



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

---

---



## **FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

UTILIDAD DE LA GUÍA QUIRÚRGICA EN LA UBICACIÓN  
DE IMPLANTES EN EL MAXILAR: REPORTE DE UN CASO

### **CASO CLÍNICO**

QUE PARA OBTENER EL GRADO DE

**ESPECIALISTA EN ODONTOLOGÍA RESTAURADORA  
AVANZADA**

P R E S E N T A:

ANGIE LORELEI GÓMEZ GONZÁLEZ

TUTOR: Esp. VÍCTOR MANUEL SOTO SÁNCHEZ

ASESOR: Esp. JORGE PIMENTEL HERNÁNDEZ

México, Cd. Mex. A 10 de Abril del 2023



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# Utilidad de la guía quirúrgica en la ubicación de implantes en el maxilar: Reporte de un caso

Gómez González Angie Lorelei\*, Soto Sánchez Víctor Manuel\*\*, Pimentel Hernández Jorge\*\*\*

## Resumen

Existen diversos estudios que han demostrado las ventajas de la cirugía guiada en la colocación de implantes haciendo énfasis en la precisión y exactitud de la ubicación óptima del implante en relación con la futura rehabilitación protésica. El diseño de la guía quirúrgica depende de una correcta planificación basada en el uso de un software que requiere archivos STL (estereolitografía) y DICOM (Imagenología Digital y Comunicaciones en Medicina) adquiridos mediante el escaneo de los modelos de estudio y la tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), obteniendo imágenes tridimensionales que permiten considerar las 3 posiciones (mesiodistal, apicoronal y vestibulopalatino/lingual) así como la angulación.

El objetivo de este trabajo es destacar el beneficio de la guía quirúrgica en la planificación y ubicación de los implantes mediante el análisis comparativo de CBCT pre y postquirúrgica.

Presentación del caso: Paciente de sexo femenino de 71 años, con diagnóstico sistémico de Diabetes Mellitus tipo II e Hipertensión Arterial controlada. Se realiza protocolo de admisión, diagnóstico y plan de tratamiento basado en fase la periodontal y colocación de implantes dentales y rehabilitación protésica en zonas del 14, 15, 25, 26, 36, 37 y 46. Se decide realizar cirugía guiada con el M-Soft de MIS®, para la colocación de 4 implantes maxilares con elevación de seno maxilar mediante técnica transcrestal del lado izquierdo. Resultados: se observó discrepancia en la posición mesiodistal de la planificación respecto a la ubicación de los implantes. Conclusión: el uso de la guía quirúrgica permite la óptima ubicación de los implantes, sin embargo, algunos factores pueden modificar dicha ubicación, como la estabilidad de la guía, la cantidad de hueso de la periferia, elevación de seno maxilar, posición de la fresa, el tipo de incisión o colgajo y las condiciones anatómicas o físicas del paciente.

**Palabras clave:** cirugía guiada por computadora, cirugía guiada de implantes, guía quirúrgica, CAD-CAM, planificación virtual, CBCT, implante dental

## Abstract

There are several studies that have demonstrated the advantages of guided surgery in implant placement, emphasizing the precision and accuracy of the optimal location

of the implant in relation to future prosthetic rehabilitation. The design of the surgical guide depends on a correct planning based on the use of a software that requires STL (stereolithography) and DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) files acquired by scanning the study models and beam computed tomography. conical (CBCT), obtaining three-dimensional images that allow considering the 3 positions (mesiodistal, apicoronal and vestibulopalatine/lingual) as well as angulation.

The objective of this work is to highlight the benefit of the surgical guide in the planning and placement of implants through the comparative analysis of pre- and post-surgical CBCT.

Presentation of the case: A 71-year-old female patient with a systemic diagnosis of Type II Diabetes Mellitus and controlled Arterial Hypertension. Admission protocol, diagnosis and treatment plan based on periodontal phase I and placement of dental implants and prosthetic rehabilitation in zones 14, 15, 25, 26, 36, 37 and 46 are carried out. It is decided to perform guided surgery with the M-Soft MIS® , for the placement of 4 maxillary implants with maxillary sinus elevation using the transcresal technique on the left side. Results: a discrepancy was observed in the mesiodistal position of the planning with respect to the location of the implants. Conclusion: the use of the surgical guide allows the optimal location of the implants, however, some factors can modify said location, such as the stability of the guide, the amount of bone in the periphery, elevation of the maxillary sinus, position of the drill, the type of incision or flap and the anatomical or physical conditions of the patient.

**Key words:** computer guided surgery, implant guided surgery, surgical guide, CAD-CAM, virtual planning, CBCT, dental implant

## Introducción

La literatura ha reportado que diferentes deficiencias en los tejidos duros como defectos intraalveolares, dehiscencia, fenestración de la cresta vertical-horizontal y en tejidos blandos como deficiencia de volumen y calidad del tejido queratinizado pueden causar complicaciones en la colocación, posición y pronóstico del implante dental, por lo que una realizar una planificación adecuada es fundamental para obtener una función, estética y mantenimiento de la futura rehabilitación protésica.

1,6

La correcta planificación implantológica debería incluir un análisis tomográfico obtenido mediante imágenes en 3D de una tomografía computarizada de haz cónico (CBCT), el escaneo de los modelos de estudio o encerado diagnóstico en archivos de estereolitografía (STL) e idealmente con el uso de un software para el diseño de

una guía quirúrgica, con el objetivo de brindar precisión y exactitud al procedimiento quirúrgico.

Con el avance de la tecnología y el surgimiento del diseño asistido por computadora y la fabricación asistida por computadora (CAD-CAM) se puede llevar a cabo un mejor flujo en la planificación y colocación del implante. El uso de imágenes radiográficas 3D obtenidas de la CBCT data desde su descripción inicial por Mozzo et. al. en 1998, y se ha demostrado su utilidad en planificación de implantes por presentar una dosis de radiación más baja (92–118  $\mu\text{Sv}$ ) comparada con la radiación de la tomografía computarizada (860  $\mu\text{Sv}$ ).<sup>8, 4</sup>

Una vez obtenida la información en el formato de Imagenología Digital y Comunicaciones en Medicina (DICOM), en el software específico para la planeación se empalma con el formato STL para poder proyectar la posible configuración protésica y la posición virtual del implante, posteriormente se fabrica la guía mediante técnica de sustracción o adición.

Si bien todos estos avances nos han permitido obtener una óptima posición del implante, diversos autores han descrito factores que pueden influir de manera negativa en la cirugía guiada como son, el desplazamiento o asentamiento inadecuado de la guía; baja densidad ósea; baja resolución de la imagen de CBCT; segmentación de la imagen; grosor de tejido blando y abordaje con colgajo o sin colgajo, el campo de visión, tipo de tejido de soporte, altura del tubo guía y la distancia del tubo guía en relación al tejido óseo.<sup>1,4</sup>

Jeong-Kui Ku et. al. (2022) señala que “el Equipo Internacional de Implantología en 2018 presentó un consenso donde se informó la precisión de la cirugía guiada mostrando un error medio total de 1.2 mm (1.0-1.4 mm) en el punto de entrada y una desviación de 3.5° (3.0°–4.0°), respectivamente, posteriormente se concluyó considerar un margen de seguridad de 2 mm.”<sup>5</sup>

## **Objetivo**

Destacar el beneficio de la guía quirúrgica en la planificación y ubicación de los implantes mediante el análisis comparativo de CBCT pre y postquirúrgica.

## **Presentación del caso clínico**

Paciente de sexo femenino de 71 años, con diagnóstico sistémico de Diabetes Mellitus tipo II e Hipertensión Arterial controlada con Metformina de 850 mg/1 tableta/ 12 hrs y Losartán de 50 mg/1tableta/12 hrs respectivamente, acude a la clínica de Odontología Restauradora Avanzada en la UNAM. A la exploración clínica se presentan zonas edéntulas Seibert clase I en el maxilar y en la mandíbula (Figura 1), se obtuvo un diagnóstico periodontal de Periodontitis Localizada Estadio III Grado B y se elaboró un plan de tratamiento (Figura 2).

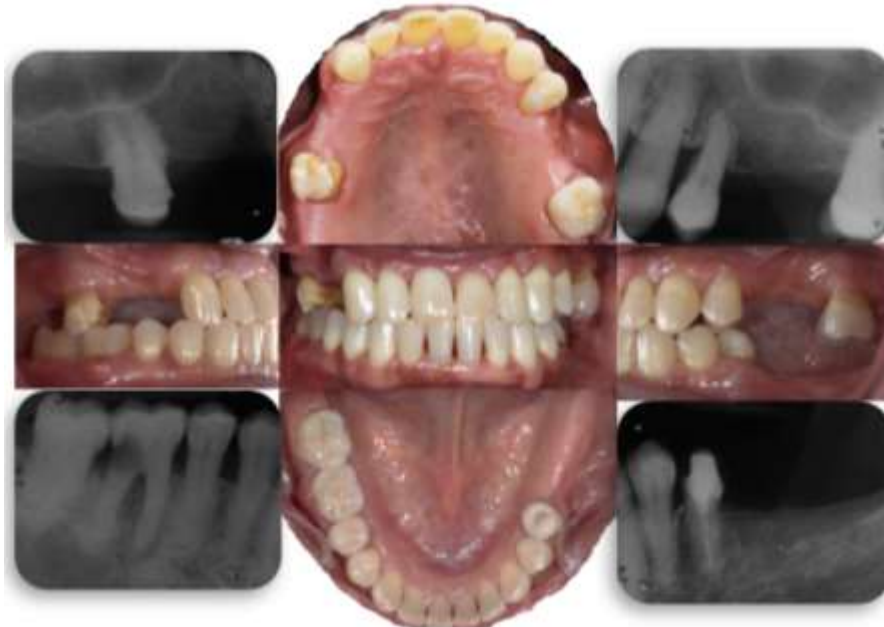


Figura 1: Fotografías y radiografías iniciales

<b>Diente/zona</b>	<b>Rehabilitación</b>	<b>Diente/zona</b>	<b>Rehabilitación</b>
<b>14</b>	Implante/Corona sobre implante	<b>25</b>	Implante/Corona sobre implante
<b>15</b>	Implante/Corona sobre implante	<b>26</b>	Implante/Corona sobre implante
<b>16</b>	Corona	<b>36</b>	Implante/Corona sobre implante
<b>46</b>	Implante/Corona sobre implante	<b>37</b>	Implante/Corona sobre implante

Figura 2: Plan de tratamiento

Se inició con la fase 1 periodontal, que consistió en control personal de placa, eliminación de cálculo y pulido dental, hasta llegar a la fase de mantenimiento. Con los modelos de estudio, el encerado analógico y la CBCT se realizó la planeación mediante el sistema M-Soft de MIS® de 4 implantes en el maxilar, del lado izquierdo se observó una longitud en zona del 25 de 9.8 mm y en zona del 26 de 6.2 mm, motivo por el que se planeó realizar elevación de seno maxilar mediante técnica transcrestal, se aprobó dicha planeación y se obtuvo la guía quirúrgica impresa. (Figura 3)

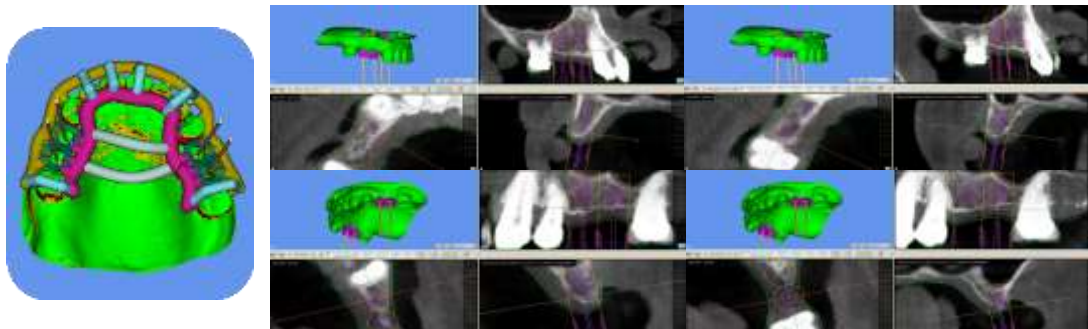


Figura 3: Planeación y prototipo de guía quirúrgica

Se inicio con la fase quirúrgica la cual se dividió en 2 etapas, primero se colocaron los implantes del lado derecho iniciando con la incisión mediante la técnica de tissue punch, se retiró el tejido blando, se inició con el protocolo de fresado siguiendo la ruta para la colocación de implantes C1 MIS® plataforma regular, se tomó radiografía para comprobar la guía del fresado, se colocó en la zona del 14 un implante de 3.75 x 11 mm y en la zona del 15 de 3.75 y 10 mm, se colocaron los tornillos de cicatrización, spongostan y se realizó sutura en punto de cruz con ácido poliglicólico 4-0. (Figura 4)

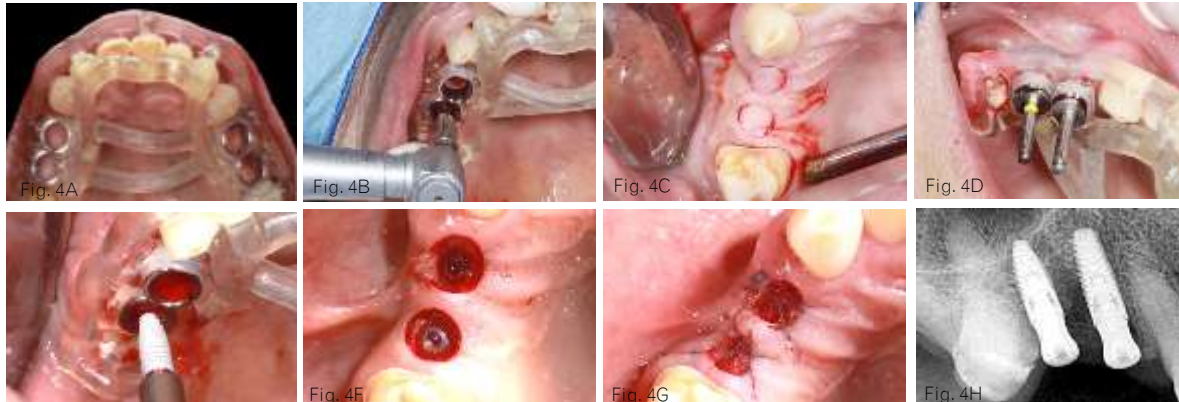


Fig. 4 Primera cirugía: A) Asentamiento de la guía B) Inicio de fresado C) Técnica tissue punch D) Prueba de paralelismo E) Colocación de implantes F) Colocación de tornillo tapa G) Sutura en cruz H) Radiografía final

En la segunda fase quirúrgica se colocaron los implantes de la zona del 25 y 26 mediante la misma técnica descrita anteriormente, se continuó con el fresado tomando como referencia la longitud de 10 mm en la zona del 25 y 12 mm en la zona del 26 para realizar la elevación de seno maxilar mediante técnica transcrestal con el osteotómos. Se comprobó la integridad de la membrana de Schneider, se colocaron los implantes de 3.75 x 10 mm, se realizó la sutura en forma de cruz colocando spongostan previamente. (Figura 5)

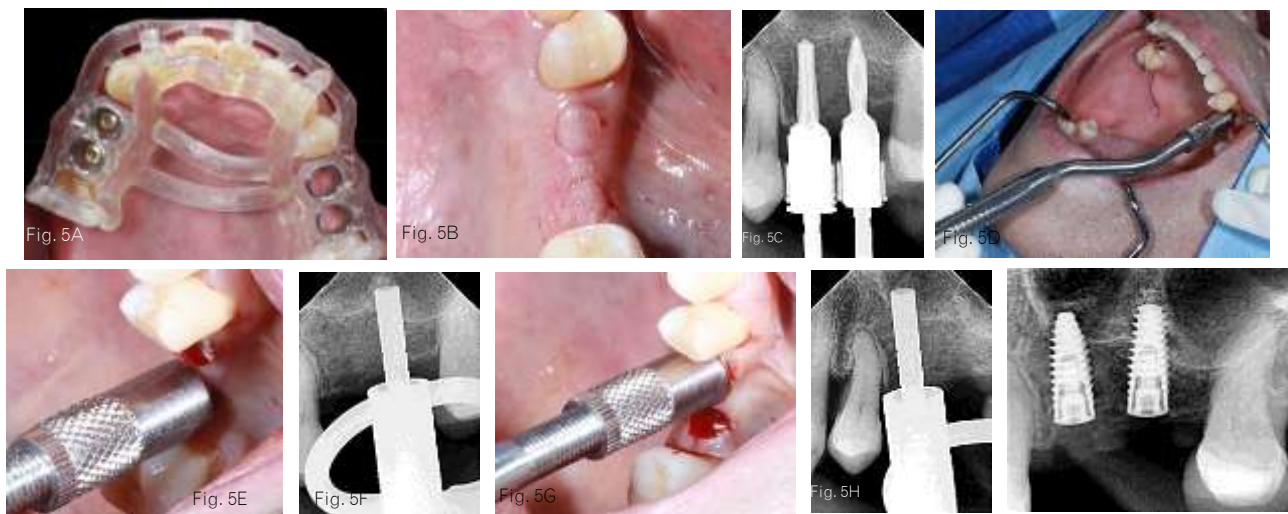


Fig. 5 Segunda cirugía: A) Asentamiento de la guía B) Técnica tissue punch C) Radiografía de paralelismo y verificación de longitud de fresado 1 mm antes de piso de seno maxilar D) Uso de osteotómos para la elevación de seno maxilar E) Elevación de seno maxilar zona del 26 F) Radiografía de la elevación zona del 26 G) Elevación de seno maxilar zona del 25 H) Radiografía de la elevación zona del 25 I) Radiografía final

## Resultados

Una vez realizada la segunda cirugía de la colocación de implantes se solicitó la CBCT postquirúrgica; la cual se introduce al sistema de (MISO M-Soft) para obtener la misma dimensión tomográfica, se superponen las imágenes y se realizan las mediciones correspondientes. Se observó que había una discrepancia en la posición mesiodistal de la planificación respecto a la ubicación de los implantes hacia distal de 0.13 mm en el implante 14, 0.25 mm en el 15, 0.19 mm en el 25 y 0.17 mm en el implante 26. (Figura 6)

Cabe mencionar que a los 8 días posteriores a cada cirugía se realizó el retiro de los puntos de sutura y se colocó solo del lado derecho los tornillos de cicatrización con una altura gingival de 4.0 mm. (Figura 7)

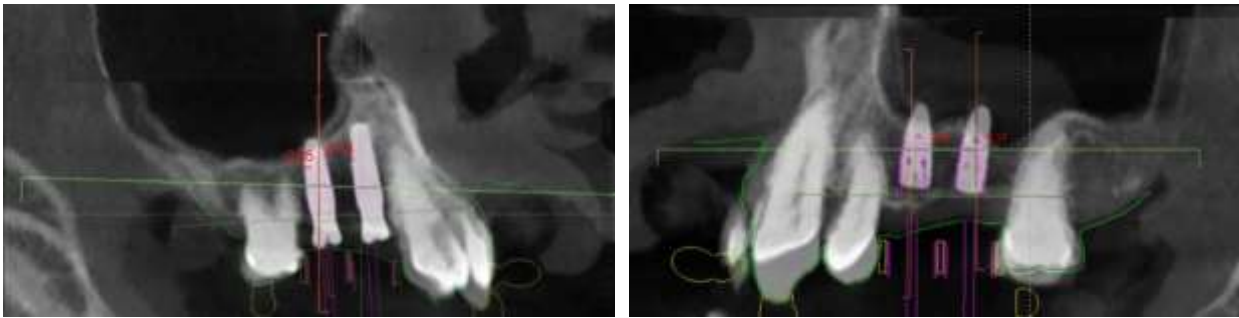


Fig. 6 Superposición de imagen de CBCT prequirúrgica y postquirúrgica



Fig. 7 Cita postquirúrgica

## Conclusión

El uso de la guía quirúrgica permite la óptima ubicación de los implantes, sin embargo, algunos factores pueden modificar dicha ubicación, como la estabilidad de la guía, la cantidad de hueso de la periferia, elevación de seno maxilar, posición de la fresa, el tipo de incisión o colgajo y las condiciones anatómicas o físicas del paciente. La cirugía guiada puede presentar desviaciones lineales o angulares que no comprometen o presentan un reto para la rehabilitación protésica.



## Referencias

1. Guentsch A, Sukhtankar L, An H, Luepke PG. Precision and trueness of implant placement with and without static surgical guides: An in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry* [Internet]. 2021 Sep [cited 2023 Apr 4];126(3):398–404. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391320304248>
2. Rothlauf S, Pieralli S, Wesemann C, Burkhardt F, Vach K, Kernen F, et al. Influence of planning software and template design on the accuracy of static computer assisted implant surgery performed using guides fabricated with material extrusion technology: An in vitro study. *Journal of Dentistry* [Internet]. 2023 May [cited 2023 Apr 4]; 132:104482. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0300571223000684>
3. Etajuri E, Suliman E, Mahmood WAA, Ibrahim N, Buzayan M, Mohd N. Deviation of dental implants placed using a novel 3D-printed surgical guide: An in vitro study. *Dental and Medical Problems*. 2020 Dec 31;57(4):359–62.
4. Kernen F, Kramer J, Wanner L, Wismeijer D, Nelson K, Flügge T. A review of virtual planning software for guided implant surgery - data import and visualization, drill guide design and manufacturing. *BMC Oral Health* [Internet]. 2020 Sep 10 [cited 2023 Apr 4];20(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7488021/>
5. Ku JK, Lee J, Lee HJ, Yun PY, Kim YK. Accuracy of dental implant placement with computer-guided surgery: a retrospective cohort study. *BMC Oral Health* [Internet]. 2022 Jan 16 [cited 2023 Apr 4];22(1). Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8762866/>
6. Massuda CKM, de Carvalho MR, de Moraes JB, Pallos D, Kim YJ. Accuracy of guided dental implant surgery using a fully digital workflow: A case series. *The Journal of Prosthetic Dentistry* [Internet]. 2022 Nov [cited 2023 Apr 4]; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391322006357>
7. Chen Z, Liu Y, Xie X, Deng F. Influence of bone density on the accuracy of artificial intelligence-guided implant surgery: An in vitro study. *The Journal of Prosthetic Dentistry* [Internet]. 2022 Apr [cited 2023 Apr 4]; Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022391321004145>
8. Bornstein MM, Horner K, Jacobs R. Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: current concepts, indications and limitations for clinical practice and research. *Periodontology 2000* [Internet]. 2016 Dec 21 [cited 2023 Apr 4];73(1):51–72. Available from: <https://onlinelibrary-wiley-com.pbidi.unam.mx:2443/doi/10.1111/prd.12161>

9. Putra RH, Yoda N, Astuti ER, Sasaki K. The accuracy of implant placement with computer-guided surgery in partially edentulous patients and possible influencing factors: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Prosthodontic Research* [Internet]. 2022 [cited 2023 Apr 4];66(1):29–39. Available from: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpr/66/1/66\\_JPR\\_D\\_20\\_00184/\\_article](https://www.jstage.jst.go.jp/article/jpr/66/1/66_JPR_D_20_00184/_article)
10. Greenberg AM. Digital Technologies for Dental Implant Treatment Planning and Guided Surgery. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America* [Internet]. 2015 May [cited 2023 Apr 4];27(2):319–40. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1042369915000114?via%3Dihub>
11. Orentlicher G, Goldsmith D, Abboud M. Computer-Guided Planning and Placement of Dental Implants. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics* [Internet]. 2012 Mar [cited 2023 Apr 4];20(1):53–79. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1061331511000801>