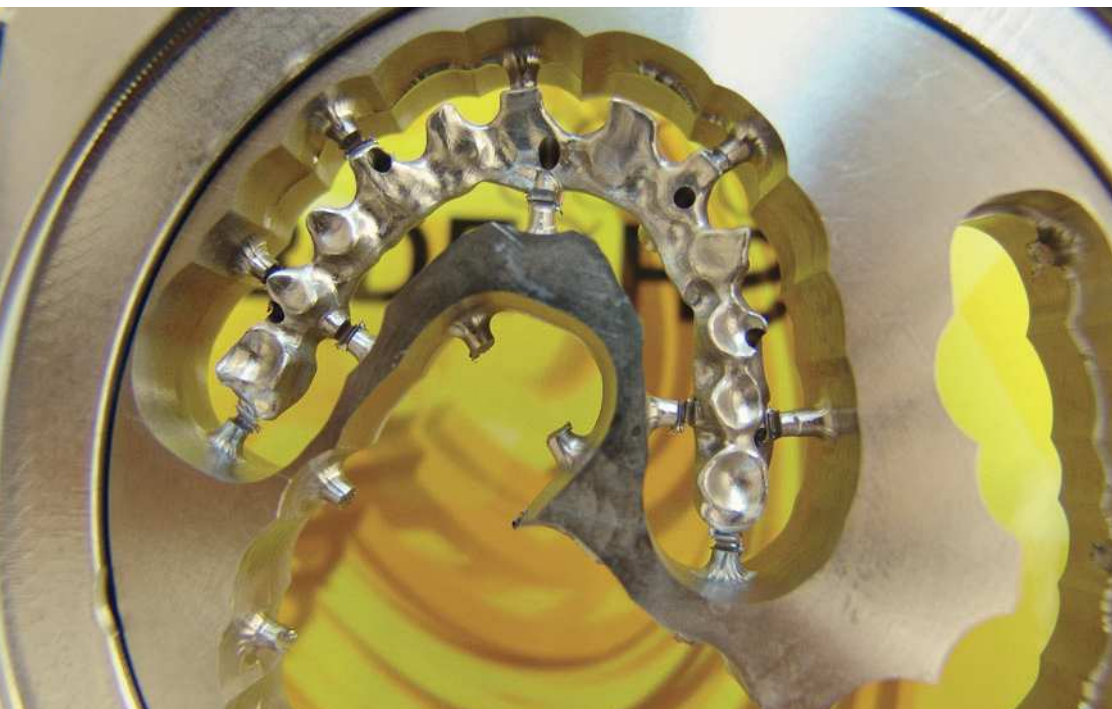


CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA



Puentes implantosoportados en los maxilares superior e inferior edéntulos

1.^a parte: Diagnóstico y planificación mediante el sistema SimPlant® Pro

Ferdinando D'Avenia y Cesare Ferri

[Resumen]

Actualmente, las tecnologías digitales posibilitan un procedimiento conceptual en restauraciones complejas de los maxilares superior e inferior. Desde el diagnóstico hasta la confección de la prótesis definitiva, se utilizan métodos asistidos por software. El artículo presenta un caso clínico exhaustivamente documentado, así como el procedimiento paso a paso. Para la planificación de la implantación se utilizó el sistema SimPlant® Pro. Tras la implantación retardada se cargaron inmediatamente los implantes con una prótesis provisional de larga duración. La confección de la prótesis implantosoportada definitiva se llevó a cabo aplicando la tecnología CAD/CAM (Zfx, ULTRASONIC 20, Denttec KG-SAS, Gargazon, Italia). Los puentes de los maxilares superior e inferior fueron provistos de dientes protésicos de resina prefabricados y material de base de color rosa individualizado.

Palabras clave

Maxilar edéntulo. Restauración implantosoportada. Carga inmediata. Diagnóstico de implantes. Implantación guiada por plantilla. Puentes implantosoportados.

(Quintessenz Zahntech. 2011;37(1):44-57)

El tratamiento de la edentación total ha sido desde siempre el objetivo principal de la terapia de implantes^{6,16} y continúa constituyendo hoy en día una de las aplicaciones clínicas más importantes. Sin embargo, las condiciones en las cuales nos enfrentamos actualmente al problema de la edentación se diferencian claramente de las descritas previamente, pese a que el objetivo final del tratamiento se mantiene inalterado¹². La introducción y aplicación de las nuevas tecnologías CAD/CAM dentales en la odontología rehabilitadora ofrecen instrumentos nuevos y altamente desarrollados para simplificar los procedimientos de diagnóstico y tratamiento, y para superar dificultades que anteriormente solían estar asociadas al tratamiento de pacientes edéntulos^{5,18,35,36}.

Introducción

CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA

Uno de los mayores problemas en este contexto radica en la dificultad de poner en consonancia los datos del control radiológico del volumen óseo disponible^{7,11,14,19} con las especificaciones para la configuración de la restauración protésica definitiva, la cual se establece ya durante la fase de diagnóstico y planificación^{15,20,28}. Esta fase reviste una enorme importancia para la confección de una plantilla de perforación para la implantación guiada por 3D. En cambio, en caso de que se lleve a cabo manualmente este paso de trabajo, no es posible visualizar el resultado antes de adoptar la medida, y tampoco se puede confeccionar una prótesis provisional antes de la intervención quirúrgica.

Otros problemas suelen estar relacionados con la utilización de protocolos de carga estándar y el consiguiente uso de prótesis extraíbles provisionales durante el periodo de cicatrización. Estas últimas requieren un rebase periódico para mejorar el confort masticatorio del paciente y para prevenir arriesgadas cargas erróneas del implante durante la cicatrización ósea. No obstante, de ello se deriva el peligro de que se produzca una alteración indeseada de la dimensión vertical de la oclusión determinada durante la fase inicial.

Estas desviaciones respecto del plan protésico inicialmente previsto se manifiestan sobre todo durante la implementación de la restauración definitiva. La implantación a mano libre puede dificultar la confección de la restauración protésica definitiva¹⁷. En ese caso es preciso registrar nuevamente también las relaciones maxilares, dado que no existe una relación de referencia fija para el mantenimiento de las relaciones determinadas antes de la intervención¹². Por lo tanto, sería aconsejable comprobar a lo largo de un periodo determinado la adecuación de los nuevos datos gnatólogicos durante la restauración provisional implantosoportada.

Naturalmente, todos estos aspectos influyen en la duración y los costes del tratamiento, y pueden repercutir negativamente en la satisfacción general del paciente con respecto al tratamiento²³. Además surgen problemas metalúrgicos durante el colado de la estructura metálica, la cual abarca la totalidad de la arcada dentaria con varios implantes, tales como imprecisiones de ajuste de la prótesis, los pilares y los implantes. La longitud de la estructura puede hacer necesarias medidas correctivas en el colado de una pieza o soldaduras, las cuales reducen la resistencia de la estructura en las zonas afectadas^{8,13}. Los modernos sistemas de navegación tridimensionales para la cirugía de implantes utilizan los datos radiológicos de la anatomía ósea del paciente, así como el volumen y la configuración de la restauración definitiva planificada. Dichos sistemas introducen estos datos en una interfaz digital unitaria, en la que puede planificarse virtualmente la posición espacial de cada implante²⁵. Estas posiciones de implante se trasladan entonces al laboratorio para la confección precoz de la prótesis provisional y al paciente mediante una plantilla de perforación confeccionada individualmente, la cual posibilita in vivo una reproducción exacta de la simulación en el ordenador^{10,26,27,32,34}. Gracias a los avances en cuanto a los tiempos de carga de los implantes^{9,30}, inmediatamente después de la intervención quirúrgica puede insertarse una prótesis fija con el volumen de la restauración definitiva. De este modo se estructuran a corto plazo, de forma mínimamente invasiva y sobre todo previsible el plan de tratamiento, la fase quirúrgica y la restauración provisional (fig. 1). La posibilidad de la carga inmediata ofrece ventajas sustanciales también por lo que respecta al confort del paciente, a la conservación de unas relaciones maxilares estables y a la comprobación de la idoneidad de la restauración protésica planificada.

CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA



Fig. 1. El proyecto: terapia de implantes guiada por plantillas.

CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA

directamente en boca del paciente. Así pues, no sólo fue posible trasladar a la fase de rehabilitación protésica definitiva la mayor parte de informaciones importantes de la fase de planificación, sino que sobre todo se cuenta con la ventaja de un ajuste funcional ya óptimo de la restauración definitiva mediante correcciones en la prótesis provisional.

Las tecnologías CAD/CAM representan una simplificación adicional del diseño de la estructura para la prótesis definitiva. Mediante el escaneo de los modelos maestros y de las prótesis provisionales se obtienen modelos digitales tridimensionales que pueden ser leídos por el software de diseño dental. Estos modelos posibilitan la planificación virtual correcta de los volúmenes estructurales de las espigas de apoyo mediante la medición unitaria de los grosores para el recubrimiento estético. Asimismo, es sumamente importante la posibilidad de llevar a cabo el ajuste de las tolerancias del proceso de fresado computarizado, de modo que puede definirse previamente el ajuste pasivo de las estructuras. Además, el mecanizado en frío de un disco de titanio evita alteraciones químico-físicas que por el contrario siempre se dan en la técnica de colado.

El propósito de este artículo es la descripción de las distintas fases de tratamiento ante una situación totalmente edéntula en los maxilares superior e inferior, a partir del ejemplo de un caso clínico, así como la exposición de las ventajas que reporta la utilización de algunas técnicas CAD/CAM modernas a partir de las experiencias de los autores.

Anamnesis del paciente

El paciente era varón, de 52 años, en buen estado general de salud, fumador (< 10 cigarrillos al día). El paciente pidió una restauración protésica, dado que ya no podría masticar normalmente y padecía frecuentes abscesos en la dentición remanente.

Tomando globalmente en consideración los deseos del paciente, su hábito de fumar, la dentición remanente, el aspecto de la porción inferior del rostro y la posición de la línea de sonrisa (figs. 2 a 9), se optó por dos prótesis completas del tipo «Toronto bridge», las cuales pueden someterse a carga funcional inmediatamente después de completarse el tratamiento. Se estudió en profundidad el estado de salud neuromuscular y articular, y no se observaron problemas anatómicos o funcionales de ningún tipo. Dado que se evaluó como correcta la situación de partida vertical, se optó por conservarla. Para recabar los datos básicos, en primer lugar se tomó una impresión de la situación y se determinó la relación maxilar por medio del arco facial (figs. 10 y 11), tomando también como ayuda una serie fotográfica de la situación de partida y las radiografías correspondientes.

Planificación y tratamiento preoperatorios

Al principio de un tratamiento de este tipo, debe existir una estrecha colaboración entre odontólogo y protésico durante la obtención de datos multidisciplinarios, a fin de planificar conjuntamente el tratamiento mediante implantes guiado por plantilla a partir de la estructura ósea existente. Desde este punto de vista, durante la fase diagnóstica resulta absolutamente imprescindible recabar, evaluar, procesar y registrar el mayor número de datos posible, con objeto de obtener una visión de conjunto. De este modo, en el marco de cualquier protocolo quirúrgica (fig. 1) se puede planificar y preprogramar la predictibilidad de un éxito terapéutico (resultados clínicos estéticos y funcionales).

Una vez que se hubo decidido conservar la dimensión vertical, se retiraron los demás elementos del modelo de yeso del maxilar inferior, a fin de confeccionar una prótesis provisional completa extraíble (figs. 12 a 14). Tras la estabilización de la situación provi-

CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA

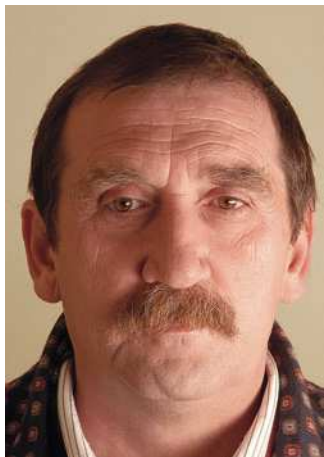


Fig. 2. Una fotografía del paciente.

Fig. 3. Durante la anamnesis se debe registrar el recorrido de la línea de sonrisa.

Fig. 4. El apoyo de los labios por la dentición remanente en posición de reposo.



Fig. 5. El apoyo de los labios por la dentición remanente al sonreír.

Fig. 6. Vista frontal de los maxilares superior e inferior con sustancia dental remanente.



Fig. 7. Vista oclusal del maxilar inferior.

Fig. 8. Vista oclusal del maxilar superior.



Fig. 9. Vista panorámica de la situación de partida en la radiografía.

CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA

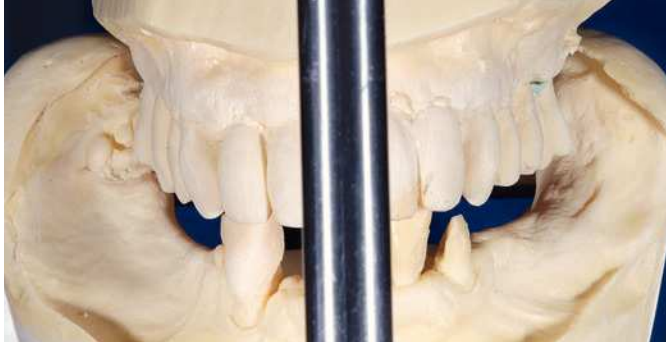


Fig. 10. Los modelos de la situación de partida montados en el articulador.

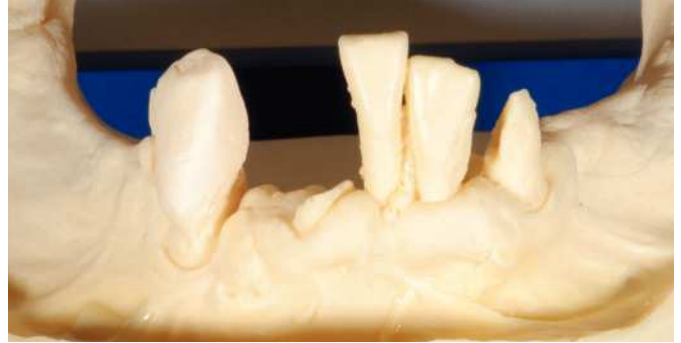


Fig. 11. Vista detallada del modelo del maxilar inferior antes de extraer los elementos dentales remanentes.



Fig. 12. La restauración provisional del maxilar inferior.



Fig. 13. El tratamiento del maxilar se inicia en la arcada dentaria inferior.



Fig. 14. Los elementos dentales presentes en gran número en el maxilar superior apoyan el posicionamiento de las prótesis y la conservación de la dimensión vertical.



Fig. 15. La restauración provisional del maxilar superior.

sional del maxilar inferior, se confecciona siguiendo el mismo procedimiento la prótesis provisional para el maxilar superior (fig. 15). Las extracciones se realizaron en primer lugar en la arcada dentaria inferior y a continuación, al cabo de aproximadamente dos meses, en la arcada dentaria superior, de modo que fuera posible un control óptimo de la dimensión vertical de la oclusión. Aproximadamente cuatro meses después de las extracciones (figs. 16 y 17) se rebasan las prótesis provisionales con resina blanda funcionalizada, la cual se sustituye posteriormente por resina acrílica dura (figs. 18 a 20).

CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA



Fig. 16. La arcada dentaria superior, cuatro meses después de la extracción de la sustancia dental remanente.



Fig. 17. La arcada dentaria inferior, cuatro meses después de la extracción.



Fig. 18. El registro de la posición del maxilar superior mediante arco facial.



Fig. 19. La prótesis provisional se utiliza para la transferencia de la posición del maxilar.

Durante esta fase se examinan de nuevo el estado y la extensión del tejido queratinizado en la cresta alveolar, así como la resiliencia del tejido blando de cara a la posibilidad de utilizar una plantilla de perforación mucosoportada. El par de prótesis rebasado incorpora la información morfológica de las crestas alveolares edéntulas y de la relación céntrica del paciente. Además pueden utilizarse para transferir los modelos maestros al articulador con valores promedio.

Tras el acabado de las bases protésicas aplicando las técnicas habituales (figs. 20 a 22), se procede a duplicarlas (fig. 23), de modo que a continuación puedan montarse de forma cruzada en el articulador los modelos duplicados (figs. 24 y 25). De esta manera se obtiene toda la información necesaria para la confección sencilla y rápida de las plantillas radiológicas radiopacas (figs. 26 a 28) con porcentajes de sulfato de bario del 25 y el 12,5 diferenciados por sectores (fig. 29), conservando todavía el control perfecto de las relaciones maxilares (figs. 30 a 33).

Las propiedades de toda plantilla radiológica dependen del tipo de plantilla de perforación por confeccionar estereolitográficamente, seleccionada individualmente para ambas arcadas dentarias sobre la base de los protocolos de exploración radiológica del programa asistido por ordenador para cirugía de implantes (SimPlant® Pro, Materialise Dental, Oberpfaenhofen, Alemania). En este caso concreto, los autores se han decidido por la confección de una plantilla mucosoportada para el maxilar superior y una plantilla osteosoportada para el maxilar inferior. Los archivos en formato DICOM, creados mediante exploración radiológica con tomografía volumétrica digital, se transforman en un modelo tridimensional digital que abarca los huesos maxilares y las correspondientes prótesis radiopacas, esto es, la totalidad del proyecto protésico. En el modelo virtual se puede trazar la posición de los implantes en 3D ideal en relación con la estructura ósea disponible y para la rehabilitación. De esta manera puede tener lugar una planificación

CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA



Fig. 20. Prótesis provisionales montadas en el articulador.



Fig. 21. La comprobación de la oclusión tras el rebase.

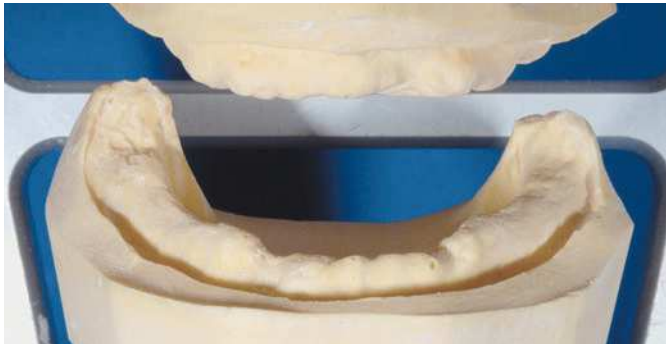


Fig. 22. Los modelos en el articulador tras la retirada de las prótesis provisionales.

Fig. 23. La toma de impresión para la duplicación de las prótesis provisionales.



Fig. 24. El montaje en cruz del modelo duplicado del maxilar inferior y de la prótesis provisional del maxilar superior.



Fig. 25. El montaje del modelo duplicado del maxilar superior en el articulador.

CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA



Fig. 26. La confección de la plantilla radiológica radiopaca para el maxilar superior.



Fig. 27. La sustitución por el modelo maestro del maxilar inferior para la confección de la plantilla radiológica radiopaca para el maxilar inferior.



Fig. 28. La confección de la plantilla radiológica radiopaca para el maxilar inferior.



Fig. 29. Las plantillas radiológicas utilizadas para el paciente.



Fig. 30. Las plantillas radiológicas permiten transferir la información oclusal en el marco de la CT.



Figs. 31 y 32. Comprobación de la coincidencia oclusal de las plantillas con las prótesis provisionales.

CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA



Fig. 33. Es aconsejable practicar perforaciones oclusales, para facilitar la identificación de los distintos elementos dentales en la CT.

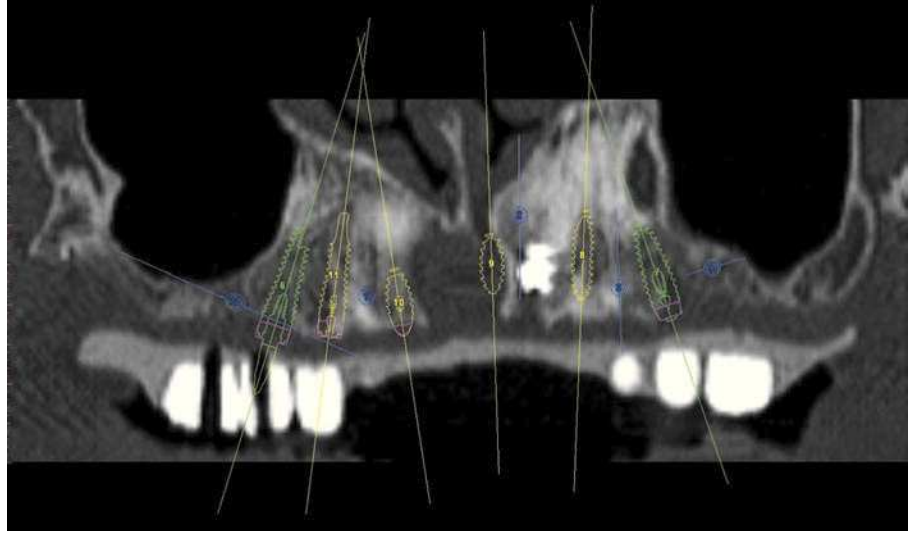
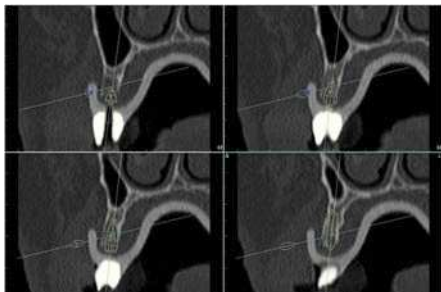


Fig. 34. Ortopantomografía de la planificación del implante: se aprecian claramente las perforaciones oclusales, las cuales definen el centro del diente protésico.



Figs. 35 a 37. Las informaciones sobre la planificación protésica final posibilitan la planificación virtual óptima del implante.

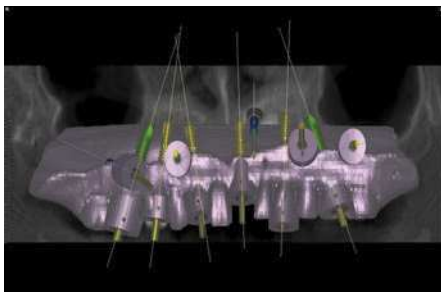


Fig. 38. Planificación de la plantilla de perforación mucosoportada para la implantación guiada en el maxilar superior.

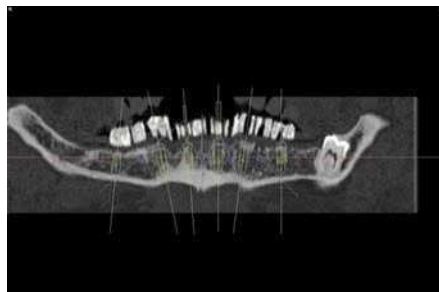


Fig. 39. Una ortopantomografía de la planificación del implante en el maxilar inferior.

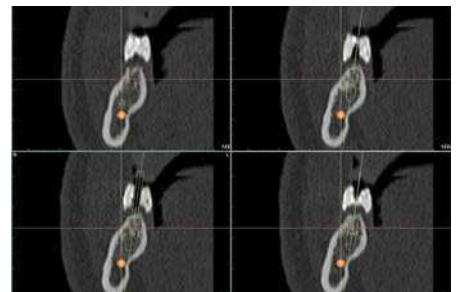
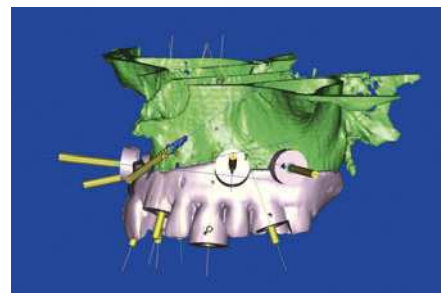
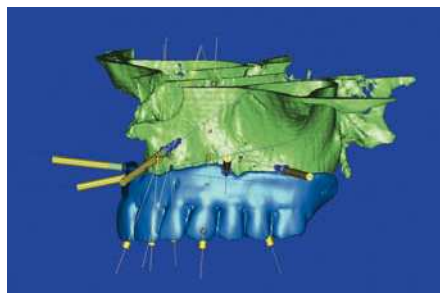
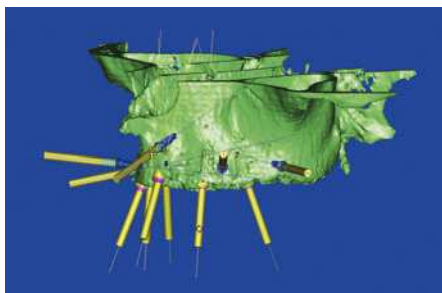
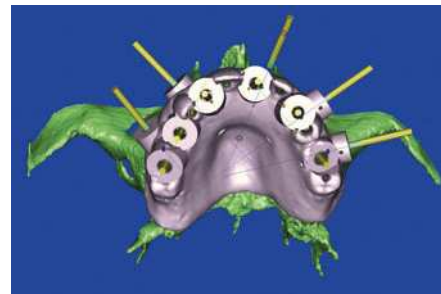
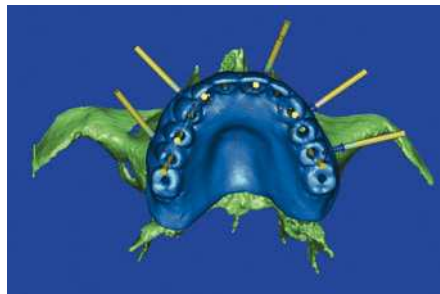
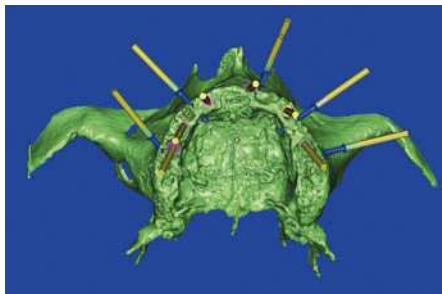


Fig. 40. Secciones axialmente paralelas en el maxilar inferior, visualizadas mediante SimPlant®.

CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA



Figs. 41 a 46. La arcada dentaria superior: la planificación del implante en relación con la restauración protésica planificada y con la plantilla de perforación.

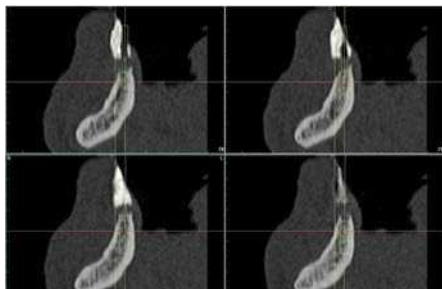


Fig. 47. Secciones axialmente paralelas en el maxilar inferior, visualizadas mediante SimPlant®.

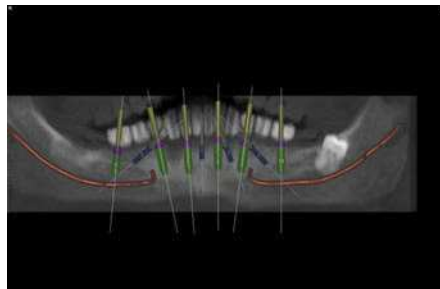


Fig. 48. La ortopantomografía de la planificación del implante en el maxilar inferior.

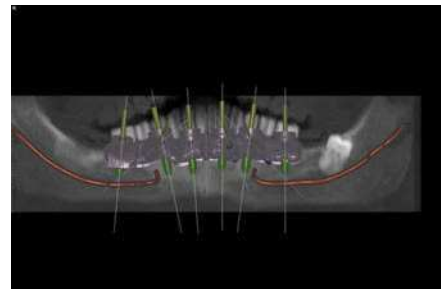
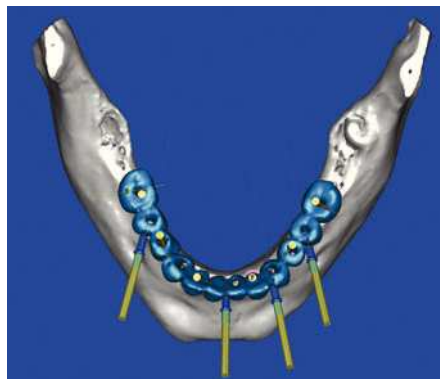
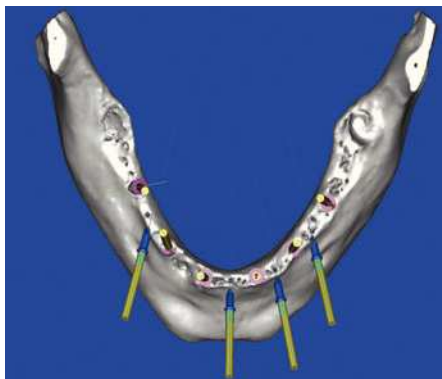


Fig. 49. La planificación de la plantilla de perforación osteosoportada para el maxilar inferior.

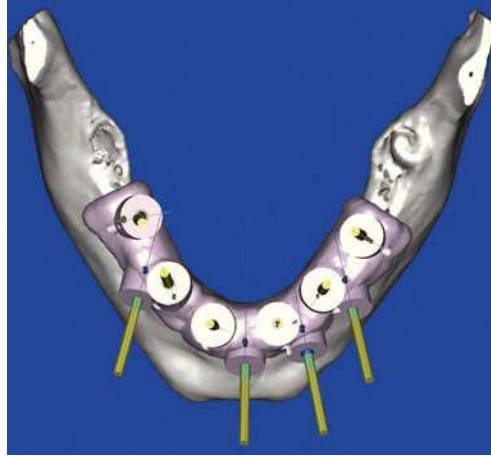


Figs. 50 y 51. Vista oclusal de la planificación del implante en relación con la restauración protésica planificada.

CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA

Fig. 52. La planificación de la plantilla de perforación osteosoportada para el maxilar inferior.



Figs. 53 a 55. La arcada dentaria inferior: la planificación del implante en relación con la restauración protésica planificada y con la plantilla de perforación.

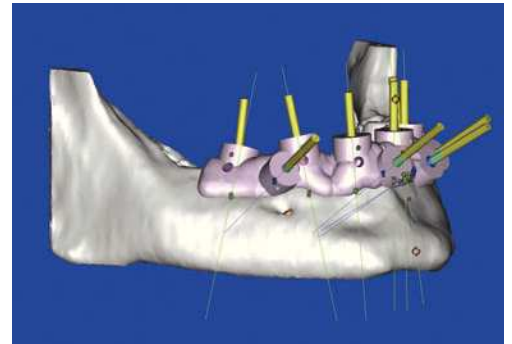
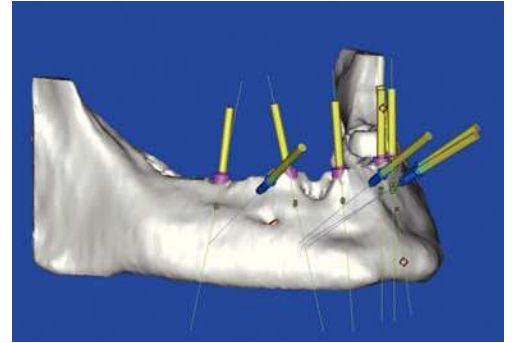
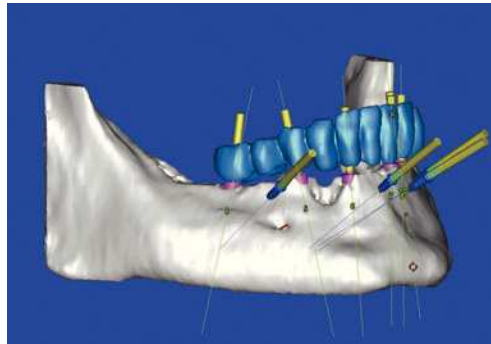


Fig. 56. Las tres plantillas de perforación osteosoportadas confeccionadas estereolitográficamente con casquillos de perforación distintos y los correspondientes modelos del maxilar inferior.



CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA



Fig. 57. Las tres plantillas de perforación mucosoportadas para el maxilar superior, con distinto diámetro de los casquillos de perforación.

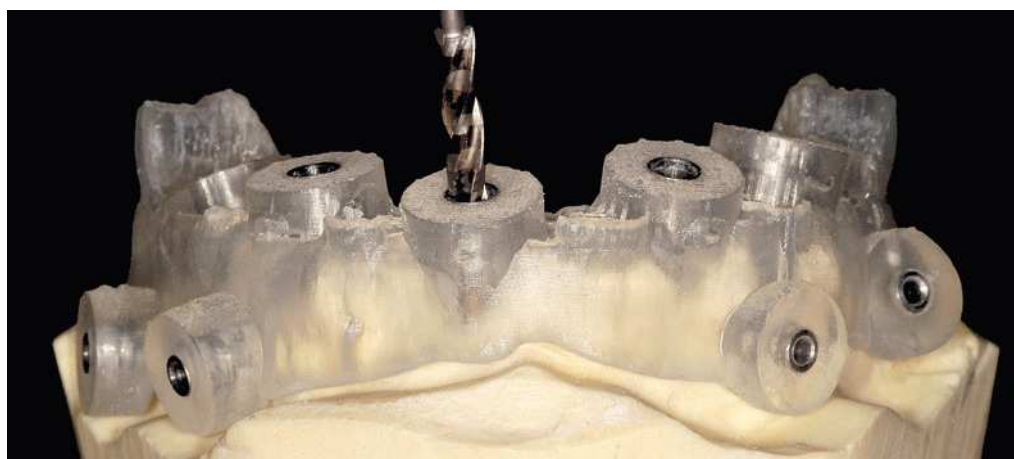


Fig. 58. Adaptación de la plantilla de perforación al modelo maestro y perforación del núcleo para el posicionamiento de los análogos de laboratorio.

de la intervención quirúrgica respetando las dimensiones exactas (figs. 34 a 55). El archivo de proyecto se envía por correo electrónico y se utiliza para la confección de un par de plantillas de perforación estereolitográficas (SurgiGuide®, Materialise Dental), el cual posibilita el posicionamiento tridimensional planificado de los implantes previstos. A continuación se envían las plantillas de perforación al laboratorio, donde tras un primer ajuste sobre el modelo pueden posicionarse nuevamente los análogos en el modelo mediante perforación del núcleo (figs. 58 y 59), a fin de llevar a cabo una simulación de la posición de los implantes tras la intervención quirúrgica (fig. 60). Estas informaciones proporcionan la situación de partida ideal para la confección de una prótesis reforzada antes de la intervención quirúrgica (figs. 61 y 62). Para ello se utiliza una mezcla de fibra de vidrio Pontic unidireccional (FRC) introducida en un marco. Dado que este material posee propiedades alotrópicas, la disposición espacial especial resulta en un considerable incremento de la estabilidad y de la rigidez estructural, lo cual constituye un requisito básico para la osteointegración de implantes con carga inmediata. Al contrario que los refuerzos metálicos convencionales, las fibras de vidrio ofrecen además la posibilidad de introducir modificaciones rápidas durante los ajustes postquirúrgicos.

La segunda parte de este artículo, así como la lista de la bibliografía completa, aparecen en la siguiente edición de *Quintessenz Zahntechnik*.

CASO CLÍNICO

IMPLANTACIÓN ORAL GUIADA



Fig. 59. Los análogos de laboratorio posicionados con ayuda de la plantilla de perforación.

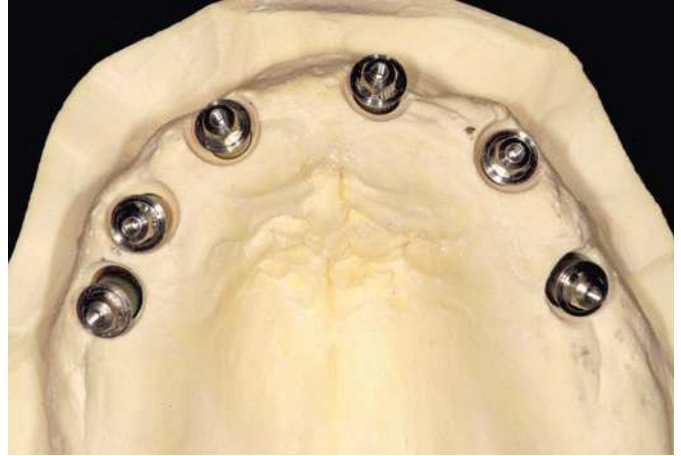


Fig. 60. Los implantes de modelo fijados en el modelo maestro a partir de la plantilla quirúrgica sirven como espaciador para las prótesis provisionales.



Fig. 61. La confección de la prótesis para el maxilar superior antes de la intervención quirúrgica.



Fig. 62. La confección de la prótesis para el maxilar inferior antes de la intervención quirúrgica.

Originalbeitrag erschienen in Quintessenza Odontotecnica. 2009;10:70-94.

Birgit Hranack, Milán, Italia.

Correspondencia Dr. Ferdinando D'Avenia.
Via A. Mazza, 2, 43100 Parma, Italia.
Correo electrónico: ferdinando@studiodavenia.com

ZT Cesare Ferri.
Via Avegno, 69, 00165 Roma, Italia.
Correo electrónico: cesareferri@hotmail.it