述　评



专家介绍:汤春波,教授、主任医师、博士研究生导师。现任南京医科大学附属口腔医院种植科主任。兼任国际牙医师学院院士,中华口腔医学会口腔美学专委会副主任委员、口腔种植专业委员会常务委员,江苏省口腔医学会第一届口腔美学专业委员会主任委员、第三届口腔种植专业委员会主任委员,国际口腔种植医师学会中国总会副会长,中国整形美容协会口腔整形美容分会常务理事,中国医师协会口腔医师分会口腔种植医师工作委员会委员,美国加州大学牙学院访问学者。主持国家自然科学基金和省级基金项目 8 项。发表学术论文 100 余篇,其中 SCI 收录 20 余篇。主编、参编专著 3 部。

无牙颌患者即刻负重临时修复体临床应用进展

汤春波,沈　悦

[摘要]　无牙颌即刻负重临时修复技术通过植入 4~8 颗种植体实现全牙弓即刻功能重建,显著缩短患者缺牙时间。该技术分为术后口内取模制作和术前预制修复体两种方案:传统夹板式开窗印模精度高但操作复杂,而数字化印模结合立体摄影测量技术提升了修复体制作效率与患者舒适度;术前预制修复体依赖数字化种植及 pick-up 技术,可减少术中误差,但需严格匹配术前数据。技术选择需根据患者解剖条件、咬合稳定性及设备条件个性化定制,数字化流程进一步优化了修复精度与强度。本文基于临床实践经验,对无牙颌即刻负重临时修复技术的关键环节进行评述。临床医生在技术应用中应保持批判性思维,选用合适的手术方式及修复方法。

[关键词]　无牙颌种植固定修复;即刻负重;数字化工作流程
[中图分类号]　R783.4　　[文献标识码]　A　　[文章编号]　1003-9872(2025)12-0881-06
[doi]　10.13591/j.cnki.kqyx.2025.12.001

Advances in the clinical application of immediate loading with provisional prostheses in edentulous patients

TANG Chunbo, SHEN Yue. (*Department of Oral Implantology, The Affiliated Stomatological Hospital of Nanjing Medical University; State Key Laboratory Cultivation Base of Research, Prevention and Treatment for Oral Diseases; Jiangsu Province Engineering Research Center of Stomatological Translational Medicine, Nanjing 210029, China*)

Abstract:　Immediate loading with provisional prostheses in edentulous patients enables full-arch functional restoration through the placement of 4 to 8 implants, significantly reducing the duration of tooth loss. This technique includes two main methods: postoperative intraoral impression-taking and preoperatively fabricated prostheses. The traditional splinted open-tray impression technique offers high accuracy but involves complex procedures, whereas digital impressions combined with stereophotogrammetry have improved both efficiency and patient comfort. The preoperative fabrication method relies on digital planning and a pick-up technique, which helps minimize intraoperative errors but requires strict adherence to preoperative data. The choice of technique should be individualized based on the patient's anatomical conditions, occlusal stability, and available equipment. Digital workflows further enhance the precision and mechanical strength of the prostheses. Based on clinical experience, this review discusses key aspects of immediate provisional restoration in edentulous cases. Clinicians should maintain critical judgment when applying these techniques and select the most appropriate surgical and restorative methods according to each specific situation.

Key words:　implant-supported full-arch fixed dental prostheses; immediate loading; digital workflow

Stomatology, 2025, 45(12): 881-886

随着种植技术的进步,无牙颌种植支持式固定修复成为了无牙颌及终末期牙列患者的首选,其核心理念是通过植入 4~8 颗种植体实现全牙弓一体式临时修复体的即刻负重,最大程度缩短患者缺牙

基金项目:国家自然科学基金(82170993);江苏省科教能力提升工程——江苏省研究型医院(YJXYYJSDW4),江苏省医学创新中心(CXZX202227)
作者单位:南京医科大学附属口腔医院种植科,口腔疾病研究与防治国家级重点实验室培育建设点,江苏省口腔转化医学工程研究中心,江苏南京(210029)
通信作者:汤春波　E-mail:cbtang@ njmu.edu.cn

时期,达到功能与美学的重建。无牙颌即刻负重技术通过种植后一周内戴用临时修复体,显著缩短治疗周期,使患者快速恢复咀嚼、美观及发音功能。该技术能减少牙槽骨吸收,促进骨结合与软组织整合,同时通过精准咬合重建维持颌位稳定,不仅减少了复诊次数,还优化了种植体与骨组织的生物力学适应性,兼顾功能恢复与生活品质提升,尤其适合对效率及美观要求高的患者。

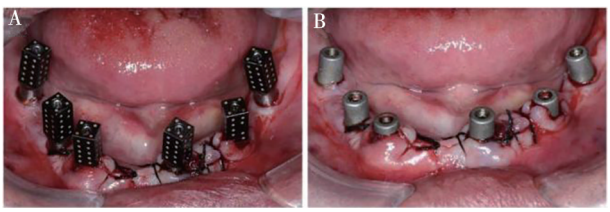
根据制作时机,临时修复体的制作可包括术后口内取模后制作修复体及术前预制修复体、术后调改。本文旨在系统梳理无牙颌即刻负重临时修复体的临床应用进展,以期为临床实践提供指导。

1　术后口内取模制作临时修复体

术后口内取模是指在种植手术后即刻取模,进行颌位关系记录,灌制或打印模型,由技工进行修复体的制作后再口内试戴[1]。其手术方式可选择自由手种植或数字化引导技术,包括静态导板、动态导航及种植机器人。取模方式可分为传统夹板式开窗印模及数字化印模。

通过夹板式开窗印模技术获取患者的牙列和种植体信息,并制作𬌗堤以制取咬合记录,采用该方式的患者一般就诊时为牙列缺失或终末期牙列,且术前由于局部解剖条件或时间费用等因素限制没有稳定咬合的活动义齿,或者需要重新制作临时修复体。虽然传统夹板式开窗印模被认为是临床无牙颌种植修复印模的金标准[2],但其存在操作流程复杂、操作时间长,患者咽反射强、舒适度低,受印模材料变形的影响等缺点,种植术后即刻采用该方法取模,大大延长了患者的治疗时间,增加患者的不适感。

数字化印模显著缩短了操作时间[3],该方法主要包括口内扫描和口外扫描(图 1)。有研究表明,对于无牙颌种植修复,摄影测量系统的印模精度最高,传统印模次之,而口内扫描的精度最低[4-5]。口内扫描技术采用光学扫描原理,通过实时采集软组织和扫描杆的三维形态数据,并利用多视角图像配准算法实现三维重建,从而精确记录口内软组织及种植体的空间位置信息,具有操作简便、患者体验良好等优势,但由于口腔黏膜缺乏稳定的解剖标志点,其数据拼接精度存在一定局限[6],具有较高的扫描误差和拼接误差[7]。口外扫描技术基于立体摄影测量(photogrammetry)原理,借助高精度口外摄像系统获取种植体的几何特征和空间坐标。其非侵入性的特点避免了口腔内操作带来的不适,特别是在全牙弓修复等大跨度扫描场景中展现出更优的精确性。近年来,立体摄影测量技术在牙列缺失种植固定修复中的应用是数字化印模的研究重点。该技术可获取多颗种植体的空间位置,有研究表明其线性误差达(6±3)μm,完全在临床可接受范围内,并且其线性误差不会随着种植体数目的增加而增加[8-9]。但主体摄影测量技术无法获取口内软组织信息,通常需要结合口内扫描仪获取口内软组织的形态数据,最后将两种数据导入相应的软件中进行匹配和整合后进行临时修复体的设计与切削。若患者术前没有可以利用的稳定咬合,需要在制取数字化种植印模的同时,配合常规𬌗堤获取咬合关系。



A:口外扫描;B:口内扫描。

图 1　数字化印模制取

Fig.1　Taking a digital impression

如果患者术前有可用的咬合关系(包括余留牙较稳定的咬合关系、旧义齿的咬合关系或简易𬌗堤),也可以术前收集患者于该颌位下的 CBCT DICOM 数据及口内扫描数据,在设计软件中进行诊断排牙,术后进行口内扫描及口外扫描,患者戴入扫描帽拍摄 CBCT,通过数据拟合将种植体的空间位置整合到诊断排牙模型上,在模型上预留螺丝通道并切削制作出临时修复体(图 2),患者最快可在手术当日完成戴牙。

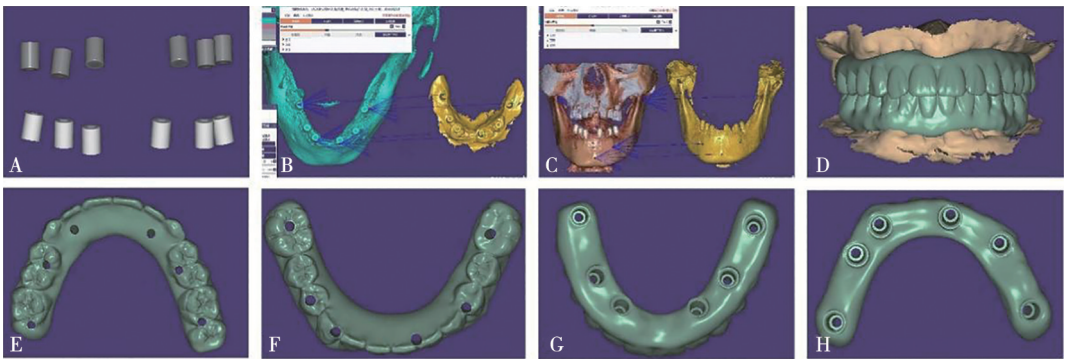
术后口内取模制作修复体的应用范围广,然而其临床局限性亦不容忽视:术后组织水肿可能影响印模精度,尤其在穿龈区域;而咬合记录易受麻醉效果残余及患者张口度的影响;对于骨质疏松或植入扭矩不足的病例,取模过程中的外力作用可能危及种植体的初期稳定性。

2　术前预制、术后调改制作临时修复体

当患者术前的余留牙具有稳定咬合,或松动的余留牙行松牙固定术后咬合较稳固,或患者术前具有稳定可用的义齿等情况时,可以利用患者术前的咬合,提前进行诊断排牙和临时修复体的设计。相比起术后取模,术前设计并预制修复体可以显著缩短术后操作时间,提高诊疗效率[10]。

2.1　基于原全口义齿的直接转换

当全牙弓种植修复的患者有稳固可用的原全口义齿,或者术前重新制作了过渡义齿,则可以利用该



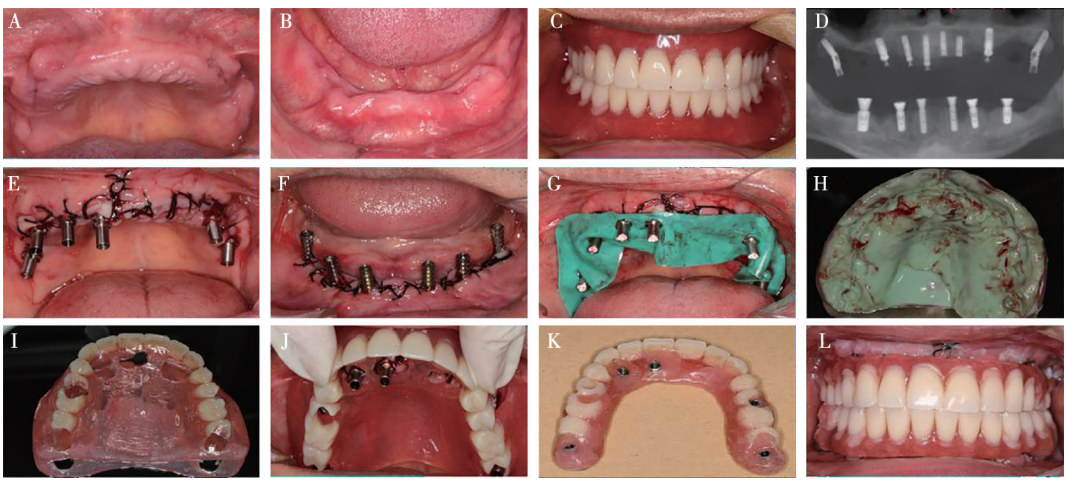
A:口外扫描获取种植体空间位置;B:口内扫描数据与 CBCT DICOM 数据通过口内扫描帽拟合;C:术后 CBCT DICOM 数据通过颌骨解剖标记点与术前咬合位 DICOM 数据拟合;D:术前诊断排牙模型;E:上颌临时修复体殆面观;F:下颌临时修复体殆面观;G:上颌临时修复体组织面观;H:下颌临时修复体组织面观。

图 2　数据拟合,设计临时修复体

Fig.2　Data fitting and design of the provisional restoration

义齿调改后在种植术后即刻行 pick-up 进行临时修复。根据 pick-up 操作的位置可以大致分为口内 pick-up 和口外 pick-up。口内 pick-up 通常采用目视法[11-12]、印迹法[13-14]或定位装置辅助[15-16](如透明压膜)确定临时基台在全口义齿上的穿出位置或轴向,之后对义齿直接进行贯穿式开孔,孔径大于临时基台的外径,在二者的间隙中注入树脂,固化后基台边缘和组织面塑形,经过打磨抛光、完成临时修复体的制作。口外 pick-up 需要将种植体实际位置转移至口外,借助印模[17]、咬合记录[18]、口内固定临时基台等[19],在原义齿与种植体实际位置之间建立联系,进行临时修复体的调改(图 3)。

基于原全口义齿的 pick-up 技术操作简便、成本较低,避免重新取模和技工制作流程,缩短了治疗时间并提高了患者舒适度。然而,该技术依赖原有义齿的质量,若存在基托变形或咬合不良,可能影响修复效果;同时,口内树脂固化收缩或操作误差可能导致修复体适配性降低,增加机械并发症风险,在精度、美学及长期稳定性方面存在一定局限性。



A、B:患者术前口内照;C:患者术前试戴蜡型,总义齿就位良好,唇侧丰满度恢复;D:患者术后全景片,上颌植入 8 枚种植体,下颌植入 6 枚种植体;E、F:上下颌安装临时修复基台;G:橡皮障保护创口;H:通过藻酸盐取模确定临时基台穿出位置;I:根据种植体位置调改活动义齿;J:口内 pick-up 制作种植体支持式临时固定义齿;K:制作完成的临时修复体;L:即刻修复后口内照。

图 3　利用原有活动义齿口内 pick-up,制作临时修复体

Fig.3　Intraoral pick-up of the existing denture for provisional restoration

2.2　术前预制部分修复体

全流程数字化已成为种植修复的发展趋势,其不仅能有效提高临床医师操作的效率,还有助于提升治疗的美学效果、精准性及可预期性。

术前采集患者口内的软硬组织数字化信息及颌位关系,在软件中进行诊断排牙,根据诊断排牙规划种植位点,并在据此设计的临时修复体上预留基台穿出孔。手术通常采用数字化种植技术如静态导板、动态导航或种植机器人,将种植体精准植入设计位点。术后通过多种口内定位方式如基于解剖特征

定位、基于固位钉定位、基于基底导板定位或基于单颗种植体定位，将修复体稳定在设计的位置，口内pick-up，待连接树脂固化后取下调磨抛光。对于需要增强修复体强度的病例，可在注入树脂前利用冷焊接技术制作钛丝支架[20]，待连接树脂固化后一并取出，经调磨抛光完成临时修复体的制作（图4）。



A：临时修复体树脂壳殆面；B：临时修复体树脂壳组织面；C：种植体复合基台上连接个性化纯钛修复基台；D：弯制钛丝，使其与基台贴合；E：冷焊接基台与钛丝；F：完成临时修复体钛支架；G：取下支架，橡胶片隔离；H：支架戴回口内，基台与预留孔间注入树脂；I：树脂固化后取下临时修复体；J：临时修复体组织面观；K：临时修复体调改后殆面观；L：临时修复体调改后组织面观。

图4　通过pick-up及冷焊接技术制作临时修复体

Fig.4　Fabricating the provisional prosthesis with pick-up and intraoral welding

基于解剖特征的定位通常依赖黏膜、咬合或余留牙。临时修复体由固定义齿主体与延伸基托两部分组成，二者用易于磨除的细杆结构连接，通过延伸基托与磨牙后垫及舌侧黏膜[21]或硬腭黏膜[22]的贴合完成修复体的定位。2018年的病例报道中，上颌双侧第二磨牙被用来定位，并被保留至临时修复阶段结束[23]。临时修复体不含基托，且口内没有稳固余留牙齿，只能依靠咬合定位[24]。

基于固位钉定位法通常在术中通过黏膜、余留牙或咬合关系固定固位钉导板，随后依次安装种植导板和临时修复体，完成手术及口内pick-up[25-26]。

基于基底导板定位法通常采用组合导板，包括定位导板、基础导板、种植导板以及修复体就位导板4个导板。首先通过定位导板（依赖口内余留稳固牙齿定位）与基础导板（兼具截骨引导功能）组合实现初始精准定位，并利用固位钉固定于牙槽骨。截骨完成后，种植导板与基础导板组合，在拔牙后引导种植窝预备和种植体植入；最后，预成修复体就位导板与基础导板配合，确保即刻修复体的准确就位（图5）。所有导板通过固位钉组合，形成从定位、截骨、种植到修复的连续数字化引导流程[27]。在临时义齿与基底导板的配合方式上，不同研究提出了多种技术方案。2016年的研究采用预成型的透明硅橡胶衬垫作为中间介质，既能实现精确定位，又能隔离树脂并保护下方软组织[28]。2018年研究改用插销配合方式，其波浪状边界的导板设计与传统的平台式结构明显不同[29]。2020年报道的技术引入磁吸附件系统，显著简化了临床操作流程[30]。2021年有学者提出的方案则采用直接堆叠法，通过基底导板与临时义齿的凹凸嵌合结构实现定位，但该设计因体积较大可能受口腔软组织干扰。因此，也有学者选用金属材料制作导板，在保证机械强度的同时有效减小了装置体积[31]。

此外，还有基于单颗种植体的定位方法。术前通过模型转移，在关键种植位点安装临时基台并与义齿固定；术中依赖该基台的定位，完成口内pick-up。但该方法要求参考种植体必须实现零偏差植入，因此需选择预期精度最高的位点作为定位基准。若参考位点出现植入偏差，将导致义齿就位误差，需要进行大量调改。

数字化组合导板技术在全牙列即刻种植修复中展现出显著优势，导板设计灵活，可通过共享基础导板或固位钉实现快速组合。预成修复体就位导板能有效利用术前颌位关系，避免术后重新取模，显著提升效率并改善患者体验。然而，该技术的局限性在于导板组合方式可能受术中出血干扰，截骨导板设计需严格考虑解剖限制，单套导板难以适应所有解剖变异。



A、B:种植导板;C、D、E:共用固位钉的预成修复体就位导板;F:修复体导板口内就位照;G:患者口内在咬合硅橡胶辅助下进行导板定位,旋入固位钉;H:导板辅助下进行先锋钻预备,确定种植体植入位置及方向;I:术后安装临时修复基台;J:口内试戴术前打印的修复体就位导板,适当修整后口内 pick-up;K、L:制作完成的临时修复体。

图 5　序列组合导板

Fig.5　Stackable surgical guides

3　小结与展望

无牙颌即刻负重临时修复体的设计与制作是口腔种植修复领域的核心环节,其技术方式多样,需在手术规划阶段即综合考虑外科方案、颌骨条件、软组织形态及患者的功能与美学期望。术后口内取模作为传统方法适用范围广,但在术后环境下,组织水肿、出血及咬合记录失真等问题常影响修复体的边缘适应性和咬合精度。近年来,口内扫描技术、面部扫描和立体摄影测量的融合应用,实现了软硬组织三维信息的同步采集与配准,极大提高了修复体设计的解剖匹配度和可操作性。数字化取模显著缩短了操作时间,笔者较常用口内扫描联合摄影测量的方法,二者相互补充,既能减少椅旁时间,又保证了取模精度。

与术后口内取模制作临时修复体相比,以数字化技术为支持的术前预制修复体策略能显著提升诊疗效率,降低患者术后不适感,尤其适合全颌种植修复中时效要求较高的临床场景。对于终末牙列患者及无牙颌患者,采用数字化的工作流程能实现从截骨到修复的全程精准引导,最大程度缩短患者缺牙时间,提升患者舒适度。然而,该技术路径依赖于高质量的术前影像数据、精准的种植体植入及良好的技工协作,任何一个环节出现偏差都可能导致修复体无法完全被动就位。

目前尚无一种技术可适用于所有临床情况。术后取模在极度倾斜植入或软组织高度不规则的病例中仍具有不可替代性[32];而数字化预制修复体则更适用于种植位点、轴向和深度高度可控的病例。临床医生需结合患者口腔解剖特点、手术复杂程度、所在机构的设备条件及医技沟通效率,作出个体化决策,必要时进行技术整合,以弥补单一方法的局限性。

展望未来,无牙颌即刻负重修复领域正迎来材料科学、数字化工程与人工智能的多重驱动。然而,无论技术维度如何飞跃,其根本目标始终未变:即以患者为中心,统筹短期功能恢复与长期组织健康,兼顾咀嚼效能与美学表现。在追求技术创新的同时,也需警惕过度依赖设备而忽视临床洞察的风险。唯有将先进技术、个体化治疗设计与严谨的临床决策相结合,才能在无牙颌种植修复中达到稳定、可预测且患者满意的治疗效果。

[参　考　文　献]

[1] 汪乔那, 李明, 邱憬, 等. 下颌无牙颌种植即刻修复的临床应用[J]. 江苏医药, 2015, 41(16): 1881-1884.

[2] 许丁艺, 吕鸣樾, 易晓, 等. 无牙颌种植修复印模制取方法及其精度研究进展[J]. 中国实用口腔科杂志,2024, 17(2): 216-221, 227.

[3] DosReisI NR, Chamma-Wedemann CN, de Oliveira SilvaI A, *et al*. Clinical outcomes of digital scans versus conventional impressions for implant-supported fixed complete arch prostheses: A systematic review and meta-analysis[J]. J Prosthet Dent, 2025, 134(2): 346-355.

[4] Ma BW, Yue XX, Sun YJ, *et al*. Accuracy of photogrammetry, intraoral scanning, and conventional impression techniques for complete-arch implant rehabilitation: An *in vitro* comparative study [J]. BMC Oral Health, 2021, 21(1): 636.

[5] Cheng J, Zhang HD, Liu HL, *et al*. Accuracy of edentulous full-arch implant impression: An *in vitro* comparison between conventional impression, intraoral scan with and without splinting, and photogrammetry[J]. Clin Oral Implants Res, 2024, 35(5): 560-572.

[6] 朱洁莹, 赵克, 顾新华. 无牙颌种植修复患者应用口内数字化印模准确性研究进展[J]. 浙江大学学报(医学版), 2024, 53(5): 569-577.

[7] Andriessen FS, Rijkens DR, vander Meer WJ, *et al*. Applicability and accuracy of an intraoral scanner for scanning multiple implants in edentulous mandibles: A pilot study[J]. J Prosthet Dent, 2014, 111(3): 186-194.

[8] Pozzi A, Laureti A, Tawil I, *et al*. Intra oral photogrammetry: Trueness evaluation of novel technology for implant complete-arch digital impression *in vitro*[J]. Clin Implant Dent Relat Res, 2025, 27(3): e70049.

[9] Revilla-León M, Gómez-Polo M, Drone M, *et al*. Influence of implant reference on the scanning accuracy of complete arch implant scans captured by using a photogrammetry system[J]. J Prosthet Dent, 2025, 133(1): 252-257.

[10] Makarov N, Pompa G, Papi P. Computer-assisted implant placement and full-arch immediate loading with digitally prefabricated provisional prostheses without cast: A prospective pilot cohort study[J]. Int J Implant Dent, 2021, 7(1): 80.

[11] Khatami AH, Smith CR. "All-on-Four" immediate function concept and clinical report of treatment of an edentulous mandible with a fixed complete denture and milled titanium framework[J]. J Prosthodont, 2008, 17(1): 47-51.

[12] Maille G, Loyer E. Immediate occlusal loading of implants: A rapid chairside procedure for making an interim fixed prosthesis[J]. J Prosthet Dent, 2019, 121(2): 358-360.

[13] Balshi TJ. The Biotes conversion prosthesis: A provisional fixed prosthesis supported by osseointegrated titanium fixtures for restoration of the edentulous jaw[J]. Quintessence Int, 1985, 16(10): 667-677.

[14] Misch CM. Immediate loading of definitive implants in the edentulous mandible using a fixed provisional prosthesis: The denture conversion technique[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2004, 62: 106-115.

[15] Bacchiocchi D, Guida A. The ball welding bar: A new solution for the immediate loading of screw-retained, mandibular fixed full arch prostheses[J]. Int J Dent, 2017, 2017: 2679085.

[16] Slauch RW, Bidra AS. A simplified technique to record implant positions when fabricating a conversion prosthesis for immediate loading[J]. J Prosthet Dent, 2018, 120(4): 628-630.

[17] Hashemzadeh S, Yilmaz B, Zugaro F, *et al*. An alternative conversion technique for fabricating an interim fixed implant-supported complete arch prosthesis[J]. J Prosthet Dent, 2016, 116(5): 647-651.

[18] Kammeyer G, Proussaefs P, Lozada J. Conversion of a complete denture to a provisional implant-supported, screw-retained fixed prosthesis for immediate loading of a completely edentulous arch[J]. J Prosthet Dent, 2002, 87(5): 473-476.

[19] Al-Thobity AM. Fabrication of an implant-supported fixed interim prosthesis using a duplicate denture: An alternative technique[J]. J Prosthodont, 2018, 27(4): 383-387.

[20] Dal Carlo L, Pasqualini ME, Mondani PM, *et al*. Mondani intraoral welding: Historical process and main practical applications[J]. J Biol Regul Homeost Agents, 2017, 31(2 Suppl 1): 233-239.

[21] Oh JH, An XY, Jeong SM, *et al*. A digital technique for fabricating an interim implant-supported fixed prosthesis immediately after implant placement in patients with complete edentulism[J]. J Prosthet Dent, 2019, 121(1): 26-31.

[22] Jung SW, Fan YQ, Lee C. Digital workflow for edentulous patients with implant-supported fixed prostheses: A fully digital technique[J]. Dent J, 2022, 10(9): 174.

[23] Ovchinnik V, Karatas B, Yilmaz B, *et al*. Fabrication of an implant-supported fixed complete denture using multiple digital technologies for a patient with a perioral burn: A clinical report[J]. J Prosthet Dent, 2018, 120(2): 161-167.

[24] Spielau T, Hauschild U, Katsoulis J. Computer-assisted, template-guided immediate implant placement and loading in the mandible: A case report[J]. BMC Oral Health, 2019, 19(1): 55.

[25] Coachman C, Calamita MA, Coachman FG, *et al*. Facially generated and cephalometric guided 3D digital design for complete mouth implant rehabilitation: A clinical report[J]. J Prosthet Dent, 2017, 117(5): 577-586.

[26] Chen CQ, Lai HY, Zhu HY, *et al*. Digitally prefabricated versus conventionally fabricated implant-supported full-arch provisional prosthesis: A retrospective cohort study[J]. BMC Oral Health, 2022, 22(1): 335.

[27] 彭玲燕, 刘倩, 李如华, 等. 全牙列即刻种植即刻修复数字化序列组合导板的设计、制作与临床应用[J]. 中国口腔种植学杂志, 2021, 26(3): 185-191.

[28] Charette JR, Goldberg J, Harris BT, *et al*. Cone beam computed tomography imaging as a primary diagnostic tool for computer-guided surgery and CAD-CAM interim removable and fixed dental prostheses[J]. J Prosthet Dent, 2016, 116(2): 157-165.

[29] Salama MA, Pozzi A, Clark WA, *et al*. The "scalloped guide": A proof-of-concept technique for a digitally streamlined, pink-free full-arch implant protocol[J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 2018, 38(6): 791-798.

[30] de Moura Costa AJ, Teixeira NetoAD, Burgoa S, *et al*. Fully digital workflow with magnetically connected guides for full-arch implant rehabilitation following guided alveolar ridge reduction[J]. J Prosthodont, 2020, 29(3): 272-276.

[31] Yang JW, Liu Q, Yue ZG, *et al*. Digital workflow for full-arch immediate implant placement using a stackable surgical guide fabricated using SLM technology[J]. J Prosthodont, 2021, 30(8): 645-650.

[32] Lee JH, Bae JH, Lee SY. Trueness of digital implant impressions based on implant angulation and scan body materials[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 21892.

(收稿日期:2025-08-05)

(本文编辑:杨 蓉)