

Sinergia Métrica entre Modelos 3-D e Ingeniería Tisular para la Optimización, Colocación y Carga Inmediata de Implantes Dentales en Áreas Maxilares Posteriores

AUTORES: Restrepo Monica,^{π1}; Restrepo, Elda,^{π2}; Tawse-Smith, Andrew^{π3}, Paramo E., Bastidas J, Duarte C, Gonzalez P, Hernandez A., Herrera E. Manzanera F, Paz M, Ramirez G, Ramirez V[±].

RESUMEN

La ingeniería tisular bioguiada es un nuevo concepto de principios inteligentes que desarrolla mecanismos biológicos celulares y moleculares que restauran, mantienen o mejoran la biomimética. Las matrices de fibrina autólogas y los factores de crecimiento aplicados en la cirugía dental guiada abren nuevas alternativas para reparación de tejidos blandos, regeneración ósea y elevación de seno. **PROPOSITO:** Determinar la aplicabilidad métrica 3D entre modelos y regeneración ósea utilizando matrices de fibrina y factores de crecimiento para optimizar la ingeniería tisular durante los procedimientos de elevación de seno y colocación y carga inmediata de implantes dentales. **MÉTODO:** 8 pacientes (15 implantes NobelBiocare maxilares) se colocaron en rebordes residuales ($5.0 \pm 0.15\text{mm}$) en hueso tipo 2-3, con técnica de osteotomo, utilizando aFMGF combinado con injertos DFDBA. Elevación de piso de seno y colocación inmediata de implantes se realizaron en el mismo tiempo quirúrgico. Valores métricos 3-D fueron obtenidos desde modelos y TC scan antes de la cirugía para elaborar una guía quirúrgica. Medidas de longitud y ancho de tejidos blandos (STH – STW) fueron tomadas en la base, 1, 3, 6 meses. El volumen óseo (BV) fue medido a través de modelos métricos 3-D en la base y a los 6 meses. La interfase de contacto óseo (BCI) se midió en la base, 1, 3, 6 meses. **RESULTADOS:** La cicatrización fue completa. La guía quirúrgica y la técnica de Osteotomos contribuyen de manera importante a la estabilidad primaria en la colocación del implante durante la cirugía. Los implantes presentan tejidos peri-implantares sanos y contornos estables. En todos los casos la carga inmediata se realizó a través de una restauración acrílica. Al mes, STW tuvo una ganancia de $2.58\text{mm} \pm 0.30\text{mm}$ (IC del 95% - $p = 0,001$), y el STH tuvo una ganancia de $1.54\text{mm} \pm 0.50\text{mm}$ ($p = 0,001$, IC 95%). A los 3 meses, el STH aumentó a $3.12\text{mm} \pm 0,50\text{ mm}$ y STW aumentó a $2,40 \pm 0.40\text{mm}$ ($p = 0,001$, IC 95%). A los 6 meses, estos valores se mantuvieron sin alteración. Los sitios que recibieron aFMGF exhibieron un llenado óseo en promedio de 100%. La ingeniería ósea se determinó por análisis métrico 3-D. La ganancia de BV fue de $0.47 \pm 0.10\text{cm}^3$ ($p = 0,001$) a los 6 meses. BCI inicial fue de $5,4 \pm 0,10\text{ mm}$ (30-40%), al mes aumentó a $5,50 \pm 1,60\text{ mm}$ (20-40%), a los 3 meses $7,75 \pm 0,75\text{ mm}$ (40-70%), y $10,75 \pm 2,25\text{ mm}$ (70-100%) a los 6 meses. **CONCLUSIÓN:** Guías quirúrgicas y modelos 3-D mejoran la colocación, soporte mecánico, desempeño clínico de implantes dentales, favoreciendo la relación costo/beneficio. La perforación de la membrana del seno es controlada usando aFMGF. Estudios son necesarios para aumentar la significancia estadística de nuestros hallazgos.

PALABRAS CLAVES: Factores de crecimiento, matrices autólogas de fibrina, elevación de seno maxilar, osteotomos, carga inmediata.

ABSTRACT

Bioguided tissue engineering is a novel concept of intelligent principles and methods toward the development of biological dynamic cellular and molecular delivery that can restore, maintain or improve biomimetic. Autologous fibrin matrices and growth factors applied during guided dental surgery open new approaches for soft tissue repair, bone regeneration and sinus lift procedures. **PURPOSE:** To determine the 3-D metric applicability between models and bone regeneration utilizing autologous fibrin matrices and growth factors to optimize tissue engineering during sinus lift procedure and immediate dental implant placement and loading. **METHODS:** Eight patients (15 Nobelbiocare maxillary implants) were placed into residual crestal bone ($5.0 \pm 0.15\text{mm}$) and, it were inserted in type 2-3 bone (osteotome technique) utilizing autologous fibrin matrices and growth factors (aFMGF) combined with particulate DFDBA grafts. Simultaneously, sinus lift procedure and immediate implant loading were performed at the same surgical appointment. Initial 3-D metric values were obtained from patient models and TC scan prior surgery to elaborate the surgical guide. Soft tissue volume height (STH) and width (STW) were measured at baseline, 1, 3 and 6 months. Engineered bone was analyzed through 3-D metric models for bone volume (BV) at baseline and 6 months. Bone contact interface (BCI) at baseline, 1, 3 and 6 months. **RESULTS:** : Healing was uneventful. The surgical guide and the osteotome technique made a significant contribution to the initial stability of implant during placement surgery. Implants presented a healthy peri-implant soft tissue and stable gingival contour. In all cases immediate loading was performed and acrylic restoration placed. At 1 month, STW gain was $2.58\text{mm} \pm 0.30\text{mm}$ (CI 95%- $p=0.001$), and STH gain was $1.54\text{mm} \pm 0.50\text{mm}$ ($p= 0.001$ -CI 95%). At 3 months, STH gain increase to $3.12\text{mm} \pm 0.50\text{ mm}$ and STW gain was $2.40 \pm 0.40\text{mm}$ ($p= 0.001$ -CI 95%). At 6 months, these values remained unchanged. Sites receiving aFMGF exhibited bone fill averaging 100%. Engineered bone was determined by 3-D metric analyses. BV gain was $0.47 \pm 0.10\text{cm}^3$ ($p= 0.001$) at 6 months. Initial BCI was $5.4 \pm 0.10\text{ mm}$ (30-40%), at 1 month increased to $5.50 \pm 1.60\text{ mm}$ (20-40%), at 3 months $7.75 \pm 0.75\text{ mm}$ (40-70%) and, $10.75 \pm 2.25\text{ mm}$ (70-100%) at 6 months. **CONCLUSION:** : aFMGF grafts act as a three-dimensional scaffold enhancing bioguided tissue engineering at implant interface, 3-D surgical guides and models improve implant placement, mechanical support and clinical performance of dental implants, favoring the cost / benefit ratio. Sinus membrane perforations can be controlled using aFMGF. Further studies are needed to enhance the statistical significance of our clinical findings.

KEY WORDS: Growth factors, autologous fibrin matrices, sinus lifting, osteotomes, immediate loading.

^{π1} Director Postgrado de Periodoncia. Institucion Universitaria Colegios de Colombia

^{π2} Investigadora Clínica y Asesora Científica- Instituto Colombiano de Regeneración e Ingeniería Tisular, icRIT

^{π3} Director Adjunto, Postgrado de Periodoncia. Institucion Universitaria Colegios de Colombia.

[±] Residentes Postgrado de Periodoncia. Institucion Universitaria Colegios de Colombia.

INTRODUCCION

La introducción de los implantes endoóseos se ha convertido en una terapéutica de alta predecibilidad y confiabilidad para la rehabilitación de pacientes parcial o totalmente edéntulos con altos índices de éxito y supervivencia de dichos implantes (Kiener y col 2001 Weber y col 2000).

En la región postero superior encontramos limitantes como: colapso alveolar, calidad ósea, y neumatización del seno maxilar. (1,2). Para corregir la deficiencia en altura ósea, se han desarrollado diversas técnicas quirúrgicas regenerativas utilizando injertos de hueso (3), matrices autólogas (4), combinadas con la elevación del piso del seno maxilar. La elevación del piso del seno maxilar puede realizarse de dos maneras: abordaje por ventana lateral del seno maxilar (Tatum, 1974) o con abordaje cresta (Summers, 1994) (5).

Summers en 1994, presentó los primeros osteodilatadores cilindro-cónicos cuyo diámetro aumenta progresivamente de un instrumento a otro. Lo cual facilita la introducción y compresión lateral y expansión del hueso adyacente, logrando mejorar la densidad ósea del lecho quirúrgico que contribuirá a la estabilidad primaria del implante. Los osteotomos se utilizan en la elevación del piso del seno maxilar, fracturando la cortical con la elevación concomitante de la membrana de Schneider (23-24). Anitua 1995, describió la técnica de ensanchamiento de la cresta ósea maxilar mediante osteotomos tipo Summers, mencionando ventajas, desventajas e indicaciones (6).

Al mismo tiempo el calentamiento del hueso peri-implantario es menor sin presentarse pérdida ósea durante la expansión (7).

Los osteodilatadores facilitan la elevación indirecta del seno maxilar y fosa nasal, mejorando la colocación de los implantes en un solo paso y evitando en muchos casos la utilización de técnicas de regeneración ósea más complejas. Esta manipulación de implantes y elevación del piso sinusal de forma simultánea viene determinado fundamentalmente por la cantidad de tejido óseo; inferior al piso del seno maxilar (8,9).

Diferentes estudios de elevación del seno maxilar con injertos de hueso autólogo

reportan porcentajes de éxito del 100%. (15,16).

Boyne y James, 1980 describieron la elevación de seno maxilar mediante la colocación de injerto óseo con el fin de aumentar la dimensión vertical (16).

Esta técnica de un solo paso es recomendada cuando la altura del piso sinusal tiene más de 6 mm, permitiendo que se logre cierta estabilidad primaria de los implantes (10).

El uso de plasma rico en plaquetas (PRP) para la colocación de injertos óseos en cirugía oral y maxilofacial, fue originalmente propuesta por Marx en 1998 y, en los últimos años, se ha masificado su uso con excelentes resultados, debido fundamentalmente, a la capacidad que tiene de incrementar la regeneración ósea al ser utilizado junto con injertos de hueso ya que es un procedimiento relativamente simple (26).

El uso de matrices autólogas de fibrina como material oseoconductor ha sido reportado. Anitua et al. Emplearon PRP en 20 pacientes para el tratamiento de defectos óseos postextracción, previa a la colocación de implantes. Los resultados reportaron mayor anchura ósea V-L y densidad ósea en el grupo de casos (11,12).

La asociación de carga inmediata con la formación de nuevo hueso se encuentra sustentada por estudios que dicen que la formación ósea ocurre en áreas de compresión y tensión, donde cargas oclusales moderadas incrementan la vascularización conllevando a una remodelación ósea más activa (13).

Otras de las ventajas logradas al realizar carga inmediata es la comodidad para el paciente ya que se evita un segundo procedimiento quirúrgico consiguiendo una estabilización más estética de los tejidos blandos.

El objetivo de este reporte es demostrar la aplicabilidad de una técnica para el manejo de la región maxilar posterior edéntula, que incluye: elevación del piso de seno maxilar, interacción de medidas clínicas y tomográficas para la elaboración de una guía quirúrgica, colocación y carga inmediata de implantes.

MATERIALES Y METODOS:

Población Estudio:

Dos pacientes asistieron voluntariamente a tratamiento a las Clínicas de Postgrado de Periodoncia del Colegio Odontológico Colombiano con promedios de edad entre 25 a 35 años, 1 hombre 1 mujer, con zonas edéntulas maxilares posteriores con remanente dental anterior y posterior, con reborde residual crestal > 5 mm y < 10 mm desde el piso del seno maxilar a la parte mas coronal del reborde, zona edéntula con 3 mm de encía insertada.

Pacientes sin compromiso sistémico, no uso de corticoesteroides, no estar bajo terapia antibiótica durante los 6 meses previos a la cirugía y estar sanos periodontalmente. Los pacientes con patologías en seno maxilar, fumadores, con trauma oclusal y colapso posterior de mordida fueron excluidos del estudio.

Cada paciente recibió información detallada sobre el estudio y firmaron voluntariamente Consentimiento informado aprobado por el comité de ética institucional y guiado por el Protocolo de Helsinki, 1993.

Análisis Métrico de Tejidos Blandos y Óseos

Los pacientes seleccionados fueron diagnosticados clínica y radiográficamente a través de radiografía panorámica, periapical y tomografía computarizada.

Antes del inicio del estudio los investigadores fueron calibrados de acuerdo a los parámetros evaluados: hondaje - grosor de tejidos blandos con la sonda periodontal NC15, ancho de reborde con el calibrador metálico Delta.

Tejidos Blandos

Prequirúrgicamente se realizó medición del ancho del reborde alveolar residual clínicamente. Esta medida corresponde al reborde residual a nivel coronal en los puntos mesial, medio y distal tomada con el calibrador metálico Delta. Para la medida mesial se determinó una distancia de 2mm desde la pared distal del diente mesial adyacente al área edéntula. La medida distal se determinó una distancia de 2mm desde la pared mesial del diente distal adyacente al área edéntula. La medida central del reborde fue tomada determinando el punto medio entre los puntos mesial y distal.

El grosor del tejido blando se midió clínicamente en mesial, centro y distal tanto por vestibular como por palatino con la sonda periodontal NC15.

Volumen Óseo

Prequirúrgicamente se registraron medidas milimétricas correspondientes a longitud, altura y ancho del reborde residual.

La longitud fue tomada a través de un modelo de trabajo, donde fue medida la distancia antero-posterior del reborde residual.

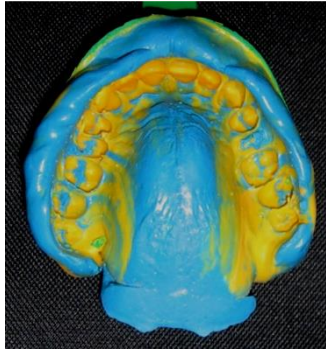
La altura fue determinada a través de tomografía computarizada donde se midió la distancia entre la cresta del reborde residual hasta la cortical del piso del seno maxilar.

El ancho fue determinado a través de calibración en el reborde residual a nivel coronal en los puntos mesial, medio y distal y la sustracción a estas medidas de los valores correspondientes al hondaje de tejidos blandos, tomadas anteriormente en zona vestibular y palatina. Posterior comparación de estas medidas con la tomografía computarizada.

Elaboración de la Guía 3-D

Las medidas halladas clínicamente como: grosor de tejidos blandos, ancho del reborde residual y ancho óseo del reborde y su interacción con las medidas tomográficas; se utilizan para la elaboración de una guía quirúrgica:

Previa anestesia del área donde se realizara la elevación del piso de seno maxilar se posicionaron 2 pines vestibulares y 2 pines palatinos a 4 mm del vértice de la papila, direccionandose hacia la cresta ósea, para de esta manera realizar el mapeo óseo aproximado. Se tomaron impresiones en silicona de polivinil siloxano para obtener un registro de la ubicación de los pines de forma clínica, la cual nos orientara de manera espacial en la realización del proceso de troquelado.



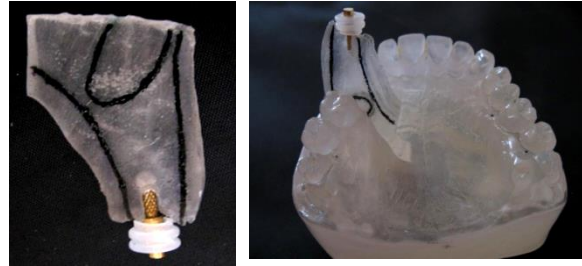
Sinergia Métrica entre Modelos 3-D, para la Optimización y Colocación Inmediata de Implantes Dentales. Restrepo, Mónica ; Restrepo, Elda; Calvache, Leonardo; Bastidas, Jezika; Páramo, Erick. 2007

Se realizó un vaciado de la impresión en un equipo de acrílico de inyección para de esta manera obtener un modelo que tenga una alta resistencia y soporte altas temperaturas y no se deforme con facilidad.



Sinergia Métrica entre Modelos 3-D, para la Optimización y Colocación Inmediata de Implantes Dentales. Restrepo, Mónica ; Restrepo, Elda; Calvache, Leonardo; Bastidas, Jezika; Páramo, Erick. 2007

Se realizó el corte del troquel por intermedio de un láser con cabezales 3D (casa comercial Láser Depot), para de esta manera obtener un corte exacto del área en donde se realizara la elevación del piso de seno maxilar. Después del proceso de troquelado láser se realizó una comparación y transcripción de las medidas milimétricas de tejidos blandos y óseos tomadas anteriormente como referencia para realizar el mapeo. Una vez obtenido este troquel se tomó una medida ósea intermedia para ubicación de la fresa que direcciona la ubicación del osteotomo en el evento quirúrgico.



Sinergia Métrica entre Modelos 3-D, para la Optimización y Colocación Inmediata de Implantes Dentales. Restrepo, Mónica ; Restrepo, Elda; Calvache, Leonardo; Bastidas, Jezika; Páramo, Erick. 2007

Fue indispensable realizar Aros de acrílico (casa comercial Roppshon) los cuales fueron cortados a 6mm para la ubicación de los osteotomos.

Una vez posicionado el aro de acrílico sobre el pin de acero inoxidable se realiza la reposición del troquel en el modelo y se procede a prensar con una lamina de acetato de 0.6 mm .



Procedimiento Quirúrgico

Fase Preoperatorio

Como procedimientos previos a la cirugía se realizó terapia anti-infecciosa periodontal con el objetivo de eliminar los factores retentivos de placa bacteriana.

Dos horas previas al procedimiento quirúrgico 20 ml de sangre del paciente fueron tomadas. La muestra es procesada para la obtención de factores de crecimiento en un laboratorio especializado; donde por un proceso de separación molecular se obtienen dos fracciones; una fracción molecular y una fracción iónica.

Como tratamiento profiláctico se prescribió 2 gramos de Amoxicilina (Amoxal) 1 hora antes del procedimiento quirúrgico.

Fase Quirúrgica

A cada paciente se le indico realizar enjuagues con solución de digluconato de clorhexidina al 0.2% durante 1 minuto antes del procedimiento.

Todos los pacientes fueron anestesiados mediante la técnica infiltrativa en las regiones vestibular y palatina, utilizando lidocaina con epinefrina 80.000 unidades al 2%.

Preparación de las matrices de fibrina ricas en factores de crecimiento, la cual se inicia con la adición de la fracción iónica o acelerador a la fracción molecular para lograr su gelificación. Después se adiciona 1 gramo de hueso particulado de 500 micras.



Se coloco la guía quirúrgica 3-D, para comprobar adaptación y se procedió al fresado del lecho quirúrgico con la fresa en punta de lanza y fresa piloto a 3mm de la cortical del seno maxilar.



Incisiones intrasurculares en los dientes adyacentes y supracrestales en la zona de la cresta alveolar. Se eleva un colgajo de espesor total y se comprueba localización del lecho quirúrgico.

Reposición de guía quirúrgica y se continua con la preparación del lecho quirúrgico a 3 mm de la cortical del seno maxilar.

Después de la preparación del lecho quirúrgico se inicia la elevación del piso del seno maxilar a través de la técnica de

Osteotomo, con la adición en la zona apical de un tapón de fibrina + hueso particulado que es conducido a esta zona por el mismo osteotomo y que se utilizara como material amortiguador para evitar la perforación de la membrana sinusal o de Scheneiderian.



Inmediatamente después se colocaron los implantes de la casa comercial Nobel Biocare, Nobel Replace Tapered Groovy con longitudes que oscilan entre 4.3 x 10 y 13 mm.



Reposición de colgajo y sutura con material no absorbible 4-0.

Medidas de torque iguales a 35N fueron obtenidas, permitiendo que los implantes colocados fueran cargados de manera inmediata a través de temporal abutments de la casa Nobel Biocare y con temporales acrílicas prefabricadas.



Nimesulida tabletas de 100 mg. 1 tableta cada 12 horas por 3 días.

Clorhexol Enjuague Oral. Realizar 2 enjuagues/ día por 1 semana. Durante este periodo los pacientes fueron instruidos

para no cepillarse los dientes en la zona tratada. Los pacientes fueron vistos cada semana por 4 semanas.

Fase Post-quirúrgica

Paciente es medicado con: Amoxicilina capsulas de 500 mg. 1 capsula cada 8 horas por 7 días.

ANÁLISIS DE DATOS

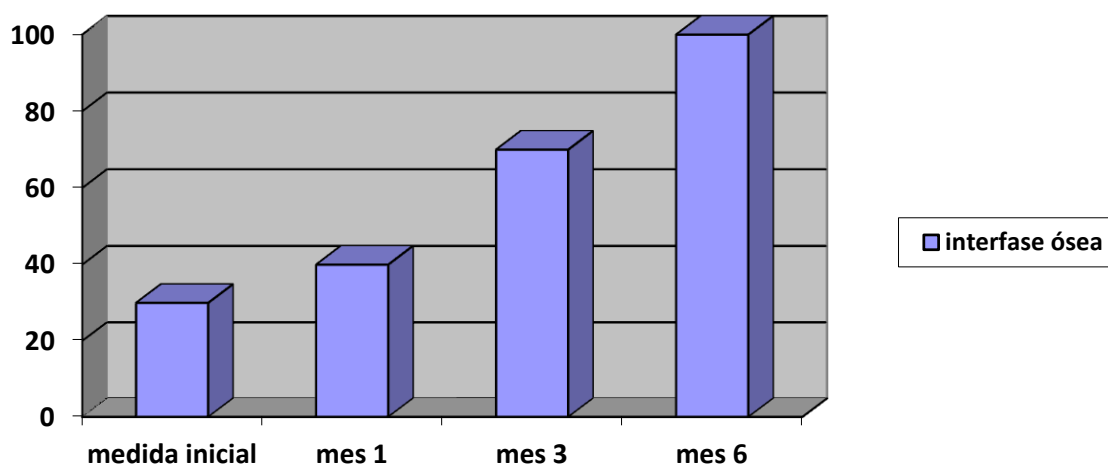
Ubicación de pines en el reborde residual

	Pacientes															
	Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3		Paciente 4		Paciente 5		Paciente 6		Paciente 7		Paciente 8	
superficie	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D
Vestibular (mm)	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4
palatina	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4

Instrumento No. 2 Evaluación de Parámetros Clínicos Pre-quirúrgicos y Post-quirúrgicos.

Parámetros	Prequirúrgico (línea Base)	Post quirúrgico				
		1 mes		3 meses		6 meses
Tejidos Blandos	Encía queratinizada $\geq 3\text{mm}$	Ancho $2.58\text{mm} \pm 0.30\text{mm}$	Alto $1.54\text{mm} \pm 0.50\text{mm}$	Ancho $2.40\text{mm} \pm 0.40\text{mm}$	Alto $3.12\text{mm} \pm 0.50\text{mm}$	Los valores se mantuvieron inalterados
Tejidos duros						aFMGF 100%

Parámetros	Prequirúrgico (línea Base)	Post quirúrgico		
		1 mes	3 meses	6 meses
Interfase de contacto óseo	Inicial fue $5.4 \pm 0.10\text{mm}$ (30-40%),	A los 1 mes $5.50 \pm 1.60\text{mm}$ (20-40%),	A los 3 meses $7.75 \pm 0.75\text{mm}$ (40-70%)	$10.75 \pm 2.25\text{mm}$ (70-100%) a los 6 meses



- 15 implantes fueron colocados en 8 pacientes con edades entre 25 y 65 años; los 8 pacientes presentaban un descenso del piso del seno maxilar con un tejido óseo residual de 5mm a 7 mm.
- Los resultados clínicos en el presente estudio fueron satisfactorios independientemente del género y la edad de los pacientes.
- La utilización de factores de crecimiento y fibrina autólogos incrementa el porcentaje de contacto entre el hueso/implante, acelera la regeneración ósea y disminuye el tiempo y riesgos de complicaciones postquirúrgicas .
- La utilización de una guía 3-D favorece los factores biomecánicos, la estética y el grado de satisfacción del paciente parcialmente edéntulo.
- La utilización de la guía quirúrgica 3-D optimiza la posición del implante, favorece la carga inmediata y evita la aplicación de fuerzas excesivas ocasionadas por la utilización de prótesis transicionales.
- Los conceptos de sinergia métrica 3-D (Tejidos blandos, óseos, modelos e imagen visible) determinan la angulación del implante factor decisivo para el éxito y longevidad de la carga inmediata.
- El presente protocolo hace posible la elevación de seno maxilar minimizando el procedimiento de fresado óseo y facilitando la regeneración simultanea a través del reborde residual
- La elevación de seno maxilar representa una modalidad de tratamiento predecible para la colocación y carga inmediata de implantes en el reborde residual edéntulo o en áreas de premolares
- Los pacientes parcialmente edéntulos pueden ser tratados predeciblemente con protocolos de carga inmediata.

DISCUSION

El presente estudio describe la aplicabilidad clínica de una técnica para el optimo manejo implantológico de zonas parcialmente edentulas posteriores del maxilar con osteotomos en combinación con guías quirúrgicas 3-D, factores de

crecimiento y posterior colocación de implantes con carga inmediata.

Muchos pacientes presentan atrofia ósea del maxilar con crestas alveolares estrechas como consecuencia de la pérdida dental, encontrando también

neumatosis del piso del seno maxilar provocando limitaciones para la rehabilitación de estos pacientes con prótesis implanto soportadas (39)

Nuestro estudio demostró como a través de la técnica de osteotomos se logro una elevación de piso de seno maxilar con un promedio de 5mm en todos los casos, permitiendo la colocación de implantes entre 10 y 13 mm de longitud.

Esta técnica es utilizada en la colocación simultanea de implantes cuando hay presencia de 6mm de hueso residual, logrando de 3 a 5 mm de incremento. Estos resultados son comparativos con estudios realizados por Orest G. Komarnyckyj (40), quien logro un rango de elevación de 2-7 mm con un promedio de ganancia de 3.25 mm. Y los realizados por Michael Toffler (41), El hueso residual en altura fue en promedio de 7.1 mm, Logrando un aumento que oscilo entre 2 y 7 mm..

En la técnica de osteotomos descrita por Summers en 1994, se establece un acceso a través del reborde alveolar, permitiendo la compactación ósea y aumentando la densidad ósea por medio de un empuje y presión de la capa de hueso adyacente, logrando así la elevación de la membrana de Schneiderian (Membrana del seno maxilar) con posterior colocación de injertos óseos. (5)

En la técnica de Summers se evita el contacto directo de la membrana y del osteotomo colocando material de injerto óseo, al realizar presión hidráulica localizada, elevando la membrana en forma de cúpula con un diámetro mayor al de la osteotomía. El material de injerto y posteriormente el implante soporta la cúpula (32).

Esta técnica permite tener un acceso crestal, lo cual hace que el procedimiento sea menos traumático, el tiempo quirúrgico se disminuya y el disconfort postquirúrgico se minimicé, en comparación con la técnica de ventana lateral (Davaranah M et al 2001) (Zitzmann UN , Schaerer P 1998)

La viabilidad de esta técnica y la colocación de implantes en un solo estadio quirúrgico ha sido descrita por Sethi y Kaus 2000 (20) quienes reportan una tasa de éxito de 97% en un total de 449 implantes con un seguimiento de 27 meses.

Para la aplicabilidad de la técnica se utilizaron guías basadas en la toma de medidas milimétricas clínicas del reborde residual en términos de longitud ,ancho, altura y su interacción con medios diagnósticos como tomografías computarizadas, al compararlas se obtuvieron resultados similares. En los pacientes de nuestro estudio se demostro interacción de datos clínicos y tomograficos para la confección de guías quirúrgicas que proporcionan exactitud a la hora de colocar los implantes.

Las guías quirúrgicas en combinación de CT scan se convierte en una medida confiable en aquellos pacientes con pneumatosis del piso del seno maxilar que desean ser rehabilitados con implantes

Varios autores refieren la utilización de guías quirúrgicas 3-D y su predecibilidad clínica. Donde la planeación de la colocación de implantes es mas exacta por el uso de medios diagnósticos como las tomografías computarizadas Cque Wong, Heather Huffer y Charchut, 2007

Por medio de una tomografía (CT scan) se obtienen una guía para una orientación exacta de los implantes, evitándose la elevación de colgajos y logrando mas predecibilidad en términos de ubicación clínica del implante para posterior carga inmediata.

Parel, 2004, describe como imágenes computarizadas interactivas permiten planear la colocación de implantes dentales. Esta tecnología refiere un significativo avance sobre la tomografía computarizada tradicional. Estos datos son usados para construir guías quirúrgicas precisas y restauraciones definitivas, permitiendo acortar el tiempo pre-operatorio; minimizando el trauma quirúrgico, periodo de recuperación y dolor. (27).

Van Steenberghe D, 2005 y Balshi, 2006. Realizan la colocación de implantes después de haber planeado el procedimiento mediante modelos 3D (T.C.), sin levantamiento de colgajos y posicionamiento inmediato de las prótesis. Intervención realizada en 1 hora.(28) (29).

Guías quirúrgicas CAD/CAM pueden transferir fácilmente la posición planeada

desde el software al paciente con el uso de una adecuada instrumentación quirúrgica y un protocolo. La instrumentación quirúrgica se hace de manera mas precisa con gran posibilidad de tener mayor estabilidad del implante.(30).

La incorporación del CAD y CAM ofrece una evaluación 3D de la anatomía del paciente y la fabricación de modelos anatómicos y guías quirúrgicas.

Un rápido copiado usando modelos stereolitograficos es reconocido como un rápido y económico método CAM usado para obtener prototipos. (33).

La elaboración de guías quirúrgicas basadas en imágenes CAD se transfiere la información garantizada durante la pre-planificación a la fase quirúrgica de la ubicación del implante. Guías hechas con la técnica CAD-CAM tiene la ventaja de reproducir la posición virtual de implantes en sentido meso-distal y vestibulo-lingual protegiendo la estabilidad de dientes adyacentes.(31).

En nuestro estudio la utilización de matrices autologas de fibrina ricas en factores de crecimiento más hueso particulado; contribuyo a su utilización como material amortiguador para evitar la perforación de la membrana sinusal, no se presentaron síntomas de perforación de la membrana en ninguno de los pacientes tratados. Además la utilización de matrices de fibrina ricas en factores de crecimiento contribuyeron a la regeneración de tejidos oseos en las zonas donde se realizo elevación de la membrana sinusal.

Se describe el uso de matrices de fibrina que proveen un medio amortiguador en el momento de realizar la elevación del piso del seno maxilar, previniendo la perforación de la membrana sinusal o de Scheneiderian, además de mejorar los procesos de cicatrización.

La utilización y viabilidad de factores de crecimiento es demostrada por Robert Marx , quien demuestra la nueva formación de tejido óseo apartir de rhBMP- 2 para la colocación y carga funcional de implantes endoseos en pacientes que requirieron elevación del piso del seno maxilar (38)

El uso de plasma rico en factores de crecimiento provee condiciones para obtener una mas rápida y efectiva regeneración ósea con hueso maduro en

mayor cantidad además de reparación del tejido blando, (12).

Se han desarrollado diversas técnicas quirúrgicas regenerativas para mejorar sitios receptores de implantes, utilizando injertos de hueso autólogo, homólogo, xenoinjertos o sustitutos óseos, para permitir colocar implantes en uno o en dos tiempos quirúrgicos (19,20). Este biomaterial fue primeramente introducido por Urist (21) como material óseo alogénico por sus propiedades osteoconductoras y osteoinductoras que posteriormente han sido probadas por otros autores (22). Este hueso suele utilizarse sólo o combinado con otros materiales de injerto autógenos o aloplásticos con distintos resultados.

Wheeler, 1997 reporta el uso de materiales aloplásticos en la elevación de la membrana de Schneiderian, convirtiendo este proceso en una intervención menos invasiva y costosa, lográndose regeneración ósea y la colocación de los implantes.(25).

Una de las características de los injertos particulados es que se pueden mezclar fácilmente con los factores de crecimiento. Parece ser que la adicción de factores de crecimiento acelera la cicatrización de los tejidos blandos y la regeneración ósea. Marx y cols. en 1998 (26).

Las matrices autologas de fibrina, facilitaron la colocación y compactación del injerto óseo particulado con los osteotomos sirviendo como almohadilla entre estos y la membrana del seno maxilar reduciéndose de esta manera la posibilidad de perforación de la misma. Se logro mejorar la calidad ósea del lecho quirúrgico, aumentando la densidad ósea y a su vez la estabilidad primaria del implante, consiguiendo valores de torque >35N en los pacientes tratados, permitiendo a su vez la carga inmediata en cada implante colocado a través de abutment temporales y provisionales acrílicas.

Morton D. (2004) y Attard N. (2005) refieren que factores relacionados con la carga inmediata de implantes en pacientes parcialmente edentulos incluyen: estabilidad primaria, reducción de la carga mecánica, creación de una restauración estable y el uso de una guía quirúrgica.

Estudios en carga inmediata pueden asistir al clínico en manejar problemas

estéticos y funcionales durante el periodo de cicatrización (22).

En carga inmediata los factores a tener en cuenta serán : La estabilidad que obtenga el implante, la calidad del hueso, la salud del sitio receptor, restauraciones provisionales removibles que provean estabilidad minimizando riesgos biomecánicos, protección de efectos de micro movilidad, eliminación de cantilivers con un numero apropiado de implantes, reducción de cargas mecánicas aplicadas al implante, el uso de plantillas quirúrgicas, selección del Implante con superficies rugosas y una adecuada dimensión, posición y distribución guiados en un plan restaurativo y una técnica apropiada para

CONCLUSIONES

Se ha descrito una técnica en la cual se optimiza la colocación y carga inmediata de implantes en zonas con neumatosis del piso del seno maxilar; a través de la interacción presente entre hallazgos clínicos, tomograficos y la elaboración de guías quirúrgicas 3-D. Alternativa quirúrgica de bajo costo.

REFERENCIAS

1 Branemark PI, Hansson BO, Adell R, et al. Osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw. Experience for 10-years period. Scand J Plast Reconstr Surg 1977;11(Suppl 16):1-132.

2. Misch CE. Treatment planning for the edentulous posterior maxilla. En: Misch CE. Dental Implant Prosthetics. San Luís: Elsevier Mosby. 2005; pag: 265-80.

3. Misch CM, Misch CE. The repair of localized severe ridge defects for implant placement using mandibular bone grafts. Implant Dent 1995; 4: 261-7.

4. Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RN, Schimmele SR, Strauss JE, Georgeff KR. Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 1998;85:638-646.

mantener el contacto hueso – implante.(34)(35)(36)(37).

Las consideraciones restaurativas a tener en cuenta son: Limitación y distribución de contactos en céntrica y máxima intercuspación, eliminación de contactos excursivos de restauraciones provisionales, procedimientos restaurativos exactos, pasivos y planeamiento oclusal. Se utilizaran restauraciones provisionales durante el proceso de cicatrización de tejidos duros y blandos, si la restauración es cementada, no debe ser removida durante los 4 a 6 meses siguientes en el periodo de cicatrización. (34-35)

5. Summers RB, a new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. Compred contin educ dent 1994;15:152-162.

6. Anitúa E. Ensanchamiento de cresta en el maxilar superior para la colocación de implantes: Técnica de los osteotomos. Actualidad Implantológica 1995;7:59-63.

7. Hahn J. Clinical uses of osteotomes. J Oral Implantol 1999; 25: 23-9.

8. Calvo-Guirado JL, Saez-Yuguero R, Pardo-Zamora G. Compressive osteotomes for expansion and maxilla sinus floor lifting. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11:E52-5.

9. Fugazzotto PA. Maxillary sinus grafting with and without simultaneous implant placement: Technical considerations

and clinical reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1994;14:545–551.

10. Melanotte PL, Pavanini G, Turra S. Le cisti ossee solitarie. *Clin Orthop* 1975;26:70–86.

11. Schlag G, Redl H. The influence of fibrin sealant on demineralized bone matrix-dependent osteoinduction. A quantitative and qualitative study in rats. *Clin Orthop* 1989;238:282–287.

12. Anitua. Plasma rich in growth factors: preliminary results of use in the preparation of future sites for implants. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999;14(4):529-35).

13. Nakabayashi Y. An experimental study of bone remodeling influence by mechanical stress. 1987, George Romanos, 2003, 2001.

15. Keller E, Eckert S, Talman D. Maxillary antral and nasal inlay autogenous bone graft reconstruction of compromised maxilla: A 12 year retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:707-21.

16. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J Oral Surg* 1980;38:6.

19. Raghoobar GM, Vissink A, Reintsema H, Batenburg RH. Bone grafting of the floor of the maxillary sinus for the placement of endosseous implants. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1997;35:119-25.

20. Sethi A, Kaus T. Maxillary Ridge Expansion with simultaneous implant placement : 5- Year Results of an Ongoing Clinical Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:491-9.

21. Urist MR. Bone: Transplants, implants, derivatives and substitutes-a survey of research of the past decade. *Am Acad Orthop Surg* 1960;17:184-8

22. Wheeler SL. Sinus augmentation for dental implants: the use of alloplastic materials. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:1287-93.

23. Pier Francesco Nocini, Massimo Albanese, Andrea Fior, Daniele De Santis (2000) Implant placement in the maxillary tuberosity: the Summers' technique performed with modified osteotomes

Clinical Oral Implants Research 11 (3) , 273–278.

24. Summers RB. The osteotome technique: Part 3. Less invasive methods of elevating the sinus floor. *Compendium* 1994; 15: 698, 700, 702-4 passim; quiz 710.

25. Wheeler SL. Sinus augmentation for dental implants: the use of alloplastic materials. *J Oral Maxillofac Surg* 1997;55:1287-93.

26. Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RM, Schimmele SR. Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1998;85: 638-46.

27. Parel SM, Triplett RG., Interactive imaging for implant planning, placement, and prosthesis construction. *J Oral Maxillofac Surg*, 2004. Sep;62(9 Suppl 2):41-7.

28. Van Steenberghe D. A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: a prospective multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7 Suppl 1:S111-20.

29. Balshi SF. Surgical planning and prosthesis construction using computed tomography, CAD/CAM technology, and the Internet for immediate loading of dental implants. *J Esthet Restor Dent*. 2006.18(6):312-23.

30. Marchack CB. CAD/CAM-guided implant surgery and fabrication of an immediately loaded prosthesis for a partially edentulous patient. *J Prosthetic Dent*. 2007 Jun;97(6):389-94.

31. Wong NY, Computer-aided design/computer-aided manufacturing surgical guidance for placement of dental implants: case report. 2007. *Implant Dent*. Jun;16(2):123-30.)

32. Vinicius C. et al., Bone Reformation and Implant Integration following Maxillary Sinus Membrane Elevation: An Experimental Study in Primates. *Clinical Implant Dentistry*

and Related Research, Volume 8, Number 1, 2006

33. Giovanni A.P. Giacomo Et al. J. Clinical Application of Stereolithographic Surgical Guides for Implant Placement:Preliminary Results *Periodontology* 2005;76:503-507.
34. Ioannis Nikellis: Immediate Loading of 190 Endosseous Dental Implants, *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004(19)116-23.
- 35 Dennis P. Tarnow: Immediate Loading of Threaded Implants at Stage 1 Surgery in Edentulous Arches, *Int J Maxillofac Implants* 1997; 12: 319-324.
36. George E. Romanos: Bone- Implant Interface Around Titanium implants under Different Loading Conditions, *J Periodontology* 2003(74)1483-90.
37. Stephen F. Balshi: A Resonance Frequency Analysis Assessment of Maxillary
38. Robert Marx, De Novo Bone Induction by Recombinant Human Bone Morphogenetic protein-2 in Maxillary Sinus Floor Augmentation. *J Oral Maxillofac Surg* 2005; 63.
39. Gary M. Reiser et al. Evaluation of Maxillary Sinus Membrana Response Following Elevation with the Crestal Osteotome Technique in Human Cadavers *INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS* 2001;16:833–840)
40. Orest G. Komarnyckyj, et al. Osteotome Single-Stage Dental Implant Placement With and Without Sinus Elevation: A Clinical Report. *INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS* 1998;13:799–804).
41. Michael Toffler, Osteotome-Mediated Sinus Floor Elevation: A Clinical Report. *INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS* 2004;19: 266–273.

