

[DOI] 10.12016/j.issn.2096-1456.2020.11.009

• 综述 •

## 儿童及青少年的牙种植进展

林曦<sup>1</sup>, 郑相淮<sup>2</sup>, 徐淑兰<sup>1</sup>

1. 南方医科大学口腔医院口腔种植中心, 广东 广州(510280); 2. 南方医科大学口腔医院口腔颌面外科, 广东 广州(510280)

**【摘要】** 随着种植技术的飞速发展, 种植修复是成年患者牙齿缺失后常规的治疗方案之一。严重牙体病变、外伤、肿瘤、发育异常等原因可造成儿童及青少年牙列缺损甚至牙列缺失。由于儿童及青少年处于生长发育期, 种植时机、适应证的选择及预后不明确。本文回顾国内外针对儿童及青少年种植的研究报道, 对这一争议性问题进行探索与思考。基于儿童及青少年自身特点, 单牙缺失或缺失牙较少的牙列缺损患者应尽量采取正畸治疗或过渡性修复, 在生长发育高峰期结束后进行种植手术, 对严重牙列缺损或牙列缺失患者进行种植手术前应建立相关的评判准则, 评估儿童及青少年种植治疗效果, 采取多学科联合治疗, 分阶段治疗及长期治疗。近年来文献多为个案及短期报道, 长期效果需更多临床文献追踪随访。

**【关键词】** 儿童; 青少年; 种植; 适应证; 并发症; 牙列缺损; 过渡性修复; 多学科联合治疗

**【中图分类号】** R782 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2020)11-0728-05

开放科学(资源服务)标识码(OSID)

**【引用著录格式】** 林曦, 郑相淮, 徐淑兰. 儿童及青少年的牙种植进展[J]. 口腔疾病防治, 2020, 28(11): 728-732.

**Dental implant progress in children and adolescents** LIN Xi<sup>1</sup>, ZHENG Xianghuai<sup>2</sup>, XU Shulan<sup>1</sup>. 1. Dental Implant Centre, Stomatological Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510280; 2. Department of oral and maxillofacial surgery, Stomatological Hospital, Southern Medical University, Guangzhou 510280

Corresponding author: XU Shulan, Email: xushulan@vip.163.com, Tel: 86-20-34152947

**【Abstract】** With the rapid development of implant technology, implant restoration is a conventional treatment option for adult patients with tooth loss. Severe dental lesions, trauma, tumors, abnormal development and other reasons can cause dental defects and even dentition loss in children and adolescents. There has been hesitation to perform implant therapy for growing children because of the growth period; thus, little is known about the outcomes of the osseointegration procedure in young patients. Therefore, this article reviews the current literature to discuss the use of dental implants in children and adolescents. According to current studies, orthodontic treatment or transitional restoration should be undertaken based on the characteristics of the children and adolescents. Implant surgery should be performed after the end of the peak growth period. For patients with severe dentition defects, relevant criteria should be established before implant surgery to evaluate the effect of implant therapy in children and adolescents. The patients should be treated with a multidisciplinary, staged and long-term treatment approach. Most of the recent literature consists of case reports and short-term studies. There is an urgent need for more studies in this field with long-term follow-up.

**【Key word】** children; adolescent; implant; indication; complication; dentition defect; transitional restoration; multidisciplinary therapy

**J Prev Treat Stomatol Dis, 2020, 28(11): 728-732.**

**【收稿日期】** 2019-11-27; **【修回日期】** 2020-07-06

**【基金项目】** 国家自然科学基金青年项目(81801008); 南方医科大学口腔医院科研培育计划项目(PY2019025)

**【作者简介】** 林曦, 主治医师, 硕士, Email: 654365980@qq.com

**【通信作者】** 徐淑兰, 主任医师, 硕士, Email: xushulan@vip.163.com, Tel: 86-20-34152947

随着种植技术的飞速发展,种植修复是成年患者牙齿缺失后常规的治疗方案之一<sup>[1]</sup>。但由于严重牙体病变、外伤、肿瘤、发育异常等原因亦可造成儿童及青少年牙列缺损,甚至牙列缺失。由于儿童及青少年仍处于生长发育期,种植时机、适应证的选择及预后不明确,本文将对儿童及青少年种植的研究报道进行综述,对这一争议性问题进行探索与思考。

## 1 发育正常的儿童及青少年生长发育特点

根据世界卫生组织定义,0~17岁定义为儿童,10~19岁定义为青少年,青春期为13~19岁。青春期是人体迅速生长发育的关键时期,也是继婴儿期后,人生第二个生长发育的高峰期。这个阶段生长发育主要涉及颌骨及软组织生长发育。颌骨生长发育主要是颌骨、牙弓的发育以及咬合关系的确定。颌骨及牙弓的发育主要包括颌骨及牙弓的三维方向生长(前后向,垂直向,水平向)及下颌骨的旋转生长<sup>[2-6]</sup>。上颌骨发育受个体影响较大,发育方向为向前向下,整个牙弓作为整体向前移动,是自身扩展和被动移位的结果<sup>[2]</sup>。宽度发育受腭中缝调控,腭中缝增加量前后部不一致,后部增加约为前部3倍<sup>[3]</sup>。垂直生长是被动移位和牙槽嵴顶骨沉积的结果。有报道指出在乳牙列期上颌中切牙距离牙槽嵴顶距离增加了3~4 mm<sup>[4]</sup>。上颌骨发育另一明显特征是上颌窦气化,正常情况下,7岁时上颌窦发生气化,7~12岁气化加速,牙槽骨骨量与上颌窦容量呈反比<sup>[5]</sup>。下颌骨的发育主要是髁突向后上方旋转生长和下颌骨向后生长的结果,低角型青少年下颌骨整体旋转和基质旋转向前幅度明显大于高角型。下颌正中联合于6个月时关闭,前牙区在3岁时停止侧向生长;在替牙期,由于下颌前牙体积小,当其萌出时,下颌牙弓前后径未发生变化,牙弓在乳磨牙脱落后第一磨牙近中移动时减少约2 mm,前后向增长出现在青春期晚期<sup>[6-7]</sup>。儿童及青少年处于生长发育期,骨骼处于快速发展过程,这种钙磷离子大量快速沉积从理论上被认为可获得更快更好的骨结合<sup>[8]</sup>。

从乳牙列到恒牙列,青少年牙弓长度、宽度及高度的生长为容纳恒牙提供足够的可利用间隙,进而形成前后牙的正常咬合关系。牙弓宽度的发育约在12岁完成;牙弓前段长度的发育在14~15岁完成;牙弓后段长度的发育在17~18岁完成;牙弓高度的生长可持续到成人期后<sup>[9]</sup>。牙弓大小反

映个体颅面形态特征,与个体遗传发育有关,同时受功能环境影响<sup>[10]</sup>。异常的颌骨发育影响牙弓发育,造成咬合关系异常。口腔颌面部软组织发育主要是指唇颊舌肌的发育,软组织的发育对牙及牙弓产生压力,也称为“口周力”<sup>[11]</sup>。口周力不协调会影响颌面部发育,这也是正畸治疗患者矫治效果不佳及复发的主要原因之一<sup>[11-12]</sup>。男女性在颌面部软硬组织发育之间存在差异。男性较女性青春期长,生长发育快,因此男性患者考虑生长发育对种植体的影响要比女性的年龄增加1~2岁<sup>[13]</sup>。

## 2 发育异常的儿童及青少年生长发育特点

### 2.1 腭裂

唇腭裂是颌面部最常见的先天发育畸形,可单独发生,联合发生亦常见。唇腭裂患者常伴有上颌前牙的缺失与形态、数目、牙根发育异常<sup>[14]</sup>、裂隙侧恒牙异位萌出及牙根发育延迟<sup>[15]</sup>。唇腭裂患者颌面部发育异常的主要原因包括垂直肌链的破坏,同时裂隙处骨骼发育不足,引起颌骨宽度及长度发育异常<sup>[16]</sup>。唇腭裂手术后对颌骨三维方向生长发育、牙齿萌出有不同程度影响,影响程度与术式、术后瘢痕挛缩、组织粘连相关<sup>[17]</sup>。

### 2.2 外胚层发育不全

外胚层发育不全是一组以毛发、汗腺、牙齿等外胚层来源的组织发育不全为特征的遗传性疾病<sup>[18]</sup>。这种疾病的部分患者乳牙列期即表现为乳牙稀少或缺失,大部分患者恒牙稀少或缺失。口内剩余牙体组织多呈锥形过小牙,无牙或少牙使患者难以确定正确的咬合关系,锥形牙无法提供固位力、唾液腺分泌量减少、低平牙槽嵴造成常规活动义齿固位不良<sup>[19]</sup>。由于缺乏正常的咀嚼刺激,外胚层发育不全的患者颌骨发育严重不足,牙槽嵴多为低平刃状,这也为后期种植修复带来了严重挑战,常需要从身体其他部位取骨先行骨增量手术。

### 2.3 先天性缺牙

临床上根据缺牙数量将先天性缺牙分为:个别牙缺失(缺失牙数目 $\leq 6$ 个)、多数牙缺失(缺牙数目 $> 6$ 个)、先天性无牙。Polder等<sup>[20]</sup>曾报道单纯先天性恒牙缺失发生率为1.5%~3.1%。最常见的缺失部位是下颌第二前磨牙,其次是上颌侧切牙及上颌第二前磨牙,中切牙、尖牙及磨牙缺失少见,女性缺牙较男性常见。先天性恒牙缺失中

48%为单牙缺失,35%为双牙缺失,不足1%为超过6个牙以上的缺失。单纯先天性缺牙原因不明,可能与PAX9与MSX1基因突变有关<sup>[21]</sup>。

需要注意的是由于各种先天或后天性原因造成的牙列缺失或缺损,均会对儿童及青少年心理造成不同程度的影响,必要的修复治疗可帮助患者克服心理障碍,增加自信及社会适应力,因此在把握适应证过程中需要权衡利弊。

### 3 儿童及青少年种植历史及成功率

Wiggleworth<sup>[22]</sup>1977年第一次报道在青少年患者中植入1枚叶片状种植体。Smith<sup>[23]</sup>和Guckes等<sup>[24]</sup>分别报道对3岁和5岁外胚层发育不全患儿进行种植,这是目前文献报道最低龄种植患者。根据文献总结,上颌骨3年平均成功率为71%~86%,下颌骨3年平均成功率为91%~92%<sup>[25]</sup>,下颌前部是相对安全的植入位点<sup>[26]</sup>。有报道外胚层发育不全未成年患者植入下颌前部种植体总体成功率为91%<sup>[27]</sup>。

### 4 儿童及青少年种植的适应证及时机

根据不同缺牙情况将儿童及青少年种植适应证分为以下3类:①单牙先天缺失,邻牙恒牙萌出;②多于1颗牙以上缺失,邻牙恒牙已经萌出;③全口无牙或仅剩余1颗或两颗牙在口内<sup>[28]</sup>。对于第一种情况,需要待恒牙发育完成后进行种植;第二种情况,待发育完成后再行种植。对于第三种情况,根据1988年贝塞斯达国家健康共识发展会议及1998年瑞典延雪平对外胚层发育不全共识研讨会建议:为保障患者的心理健康,应在学龄前(6~7岁)在下颌无牙颌植入种植体进行修复<sup>[29]</sup>,其理由是5~6岁下颌骨尖牙之间的宽度就发育到了一定程度,此后的变化相对有限。无牙状态导致下颌前部的牙槽突生长非常有限,早期种植可为修复体提供固位力,建立咬合后可以恢复患者咀嚼功能,加强身体营养,同时促进颌骨与颞下颌关节生长<sup>[28]</sup>,其利大于弊。越来越多学者将下颌前部种植术选择在生长迸发期开始前(约10岁)进行<sup>[29]</sup>。

唇腭裂伴齿槽裂患者一般建议在9~14岁进行齿槽裂植骨术,以恒尖牙萌出前,尖牙牙根已形成1/2~3/4为佳<sup>[30]</sup>。一般认为这个时间段患者的生理耐受能力更强,手术对面部发育影响小,也可促进牙弓和牙列的进一步发育。齿槽裂植骨术可

单独手术,亦可联合Ⅱ期腭裂修复术、咽成形术、腭痿修补术;术中骨移植来源多取自体骨,供区包括髂骨、颅骨、颞部、肋骨及胫骨等,其中以髂骨取骨常见。骨移植后存在的主要问题是骨吸收,其吸收率可达50%~100%。近年来越来越多学者采用屏障膜技术减少软组织长入,从而保证成骨效果<sup>[31]</sup>。正如前文所述,如患者考虑成年后进行种植,骨移植与种植体植入之间存在一个很长的时间间隔。Dissaux等<sup>[32]</sup>总结9~11岁患者齿槽裂植骨术成功率为91.4%,随着年龄增长成功率明显下降。Kearns等<sup>[33]</sup>比较齿槽裂患者骨移植后4~6月行种植手术成功率与非齿槽裂患者成功率接近。有研究发现,齿槽裂患者平均植骨年龄为13岁,第一次种植手术平均年龄17.6岁,两者时间间隔越长,牙槽骨吸收越明显,因此种植体植入最佳时机是骨移植后6个月~2年<sup>[30]</sup>。

当患者存在严重牙列缺损基牙无法获得固位力或牙列缺失时,利用种植体及其上部修复配件获得固位力也可作为过渡性治疗的一种。研究者对平均年龄12岁的牙列缺失患者腭部植入个性化制作的盘状种植体(7.7 mm×3 mm)对上颌总义齿进行固位,5年随访中患者完成了正常生长发育,成年后取出盘状种植体,行牙槽嵴顶种植体植入术<sup>[34]</sup>。

笔者根据目前临床文献大致总结了可以考虑行儿童及青少年种植的适应证:①先天性无牙或口内仅存少量畸形牙无法为活动义齿提供固位力者;②牙槽突伴腭裂患者可接受骨移植及种植体植入术;③难以适应可摘义齿修复的儿童。除上述情况外,大部分学者认为种植时机应结合患者生长发育情况决定,越接近生长发育后期越安全,女性建议在15岁后,男性在18岁后<sup>[35]</sup>。由于上颌骨发育特殊性,即使是先天性无牙颌患者也不建议在颌骨发育完成前植入种植体。

### 5 儿童及青少年种植的难点、并发症与对策

唇腭裂、多牙缺失或全口无牙颌患者常伴有颌面部生长发育异常,需要正畸、正颌、修复等多学科联合治疗,种植修复往往是序列治疗的最后一步<sup>[36]</sup>。临床很大比例少牙症患者需要正畸治疗,治疗内容包括利用剩余牙齿建立咬合关系、协调上下颌骨比例、防止缺牙间隙邻牙倾斜和对颌牙伸长等。根据正畸医生要求常需要外科医生拔除口内剩余乳牙,促进恒牙萌出刺激颌骨发育。外胚层发育不全患者具有特征性颌面形貌,包括



上颌发育不足及下颌前突伴面中1/3凹陷,通过正颌手术恢复正常的颌间关系有助于减少种植修复后的风险。为了维持正畸、正颌后垂直高度、咬合关系,常需要在正畸及正颌治疗后佩戴过渡性修复体,以等待合适的种植时机。应尽量采用对基牙损伤较小、容易拆除及修改的修复方式如活动义齿、粘接义齿等<sup>[37]</sup>。尽可能保留口里健康牙体组织,尽量不妨碍颌骨生长发育。

种植修复体常见的并发症有:机械并发症、生物并发症、美学并发症等<sup>[38]</sup>。大量文献证实儿童及青少年种植后局部组织结构形态与牙根粘连的乳牙类似,这种粘连组织结构不仅影响相邻牙齿萌出,同时影响对应区域颌骨的生长发育。研究发现随着颌骨进一步发育,种植体会被“埋入”到颌骨内部;上颌后部种植体由于上颌窦气化可能会进入鼻腔或上颌窦内<sup>[39]</sup>。当下颌骨旋转生长时种植体会被“埋入”颌骨内部,但在下颌骨旋转生长不明显的患者中该情况不显著<sup>[40]</sup>。Thilander等<sup>[41]</sup>基于上述并发症建议在颌骨生长发育高峰期避免从尖牙到后牙区域植入种植体。有研究者指出上颌骨修复体刚性连接会影响腭中缝对上颌骨宽度的调控,因此上颌中部刚性连接不能超过腭中缝,建议分段修复<sup>[42]</sup>。

种植修复体无法像天然牙一样进行移动与萌出,因此容易造成排列和咬合关系失调。最常见的咬合关系失调表现为低位咬合<sup>[43]</sup>。低位咬合破坏了咬合与颞下颌关节口颌形态及功能的协调一致,使闭口肌得不到拉伸而处于长期收缩状态,从而导致了咀嚼肌损伤和颞下颌关节的紊乱。大部分学者建议,恒牙完全萌出及颌面部生长发育停止后再进行种植可能是有效减少低位咬合的方法。同时,为了避免低位咬合发生,种植修复后需定期复诊确定咬合关系,定时更换修复体,联合正畸治疗牵引对颌牙生长,控制邻牙的轴向与高度。由于咬合高度不断增加,修复体高度也不断增加,增加的修复体高度会增加种植体冠根比,可能造成潜在机械及生物学并发症,在种植前需合理评估植入体长度。

综上所述,基于儿童及青少年自身特点,单牙缺失或缺失牙较少的牙列缺损患者应尽量采取正畸治疗或过渡性修复,在生长发育高峰期结束后进行种植手术,对严重牙列缺损或牙列缺失患者进行种植手术前应建立相关的评判准则,评估儿童及青少年种植治疗效果,采取多学科联合治疗,

分阶段治疗及长期治疗。近年来文献多为个案及短期报道,长期效果需更多更新临床文献追踪随访。

#### 参考文献

- [1] 宋应亮, 张思佳. 糖尿病患者口腔种植治疗研究现状[J]. 口腔疾病防治, 2019, 27(4): 205-211.  
Song YL, Zhang SJ. Current status of dental implantation therapy for diabetic patients[J]. J Prev Treat Stomatol Dis, 2019, 27(4): 205-211.
- [2] Luebbert J, Ghoneima A, Lagravère MO. Skeletal and dental effects of rapid maxillary expansion assessed through three-dimensional imaging: a multicenter study[J]. Int Orthod, 2016, 14(1): 15-31.
- [3] Savoldi F, Xu B, Tsoi JKH, et al. Anatomical and mechanical properties of swine midpalatal suture in the premaxillary, maxillary, and palatine region[J]. Sci Rep, 2018, 8(1): 7073.
- [4] Ghoneima A, Abdel-Fattah E, Eraso F, et al. Skeletal and dental changes after rapid maxillary expansion: a computed tomography study[J]. Aust Orthod J, 2010, 26(2): 141-148.
- [5] Smith SL, Buschang PH, Dechow PC. Growth of the maxillary sinus in children and adolescents: a longitudinal study[J]. Homo, 2017, 68(1): 51-62.
- [6] Lin HS, Li JD, Chen YJ, et al. Comparison of measurements of mandible growth using cone beam computed tomography and its synthesized cephalograms[J]. Biomed Eng Online, 2014, 13: 133.
- [7] Holton NE, Nicholas CL, Marshall SD, et al. The effects of altered maxillary growth on patterns of mandibular rotation in a pig model[J]. Arch Oral Biol, 2015, 60(6): 933-940.
- [8] Boyanov MA. Bone development in children and adolescents[M]. Chapter from book Puberty: Physiology and Abnormalities, 2016: 77-94.
- [9] Wen YF, Wong HM, Pei T, et al. Adolescent dental arch development among Southern Chinese in Hong Kong: a geometric morphometric approach[J]. Sci Rep, 2019, 9(1): 18526.
- [10] Zhu Y, Li J, Tang Y, et al. Dental arch dimensional changes after adenoidectomy or tonsillectomy in children with airway obstruction: a meta-analysis and systematic review under PRISMA guidelines[J]. Medicine, 2016, 95(39): e4976.
- [11] Macavoy SK, Jack HC, Kieser J, et al. Effect of occlusal vertical dimension on swallowing patterns and perioral electromyographic activity[J]. J Oral Rehabil, 2016, 43(7): 481-487.
- [12] Koletsi D, Makou M, Pandis N. Effect of orthodontic management and orofacial muscle training protocols on the correction of myofunctional and myoskeletal problems in developing dentition. A systematic review and meta-analysis[J]. Orthod Craniofac Res, 2018, 21(4): 202-215.
- [13] Gotoh H, Miyakawa H, Ishikawa A, et al. Developmental Link between sex and nutrition; doublesex regulates sex-specific mandible growth via juvenile hormone signaling in stag beetles[J]. PLoS Genet, 2014, 10(1): e1004098.
- [14] de Rezende Barbosa GL, Wood JS, Pimenta LA, et al. Comparison

- of different methods to assess alveolar cleft defects in cone beam CT images[J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2016, 45(2): 20150332.
- [15] Lacerda Filho RHW, Ramos TB, Filho VVL, et al. Facial growth changes induced by orthodontic treatment in patients with unilateral cleft lip and palate[J]. *J Craniofac Surg*, 2018, 29(6): 1495-1500.
- [16] Blessmann Weber JB, de Macedo Menezes L, Azeredo F, et al. Volumetric assessment of alveolar clefts: a literature review[J]. *J Oral Pathol Med*, 2017, 46(8): 569-573.
- [17] Moran I, Virdee S, Sharp I, et al. Postoperative complications following LeFort 1 maxillary advancement surgery in cleft palate patients: a 5-Year retrospective study[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 2018, 55(2): 231-237.
- [18] Sharma G, Nagpal A. Oral health considerations in a patient with oligosymptomatic ectrodactyly - ectodermal dysplasia - cleft syndrome[J]. *Gen Dent*, 2017, 65(2): 66-69.
- [19] Schnabl D, Grunert I, Schmuth M, et al. Prosthetic rehabilitation of patients with hypohidrotic ectodermal dysplasia: a systematic review[J]. *J Oral Rehabil*, 2018, 45(7): 555-570.
- [20] Polder BJ, Van't Hof MA, Van Der Linden FP, et al. A meta-analysis of the prevalence of dental agenesis of permanent teeth[J]. *Community Dent Oral Epidemiol*, 2004, 32(3): 217-226.
- [21] Kirac D, Eraydin F, Avcilar T, et al. Effects of PAX9 and MSX1 gene variants to hypodontia, tooth size and the type of congenitally missing teeth[J]. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)*, 2016, 62(13): 78-84.
- [22] Wigglesworth SW. The orthodontic movement of a metal implant[J]. *Br J Orthod*, 1977, 4(4): 205-207.
- [23] Smith RA, Vargervik K, Kearns G, et al. Placement of an endosseous implant in a growing child with ectodermal dysplasia[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1993, 75(6): 669-673.
- [24] Guckes AD, McCarthy GR, Brahim J. Use of endosseous implants in a 3-year-old child with ectodermal dysplasia[J]. *Pediatr Dent*, 1996, 19(4): 282-285.
- [25] Mankani N, Chowdhary R, Patil BA, et al. Osseointegrated dental implants in growing children: a literature review[J]. *J Oral Implantol*, 2014, 40(5): 627-631.
- [26] Wang Y, He J, Decker AM, et al. Clinical outcomes of implant therapy in ectodermal dysplasia patients: a systematic review[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2016, 45(8): 1035-1043.
- [27] Agarwal N, Kumar D, Anand A, et al. Dental implants in children: a multidisciplinary perspective for long-term success[J]. *Natl J Maxillofac Surg*, 2016, 7(2): 122-126.
- [28] Sfeir E, Nahass MG, Mourad A. Evaluation of masticatory stimulation effect on the maxillary transversal growth in ectodermal dysplasia children[J]. *Int J Clin Pediatr Dent*, 2017, 10(1): 55-61.
- [29] Machado M, Wallace C, Austin B, et al. Rehabilitation of ectodermal dysplasia patients presenting with hypodontia: outcomes of implant rehabilitation part 1[J]. *J Prosthodont Res*, 2018, 62(4): 473-478.
- [30] Uzel A, Benliday ME, Kırkcü M, et al. The effects of maxillary expansion on late alveolar bone grafting in patients with unilateral cleft lip and palate[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2019, 77(3): 607-614.
- [31] Bittermann GKP, van Es RJJ, de Ruiter AP, et al. Incidence of complications in secondary alveolar bone grafting of bilateral clefts with premaxillary osteotomy: a retrospective cohort study[J]. *Clin Oral Investig*, 2020, 24(2): 915-925.
- [32] Dissaux C, Bodin F, Grollemund B, et al. Evaluation of success of alveolar cleft bone graft performed at 5 years versus 10 years of age[J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 2016, 44(1): 21-26.
- [33] Kearns G, Perrott DH, Sharma A, et al. Placement of endosseous implants in grafted alveolar clefts[J]. *Cleft Palate Craniofac J*, 1997, 34(6): 520-525.
- [34] Heuberger S, Dvorak G, Zauza K, et al. The use of onplants and implants in children with severe oligodontia: a retrospective evaluation[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2012, 23(7): 827-831.
- [35] Chrcanovic BR. Dental implants in patients with ectodermal dysplasia: a systematic review[J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 2018, 46(8): 1211-1217.
- [36] Hartlev J, Sandberg M, Jensen AD, et al. Multidisciplinary treatment intervention in 24 patients with oligodontia: a case-cohort study[J]. *Int J Prosthodont*, 2019, 32(1): 20-26.
- [37] Attia S, Schaaf H, El Khassawna T, et al. Oral rehabilitation of hypodontia patients using an endosseous dental implant: functional and aesthetic results[J]. *J Clin Med*, 2019, 8(10): 1687.
- [38] 施斌, 吴涛. 种植修复体机械并发症的原因、预防及处理[J]. *口腔疾病防治*, 2018, 26(7): 415-421.
- Shi B, Wu T. Technical complications associated with implant prostheses in terms of reason, prevention, and management[J]. *J Prev Treat Stomatol Dis*, 2018, 26(7): 415-421.
- [39] Schwartz-Arad D, Bichacho N. Effect of age on single implant submersion rate in the central maxillary incisor region: a long-term retrospective study[J]. *Clin Implant Dent Relat Res*, 2015, 17(3): 509-514.
- [40] Cronin RJ, Oesterle LJ, Ranly DM. Mandibular implants and the growing patient[J]. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1994, 9(1): 55-62.
- [41] Thilander B, Odman J, Gröndahl K, et al. Aspects on osseointegrated implants inserted in growing Jaws. A biometric and radiographic study in the young pig[J]. *Eur J Orthod*, 1992, 14(2): 99-109.
- [42] Ferres-Padro E, Ferres-Amat E, Mareque-Bueno J, et al. Post-trauma rehabilitation with dental implants in a growing patient: case report[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2013, 42(10): 1261.
- [43] Kamatham R, Avisa P, Vinnakota DN, et al. Adverse effects of implants in children and adolescents: a systematic review[J]. *J Clin Pediatr Dent*, 2019, 43(2): 69-77.

(编辑 罗燕鸿, 邵龙泉)



官网



公众号