

计算机辅助导板手术以面部为导向的治疗计划

► 作者: 【巴西】 Christian Coachman, DDS, CDT, Lauren Bohner, DDS, MSc, PhD, Newton Sesma, DDS, MSc, PhD

摘要

数字化资源被用于计算机辅助种植计划中。本病例报告介绍了一种面部引导的种植计划，用于计算机导板手术和即刻临时修复体的戴入。数据采集包括照片、口内模型扫描和CBCT扫描。在参考线的基础上创建了一个微笑框架，并将其叠加到口内模型上，以便引导虚拟蜡型制作。将虚拟蜡型叠加到CBCT扫描上，以确定种植体的位置。

引言

数字化技术的进步，如口内扫描仪和锥形束计算机断层扫描(CBCT)，允许虚拟种植治疗计划基于以修复为导向的种植计划理念。1 从这个意义上来说，在治疗计划中既考虑到外科手术也考虑到修复的需求，使种植治疗的进行具有更好的安全性和可预测性。

在涉及复杂修复操作的病例中，不仅是颌面关系，而且面部特征也是决定种植计划的重要因素。3, 4 因此，通过创建一个虚拟患者来模拟治疗计划，可以改进数字化工作流程，从而促进专业人员与患者之间的交流。虚拟复制患者的主要必要条件包括通过口内扫描获得的牙列数字化文件和CBCT扫描的硬组织与口外面部软组织的结合。5, 6

此外，在设计蜡型时，必须考虑面部表情，以改善美学和功能治疗效果。7, 8 因此，采用数字化微笑设计(DSD)，根据照片上的参考线和面部表情，确定理想的牙齿比例。9

尽管如此，如今最大的挑战仍然是将面部参考从二维照片结合到

关于作者

Christian Coachman, DDS, CDT
巴西圣保罗人，开有自己的私人诊所。

Lauren Bohner, DDS, MSc, PhD,
巴西圣保罗人，圣保罗大学口腔修复学科
博士后学生。

Newton Sesma, DDS, MSc, PhD
圣保罗大学口腔修复学科教授，开有自己的
私人诊所。

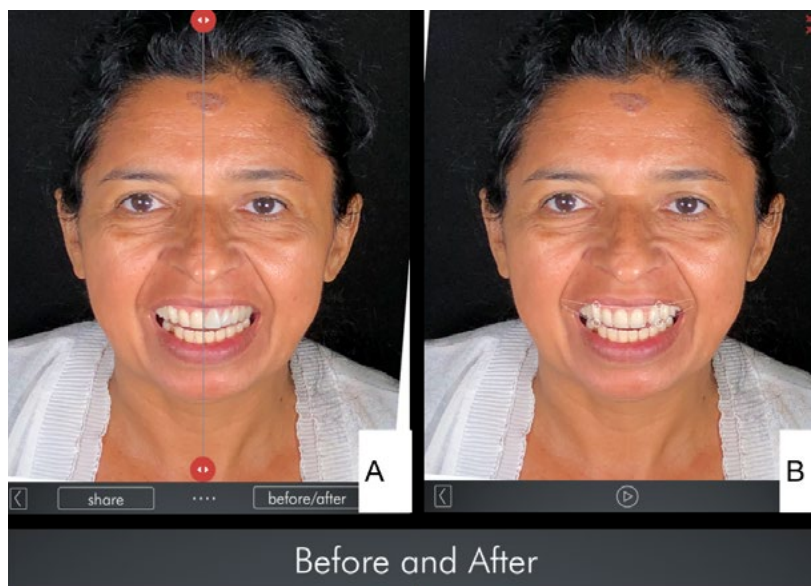


图1.数字化微笑设计。(A,B)根据面部参考线和理想的牙齿比例理念,在二维照片中创建了一个微笑框架。(C)进行三维数字化蜡型制作并呈现给患者。

图2.叠加照片、口内扫描和CBCT扫描。

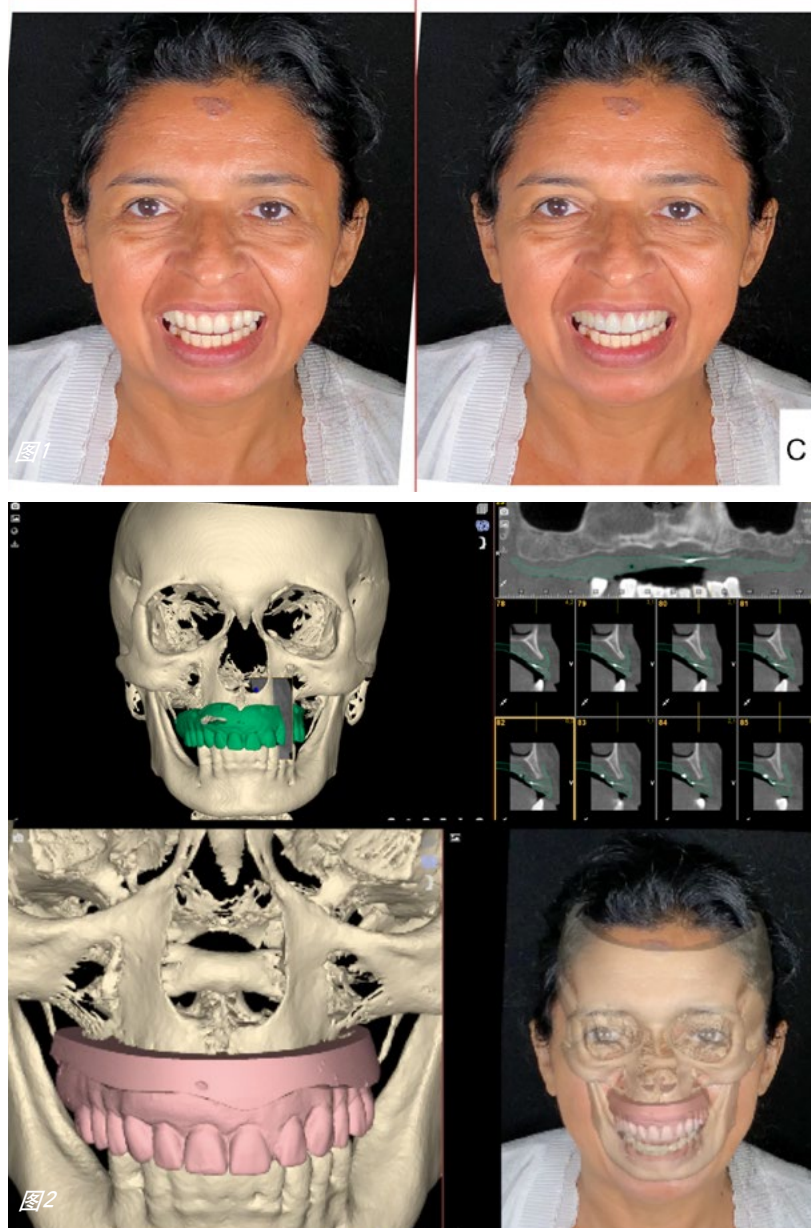
三维虚拟模型上, Nemo微笑设计软件(Nemo微笑设计, Nemotec, 西班牙马德里)目前已被用于解决这一难题, 允许DSD与虚拟模型和CBCT扫描叠加。4, 10本病例报告展示了如何利用照片上创建的微笑框架来改善计算机引导种植计划的美学效果。

病例报告

一位28岁女性就诊于私人牙科诊所, 要求美学和功能修复。既往史和临床检查显示, 上颌牙列缺失, 传统总义齿修复, 下颌牙列缺损。可见上颌牙槽骨过多, 因此颌间距离减小。

在向患者提出不同的治疗方案后, 选择用种植体支持的固定修复体替代旧义齿来修复咬合关系协调。在修复操作前, 需要纠正上颌牙槽骨高度, 以增加修复体空间。

因此, 取上下颌印模并通过技工室扫描使印模数字化。此外, 取咬合记录、拍照片和CBCT扫描(双扫描技术), 为治疗计划提供数据。按照数字化微笑设计(DSD)方案, 使用DSDapp 3D创建一个基于理想牙齿比例的微笑框架(图1a, b)。此外, 基于上颌弓扫描和微笑框架的叠加进行虚拟蜡型制作(图1c)。由于牙齿的位置与患者面部和微笑相协调, 牙科种植体的位置由数字化蜡型决定。使用软件程序(Nemo 微



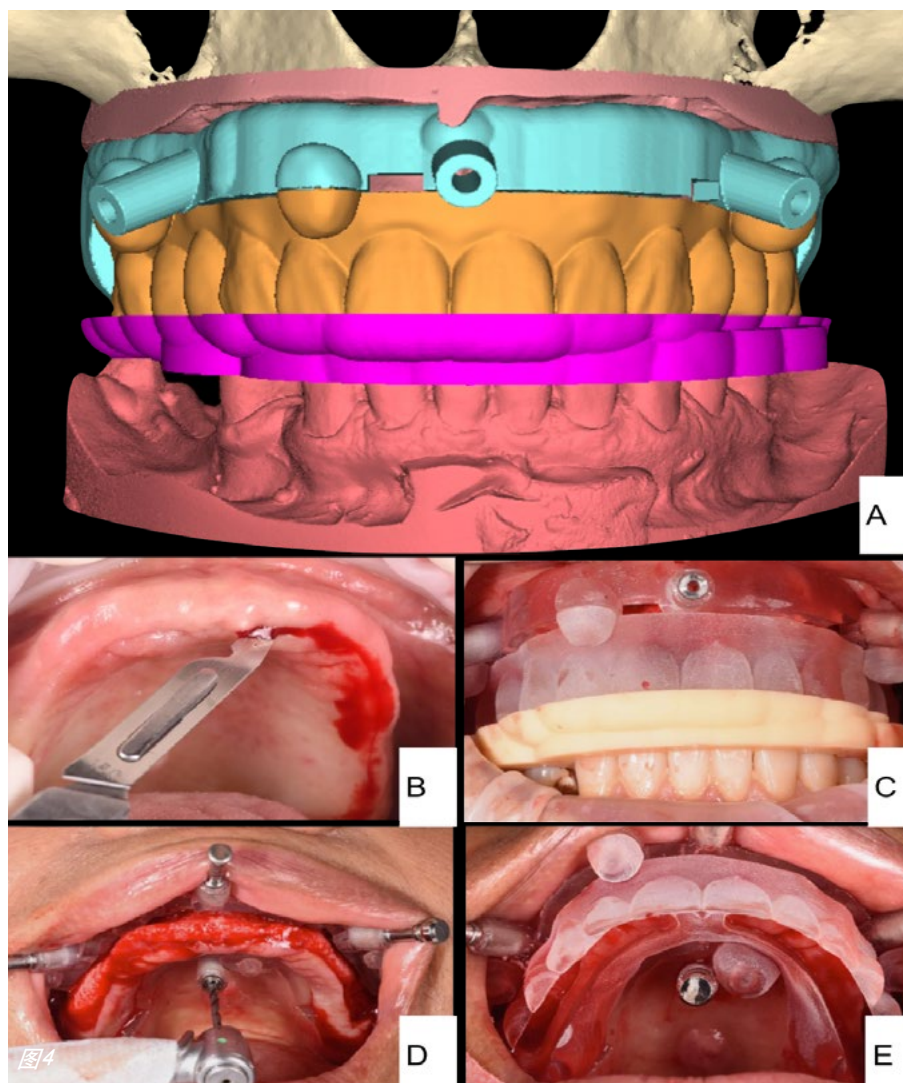
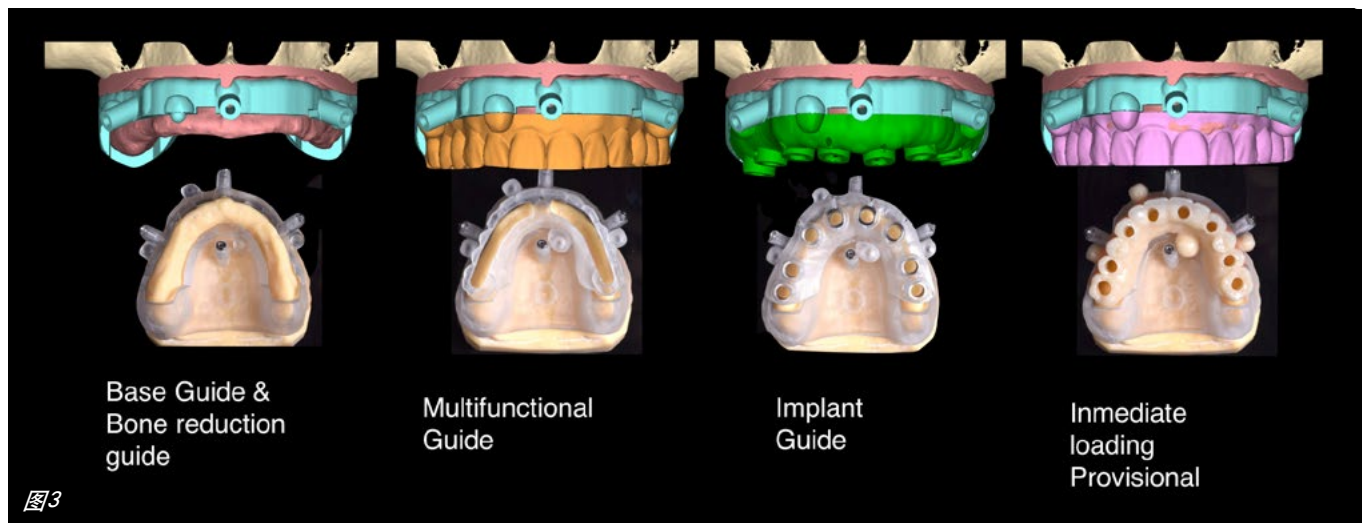


图3. (A)多功能导板。(B)去骨导板。(C)手术导板。(D)临时义齿。

图4. 使用多功能导板引导基底导板的位置和固位针的钻孔。(A)计算机辅助设计 (CAD) 显示基底导板(蓝色)、多功能导板(橙色)和咬合记录(粉色)。(B)做手术切口松解粘膜。(C)使用多功能导板, 在咬合记录的辅助下, 引导基底导板的就位。(D)钻孔, 用固位针固定基底导板。(E)将基底导板和多功能导板连接到口内。

笑设计, Nemotec, 西班牙马德里), 对照片、口内扫描和CBCT扫描进行叠加和分析(图2)。

在确定治疗计划后, 在手术操作中使用了三种手术导板: 一个多功能导板、一个基底/去骨导板, 还有一个手术导板。手术导板是使用3D打印技术(3D系统, ProJET 3600 MJP)进行虚拟设计和打印的。此外, 使用切削机(IA Roland dwx-50)制造出一种计算机辅助设计/计算机辅助制造(CAD-CAM)的临时修复体, 如图3所示。

手术操作在局部麻醉下进行, 做软组织垂直松解切口。在基底导板上固定多功能导板, 用多功能导板确定固位引导针的位置(图4)。同一基底导板也被用作骨成形术的去骨导板(图5)。然后, 将种植导板固定在基底导板上, 用于引导以修复为导向的虚拟计划确定的种植体定位(图6)。在使用多功能导板检查种植体位

图5. 同一基底导板作为去骨导板以确定牙槽嵴骨成形术。(A)计算机辅助设计基底和去骨导板(蓝色)。(B)去骨导板在口内就位。(C, D)手术去骨修整牙槽嵴。

图6. 种植导板用于定位虚拟设计确定的种植体位置(A)计算机辅助设计种植导板(绿色)和基底导板(蓝色)。(B)在口内将种植导板固定在基底导板上。(C)在种植床上备洞。(D)种植体植入。(E)在由虚拟设计确定的修复体引导的位置上植入种植体。

图7. 多功能导板可以用来检查种植体的位置。(A)计算机辅助设计显示多功能导板(紫色)固定在基底导板(蓝色)上。(B)多功能导板在口内就位。(C)多功能导板用于检查种植体的位置。

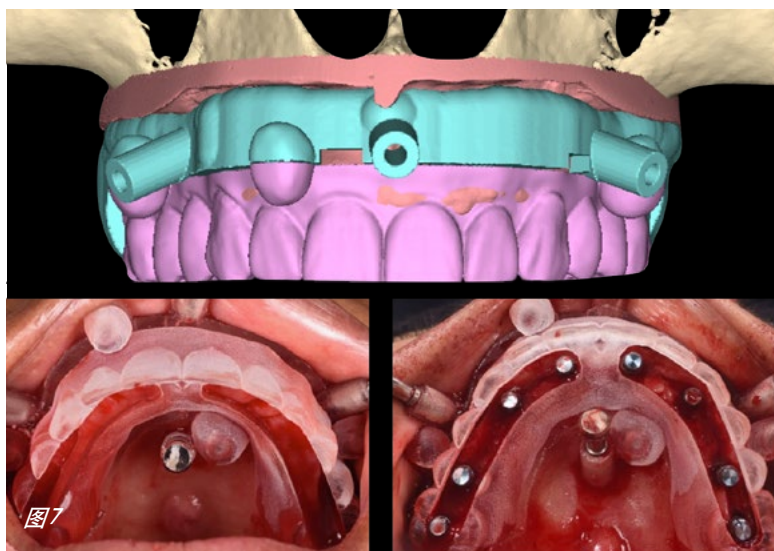
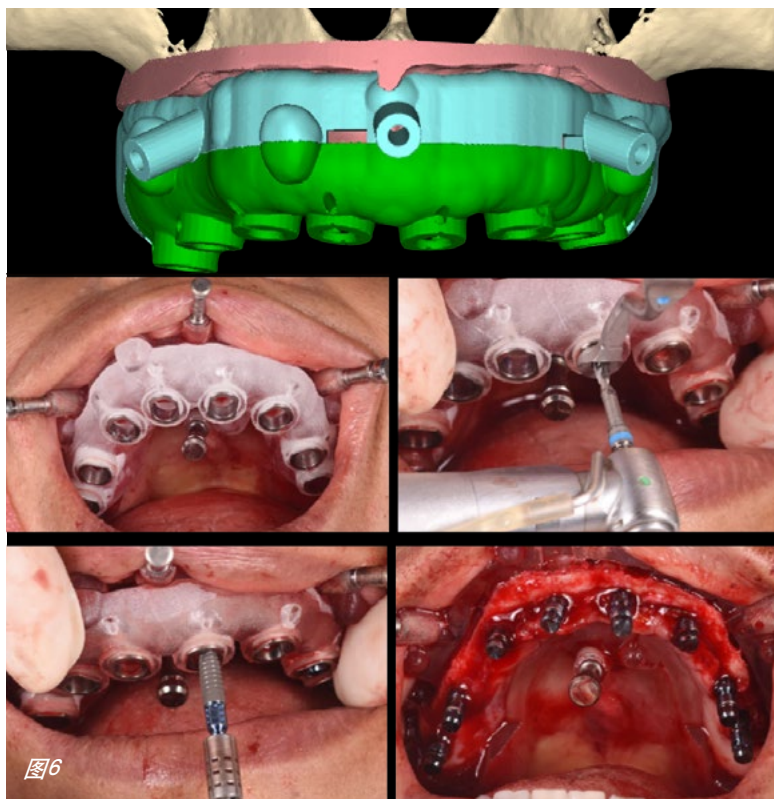
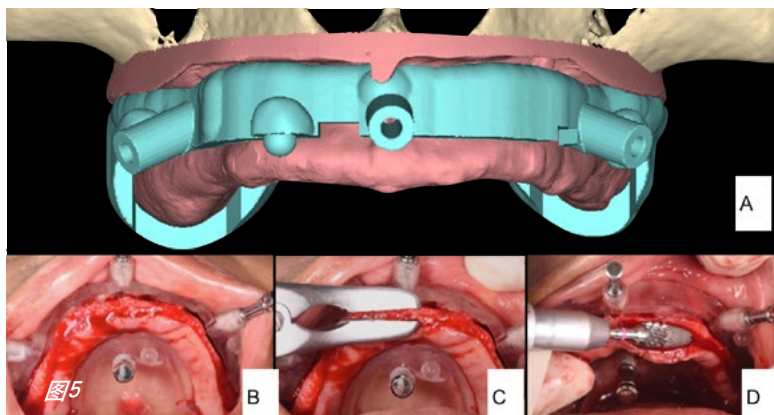
置后(图7), 在钛帽上制得即刻临时义齿(图8), 且临时修复体可即刻负重(图9)。

讨论

本病例展示了数字化资源为促进牙科种植修复治疗计划带来的益处。复杂的修复治疗通常涉及需要手术纠正且常与美学不满意有关的错颌畸形。在本病例中, 上颌骨高度过高, 在无术前治疗的情况下, 无法戴入有适当垂直距离的全口义齿。骨成形数字化设计并利用去骨导板转移到外科手术操作中。同样, 牙科种植体的位置根据未来修复体的需要虚拟确定。

以修复为导向的种植计划, 使外科手术和制造修复体的修复治疗计划联系起来。该技术包括一个虚拟计划, 其中外科导板是数字化设计的。因此, 可以将虚拟计划的种植体植入位置转移到外科手术。2使用这项技术, 牙科种植体植入与传统手术相比, 具有更好的安全性和可预测性。

数字化资源还可用于面部引导的治疗计划, 使根据面部参考制作的虚拟蜡型和微笑相协调。4, 10 运用与虚拟模型相关的照片和CBCT是一个可靠的操作, 改善



参考文献

- 1.Katsoulis J, Pazera P, Mericske-Stern R. Prosthetically driven, computer-guided implant planning for the edentulous maxilla: a model study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2009;11:238-45.
- 2.Van Assche N, Vercruyssen M, Coucke W, Teughels W, Jacobs R, Quirynen M. Accuracy of computer-aided implant placement. *Clin Oral Implants Res*. 2012;23 Suppl 6:112-23.
- 3.Coachman C CM, Sesma N. From 2D to complete digital workflow in interdisciplinary dentistry. *Journal of Cosmetic Dentistry*. 2016;32:62-74.
- 4.Coachman C, Calamita MA, Coachman FG, Coachman RG, Sesma N. Facially generated and cephalometric guided 3D digital design for complete mouth implant rehabilitation: A clinical report. *Journal of Prosthetic Dentistry*. 2017;117:577-86.
- 5.Joda T, Gallucci GO. The virtual patient in dental medicine. *Clin Oral Implants Res*. 2015;26:725-6.
- 6.Harris BT, Montero D, Grant GT, Morton D, Llop DR, Lin WS. Creation of a 3-dimensional virtual dental patient for computer-guided surgery and CAD-CAM interim complete removable and fixed dental prostheses: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 2017;117:197-204.
- 7.Davis NC. Smile design. *Dent Clin North Am*. 2007;51:299-318, vii.
- 8.Calamia JR, Levine JB, Lipp M, Cisneros G, Wolff MS. Smile design and treatment planning with the help of a comprehensive esthetic evaluation form. *Dent Clin North Am*. 2011;55:187-209, vii.
- 9.Coachman C CM. Digital Smile Design: a tool for Treatment planning and communication in esthetic dentistry. *Quintessence Dent Technol*. 2012.
- 10.Cascon WP, de Gopegui JR, Revilla-Leon M. Facially generated and additively manufactured baseplate and occlusion rim for treatment planning a complete-arch rehabilitation: A dental technique. *J Prosthet Dent*. 2018.
- 11.Greenberg AM. Digital Technologies for Dental Implant Treatment Planning and Guided Surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. 2015;27:319-40.
- 12.Coachman C, Calamita MA, Sesma N. Dynamic Documentation of the Smile and the 2D/3D Digital Smile Design Process. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2017;37:183-93.

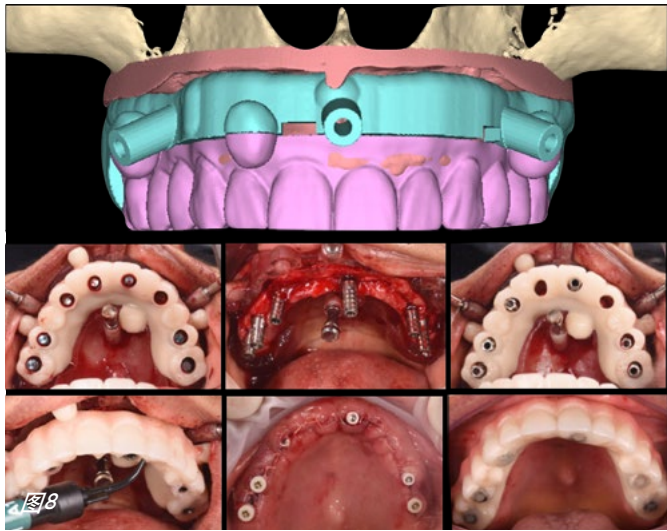


图8. 切削一个临时义齿用于即刻负重。(A)计算机辅助设计。(B)将临时义齿在口内就位。(C)将临时基台固位在种植体上。(D、E)临时义齿在口内就位后，将钛帽连接到修复体内，(F、G)修复体即刻负重。



图9. 手术后即刻的情况。

了修复治疗的治疗效果。12 结合使用DSDapp 3D与Nemo微笑设计软件，使基于面部的DSD与虚拟模型和CBCT扫描融合，这在临床实践中对模拟治疗计划及促进团队专业人员和患者之间的交流非常有帮助。6

结论

技术资源和多个患者相关的数据组在本病例报告中以数字化方式相结合，改进了种植治疗的治疗计划并产生了更可预测的临床效果。CI