

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

POSIBILIDADES Y LIMITACIONES EN LA COLOCACIÓN DE
IMPLANTES DENTALES MEDIANTE CIRUGÍA TOTALEMTE GUIADA
Y EL MÉTODO CONVENCIONAL A MANO ALZADA. REPORTE DE UN
CASO.

CASO CLÍNICO

PROTOCOLO

P R E S E N T A:

ELIZABETH BELMONTE HERNÁNDEZ

*TUTORES: MTRO. CARLOS HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ.
MTRO. OSCAR RODOLFO DÍAZ DE ITA*

Belmonte
VBo. 7 marzo 2019

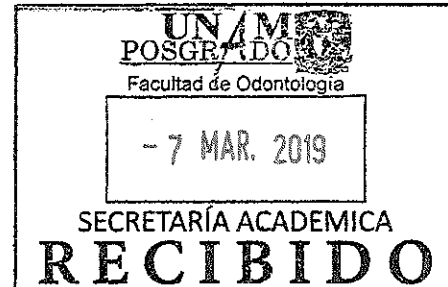
Posibilidades y limitaciones en la colocación de implantes dentales mediante cirugía totalmente guiada y el método convencional a mano alzada. Reporte de un caso.

Autores

C.D. Elizabeth Belmonte Hernández *

Mtro. Carlos Hernández Hernández**

Esp. Oscar Rodolfo Díaz De Ita **



Resumen

La pérdida ósea después de la extracción dental es aproximadamente del 30-40%, se han descrito dos principales tratamientos para reducir este porcentaje:

- Preservación de reborde alveolar.
- Colocación de implante inmediato.

Schulte y Heimke: describieron la colocación de implante inmediato, desde entonces se han desarrollado diferentes protocolos de colocación y carga. Actualmente, los implantes inmediatos tienen altas tasas de supervivencia de entre el 93.9 % al 100%.

El enfoque de tratamiento "All on four" fue desarrollado para maximizar el uso del hueso remanente disponible evitando así los procedimientos regenerativos, disminuyendo el costo del tratamiento y la morbilidad del paciente. El protocolo está enfocado en utilizar 4 implantes en la zona anterior del reborde edéntulo, los dos implantes más anteriores son colocados axialmente, mientras los

dos posteriores se colocan con una angulación para disminuir la longitud del cantilever permitiendo una rehabilitación protésica sobre 12 dientes.

Palabras clave: all on four, implante inmediato, reborde atrófico, cirugía guiada, regeneración ósea guiada, implantes angulados.

Abstract

Bone loss after tooth extraction is approximately 50%, two main treatments have been described to reduce this percentage:

- Preservation of alveolar ridge.
- Immediate implant placement.

Schulte and Heimke; described the immediate implant placement since then different loading and positioning protocols have been developed. Currently, immediate implants have a high survival rate of 93.9% to 100%.

The treatment approach "All on four" was developed to maximize the use of the remaining bone available avoiding regenerative procedures,

*Alumna de la Especialidad del departamento de Periodoncia e Implantología de la División de Estudios de Posgrado, Fo UNAM

**Profesora del departamento de Periodoncia e Implantología de la División de Estudios de Posgrado, Fo UNAM

avoiding regenerative procedures, reducing the cost of treatment and patient morbidity.

The protocol is focused on using 4 implants in the anterior area of the edentulous ridge, the two anterior implants are placed axially, while the two posterior ones are placed with an angulation to decrease the length of the cantilever allowing a prosthetic rehabilitation over 12 teeth.

Key words: All on four, immediate implant placement, atrophic ridge, guided surgery, guide bone regeneration, tilted implant.

Introducción

La pérdida ósea ocurre dentro de los primeros 6-24 meses después de la pérdida dental, dando como resultado una disminución apico-coronal así como buco-lingual/palatino de la zona afectada en el reborde alveolar. Los cambios tisulares son más evidentes en la zonal bucal debido al grosor que presenta la cortical vestibular, así mismo el grado de resorción ósea y colapso gingival depende de la calidad y cantidad de hueso existente en el sitio.

La porción marginal de la cortical vestibular frecuentemente contiene grandes cantidades de hueso fasciculado más que la cortical lingual/palatina, este es un tejido relacionado con los dientes que después de ser extraídos desaparecerá.^{1,2,3}

Esto a su vez puede conducir a una sustancial reducción de la altura de la cortical vestibular (Paolantonio et al.2001) sugirió que la colocación del implante puede contrarrestar este proceso, y por lo tanto preservar dimensiones de la cresta alveolar.⁴

Después del contacto inicial de la superficie del implante con el fluido corporal, el suero muestra signos de inflamación aguda estéril en el tejido periimplantario. El reclutamiento de células mesenquimales ocurre durante los primeros 3 días, que termina con la adhesión celular a la superficie del implante, mediado por procesos endocrinos y paracrinos que proporcionan la base para una mayor oseointegración y reorganización del injerto.

La diferenciación y la proliferación de los osteoblastos se producen después de 3-6 días, posteriormente hay presencia de matriz osteoide desde la primera hasta la tercera semana, orientación de las fibras de colágeno y crecimiento trabecular de una estructura ósea del implante. Davies J.E., 1998, describe dos mecanismos básicos para la oseointegración⁵.

La Osteogénesis a distancia ocurre si las células de revestimiento se originan en la superficie ósea existente y el suministro de sangre a las células está orientado entre la superficie del implante y el hueso existente, no se observa unión ósea directa en esta área.

La Osteogénesis de contacto ocurre si las células osteogénicas se

reclutan primero en la superficie del implante. El suministro de sangre es evidente entre las células de la superficie del implante y el hueso existente, encontrando nuevas capas de hueso directamente en la superficie del implante. Este proceso también se llama "neoformación ósea".

Para lograr la osteointegración es importante que la formación de fibrina y coágulo en la superficie mejore con una alta humectabilidad. El comportamiento de los osteoblastos depende de la micromorfología de la superficie del implante.

La humectabilidad de la superficie del implante depende de la energía de la superficie y morfología, que determina el ángulo de contacto después del primer contacto con el fluido corporal, estas interacciones entre la superficie y los fluidos corporales conllevan a un contacto protéico inicial para la formación de un andamio de fibrina, permitiendo a los osteoblastos lograr una fuerte cobertura en las primeras etapas de neoformación ósea.⁶

El espacio entre la porción marginal del implante y las paredes óseas (GAP) se llena de un coágulo, este al cabo de 4 semanas es reemplazado con nuevo hueso formado, que en la región marginal del gap, también hace contacto con las cuerdas del implante, a las 4 semanas:

- Las paredes bucal y lingual se someten a una pronunciada resorción.

- El hueso fasciculado en la región marginal es absorbido.
- La altura de la delgada tabla bucal es reducida.

Entre 4 y 12 semanas, el proceso de cicatrización continua y la altura de la cresta bucal ósea se reduce aún más.⁴

El éxito estético de la colocación inmediata de implantes y los procedimientos de provisionalización están influenciados por una serie de factores que pueden clasificarse como intrínsecos y extrínsecos. Los factores intrínsecos dependen del paciente e incluyen la relación entre los tejidos duros y blandos, fenotipo gingival y la posición sagital de la raíz en el hueso alveolar. Los factores extrínsecos, dependen del clínico e incluyen la posición tridimensional del implante y la angulación, así como el contorno del pilar y la restauración provisional.^{7,8}

El nivel de complejidad de un tratamiento quirúrgico o restaurador con implantes dentales se puede evaluar en función del número de pasos de que conste y del número de áreas en las que sea necesario obtener un buen resultado. Como regla general, el nivel de complejidad se incrementa al aumentar el número de pasos necesarios y el número de objetivos que hay que alcanzar para conseguir un resultado satisfactorio. La evaluación de la complejidad de un proceso también puede basarse en la posibilidad de predecir el resultado y los pasos necesarios con mayor o menor seguridad, para ayudar a los clínicos a evaluar el grado de dificultad de cada caso, el

International Team for Implantology (ITI) organizó una Conferencia de Consenso en Palma de Mallorca del 13 al 15 de marzo de 2007, un sistema de clasificación en tres categorías: *Sencillo*, *Avanzado* y *Complejo*, denominado Sistema de clasificación SAC.⁹

La implantología oral guiada constituye una nueva visión multidisciplinaria del tratamiento implantológico, porque permite la valoración del paciente integral incluyendo ; evaluación sistémica y oral, del estado anatomofuncional de tejidos blandos y duros, una planificación individual, información diagnóstica proporcionada por las imágenes tomográficas, planificación del tratamiento, realización de la fase quirúrgica y protésica, con o sin carga inmediata y fase de mantenimiento.¹⁰

Antes de planificar una cirugía guiada se debe tener en cuenta que la precisión de la tomografía computarizada con haz cónico, medida en cráneos secos, es de 0.6 mm y la precisión de las impresoras tridimensionales, frecuentemente utilizadas para realizar guías quirúrgicas, esta entre 0.25 y 0.5 mm, por lo tanto, después de la planificación tridimensional, se predice una imprecisión global de 0.85–1.1 mm, antes de la cirugía. Los cirujanos deben conocer estos datos para planificar y prepararse para la cirugía.^{7,8}

La existencia de un edentulismo parcial o total de larga evolución puede indicar la necesidad de establecer un protocolo de carga

funcional convencional, temprana o inmediata y debe de ayudar también a seleccionar el número de implantes, así como el tipo de prótesis más adecuada.

La atrofia del reborde alveolar en el maxilar totalmente desdentado complica la retención y estabilidad de las prótesis convencionales, es por ello, que la importancia de la valoración prequirúrgica es esencial. Estudios tomográficos previos, ayudan a verificar las características anatómicas regionales y locales del maxilar edéntulo, midiendo el volumen óseo en altura, anchura y su disposición en el espacio.^{11,12,13}

La calidad ósea es muy importante, la clasificación de *Lekholm y Zarb*, la cual se basa en los diferentes grados de presencia de hueso cortical y trabecular, sobre la radiografía y tomografía diagnóstico de 4 tipos de densidad ósea. La calidad ósea es proporcional a la densidad mineral ósea.^{14,15}

La rehabilitación protésica de pacientes completamente edéntulos con un reborde atrófico requieren una intervención quirúrgica previa como aumento de reborde de tejido blando y/o de tejido duro, elevación de piso de seno maxilar para lograr un resultado exitoso. Las fuerzas masticatorias deben dirigirse a lo largo del eje longitudinal del diente o implante, lo que aumenta la longevidad y reduce la cantidad de reabsorción ósea. Debido a la menor cantidad de hueso disponible en rebordes atróficos, se ha encontrado una alternativa adecuada para evitar

procedimientos quirúrgicos regenerativos, Paulo Maló en 1993, introdujo la colocación de implantes angulados y denominó a este concepto como "All on four", en el que dos implantes axiales se colocan en la región anterior y dos implantes en la región posterior se colocan en una angulación de 35°-40°.

Las ventajas de los implantes angulados son:

- Estabilidad en volumen óseo reducido.
- Buenos resultados clínicos.
- Elimina la necesidad de procedimientos regenerativos.
- Las angulaciones permiten una colocación que evade estructuras anatómicas.
- Ventaja biomecánica en el uso de implantes distales inclinados.
- Reduce la longitud del cantilever.
- Inducen una mejor transmisión de la carga que los implantes axiales.^{16,17,18}

Las nuevas técnicas tridimensionales de imagen asistidas por ordenador han revolucionado la implantología oral ya que permiten al profesional estudiar en un modelo virtual las diversas alternativas en la localización de los implantes según las características morfológicas de los maxilares y establecer el protocolo quirúrgico favorable de acuerdo al diagnóstico individualizado.

Existen diversos sistemas y programas, estos permiten una

planificación virtual de la rehabilitación protésica previa a la cirugía.

Nobel Guide fue desarrollado por Nobel-Biocare (Zurich, Suiza) constituye un concepto de tratamiento integral para el diagnóstico, planificación orientada a la prótesis y la cirugía guiada de implantes para todas las indicaciones unitarias, parciales o totales.

El programa analiza y procesa las imágenes obtenidas por la tomografía, el procedimiento exige la colocación previa de la guía diagnóstica radiológica en el paciente como paso imprescindible para la posterior confección de una férula quirúrgica guiada. La técnica exige el doble escaneo, la férula radiológica representa una imagen real de la futura prótesis para planificar virtualmente los implantes de la forma más adecuada y conseguir una emergencia favorable para la rehabilitación.

La precisión de impresoras tridimensionales, frecuentemente utilizadas para producir plantillas quirúrgicas, está entre 0.25 – 0.5 mm, por lo tanto, después de la planificación tridimensional una inexactitud global de 0.85–1.1 mm, antes de la cirugía, indicando que es necesario un margen de seguridad aproximado de 1mm para evitar los posibles errores.^{19,20}

Presentación del caso clínico

Paciente femenina de 73 años de edad.

Antecedentes heredofamiliares: no refiere datos de relevancia.

Antecedentes personales patológicos: no refiere datos de relevancia.

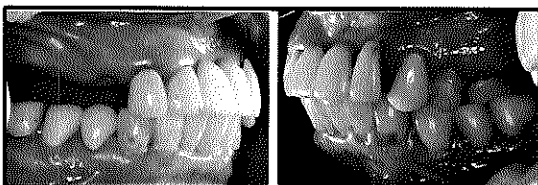
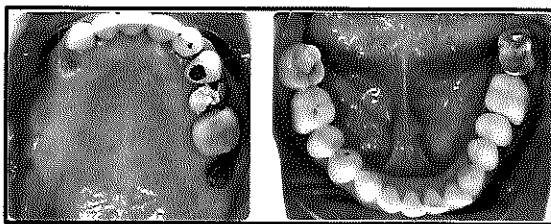
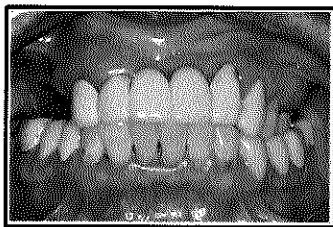
Diagnóstico sistémico: aparentemente sana.

Acude a la clínica de Periodoncia e Implantología, su motivo de consulta es el querer devolver su función masticatoria normal.

Se realiza historia clínica completa y se obtuvo el consentimiento informado por escrito. El control personal de O'Leary se obtiene por debajo del 20% hasta la 3ra consulta.

Tras la valoración periodontal, radiográfica y clínica (imánedes 1,2,3,4,5), se diagnostica como:

Periodontitis localizada estadio I grado A.

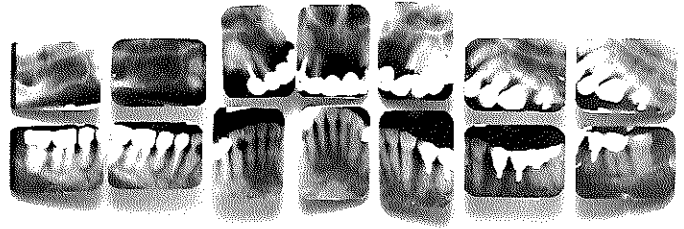


Plan de tratamiento

Fase I:

Control personal de placa, eliminación de cálculo, pulido dental, raspados y alisados radiculares, revaloración periodontal.

Interconsulta: endodoncia, prótesis bucal e implantología.



Una vez hecha la interconsulta con el departamento de Endodoncia y Prótesis bucal e Implantología, se decide realizar extracciones de todos los dientes superiores y los posteriores inferiores, debido a que, todos presentaban caries radicular subgingival, relación corona raíz insuficiente para rehabilitarse protésicamente, tratamientos de conductos deficientes la mayoría de ellos con perforaciones radiculares a nivel de furca, instrumentos intraradiculares fracturados, así como fracturas a nivel cervical.

Fase II:

- Extracciones dentales: 14,13,12,23,24,25,26,27,47,46, 45,44,43,34,35,36,37.
- Colocación de implantes post extracción: 43,44,46,34,36.
- Colocación de 2 implantes axiales y dos implantes angulados en la zona anterosuperior del maxilar.

Fase III

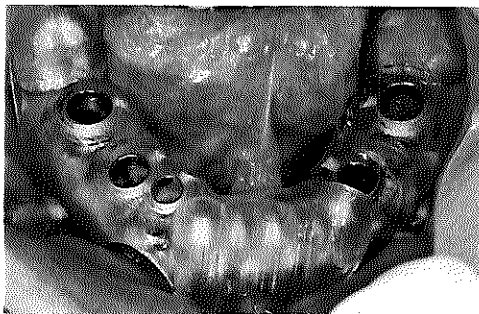
Terapia de soporte periodontal cada 4 meses.

Procedimiento quirúrgico

Previo al procedimiento quirúrgico se realizó una fase inicial convencional, posteriormente se realizó una tomografía en doble escaneo para la fabricación de una guía quirúrgica tomográfica CAD-CAM.

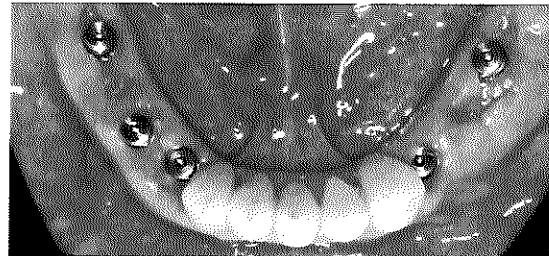
Ya en el procedimiento quirúrgico la paciente realizó un enjuague bucal con clorhexidina al 0.12% durante 1 minuto. Posteriormente se anestesió con articaína y epinefrina 1:100,000 técnica regional mandibular derecha e izquierda y técnica submentoniana.

Se procede a realizar una incisión intrasural en los dientes : 47,46,45,44,43,34,35,36,37, se realizan las extracciones atraumáticas, una vez extraídos se realiza la eliminación de tejido de granulación en los alveolos y se coloca la guía quirúrgica dentosoportada.



Se realiza el protocolo de fresado para implantes Nobel Replace en zonas de 43,44,46,34,36 una vez colocados los implantes, logrando un torque de entre 30N- 45N, se retira la

guía quirúrgica y se levanta un colgajo de espesor total para realizar el llenado del GAP de cada uno de los implantes y en los alveolos 47,45,35,37 utilizando los biomateriales indicados: xenoinjerto mezclado con PRFC autólogo, y la colocación de una membrana de colágeno reabsorbible, se sutura con teflon 4-0.

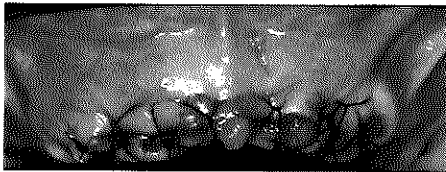
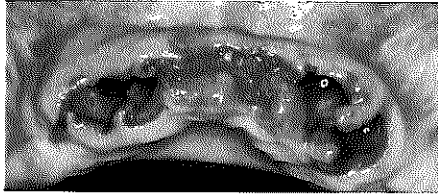


Un mes y medio después se realiza el protocolo de carga temprana, colocando provisionales atornillados en los implantes colocados y se comienza con la conformación de pónicos ovoides en la zona de 44 y 35.

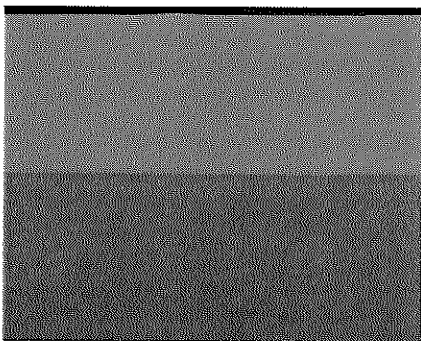
Dos meses después de la cirugía, la paciente refiere dolor agudo en la arcada superior, a la exploración intraoral se observa presencia de inflamación en los tejidos blandos alrededor de las restauraciones desajustadas, así que, se programa la siguiente cirugía.

Ya en el procedimiento quirúrgico la paciente realizó un enjuague bucal con clorhexidina al 0.12% durante 1 minuto. Posteriormente se anestesió con articaína y epinefrina 1:100,000 técnica suprapariósica, nasopalatino, palatino mayor y palatino menor, se realiza incisión intrasural de los dientes: 14,13,12,23,24,25,26,27 se

realizan las extracciones atraumáticas una vez extraídos los dientes se realiza la eliminación de tejido de granulación en los alveolos y se procede a realizar la preservación de reborde alveolar colocando aloinjerto óseo y esponjas de colágeno.

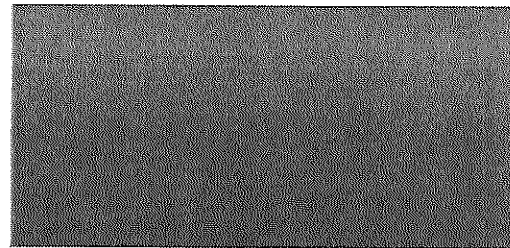
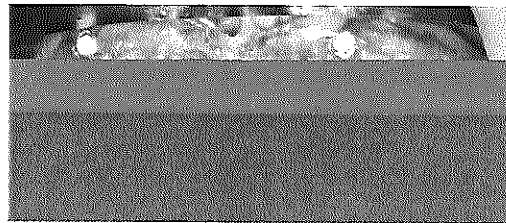


Después de 3 meses se realizó una guía quirúrgica mucosoportada permisiva, la paciente realizó un enjuague bucal con clorhexidina al 0.12% durante 1 minuto. Posteriormente se anestesió con articaína y epinefrina 1:100,000 técnica supraperióstica, nasopalatino, palatino mayor y menor.



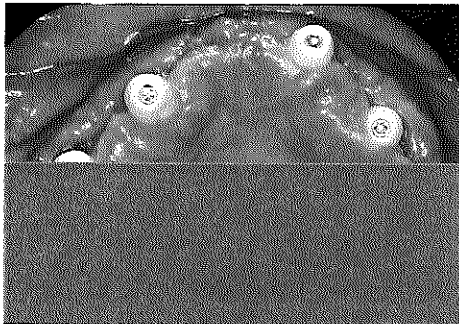
Después se realiza una incisión supracrestal de la zona de 16 a la zona del 26, se levanta un colgajo de espesor total y se coloca la fresa

inicial con la guía quirúrgica, se retira la guía y se coloca "la bandera de Maló" para continuar con el protocolo de fresado Nobel Active tras haber tomado las radiografías periapicales correspondientes durante el protocolo de fresado se colocan los cuatro implantes con un torque de entre 10N-25N se colocan tornillos tapa y se realiza ROG con xenoinjerto y membrana de colágeno, ya que quedaron cuerdas expuestas y la tabla vestibular era apenas de 1mm, se sutura el colgajo con PGA 4-0.



Después de 3 meses y medio se realiza la fase II realizando un colgajo desplazado apical, para aumentar la

cantidad de tejido queratinizado, se colocan Multiunit con Healing Caps.



Una vez cicatrizados los tejidos blandos, se remite a la paciente al departamento de Prótesis Bucal e Implantología.

Fase Protésica

En los implantes mandibulares se realizó carga temprana a la sexta semana con provisionales CAD/CAM de PMMA (Polimetilmetacrilato) (Telio CAD, Ivoclar.) los cuales confieren mayor dureza y estabilidad cromática el tiempo necesario que amerite la fase de provisionalización.

En el maxilar se colocó una prótesis inmediata, posterior a la colocación de implantes, después de tres semanas de haber realizado la fase II se tomaron impresiones a cucharilla abierta personalizada a nivel de los aditamentos y a nivel del implante en la arcada inferior para realizar las restauraciones definitivas.

Tomando en cuenta la edad, necesidades y exigencias de la paciente, se decidió hacer dos subestructuras seccionadas (barras microfresadas cromo/cobalto) sobre cuatro Multiunits de 30 grados (Nobel Biocare, Suecia) en las que es

posible atornillar una supra estructura de metal (cromo/ cobalto) / porcelana (feldespática) o en su defecto, atornillar sobre las barras microfresadas aditamentos axiales tipo bola para colocar una sobredentadura.

En mandíbula se realizaron estructuras ferulizadas de zirconia estratificada con cerámica feldespática para ser cementados en dientes 33, 32, 31, 41 y 42, en implantes a nivel de 36-34 (prótesis fija de tres unidades) se realizaron estructuras ferulizadas de zirconia estratificada con cerámica feldespática igualmente a nivel de implantes 46-44 (prótesis fija de tres unidades). El implante unitario a nivel de 43 se rehabilitó con corona de zirconia estratificada con cerámica feldespática.



Discusión

La formación del coágulo está determinada por la humectabilidad de la superficie hidrofílica para que los

agentes solubles en agua en el fluido corporal puedan alcanzar la superficie y formar una red de fibrina, esto es especialmente necesario en los procedimientos donde se colocan injertos óseos debido a la nutrición reducida en el injerto óseo (xenoinjerto) hay un alto grado de adhesión celular inicial resultando en formación ósea de buena calidad y estabilidad.

Para mantener el sellado de los tejidos de inserción supracrestales en el hombro del implante, es necesaria una superficie adecuada para la adhesión del tejido blando, en este caso obtuvimos excelentes resultados en cuanto a la conformación de los tejidos ya que nos basamos en la ideología cono morse, la cual, fue diseñada para aumentar estabilidad de los tejidos duros y blandos alejando la interfase prótesis del medio oral, con el switcheo de plataforma y aumentando así la superficie de contacto entre conexión e implante, mejorando así las disipación de fuerzas oclusales.⁶

La adaptación inadecuada en prótesis removibles puede causar dolor e incomodidad al paciente, y es una consecuencia de la resorción ósea severa, con un impacto directo en la calidad de vida del paciente. En este caso la paciente estuvo algunos meses con una dentadura mucosoportada superior durante el tratamiento, sin embargo, Moraschini V y et. al. concuerdan, que, la magnitud de estos cambios es importante para la toma de decisiones y la planificación integral del tratamiento,

teniendo un impacto considerable en una planificación de prótesis implantosoportadas.²¹

Lopes et al. describe que los pacientes se clasifican según la dificultad quirúrgica dependiendo las dimensiones de la cresta residual: baja dificultad (cresta residual > 5 mm de ancho), moderada (cresta residual irregular de 4-5 mm de ancho) o alta (cresta residual irregular <4 mm de ancho, en este caso fue un dificultad quirúrgica "alta" en ambas arcadas, considerando que en la arcada inferior fueron implantes pos extracción y en la arcada superior presentaba una cresta residual irregular <4mm.²²

En cuanto a la extensión de la incisión quirúrgica, se ha realizado de primer molar a primer molar contralateral, tanto en el maxilar como en la mandíbula. Por otro lado, algunos autores prefieren realizar una incisión distal vertical para liberar el colgajo, lo que permite un mejor acceso al sitio quirúrgico, sin embargo, no fue necesario realizar estas liberatrices, ya que, los implantes distales se colocaron a nivel de primeros premolares.²³

Hoy en día, la tendencia es minimizar la morbilidad del paciente. En este sentido, algunos autores han introducido el concepto de cirugía totalmente guiada mediante el uso de guías prefabricadas y personalizadas basadas en moldes estereolitográficos, para mejorar la precisión durante la cirugía y obtener una inserción óptima con una inclinación angular adecuada. Sin

embargo, Moraschini V. et. al. (2015) en una revisión sistemática, concluye que frecuentemente se observan complicaciones asociadas, como la pérdida de implantes, fracturas de prótesis o guías quirúrgicas, y baja estabilidad primaria, por ello existe una curva de aprendizaje para garantizar el éxito del tratamiento, es por ello, que se decidió realizar una cirugía totalmente guiada en la arcada inferior debido a la gran complejidad que amerita la colocación de implantes pos extracción, con una previa planeación quirúrgica protésica, aunque por otro lado en la arcada superior se realizó una guía totalmente permisiva, debido a, la gran cantidad de irregularidades que presentaba el reborde alveolar así como densidades muy bajas en distintas zonas, fue necesario observar todo el tiempo el área quirúrgica.^{24,25,26}

Algunos estudios clínicos sugieren que la cirugía sin colgajo previene la pérdida ósea marginal. Un metaanálisis reciente, comparó la pérdida marginal de hueso y la tasa de supervivencia del implante entre los procedimientos con colgajo y sin colgajo. No encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos, concluyendo que el diseño del colgajo debe elegirse para la comodidad del paciente, si es necesario el acceso y un aumento de reborde, y el nivel de experiencia del cirujano.

La resorción ósea después de la extracción del diente no se reduce por la colocación inmediata del

implante per se, sino que está influenciada por la posición apicocoronal y bucopalatalina del implante. Los estudios en humanos muestran que el injerto autólogo desmineralizado u otros injertos aloplásticos mantiene gránulos residuales rodeados de tejido conectivo o de hueso inmaduro después de 6 a 9 meses. El hueso bovino desproteínizado se ha analizado en estudios con animales en sitios posteriores a la extracción y reveló propiedades osteoconductoras en la neoformación ósea, es por ello que el injerto que se utilizó en las cirugías de colocación de implantes fue xenoinjerto mezclado con autoinjerto.^{6,7}

Conclusiones

La decisión de extraer un diente y reemplazarlo con implante inmediato está determinada por varios factores. La selección cuidadosa del caso parece ser el factor más importante para evitar fracasos en el tratamiento y complicaciones estéticas cuando se decide entre la colocación inmediata o tardía.

La pérdida dental o extracción simple sin injerto o colocación de implante provoca deficiencias del volumen óseo y compromiso estético.

La colocación de implantes inmediatos reducen la necesidad de procedimientos de aumento de reborde y eliminan la necesidad de procedimientos mucogingivales, siempre y cuando las condiciones del paciente sean favorables.

La cantidad de los tejidos blandos periimplantarios puede variar según las necesidades de los pacientes, se puede realizar durante la colocación del implante, o en la fase de provisionalización, o en la fase II dependiendo del procedimiento de colocación de una o dos etapas.²⁸

El concepto de tratamiento "All on four" ofrece una forma predecible para tratar rebordes atróficos evitando los procedimientos regenerativos, lo que aumenta la morbilidad y los costos de tratamiento.

Los resultados obtenidos indican una tasa de supervivencia durante más de 24 meses del 100%.

Este protocolo se puede realizar a través de una cirugía guiada siguiendo el enfoque sin colgajo o utilizando el enfoque de colgajo abierto con una "Bandera de Maló" para mejorar la precisión y asegurar una posición e inclinación adecuada de los implantes distales angulados.

El pronóstico a largo plazo de la función y la estética de los implantes dentales puede mejorar clasificando correctamente los defectos alveolares, conociendo las técnicas adecuadas para el aumento de reborde de tejido duro y/o blando asegurando la técnica más apropiada de colocación del implante.²⁸

Referencias

- 1.- Araújo MG, Sukekava F, Wennström JL, Lindhe J. Tissue modeling following implant placement in fresh extraction sockets. *Clin. Oral Impl. Res.* 17, 2006; 615–624.
- 2.- Dahlin C, Linde A, Gottlow J, Nyman S. Healing of bone defects by guided tissue regeneration. *Plast Reconstr Surg* 1988; 81: 672–676.
- 3.- 10. Dahlin C, Sennerby L, Lekholm U, Linde A, Nyman S. Generation of new bone around titanium implants using a membrane technique: an experimental study in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1989; 4: 19–25.
- 4.- Araújo MG, Linder E, Lindhe J. Bio-Oss Collagen in the buccal gap at immediate implants: a 6-month study in the dog. *Clin. Oral Impl. Res.* 22, 2011; 1–8.
- 5.- Davies JE, Mechanism of endosseous integration. *Int J Prosthodont* 1998; 11: 391-401.
- 6.- Fouad Khoury, Hadi Antoun, Patrick Missika. Bone augmentation in oral implantology, Quintessence Publishing Co, Ltd. Capítulo 4 Influence of the implant surface on the success rate for implants in grafted bone. Pp. 67-74. 2007.
- 7.- Artzi Z, Tal H, Davan D. Porous bovine bone mineral in healing of human extraction sockets. Part 1: histomorphometric evaluations at 9 months. *J Periodontol* 2000; 21: 1015–1023.

8.- Lin GH, Chan HL, Bashutski JD, Oh TJ, Wang HL. The effect of flapless surgery on implant survival and marginal bone level: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2014; 8: 91–103.

9.- Dawson, Anthony/ Chen Stephen, *The SAC classification in Implant Dentistry* 1st edition 2009, Hardcover 172 pages, Quintessence Publishing, Germany.

10.- Ali Tahmaseb, DDS, PhD/Daniel Wismeijer, DDS, PhD/Wim Coucke, MStat, PhD/Wiebe Derksen, DDS. *Computer Technology Applications in Surgical Implant Dentistry: A Systematic Review. Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29 (suppl):25–42.

11.- Soto-Penaloza D, Zaragoza-Alonso R, Penarrocha-Diago M, Penarrocha-Diago M. The all-on-four treatment concept: Systematic review. *J Clin Exp Dent.* 2017 Mar 1;9(3):e474-e488.

12.- Patzelt SB, Bahat O, Reynolds MA, Strub JR. The all-on-four treatment concept: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2014 Dec;16(6):836-55.

13.- Asawa N, Bulbule N, Kakade D, Shah R. Angulated implants: an alternative to bone augmentation and sinus lift procedure: systematic review. *J Clin Diagn Res.* 2015 Mar.

14.- Malo P, de Araujo Nobre M, Lopes A, Moss SM, Molina GJ. A longitudinal study of the survival of All-on-4 implants in the mandible with

up to 10 years of follow-up. *J Am Dent Assoc.* 2011;142:310-20.

15.- Lopes A, Malo P, de Araujo Nobre M, Sanchez-Fernandez E. The NobelGuide(R) All-on-4(R) Treatment Concept for Rehabilitation of Edentulous Jaws: A Prospective Report on Medium- and Long-Term Outcomes. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17:e406-16.

16.- Malo P, de Araujo Nobre M, Lopes A, Francischone C, Rigolizzo M. "All-on-4" immediate-function concept for completely edentulous maxillae: a clinical report on the medium (3 years) and long-term (5 years) outcomes. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14:e139-50.

17.- Malo P, de Araujo Nobre MA, Lopes AV, Rodrigues R. Immediate loading short implants inserted on low bone quantity for the rehabilitation of the edentulous maxilla using an All-on-4 design. *J Oral Rehabil.* 2015;42:615-23.

18.- Malo P, Araujo Nobre MD, Lopes A, Rodrigues R. Double Full-Arch Versus Single Full-Arch, Four Implant-Supported Rehabilitations: A Retrospective, 5-Year Cohort Study. *J Prosthodont.* 2015;24:263-70.

19.- Kan JYK, Rungcharassaeng K, Deflorian M, Weinstein T, Wang HL, Testori T. Immediate implant placement and provisionalization of maxillary anterior single implants. *Periodontol* 2000. 2018 Jun;77(1):197-212.

20.- Verstreken K, Van Cleyenbreugel J, Martens K, van Steenberghe D, Suetens P. An image

guided planning system for endosseous oral implants. *IEEE Trans Med Imaging* 1998; 17:842-852.

21.- Moraschini V, Velloso G, Luz D, Barboza EP. Implant survival rates, marginal bone level changes, and complications in full-mouth rehabilitation with flapless computer-guided surgery: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2015;44:892-901.

22.- Lopes A, Malo P, de Araujo Nobre M, Sanchez-Fernandez E. The NobelGuide(R) All-on-4(R) Treatment Concept for Rehabilitation of Edentulous Jaws: A Prospective Report on Medium- and Long-Term Outcomes. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2015;17:e406-16.

23.- Crespi R, Vinci R, Cappare P, Romanos GE, Gherlone E. A clinical study of edentulous patients rehabilitated according to the "all on four" immediate function protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012;27:428-34.

24.- Capelli M, Zuffetti F, Del Fabbro M, Testori T. Immediate

25.- Tan WL, Wong TL, Wong MC, Lang NP. A systematic review of post-extractional alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23:1-21.

26.- Seibert JS, Salama H. Alveolar ridge preservation and reconstruction. *Periodontol 2000.* 1996;11:69-84.

27.- Buser D, Chappuis V, Belser UC, Chen S. Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late? *Periodontol 2000.* 2017 Feb;73(1):84-102.

28.- Palacci P, Nowzari H. Soft tissue enhancement around dental implants. *Periodontol 2000.* 2008;47:113-32.