组织工程仍需要面对诸多技术难点,包括合适细胞来源的选择、生物过程的控制(如干细胞/祖细胞的分离、增殖和分化)、符合生物学功能和美学的复杂形状的定制(如 3D 生物打印)、生物材料加工制造能力的提升(如通过生物反应器系统标准化和规模化)以及功能性植入的发展(如移植植物与周围软组织的生理界面随患者年龄增长

的可能性)等^[21]。

6 小 结

目前,青少年下颌骨缺损重建最常用的方法依然是自体骨移植。保留髁突对于术后颌骨生长具有积极的意义,如因颞下颌关节强直必须切除髁突,那么同期进行肋软骨移植是最为恰当的处理方式。此外,牵张成骨及其他组织工程技术在青少年下颌骨修复重建中也具有广阔的应用前景,但是,对于大范围下颌骨缺损修复的长期效果的评估仍不确切,还需要多中心、大样本前瞻性研究来予以验证。

【Author contributions】 Bin ZW and Wang F wrote and revised the article. Hou JS reviewed the article. All authors read and approved the final manuscript as submitted.

参考文献

- [1] Kakarala K, Shnyder Y, Tsue TT, et al. Mandibular reconstruction[J]. Oral Oncol, 2018, 77: 111-117. doi: 10.1016/j.oraloncology.2017.12.020.
- [2] Castellon L, Jerez D, Mayorga J, et al. Mandibular reconstruction for pediatric patients[J]. J Craniofac Surg, 2018, 29(6): 1421-1425. doi: 10.1097/SCS.00000000000004746.
- [3] Shahzad F. Pediatric mandible reconstruction: controversies and considerations[J]. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2020, 8(12): e3285. doi: 10.1097/GOX.00000000000003285.
- [4] Wang J, Yuan LJ, Liu JQ, et al. Hemifacial microsomia treated with a hybrid technique combining distraction osteogenesis and a mandible-guided functional appliance: pilot study[J]. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2019, 155(6): 801-811. doi: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2018.06.020>.
- [5] Valentini V, Califano L, Cassoni A, et al. Maxillo-Mandibular reconstruction in pediatric patients: how to do it?[J]. J Craniofac Surg, 2018, 29(3): 761-766. doi: 10.1097/SCS.00000000000004380.
- [6] Basyuni S, Ferro A, Santhanam V, et al. Systematic scoping review of mandibular bone tissue engineering[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2020, 58(6): 632-642. doi: 10.1016/j.bjoms.2020.03.016.
- [7] Patel A, Harrison P, Cheng A, et al. Fibular reconstruction of the maxilla and mandible with immediate Implant-Supported prosthetic rehabilitation: jaw in a day[J]. Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 2019, 31(3): 369-386. doi: 10.1016/j.coms.2019.03.002.
- [8] Boucree T, McLaughlin D, Akrawe S, et al. Posterior iliac crest bone graft: how much is enough?[J]. J Craniofac Surg, 2017, 28(8): 2162-2164. doi: 10.1097/SCS.00000000000004048.
- [9] Wax MK, Winslow CP, Hansen J, et al. A retrospective analysis of temporomandibular joint reconstruction with free fibula microvascular flap[J]. Laryngoscope, 2000, 110(6): 977-981. doi: 10.1097/00005537-200006000-00018.

- [10] Nahabedian MY, Tufaro A, Manson PN. Improved mandible function after hemimandibulectomy, condylar head preservation, and vascularized fibular reconstruction[J]. *Ann Plast Surg*, 2001, 46(5): 506-510. doi: 10.1097/0000637-200105000-00009.
- [11] Akakpo K, Iobst C, Old M, et al. Long-term follow-up with mention of complications in pediatric microvascular mandibular reconstruction[J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2018, 105: 154-157. doi: 10.1016/j.ijporl.2017.12.022.
- [12] Hakimi AA, Foulad A, Ganesh K, et al. Association between the thickness, width, initial curvature, and graft origin of costal cartilage and its warping characteristics[J]. *JAMA Facial Plast Surg*, 2019, 21(3): 262-263. doi: 10.1001/jamafacial.2018.2093.
- [13] Farnell D, Richmond S, Galloway J, et al. Multilevel principal components analysis of three-dimensional facial growth in adolescents[J]. *Comput Methods Programs Biomed*, 2020, 188: 105272. doi: 10.1016/j.cmpb.2019.105272.
- [14] Zhang WB, Liang T, Peng X. Mandibular growth after paediatric mandibular Reconstruction with the vascularized free fibula flap: a systematic review[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2016, 45(4): 440-447. doi: 10.1016/j.ijom.2015.12.014.
- [15] Phillips JH, Rechner B, Thompson BD. Mandibular growth following reconstruction using a free fibula graft in the pediatric facial skeleton[J]. *Plast Reconstr Surg*, 2005, 116(2): 419-424; discussion 425-6. doi: 10.1097/01.prs.0000172677.71629.10.
- [16] Peacock ZS, Salcines A, Troulis MJ, et al. Long-Term effects of distraction osteogenesis of the mandible[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2018, 76(7): 1512-1523. doi: 10.1016/j.joms.2017.12.034.
- [17] Lin SJ, Roy S, Patel PK. Distraction osteogenesis in the pediatric population[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2007, 137(2): 233-238. doi: 10.1016/j.otohns.2007.03.035.
- [18] Patel N, Kim B, Zaid W, et al. Tissue engineering for vertical ridge reconstruction[J]. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*, 2017, 29(1): 27-49. doi: 10.1016/j.coms.2016.08.004.
- [19] Zamiri B, Shahidi S, Eslaminejad MB, et al. Reconstruction of human mandibular continuity defects with allogenic scaffold and autologous marrow mesenchymal stem cells[J]. *J Craniofac Surg*, 2013, 24(4): 1292-1297. doi: 10.1097/SCS.0b013e318294288a.
- [20] Acri TM, Shin K, Seol D, et al. Tissue engineering for the temporomandibular joint[J]. *Adv Health Mater*, 2019, 8(2): e1801236. doi: 10.1002/adhm.201801236.
- [21] Mumme M, Wixmerten A, Miot S, et al. Tissue engineering for paediatric patients[J]. *Swiss Med Wkly*, 2019, 149: w20032. doi: 10.4414/smww.2019.20032.

(编辑 周春华)



官网



公众号

· 短讯 ·

《口腔疾病防治》被荷兰 Scopus 数据库收录

2021年2月10日,本刊编辑部收到 Scopus Title Evaluation Support 的邮件通知:《口腔疾病防治》已通过 Scopus 内容遴选与审查委员会(Content Selection & Advisory Board, CSAB)的评估,被 Scopus 数据库收录。这是继《口腔疾病防治》被美国《乌利希期刊指南(网络版)》(Ulrich's Periodicals Directory Web, Ulrichsweb)、WHO 西太平洋地区医学索引(The Western Pacific Region Index Medicus, WPRIM)、波兰《哥白尼索引》(Index Copernicus, IC)、瑞典《开放获取期刊指南》(Directory of Open Access Journals, DOAJ)等多个国际重要数据库收录后入选的又一国际重要数据库,这表明《口腔疾病防治》的国际影响力正在快速提升,期刊的质量、同行评议及开放存取政策达到国际标准,对扩大期刊传播范围,提高期刊知名度和学术影响力具有重要意义。

在此,本刊编辑部向长期关心、支持杂志发展的各级领导、全体编委、审稿专家、广大作者、读者致以衷心的感谢!

《口腔疾病防治》编辑部