



## COMPARACION CLÍNICA Y TOMOGRÁFICA DE IMPLANTES DENTARIOS INSTALADOS DE FORMA CONVENCIONAL Y GUIADOS VIRTUALMENTE

CLINICAL AND TOMOGRAPHIC COMPARISON BETWEEN DENTAL IMPLANTS INSTALLED BY CONVENTIONAL TECHNIQUE AND VIRTUALLY GUIDED

*Recibido para Arbitraje: 01/11/2013  
Aceptado para Publicación: 15/12/2014*

**Born Passoni, B.**, Mestre e Doutorando en Implantes en Universidad Federal de Santa Catarina. Brasil  
**Suárez Rodríguez J.D.**, Mestrando en Implantes en Universidad Federal de Santa Catarina, Brasil.  
**Vieira Bez L.**, Profesor de la Universidad de extremo Sur Catarinense. Brasil. **De Souza Magini R.**, Profesor asociado I de la Universidad Federal de Santa Catarina Brasil. **Magalhães Benfatti C.**, Profesor adjunto III de la Universidad federal de Santa Catarina. Brasil.

**CORRESPONDENCIA:** [bpassoni@hotmail.com](mailto:bpassoni@hotmail.com)

### RESUMEN

**Objetivo:** evaluar la diferencia angular de instalación de los implantes dentarios entre la cirugía virtual guiada y la convencional a campo abierto, también evaluar cual es la técnica quirúrgica más sencilla, de mayor precisión y con menor morbilidad para el paciente. **Materiales y Métodos:** Fueron seleccionados 4 pacientes de sexo femenino, de raza blanca, entre 45 y 55 años de edad, con ausencia de dientes contalaterales, donde cada lado fue operado por medio de una técnica. Posteriormente, fue hecha una comparación de las imágenes tomográficas del planeamiento y de la posición real de los implantes, por medio de software dental Slice®. **Resultados:** De acuerdo con el test estadístico, fue posible verificar que el valor del desvío angular es estadísticamente menor ( $p < 0,05$ ) en la cirugía virtual guiada. Los resultados obtenidos demostraron mayor precisión y previsibilidad en la técnica virtual guiada, cuando es comparada con la técnica convencional.

**PALABRAS CLAVE :** Cirugía Virtual guiada, Dental Slice, Implantes dentarios.

### ABSTRACT:

**Aim:** This study aims to evaluate the angular difference of the positioning of dental implants between guided virtual surgery and conventional open field, aimed at finding the easiest, most precise and less morbidity surgical technique for the patient. **Materials and Method:** Were selected 04 females caucasians patients, between 45 and 55 years, with no contra-lateral teeth, where each side was operated through a technique. It was subsequently made the comparison of tomographic images of the planning and real position of the implants through the software Dental Slice. **Results:** According to the statistical test, were found the value of angular deviation is statistically lower ( $p < 0.05$ ) in guided virtual surgery. The results showed greater precision and predictability in the virtual guided technique compared to conventional technique.

**KEY WORDS:** Virtual guided surgery, Dental Slice, Dental implants.

## **INTRODUCCIÓN**

En la evolución de la odontología, la implantología surgió como una herramienta altamente previsible en la rehabilitación de pacientes edéntulos. En el desarrollo de esta especialidad, procedimientos menos invasivos, simples y seguros se harán necesarios, para aproximar lo ideal en el preoperatorio, de lo realizado en las cirugías y rehabilitaciones protésicas<sup>1,2</sup>.

El tratamiento rehabilitador por medio de implantes osteointegrados, tiene como objetivo preservar la integridad de las estructuras nobles intrabucales recuperando la estética y la funcionalidad del sistema estomatognático y fonético, posibilitando una mejor calidad de vida a los pacientes<sup>3</sup>.

En el intento de aumentar la precisión de los planeamientos quirúrgicos surgieron pruebas diagnósticas como la tomografía computerizada de Cone Beam (TCCB), que permiten la obtención de imágenes con 100% de fidelidad de las estructuras anatómicas del paciente, posibilitando su visualización en un modelo tridimensional y materialización en escala 1:1.

Esa tecnología, asociada a los conocimientos de bioinformática, proporcionarán la realización de cirugías virtuales guiadas. La confección de una guía quirúrgica permite la realización de la cirugía sin la necesidad de levantar un colgajo. Esta guía es la que determina la posición y angulación de las fresas para la preparación ósea y instalación de implantes, impidiendo así que el profesional se desvíe clínicamente de lo planeado virtualmente. Sin embargo, la gran mayoría de los profesionales, o están satisfechos con la técnica convencional, o no confía plenamente en esta técnica quirúrgica<sup>4</sup>. Además de eso, el elevado costo y el tiempo para la realización de la planificación virtual y la confección de la guía prototipada, se presentan como desventaja para esta técnica.

En las técnicas convencionales de colocación de implantes dentarios, el profesional, aún pudiendo hacer el planeamiento quirúrgico a través de software en el mismo acto quirúrgico, ante la ausencia de un dispositivo indicando la correcta posición del implante, puede llevar a un desvío de posicionamiento del mismo. Fuera de estos factores, en esta técnica es necesario el acceso al hueso por medio de la confección de un colgajo, para la visualización del campo quirúrgico y la evaluación del formato y angulación del tejido óseo. Por ser una técnica más invasiva y de mayor libertad quirúrgica, está directamente ligada a la destreza manual del odontólogo.

Validando la constatación de la técnica quirúrgica más fácil, de mayor precisión y con menor morbilidad para el paciente, este estudio tiene por objetivo evaluar la diferencia angular de posicionamiento de los implantes dentarios entre la cirugía virtual guiada y la convencional a campo abierto.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Fueron seleccionados 4 pacientes de sexo femenino, de raza blanca, entre 45 y 55 años. Como criterios de inclusión fueron utilizados: ausencia de dientes contralaterales, estructura ósea suficiente para la colocación del implantes verificada por examen tomográfico de Cone Beam y la posibilidad de instalación de las guías en boca (anillas). Los criterios de exclusión fueron: espacio mesio-distal insuficiente para colocación de los anillos de guía quirúrgico por la técnica de cirugía virtual guiada, apertura bucal insuficiente para la utilización de las brocas del kit quirúrgico guiado más la guía quirúrgica, pacientes con necesidad de injerto óseo y pacientes con alteraciones metabólicas, alteraciones hemorrágicas y enfermedades

sistémicas importantes. Esta investigación fue aprobada por el CEPESH/UFSC, proceso numero 878.

Después de esta selección todos los pacientes pasaron por un acondicionamiento bucal prequirúrgico, impresiones y confección de modelos de yeso, para confección, prueba, ajuste y marcación con gutapercha de las guías tomográficas. Realizada la tomografía, fue hecha la planificación de la posición ideal de los implantes a través del software Dental Slice, encaminado para la confección de una guía quirúrgica (Bioparts – Brasilia).

Ambos lados fueron planeados virtualmente, sin embargo también fueron confeccionadas guías convencionales, mediante el desgaste con brocas Maxicut de la guía tomográfica, para la realización de la cirugía por la técnica convencional. Después de recibir las guías, fue realizada una prueba, adaptación y posteriormente, esterilización en glutaraldehído 2% por 10 horas.

Todas las cirugías fueron realizadas en el mismo día. Fueron colocados 8 implantes Neodent Cone Morse®, siendo un lado operado con la técnica virtual guiada y el otro por la técnica convencional ( Figuras 01,02,03 y 04 )

Por la técnica virtual guiada, después de la anestesia, el guía quirúrgico fue fijado, utilizando los dientes adyacentes como base de fijación. La cirugía prosiguió de acuerdo con las recomendaciones técnicas de la empresa Neodent (Curitiba-PR). Fueron utilizadas las brocas: extractor de mucosa 1 y 2, broca lanza, broca 2.0, broca piloto, broca 2.8 y broca de 3.0 (cuando fue necesario) después de las medidas planeadas para cada caso. Todos los 4 implantes realizados a través de esta técnica presentaron un torque entre 35 y 60 N y colocación inmediata de un cicatrizador .

En la técnica convencional, después de la anestesia fue hecha una incisión en la cresta del reborde y despegamiento total del colgajo. Colocado el guía quirúrgico convencional y realizada la perforación inicial con la broca de lanza seguirán las brocas 2.0, broca piloto, broca 2.8 y broca 3.0 (cuando fue necesario) después de las medidas planeadas para cada caso. después de cada broca se utilizó el paralelizador para controlar la posición de la perforación. El cierre del lecho quirúrgico fue hecho con suturas simples, con sutura de Nylon 5.0. En esta técnica 2 implantes no obtuvieron torque adecuado, siendo necesaria la instalación de un tapón de cierre.

Seguido a la cirugía, fue rellenado un cuestionario (escala 0 a 10) para cuantificar como el paciente clasificaría la cirugía y para evaluar el dolor postoperatorio, comparando ambos lados.

Después de una semana fue hecha otra TCCB y nueva conversión para el software específico Dental Slice. En esta consulta también fueron evaluados, por medio de cuestionarios a los pacientes, los resultados postoperatorios (dolor, edema, sangrado y coloración). Con base en estas nuevas imágenes, a través de un software de análisis 3d de sobreposición de imágenes (dental Slice), se comparó (a través de logaritmos matemáticos) la localización y la angulación del planeamiento con la posición real final del implante. En este software fue capturado de cada implante planeado 01 vector de dirección que pasa por lo largo del eje del implante VT planeado ; Y de cada implante ejecutado 01 vector de dirección que pasa por lo largo del eje del implante VT ejecutado. El Angulo  $\alpha_1$  es calculado siendo el ángulo en grados entre los vectores vt planeados y VT ejecutado.

Un análisis estadístico de los datos obtenidos fue realizada en programa Estadística 6.0, el test utilizado fue el de Mann-Whitney -- para muestras pequeñas - y el factor de significancia fue de 0,05( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS

Para la obtención de los resultados, fueron comparados los valores obtenidos de cirugía convencional y de la cirugía virtual guiada referentes a la angulación y localización de los implantes, evaluados a través de logaritmos matemáticos en software dental Slice (figura 5). Además de eso, se comparo también, mediante cuestionario al paciente, el trans y post quirúrgico.

Como resultado de esta sobreposición de imágenes, observamos una medida de desvío angular de apenas 1,8 grados en la técnica virtual guiada, contra 5,6 grados presentes en la técnica convencional. De acuerdo con el test estadístico, fue posible verificar que el valor de este desvío angular es estadísticamente menor ( $p < 0,05$ ) (figura 06) en la cirugía virtual guiada.

En cuanto al cuestionario subjetivo de dolor se encontró una incomfortabilidad mayor en durante y después de la cirugía de la técnica convencional, cuando fue comparada con la técnica guiada, a pesar que estos resultados han sido evaluados solamente cualitativamente.

## DISCUSIÓN

La cirugía guiada en implantología ha evolucionado para facilitar la ejecución de procedimientos mínimamente invasivos, el patrón de oro de la cirugía<sup>5</sup>. Diversos estudios comparan la posición virtual (PRE) y la posición real (pos) de los implantes dentarios<sup>6-9</sup>.

Estudios reportaron que la media de desvío angular entre el eje largo del implante planeado y colocado fue de 1,35 a 4,1<sup>6,9-10</sup>. En este estudio, fueron obtenidos números parecidos con los reportados en la literatura, siendo que para la técnica guiada por ordenador el valor de desvío angular medio fue de 1,8 grados y en la técnica convencional de 5,6 grados. Acreditamos que esta diferencia angular no fue mayor debido a la experiencia del operador, siendo así sugerimos que nuevos estudios sean realizados de modo doble-ciego y multicéntrico.

Ventajas de ese método incluyen una cirugía menos traumática, una operación más rápida, mayor rapidez en la cicatrización pos quirúrgica y menos complicaciones post operatorias, además de un mayor confort para el paciente, cuando comparados a los pacientes que pasaron por el método convencional con colgajo<sup>1,11-13</sup>.

De este modo, en este estudio no se encontraron resultados tan significativos, por tratarse apenas de implantes unitarios contralaterales, lo que no caracteriza un dolor severo en el postoperatorio. Sin embargo, fue relatado por un paciente dolor severo en el transcurso e postoperatorio de la técnica convencional, y también dolor post operatorio severo en un paciente de la técnica guiada por computadora.

En relación a la oseointegración y torque de los implantes, encontramos números semejantes a lo cotidiano, teniendo como resultado 100% de oseointegración de los implantes. En cuanto al torque de los implantes, existió una pequeña variación entre la técnica convencional, donde 2 implantes no obtuvieron torque adecuado, y en la técnica guiada por ordenador, donde todos los implantes obtuvieron torques satisfactorios. Se

podría suponer que la no consecución de torque en estos implantes sea relacionada con la técnica convencional, después de la incisión el periostio es despegado, y durante la perforación de las brocas y la propia colocación del implante el hueso medular conseguiría expandir más de lo soportable, produciéndose pequeñas fisuras o fracturas de la tabla ósea y por consecuencia la no existencia de torque de inserción, cuando comparado con la técnica guiada, donde el periostio es preservado y puede servir como una especie de contención para la expansión ósea exagerada.

Además de esto, otra posibilidad es que donde no hay un dispositivo (técnica convencional) que impida el movimiento lateral de la broca, la perforación quedaría mayor que el diámetro de la broca y consecuentemente llevaría a no conseguir torque de inserción en el implante, al contrario de la técnica guiada, donde la guía prototipo disminuye y/o no permite movimientos laterales.

### CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos, por medio de la metodología propuesta en este estudio, demostraron mayor precisión y previsibilidad en la técnica virtual guiada, cuando fue comparada con la técnica convencional.

### FIGURAS:

Figura 01



Fotografía inicial de los grupos convencionales(a) y guiado (b) y con los guías convencionales (c) y prototipado (d) en posición

Figura 02



Incisión y despegamiento del colgajo en la cirugía convencional(a,b). Remoción de la mucosa, a través del extractor de mucosa 1 y 2 en la cirugía guiada(c,d).

Figura 03



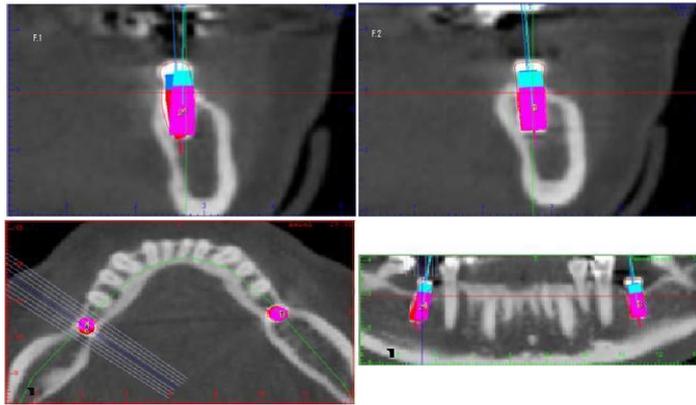
Perforación a mano libre en la cirugía convencional (a) y paralelizador para verificación de la angulación de la perforación con el guía convencional (b) Perforación guiada (c) y paralelizador en posición para demostración del correcto posicionamiento (d).

Figura 04



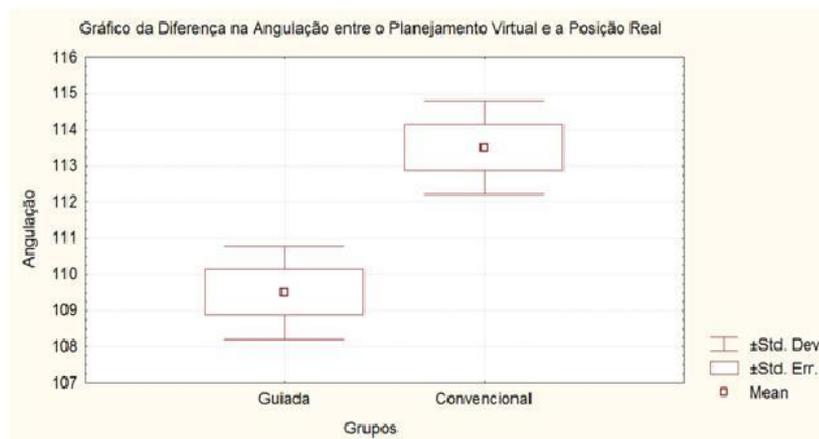
Implante en posición (a,c) y resultado final inmediato después de la cirugía en ambos grupos (b,d). En este caso , el implante colocado por la técnica convencional no obtuvo torque adecuado, dejándolo sumergido.

Figura 05



Figuras a,b,c y d mostrando la diferencia de angulación del implante planeado (rosa) y del ejecutado (rojo). En la figura esta representado al lado operado a través de la técnica convencional, y en la figura c por la técnica guiada.

Figura 06



Gráfica de la diferencia de angulación entre el planeamiento virtual y la posición real del implante.

### CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener ninguna vinculación comercial ni financiera con cualquiera de los productos utilizados para la realización de esta investigación. La presente investigación fue realizada mediante autofinanciamiento.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1) MACHADO, Tiago. **Cirurgia de Implantes Dentários Guiada por Computador**. 40 f. Dissertação (Especialização) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- 2) RAMASAMY M . Implant surgical guides: From the past to the present. *J PHARM BIOALLIED SCI*2013 Jun;5(Suppl 1):S98-S102. doi: 10.4103/0975-7406.113306
- 3) VIANA NETO, Antônio et al. Cirurgia guiada virtual para reabilitação oral: **Cirurgia, Traumatologia Buco-maxilo-facial**, Camaragibe, p.45-52, 30 maio 2009.
- 4) GABRIEL, Alexander et al. Avaliação da alteração dimensional de guias cirúrgicos prototipados após autoclavagem. **Implant News**, Santa Maria - RS, p.103-110, jan. 2011.
- 5) CASAP, Nardy et al. Navigation Surgery for Dental Implants: Assessment of Accuracy of the Image Guided Implantology System. **Journal Of Oral And Maxillofacial Surgery**, Us, p.116-119, 2004.
- 6) ASSCHE, N. Van et al. Accuracy of implant placement. **J Clin Periodontol**, Usa, p. 816-821. 2007.
- 7) BRIEF, Jakob et al. Accuracy of image-guided implantology. **Clin. Oral Impl. Res**, Germany, p.496-501, 2005.

- 8) ELIAN, Nicolas et al. Precision of Flapless Implant Placement Using. **The International Journal Of Oral & Maxillofacial Implants**, Usa, p. 1123-1127. 2008
- 9) OZAN, Oguz et al. Clinical Accuracy of 3 Different Types of. **J Oral Maxillofac Surg**, Usa, p. 394-401. 01 jan. 2009.
- 10) HOFFMANN, Jurgen et al. Accuracy Assessment of Image-Guided Implant Surgery: An Experimental Study. **International Journal of Oral and Maxillofacial Implants**, Oxford, v. 20, p.382-386, 2005.
- 11) FORTIN, Thomas et al. Effect of flapless surgery on pain experienced in implant placement using an image-guided system. **International Journal Of Oral And Maxillofacial Implants**, Lyon, p.298-304, 2006.
- 12) Oh TJ, 2007 apud OZAN, O.; TURKYILMAZ, I. ; YILMAZ, B.. A preliminary report of patients treated with early loaded. **Journal Of Oral Rehabilitation**, USA, p. 836-840. 2007.
- 13) MORESCHI, Eduardo et al. Cirurgia guiada por computador associada a função imediata: análise de um ano de acompanhamento clínico. **Implant News**, Maringá, p.20-24, 2011.