

·牙颌面畸形专栏·中青年专家笔谈·

合并牙列缺损的牙颌面畸形的病因、临床特点及诊疗策略

李明娟^{1,2} 林陈心子^{1,2} 吴姝萱^{1,2} 万启龙^{1,2}

¹口腔系统重建与再生全国重点实验室,口腔生物医学教育部重点实验室,口腔医学湖北省重点实验室,武汉大学口腔医(学)院,武汉 430079; ²武汉大学口腔医院正颌与唇腭裂整形外科,武汉 430079

通信作者:万启龙,Email:qilong.wan@whu.edu.cn



万启龙

【摘要】 合并牙列缺损的牙颌面畸形,不仅影响患者的基本生理功能(咀嚼、发音和呼吸等),还严重损害面部美观,削弱患者的自信心,对其心理健康和生活质量造成影响。先天缺牙、严重的颌面部外伤、牙周炎或龋齿等,是目前合并牙列缺损的牙颌面畸形的主要病因。由于牙颌面畸形涉及复杂的解剖结构,包括颌骨、牙齿、软

组织和神经系统,而牙列缺损的存在使问题更加复杂化。传统单一科室,或者简单的正畸正颌联合治疗策略,无法全面恢复患者的功能和外观。合并牙列缺损的牙颌面畸形的诊疗,往往需要口腔颌面外科、修复科、正畸科、种植科、牙周科和牙体牙髓科等多学科联合进行系统性的诊治。通过多学科协作,可以有效缩短治疗时间,在较短时间内提高患者的面型美观度和咀嚼功能,实现最佳治疗效果。

【关键词】 牙颌面畸形; 牙列缺损; 正颌外科; 多学科协作; 颌骨发育异常

基金项目:武汉大学口腔医院临床研究专项(LYZX202002)

引用著录格式:李明娟,林陈心子,吴姝萱,等.合并牙列缺损的牙颌面畸形的病因、临床特点及诊疗策略[J/OL]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2025,19(1):1-8.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2025.01.001

Etiology, clinical characteristics, and treatment strategies of dentofacial deformities associated with dental defects

Li Mingjuan^{1,2}, Lin Chenxinzi^{1,2}, Wu Shuxuan^{1,2}, Wan Qilong^{1,2}

¹State Key Laboratory of Oral & Maxillofacial Reconstruction and Regeneration, Key Laboratory of Oral Biomedicine Ministry of Education, Hubei Key Laboratory of Stomatology, School & Hospital of Stomatology, Wuhan University, Wuhan 430079, China; ²Department of Orthognathic & Cleft Lip and Palate Plastic Surgery, School & Hospital of Stomatology, Wuhan

University, Wuhan 430079, China

Corresponding author: Wan Qilong, Email: qilong.wan@whu.edu.cn

【Abstract】 Dentofacial deformities accompanied by dental defects significantly impair the fundamental physiological functions of affected individuals, including chewing, articulation, and respiration. Additionally, these conditions detrimentally affect facial aesthetics, leading to diminished self-esteem and profound implications for psychological well-being and overall quality of life. The primary etiological factors contributing to dentofacial malformations associated with dental defects include congenital tooth agenesis, severe maxillofacial trauma, periodontitis, and dental caries. Given that dentofacial anomalies involve intricate anatomical structures such as the jaws, teeth, soft tissues, and nervous system, the existence of dental defects further complicates the clinical scenario. Conventional treatment strategies, which are often limited to single-specialty or simplistic combined orthodontic-orthognathic approaches, frequently fail to adequately restore the functional and aesthetic aspects of the affected patients. The diagnosis and management of dentofacial anomalies with dental defects typically necessitate a comprehensive and systematic multidisciplinary approach, incorporating expertise from oral and maxillofacial surgery, prosthodontics, orthodontics, implantology, periodontics, endodontics, and other relevant disciplines. By leveraging multidisciplinary collaboration, treatment duration can be significantly reduced, while enhancing the aesthetic outcomes and masticatory function of patients in a timely manner, thus achieving optimal treatment results.

【Key words】 Dentofacial deformity; Dental defect; Orthognathic surgery; Multidisciplinary collaboration; Abnormal jaw development

Fund program: Supported by the School & Hospital of

Stomatology, Wuhan University(LYZX202002)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2025.01.001

牙颌面畸形是由于各种先天性(遗传性)或后天性(获得性)原因导致的颌骨生长发育异常而引起的颌骨体积、形态和空间位置的异常,造成患者牙颌关系及口腔系统功能异常与颜面部形态异常^[1-2]。这些畸形的临床表现形式多样,通常表现为牙齿排列紊乱、上下颌骨位置关系异常等,严重的病例可能涉及颅面骨骼整体的发育失衡,尤其是颅底、上颌骨和下颌骨的协调性受损^[3]。牙颌面畸形的病因和分类较多,其中合并牙列缺损的牙颌面畸形,由于其病因、临床特点及治疗的特殊性和复杂性,值得广大医护人员讨论和重视。牙列缺损是指部分牙齿缺失所导致的上颌或下颌牙列不完整,但仍残留不同数量的天然牙^[4]。先天性发育障碍、牙周病、龋病、外伤和颌骨缺损等多种原因均可导致牙列缺损。合并牙列缺损的牙颌面畸形,不仅影响患者的基本生理功能,包括咀嚼、发音和呼吸,还严重损害面部美观,削弱患者的自信心,对其心理健康和生活质量造成深远影响^[5]。由于牙颌面畸形涉及复杂的解剖结构,包括颌骨、牙齿、软组织和神经系统,牙列缺损的存在更使问题复杂化。传统单一科室,或者简单的正畸正颌联合治疗策略,往往无法全面恢复患者的功能和外观。因此,多学科合作将成为合并牙列缺损的牙颌面畸形诊疗的必然趋势。近年来,随着对复杂牙颌面畸形诊疗的关注不断提高,涉及口腔颌面外科、修复科、正畸科、种植科、牙周科和牙体牙髓科等多个学科的协作模式,已成为该类畸形综合治疗的核心策略。跨学科团队的协作,能够为患者量身定制个性化的综合治疗方案,全面解决功能障碍,恢复面部美观,显著改善患者的生活质量。本文旨在系统阐述合并牙列缺损的牙颌面畸形的病因、临床特征及诊疗策略,总结、探讨跨学科合作的优势及未来发展的潜力,为临床诊治提供参考。

一、合并牙列缺损的牙颌面畸形的病因

牙颌面畸形形成的因素和机制是错综复杂的,主要是个体出生后,在其颌面生长发育过程中受先天性(遗传性)或后天性(获得性),或由二者联合作用所致^[6]。合并牙列缺损的牙颌面畸形的病因与其类似,其中先天缺牙、严重的颌面部外伤、牙周炎或龋齿,是目前合并牙列缺损的牙颌面畸形的主要病

因^[1]。致病因素的复杂,同时需要兼顾患者功能性和美观性的需求,大大增加了合并牙列缺损的牙颌面畸形诊疗的复杂性。

1. 先天缺牙合并的牙颌面畸形:这一现象可能与相关基因突变有关,基因突变会导致颌骨发育和牙齿萌出异常。牙齿和颌骨均起源于第一鳃弓,早期下颌骨发育的基因突变将影响牙齿的形成,反之亦然^[7-10]。而这种关联体现在它们共同的胚胎来源及调控机制中。颅神经嵴细胞作为起源细胞,不仅调控颌骨的发育,也影响牙齿的生长^[11]。先天缺牙多表现为一颗或多颗恒牙的发育缺失^[12],这一现象与多个关键基因的突变密切相关,如*AXIN2*、*IRF6*、*FGFR1*、*MSX1*和*PAX9*等,这些基因在颅面发育和牙齿形态形成中发挥着至关重要的作用^[13-18]。牙齿发育早期,*Msx1*基因在下颌弓的远端表达,是关键的发育调控因子。*Msx1*^{-/-}会表现出下颌骨发育畸形及牙齿缺失,牙槽嵴丧失,牙齿发育在萌芽期即终止^[19-21]。*Pax9*基因在下颌弓和牙间质中表达,同样对于颌骨及牙齿的发育至关重要。*Pax9*基因缺陷会出现牙槽骨缺失、牙齿发育停滞等情况^[22-23]。

先天缺牙导致的牙齿发育与颅颌面的形态异常也密切相关,例如第三磨牙缺失的患者通常表现为不太凸出的颅面结构,面部前部高度较短,并且上下颌骨更显后缩^[1,24]。此外,牙列缺损和颅面形态的变化在先天缺牙和发育不全的个体中尤为明显,尤其上颌骨、下颌骨和整体颅面结构的大小与形状上存在显著差异^[25-27]。先天性畸形也常伴有牙列的缺损或恒牙的萌出不足,如颅骨锁骨发育不全综合征、外胚层发育不良等^[28-29]。颅骨锁骨发育不全综合征典型口腔表现之一为乳牙滞留而导致的恒牙萌出延迟,且颌面部表现为高而窄的拱形上颌和过度发育的下颌^[30]。先天性外胚层发育不良综合征常累及乳牙和恒牙,表现为乳牙滞留,恒牙部分或全部缺失,尤其是下颌切牙、上颌尖牙和第二磨牙^[31]。先天缺牙导致的咀嚼力改变,对颌骨和牙齿发育的相互作用也不可忽视,这与拔牙后常见的牙槽嵴高度降低,被认为是由于拔牙后骨骼上的机械应力减少导致骨吸收同理。因此,先天缺牙可导致咀嚼力减小,颌骨发育过程中受到的机械力刺激减少,颌骨形态随之变化,进一步导致牙颌面畸形的发生^[32]。虽然已有研究证实,先天性磨牙缺失导致了咬合力的减少和咬合高度降低,使下颌骨向前下旋转并伴有水平生长,患者的基面角减小,面部

前高度降低,因此出现牙颌面畸形^[33-34]。但是,目前并没有研究证实牙颌面畸形发生与先天缺牙患者特定恒牙缺失之间的直接联系,这需要广大临床工作者进一步研究。

2. 严重的颌面部外伤:这一情况常导致合并牙列缺损的牙颌面畸形发生,主要原因包括解剖结构复杂性、创伤机制和治疗延误等^[35]。首先,牙颌面区域解剖结构复杂,使其在外伤中极易受损。在车祸等高能量外伤事件中,强大的冲击力通常作用于面部,直接导致颌骨骨折、牙齿脱落以及软组织损伤。这些损伤常呈现多发性和复杂性,难以通过单一手术修复,且常伴有长期功能障碍。颌面部外伤中的外力往往作用在面部的多个部位,尤其是前部和侧部区域,直接影响上颌骨、下颌骨的正常排列和形态。颌骨骨折后,如果未能及时修复,骨愈合过程中会出现错位、移位等问题,导致上下颌咬合关系紊乱^[36]。此外,牙齿本身作为颌骨的一部分,也可能因外力直接脱落或受到严重损伤,进一步加剧牙列缺损的情况。再者,车祸等严重外伤常伴随其他危及生命的损伤,如脑部损伤、内脏破裂或四肢骨折,在急救时通常优先处理这些更为紧急的情况^[37]。由于患者全身状况不稳定,颌面部骨折的治疗可能被推迟甚至被忽视,导致错过最佳的治疗时机。或因当地医疗水平的问题,某些牙齿和颌骨损伤可能初期症状不明显或被轻视,如果在初期未进行全面评估和精准治疗或延误治疗,问题可能逐渐加重,最终导致面部畸形、咬合紊乱或牙列缺损。这些外伤导致的合并牙列缺损的牙颌面畸形,再次进行矫治的难度和风险会显著增加。

3. 伴有牙周炎和严重龋齿的牙颌面畸形:重度牙周炎的牙槽骨吸收的范围和速度显著增加,导致多个牙齿同时松动或脱落,形成牙列缺损。严重龋损无法修复时,或需拔除,导致牙列缺损。龋齿的破坏不仅局限于单颗牙齿,同时波及邻牙,在多颗牙齿发生龋坏时,牙列缺损的范围也会进一步扩大。此外,牙列缺损会导致邻近牙齿的移位、倾斜或伸长,破坏咬合关系和面部的整体结构,进一步加剧牙颌面畸形。这不仅影响咀嚼功能,还可能导致面部不对称、颌骨发育异常,甚至影响发音和呼吸功能。而严重的牙颌面畸形不仅影响功能,还会对外貌和自信心产生负面影响,进一步降低其生活质量。

针对先天性(遗传性)因素引起的畸形,通常需

要采取多学科合作的个性化干预措施,以确保综合方案的制定,此外,可能需要长期的监测和随访;对于后天性(获得性)外伤导致的畸形,治疗方案更需要灵活性和针对性,其中注重急救和后续修复治疗的及时性和有效性是患者恢复的关键。

二、合并牙列缺损的牙颌面畸形的临床特点

牙列缺损不仅导致局部咬合紊乱,还可能对颌颌面的发育造成影响。已有研究证实,上颌骨的发育不足通常与上颌牙的发育不全相关,当牙列缺损的缺牙数量达到5颗或更多时,上颌骨的长度明显受限^[33,38]。牙列缺损还会导致下颌体缩短、颌底较短以及面部整体缩短。牙列缺损对颌面形态的影响及其程度,与缺失牙齿的数量和部位密切相关^[39]。根据缺牙位置的不同,牙列缺损可以分为前牙组缺损、后牙组缺损和全牙组缺损。通常情况下,合并牙列缺损牙颌面畸形的患者面型表现为颌底长度短,上颌骨发育不全、下颌骨相对前突,下颌骨发生逆时针旋转,导致面下1/3高度降低和骨性Ⅲ类倾向^[39-41]。随着缺失牙齿数量的增加,患者上颌后缩、下颌前突的症状更加明显^[5,42]。牙列缺损常常导致咬合垂直距离的丧失。当缺失牙齿的数量较多,尤其是两侧后牙缺失时,患者的咬合垂直距离显著下降。这种情况常伴随着鼻唇沟加深、面部下1/3垂直距离缩短,侧面观呈现凹面型。性别对缺牙患者的颌面形态也有影响,表现为男性比女性更受先天性缺失牙齿数量的影响^[43]。原因可能在于男性肌肉潜力较女性大,较女性具有更大的咬合力,而女性可以通过增强其他运动和感觉的协调来弥补低肌肉力量。因此,男性牙颌面畸形受先天性缺牙的数目影响较女性大,因为他们更依赖于咬合力支持。

牙列缺损可能导致患者面部不对称畸形。对于单侧牙列缺损,患者往往倾向于用另一侧进行咀嚼,这种不均衡的咀嚼习惯可能导致面部出现左右不对称、颌骨偏斜和牙齿位置的偏位等明显变化。这种结构上的不平衡不仅影响口腔功能,还对面部美观产生负面影响。

牙列缺损患者的口内情况表现为数目不等的牙齿缺失,可同时伴有牙齿发育不良、龋齿或牙周炎等。前牙反覆殆、反覆盖明显,后牙可无正常咬合关系。因缺牙间隙的存在,邻牙可向间隙侧倾斜生长。这不仅影响了患者的外貌,还可能导致咀嚼和发音等功能的障碍。由于咬合高度的降低,或者

两侧咬合高度的不一致,部分患者还可能同时出现颞下颌关节紊乱综合征的症状,包括开口异常、颞下颌关节的弹响、压痛或异常动度等。这些症状不仅给患者带来生理上的不适,也对其心理健康和生活质量产生显著影响。因此,正确地诊断和治疗牙颌面畸形及其相关的牙列缺损,不仅是恢复口腔功能的需要,也是改善患者整体生活质量的重要措施。

三、合并牙列缺损的牙颌面畸形的诊疗策略

1. 儿童时期:对于因先天性缺牙或后天因素(如龋病、外伤等)导致牙齿缺失的儿童,早期干预至关重要。缺牙后邻牙移位可引发牙列拥挤及咬合紊乱,早期使用间隙保持器可维持间隙宽度,为恒牙萌出提供空间;针对牙弓狭窄或发育不足的患者,可应用功能性矫治器或扩弓器促进颌骨发育,改善牙弓形态和咬合关系。对于上下颌骨发育不足的患儿,可分别使用上颌前方牵引器或功能性矫治器(如Twin-block),引导颌骨正常发育;若缺牙导致牙列畸形,还需通过早期正畸治疗调整牙齿位置,恢复咬合稳定。

改正不良口腔习惯亦是关键。口呼吸会导致面部发育异常,应通过功能性矫治器、肌功能训练及耳鼻喉科联合治疗纠正;吮指、咬物等行为可通过行为干预、心理疏导及肌功能矫治器戒除;异常吞咽模式及舌功能障碍应通过舌肌训练或矫正治疗改善,必要时可行舌系带修整术。对于外伤引起的颌骨发育问题,应加强安全教育,及时修复损伤,避免发育异常。

同时,应结合全身疾病的诊治改善颌面发育,例如处理内分泌紊乱或代谢异常,联合相关科室制定多学科综合治疗方案。合理选择喂养方式,避免长期使用奶瓶,提倡进食富含纤维的食物以增强咀嚼功能。此外,定期开展口腔检查和影像学评估[如锥形束计算机体层摄影术(cone-beam computed tomography, CBCT)],动态监测颌骨及牙列发育状态,及时发现问题并制定干预方案。通过功能性矫治器、间隙管理及数字化诊断技术,早期矫治骨性畸形,并加强正畸科与口腔颌面外科等学科的协作,能够优化治疗效果。

通过针对遗传、发育异常、外伤及疾病等因素的综合干预,并结合定期随访,可显著减轻儿童骨性牙颌面畸形的发生与发展,为面部美观与功能恢复奠定坚实基础。

2. 青少年时期:在青少年时期,治疗的核心目标是通过早期干预促进颌骨及面部的协调发育,并防止畸形进一步加重。此阶段治疗需要正畸科与口腔颌面外科密切沟通,联合会诊,同时可能需要修复科与心理科的配合治疗。结合数字化影像技术(如CBCT)和三维分析软件,能够精确评估颌骨发育状态,为制定精准的早期干预方案提供可靠依据。

对于骨性畸形较轻的患者,通常可通过正畸治疗进行早期干预。对于上颌骨发育不足的患者,治疗的主要手段之一是上颌横向扩弓。通过使用扩弓器(如Haas扩弓器或Hyrax扩弓器),可以增加上颌骨的横向宽度,从而改善因上颌发育不足导致的牙弓狭窄问题^[44]。同时,结合上颌前方牵引器,有助于将上颌骨向前牵引,恢复中面部凸度并改善咬合关系。对于上颌前突的患者,头帽矫治器是一种常见的治疗方法^[45]。结合固定正畸矫治器(如直丝弓矫治系统),可以进一步调整牙齿的排列及咬合关系,改善上颌前突的表现^[46]。对于垂直过长引起的开骀问题,可以使用高位牵引头帽或后牵头帽,通过施加向上的垂直力抑制上颌骨的过度向下生长,从而改善上下颌骨的垂直关系。结合咬合板矫治,可以在咬合面施加稳定的垂直力,进一步改善开骀问题。

对于下颌骨发育不足的患者,头帽口外弓支抗技术可以提供强大的支抗力,限制上颌骨的过度生长,并促进下颌骨向前发育,从而改善上下颌骨的关系。近年来,微种植体支抗技术因其位置灵活、支抗强大,联合直丝弓矫治器已广泛应用于下颌发育不足患者的治疗,能够有效调整牙齿及下颌骨的位置^[47]。对于下颌发育过度的患者,功能性矫治器(如Frankel矫治器)结合头帽颏兜治疗方法常用于控制下颌骨的前向生长,改善上下颌骨的协调性。

在面临青少年上下颌骨发育不协调且存在明显骨性错骀畸形的情况下,牵张成骨是一种值得考虑的治疗方法。通过三维影像重建和虚拟手术设计,可以精准规划骨骼分离的方向和牵引距离。术中结合导航系统和3D打印导板,确保牵张过程的准确性与安全性,从而优化骨再生与形态重塑的效果。牵张成骨通过逐渐分开骨骼并刺激骨再生,通常用于矫正较为严重的颌骨发育不协调。上颌牵张成骨可以通过延长上颌骨的长度或宽度,改善面部凹陷、咬合问题及面部外观;而下颌牵张成骨则可通过促进下颌骨的向前生长,改善下颌发育不足

的情况。然而,牵张成骨并非适用于所有患者,它通常适用于骨性畸形较为严重的情况,并且需要根据患者的生长发育情况进行个体化评估。青少年患者的骨骼生长潜力较大,因此在选择牵张成骨时,需要充分考虑患者的骨骼发育成熟度及其生长潜力^[48]。此外,牵张成骨过程通常需要较长时间的慢速牵引,因此治疗过程中需要配合正畸治疗,帮助恢复正常的咬合关系。

对于乳牙早失或牙列缺损区域,早期使用间隙保持器至关重要^[49]。通过使用间隙保持器,能够防止相邻牙齿向间隙区域倾斜移位,为恒牙的萌出或后续修复治疗保留足够空间。随着3D打印技术的发展,个性化设计的间隙保持器逐渐应用于临床,能够显著提高患者的佩戴舒适性和治疗效果^[50]。对于伴有面部软组织发育异常的患者,除了正畸治疗,还可以结合面部牵引、软组织扩张术及功能性训练,如舌肌和唇肌训练,促进颌面软硬组织的协调生长,从而改善面部外观和口腔功能。

总之,青少年时期是骨性畸形治疗的关键阶段。通过合理运用功能性矫治器、正畸技术、辅助治疗手段及软组织功能训练,能够在患者生长发育阶段显著改善骨骼发育,恢复容貌及功能,并为成年后的进一步治疗奠定坚实基础。

3. 成年时期:对于合并牙列缺损的成年牙颌面畸形患者,单一的正颌外科手术难以解决所有问题,需进行多学科联合诊治,包括但不限于正颌外科、修复科、正畸科、种植科、牙周科和牙体牙髓科等。通过多学科会诊,结合CBCT影像分析、咬合关系重建、虚拟手术模拟及患者具体需求,制定系统的治疗方案。此阶段的重点是明确患者的牙列缺损情况、牙颌面畸形特征、咬合关系和颌骨发育状态,为后续治疗奠定基础。

(1)牙周病的处理与牙体治疗(基础治疗阶段):如果有牙周相关疾病,应该进行针对性治疗。对于存在牙体缺损的患者,首先进行牙体充填或根管治疗等,以恢复个别牙齿的正常形态和功能。

(2)正畸治疗(术前准备阶段):如果患者存在牙列不齐、拥挤、牙弓不匹配和牙代偿等情况,这需要进行术前正畸。术前正畸的目的是排齐牙列,去除代偿性倾斜与干扰,为颌骨移动创造条件。同时,正畸治疗可调整上下牙弓的宽度,矫正异常的殆曲线^[51]。这一步骤为正颌手术提供了更好的手术条件,并在术后保持长期稳定的咬合功能。

(3)牙列缺损的修复处理(咬合恢复阶段):当患者有单个或多个牙缺失时,可先进行修复治疗,制备临时修复体,恢复患者的咬合关系和垂直高度。此步骤确保在后续治疗过程中,咬合功能得以稳定,为下一步正颌外科手术提供坚实基础。对于牙列缺损程度较轻,且不伴随咬合垂直距离降低的患者,不需要进行复杂的咬合重建;而当患者存在双侧后牙缺失,伴随咬合垂直距离降低或丧失时,则需先行修复治疗以恢复垂直高度和颌位关系。根据牙缺失的位置和数量,确定颌位关系的方法有所不同^[52]。单侧或双侧游离端缺失且每侧缺失超过2颗牙时,或上下牙列缺失的牙齿无对颌牙相对但仍有剩余牙可维持上下颌垂直距离时,可在模型上制作暂基托和殆堤,进行正中位咬合测量,再通过模型重建确定正确的颌位和垂直距离^[53]。若双侧后牙缺失,垂直距离降低或丧失,则需要在口内重新确定正中关系和垂直距离,继而用殆堤法确定颌位。

(4)正颌外科手术(核心治疗阶段):在上述的术前准备工作完成后,正颌外科手术的设计是治疗牙列缺损的牙颌面畸形的关键步骤。由于患者牙齿缺失,常缺失有效的测量标志点,传统的模型外科在准确测量畸形程度方面有其局限性。数字化辅助正颌外科通过将患者的影像资料导入三维测量软件,可以精准地测量出上下颌骨的突度、咬合平面的偏离情况,以及上下颌骨在三维方向上的不对称性^[52,54]。准确地测量、结合正颌外科医师的临床经验,可设计出精准的手术方案。手术方案制定后,根据手术方案设计并3D打印中间殆板和终末导板^[55]。这些导板承载了精确的设计信息,为正颌手术提供了更为细致、可靠的指导。在此基础上,医师对患者进行单颌或双颌的正颌手术,包括但不限于LeFort I型截骨术、下颌支矢状劈开截骨术和颏成形术等^[56-57]。

(5)术后正畸与牙齿修复(精细调整与功能重建):手术后,患者需继续接受正畸治疗,排齐牙列、整平牙弓,并精细调整咬合关系。同时,对于牙齿缺失的部位进行修复治疗,建立良好的殆关系,以避免或减少手术复发。对于骨量较小或需要植骨的患者,可在术后拆除钛板同时或之后进行植骨手术,同时或随后进行牙齿种植修复。通过多学科联合治疗,最终恢复患者的面型美观和咀嚼功能,达到令人满意的效果。

综上所述,合并牙列缺损的牙颌面畸形治疗需根据患者的年龄阶段制定个性化策略。儿童时期的治疗以预防为主,强调早期干预,通过间隙保持器、功能性矫治器及行为干预,防止牙列拥挤和颌骨发育异常,促进正常发育。青少年时期是骨性畸形治疗的关键阶段,通过正畸治疗、牵张成骨及功能性训练等手段,调整颌骨及牙齿的发育状态,恢复面部美观与功能,并为成年治疗奠定基础。成年患者的治疗则以多学科联合诊治为核心,结合正颌外科手术、数字化辅助技术及修复治疗,在解决骨性畸形的同时恢复咬合功能及面部美观。通过全程的精准诊疗及阶段性干预,能够显著改善患者的颌面畸形,提升其生活质量,实现功能与美学的双重目标。

四、总结

合并牙列缺损的牙颌面畸形病例临床中较为少见,由于临床表现复杂,涉及颌骨、牙体组织、牙周组织、口腔颌面部软组织和神经系统等复杂的解剖结构,往往需要口腔颌面外科、修复科、正畸科、种植科、牙周科和牙体牙髓科等多学科联合进行系统性的诊治。正颌外科手术能有效纠正上下颌骨间的颌间关系,解除正畸治疗过程中牙齿移动的阻碍,减少牙体组织磨损,确保治疗效果。同时,通过多学科协作,可以有效缩短治疗时间,在较短时间内提高患者的面型美观度和咀嚼功能,实现最佳治疗效果。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参 考 文 献

- [1] Rakhshan V. Congenitally missing teeth (hypodontia): A review of the literature concerning the etiology, prevalence, risk factors, patterns and treatment[J]. Dent Res J (Isfahan), 2015, 12(1):1-13. DOI:10.4103/1735-3327.150286.
- [2] Eslamipour F, Najimi A, Tadayonfard A, et al. Impact of orthognathic surgery on quality of life in patients with dentofacial deformities[J]. Int J Dent, 2017; 4103905. DOI:10.1155/2017/4103905.
- [3] Meger MN, Fatturi AL, Gerber JT, et al. Impact of orthognathic surgery on quality of life of patients with dentofacial deformity: A systematic review and meta-analysis [J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2021, 59(3):265-271. DOI:10.1016/j.bjoms.2020.08.014.
- [4] Beck JD, Youngblood M Jr, Atkinson JC, et al. The prevalence of caries and tooth loss among participants in the Hispanic Community Health Study/Study of Latinos[J]. J Am Dent Assoc, 2014, 145(6):531-540. DOI:10.14219/jada.2014.25.
- [5] Lisson JA, Scholtes S. Investigation of craniofacial morphology in patients with hypo- and oligodontia[J]. J Orofac Orthop, 2005, 66(3):197-207. DOI:10.1007/s00056-005-0437-0.
- [6] Tsegga TM, Christensen CJ. Jaw and dental abnormalities [J]. Dent Clin North Am, 2020, 64(1):11-23. DOI:10.1016/j.cden.2019.08.003.
- [7] Denaxa M, Sharpe PT, Pachnis V. The LIM homeodomain transcription factors Lhx6 and Lhx7 are key regulators of mammalian dentition [J]. Dev Biol, 2009, 333(2):324-336. DOI:10.1016/j.ydbio.2009.07.001.
- [8] Peters H, Neubüser A, Kratochwil K, et al. Pax9-deficient mice lack pharyngeal pouch derivatives and teeth and exhibit craniofacial and limb abnormalities [J]. Genes Dev, 1998, 12(17):2735-2747. DOI:10.1101/gad.12.17.2735.
- [9] Satokata I, Maas R. Msx1 deficient mice exhibit cleft palate and abnormalities of craniofacial and tooth development [J]. Nat Genet, 1994, 6(4):348-356. DOI:10.1038/ng0494-348.
- [10] Yu T, Klein OD. Molecular and cellular mechanisms of tooth development, homeostasis and repair [J]. Development, 2020, 147(2):dev184754. DOI:10.1242/dev.184754.
- [11] Ogawa T, Kapadia H, Wang B, et al. Studies on Pax9-Msx1 protein interactions[J]. Arch Oral Biol, 2005, 50(2):141-145. DOI:10.1016/j.archoralbio.2004.09.011.
- [12] Rodrigues AS, Antunes LS, Pinheiro LHM, et al. Is dental agenesis associated with craniofacial morphology pattern? A systematic review and meta-analysis[J]. Eur J Orthod, 2020, 42(5):534-543. DOI:10.1093/ejo/cjz087.
- [13] Vastardis H. The genetics of human tooth agenesis: New discoveries for understanding dental anomalies[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2000, 117(6):650-656. DOI:10.1016/S0889-5406(00)70173-9.
- [14] Kim JW, Simmer JP, Lin BP, et al. Novel MSX1 frameshift causes autosomal-dominant oligodontia[J]. J Dent Res, 2006, 85(3):267-271. DOI:10.1177/154405910608500312.
- [15] de Muyneck S, Schollen E, Matthijs G, et al. A novel MSX1 mutation in hypodontia[J]. Am J Med Genet A, 2004, 128A(4):401-403. DOI:10.1002/ajmg.a.30181.
- [16] Lammi L, Arte S, Somer M, et al. Mutations in AXIN2 cause familial tooth agenesis and predispose to colorectal cancer [J]. Am J Hum Genet, 2004, 74(5):1043-1050. DOI:10.1086/386293.
- [17] Stockton DW, Das P, Goldenberg M, et al. Mutation of PAX9 is associated with oligodontia[J]. Nat Genet, 2000, 24(1):18-19. DOI:10.1038/71634.
- [18] Vieira AR, Modesto A, Meira R, et al. Interferon regulatory factor 6 (IRF6) and fibroblast growth factor receptor 1 (FGFR1) contribute to human tooth agenesis [J]. Am J Med Genet A, 2007, 143A(6):538-545. DOI:10.1002/ajmg.a.31620.
- [19] Zhang Z, Song Y, Zhao X, et al. Rescue of cleft palate in Msx1-deficient mice by transgenic Bmp4 reveals a network of BMP and Shh signaling in the regulation of mammalian palatogenesis [J]. Development, 2002, 129(17):4135-4146. DOI:10.1242/dev.

- 129.17.4135.
- [20] Modesto A, Moreno LM, Krahn K, et al. MSX1 and orofacial clefting with and without tooth agenesis[J]. *J Dent Res*, 2006, 85(6):542-546. DOI:10.1177/154405910608500612.
 - [21] Lidral AC, Reising BC. The role of MSX1 in human tooth agenesis[J]. *J Dent Res*, 2002, 81(4):274-278. DOI:10.1177/154405910208100410.
 - [22] Das P, Stockton DW, Bauer C, et al. Haploinsufficiency of PAX9 is associated with autosomal dominant hypodontia [J]. *Hum Genet*, 2002, 110(4):371-376. DOI:10.1007/s00439-002-0699-1.
 - [23] Das P, Hai M, Elcock C, et al. Novel missense mutations and a 288 -bp exonic insertion in PAX9 in families with autosomal dominant hypodontia[J]. *Am J Med Genet A*, 2003, 118A(1):35-42. DOI:10.1002/ajmg.a.10011.
 - [24] Kanavakis G, Alamoudi R, Oeschger ES, et al. Third molar agenesis relates to human craniofacial form [J]. *Eur J Orthod*, 2024, 46(1):ejad057. DOI:10.1093/ejo/ejad057.
 - [25] Oeschger ES, Kanavakis G, Halazonetis DJ, et al. Number of teeth is associated with facial size in humans[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1):1820. DOI:10.1038/s41598-020-58565-8.
 - [26] Oeschger ES, Kanavakis G, Cocos A, et al. Number of teeth is related to craniofacial morphology in humans [J]. *Biology (Basel)*, 2022, 11(4):544. DOI:10.3390/biology11040544.
 - [27] Cocos A, Halazonetis DJ. Craniofacial shape differs in patients with tooth agenesis: Geometric morphometric analysis [J]. *Eur J Orthod*, 2017, 39(4):345-351. DOI:10.1093/ejo/cjw049.
 - [28] Masse JF, Pérusse R. Ectodermal dysplasia [J]. *Arch Dis Child*, 1994, 71(1):1-2. DOI:10.1136/adc.71.1.1.
 - [29] Kuruvila VE, Bilahari N, Attokkaran G, et al. Scheuthauer-Marie-Sainton syndrome [J]. *Contemp Clin Dent*, 2012, 3(3):338-340. DOI:10.4103/0976-237X.103632.
 - [30] Koduru Laxmi S, Misra SR, Panda S, et al. Marie - Sainton syndrome (cleidocranial dysplasia) : Early diagnosis is the key [J]. *BMJ Case Rep*, 2022, 15(2):e248673. DOI:10.1136/ber-2021-248673.
 - [31] Cerezo - Cayuelas M, Pérez - Silva A, Serna - Muñoz C, et al. Orthodontic and dentofacial orthopedic treatments in patients with ectodermal dysplasia: A systematic review [J]. *Orphanet J Rare Dis*, 2022, 17(1):376. DOI:10.1186/s13023-022-02533-0.
 - [32] Choi SJ, Lee JW, Song JH. Dental anomaly patterns associated with tooth agenesis[J]. *Acta Odontol Scand*, 2017, 75(3):161-165. DOI:10.1080/00016357.2016.1273385.
 - [33] Tavajohi - Kermani H, Kapur R, Sciote JJ. Tooth agenesis and craniofacial morphology in an orthodontic population [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2002, 122(1):39-47. DOI:10.1067/mod.2002.123948.
 - [34] Yüksel S, Uçem T. The effect of tooth agenesis on dentofacial structures[J]. *Eur J Orthod*, 1997, 19(1):71-78. DOI:10.1093/ejo/19.1.71.
 - [35] Khan TU, Rahat S, Khan ZA, et al. Etiology and pattern of maxillofacial trauma [J]. *PLoS One*, 2022, 17(9):e0275515. DOI:10.1371/journal.pone.0275515.
 - [36] Vahidi N, Kwak P, Sismanis D, et al. Management of complications and secondary deformity after fractures of the midface, orbit, and upper third of the maxillofacial skeleton[J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2023, 56(6):1151-1167. DOI:10.1016/j.otc.2023.05.011.
 - [37] Morris LM, Kellman RM. Complications in facial trauma [J]. *Facial Plast Surg Clin North Am*, 2013, 21(4):605-617. DOI:10.1016/j.fsc.2013.07.005.
 - [38] Fekonja A, Čretnik A. Comparison of craniofacial morphology in individuals with and without hypodontia with a special focus on the number of congenitally missing teeth [J]. *Front Public Health*, 2022, 10:1013862. DOI:10.3389/fpubh.2022.1013862.
 - [39] Endo T, Ozoe R, Yoshino S, et al. Hypodontia patterns and variations in craniofacial morphology in Japanese orthodontic patients [J]. *Angle Orthod*, 2006, 76(6):996-1003. DOI:10.2319/082905-303.
 - [40] Bauer N, Heckmann K, Sand A, et al. Craniofacial growth patterns in patients with congenitally missing permanent teeth [J]. *J Orofac Orthop*, 2009, 70(2):139-151. DOI:10.1007/s00056-009-0744-y.
 - [41] Endo T, Yoshino S, Ozoe R, et al. Association of advanced hypodontia and craniofacial morphology in Japanese orthodontic patients [J]. *Odontology*, 2004, 92(1):48-53. DOI:10.1007/s10266-004-0034-5.
 - [42] van Marrewijk DJ, van Stiphout MA, Reuland-Bosma W, et al. The relationship between craniofacial development and hypodontia in patients with Down syndrome [J]. *Eur J Orthod*, 2016, 38(2):178-183. DOI:10.1093/ejo/cjv054.
 - [43] Chan DW, Samman N, McMillan AS. Craniofacial profile in Southern Chinese with hypodontia [J]. *Eur J Orthod*, 2009, 31(3):300-305. DOI:10.1093/ejo/cjn111.
 - [44] O'Brien K, Wright J, Conboy F, et al. Effectiveness of early orthodontic treatment with the Twin - block appliance: A multicenter, randomized, controlled trial. Part 1: Dental and skeletal effects [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2003, 124(3):234-243. DOI:10.1016/S0889540603003524.
 - [45] 高凯丽, 杜少华, 刘路阳. 骨支抗联合上颌前方牵引在青少年骨性Ⅲ类错颌畸形治疗中的临床观察[J]. *实用中西医结合临床*, 2024, 24(17):44-46+113. DOI:10.13638/j.issn.1671-4040.2024.17.012.
 - [46] O'Brien K, Wright J, Conboy F, et al. Effectiveness of treatment for class II malocclusion with the Herbst or Twin - block appliances: A randomized, controlled trial [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2003, 124(2):128-137. DOI:10.1016/s0889-5406(03)00345-7.
 - [47] Mohamed RN, Basha S, Al - Thomali Y. Maxillary molar distalization with miniscrew - supported appliances in class II malocclusion: A systematic review [J]. *Angle Orthod*, 2018, 88(4):494-502. DOI:10.2319/091717-624.1.
 - [48] Yi F, Liu OS, Lei L, et al. Factors related to microimplant -

- assisted rapid palatal expansion in teenagers and young adults: A cone - beam computed tomography study [J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2023, 163 (4) : 475 - 482. DOI: 10.1016/j.ajodo.2022.01.013.
- [49] Bindayel NA. Clinical evaluation of short term space variation following premature loss of primary second molar, at early permanent dentition stage [J]. *Saudi Dent J*, 2019, 31 (3) : 311 - 315. DOI:10.1016/j.sdentj.2019.03.002.
- [50] Soni HK. Application of CAD-CAM for fabrication of metal-free band and loop space maintainer [J]. *J Clin Diagn Res*, 2017, 11 (2) : ZD14-ZD16. DOI:10.7860/JCDR/2017/23459.9246.
- [51] Raposo R, Peleteiro B, Paço M, et al. Orthodontic camouflage versus orthodontic - orthognathic surgical treatment in class II malocclusion: A systematic review and meta - analysis [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2018, 47 (4) : 445 - 455. DOI: 10.1016/j.ijom.2017.09.003.
- [52] de Riu G, Meloni SM, Baj A, et al. Computer - assisted orthognathic surgery for correction of facial asymmetry: Results of a randomised controlled clinical trial [J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2014, 52 (3) : 251 - 257. DOI:10.1016/j.bjoms.2013.12.010.
- [53] Calamita M, Coachman C, Sesma N, et al. Occlusal vertical dimension: Treatment planning decisions and management considerations [J]. *Int J Esthet Dent*, 2019, 14 (2) : 166 - 181.
- [54] Ha SH, Youn SM, Kim CY, et al. Surgical accuracy of 3D virtual surgery and CAD/CAM - assisted orthognathic surgery for skeletal class III patients [J]. *J Craniofac Surg*, 2023, 34 (1) : 96 - 102. DOI:10.1097/scs.0000000000008980.
- [55] Chen H, Bi R, Hu Z, et al. Comparison of three different types of splints and templates for maxilla repositioning in bimaxillary orthognathic surgery: A randomized controlled trial [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2021, 50 (5) : 635 - 642. DOI: 10.1016/j.ijom.2020.09.023.
- [56] Naran S, Steinbacher DM, Taylor JA. Current concepts in orthognathic surgery [J]. *Plast Reconstr Surg*, 2018, 141 (6) : 925e - 936e. DOI:10.1097/prs.0000000000004438.
- [57] Snyderman CH, Gardner PA. Current opinion in otolaryngology and head and neck surgery: Clival chordoma and its management [J]. *Curr Opin Otolaryngol Head Neck Surg*, 2020, 28 (2) : 118 - 121. DOI:10.1097/moo.0000000000000614.

(收稿日期:2024-12-30)

(本文编辑:王嫚)