

INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
UNICOC

Yo Mónica Restrepo, Claudia Duarte, Anni Hernández ,Francisco Manzanera, Elkin Herrera, Pilar González , Mónica Paz , Gloria Ramirez, Vanessa Ramirez . Manifestamos nuestra voluntad de ceder al Colegio Odontológico Colombiano los derechos patrimoniales consagrados en el artículo 72 de la ley 23 de 1982 de la tesis de grado: ***Sinergia Métrica entre Modelos 3-D e Ingeniería Tisular para la Optimización, Colocación y Carga Inmediata de Implantes Dentales en Áreas Maxilares Posteriores.*** Producto de nuestra actividad académica para optar el título de Especialista en Periodoncia del Colegio Odontológico Colombiano. La Institución tiene los derechos anteriores cedidos en su actividad de investigación, docencia y publicación. Con todo en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la ley 23 de 1982. En concordancia suscribimos este documento en el momento mismo de la ley 23 de entrega del trabajo final a la biblioteca del Colegio Odontológico colombiano.

Dra Mónica Restrepo.

Claudia Duarte

Anni Hernández

Elkin Herrera

Pilar González

Mónica Paz

Gloria Ramirez

Vanessa Ramirez

Bogota, Junio 6 de 2008

Señores

Biblioteca

Colegio Odontológico Colombiano

Ciudad

Autorizamos a la unidad de investigación del Colegio Odontológico Colombiano a consultar y reproducir con fines de investigación, parcial o totalmente el contenido del trabajo de grado titulado: ***Sinergia Métrica entre Modelos 3-D e Ingeniería Tisular para la Optimización , Colocación y Carga Inmediata de Implantes Dentales en Áreas Maxilares Posteriores*** presentado a la unidad de investigación como requisito del programa para optar al título de Periodoncistas.

Dra Mónica Restrepo.

Claudia Duarte

Anni Hernández

Elkin Herrera

Pilar González

Mónica Paz

Gloria Ramirez

Vanessa Ramirez

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

INVESTIGADORES

Claudia Duarte Od.

Anni Hernández Od.

Francisco Manzanera Od.

Elkin Herrera Od.

Pilar González Od.

Mónica Paz Od.

Gloria Ramirez Od.

Vanessa Ramirez Od.

ASESORES CIENTÍFICOS

Dra. Mónica Restrepo Od., MSD

Dra. Elda Restrepo

INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO DE PERIODONCIA

Bogota, 2008

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

INVESTIGADORES

Claudia Duarte Od.

Anni Hernández Od.

Francisco Manzanera Od.

Elkin Herrera Od.

Pilar González Od.

Mónica Paz Od.

Gloria Ramirez Od.

Vanessa Ramirez Od.

ASESORES CIENTÍFICOS

Dra. Mónica Restrepo Od., MSD

Dra. Elda Restrepo

INSTITUCION UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA

UNICOC

ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA

POSTGRADO DE PERIODONCIA

Bogota, 2008

El trabajo de grado ***Sinergia Métrica entre Modelos 3-D e Ingeniería Tisular para la Optimización , Colocación y Carga Inmediata de Implantes Dentales en Áreas Maxilares Posteriores***; ha sido aprobado como requisito para optar el título de especialista en Periodoncia

Mónica Restrepo. Od, MsD

Bogota, Junio 2008

INDICE

INTRODUCCION

1. ASPECTOS TEORICOS CIENTIFICOS

- 1.1 Tema
- 1.2 Problema
- 1.3 Justificación.
- 1.4 Propósito
- 1.5 Marco Teórico
- 1.6 Pregunta
- 1.7 Hipótesis
- 1.8 Objetivos
- 1.9 Variables

2. ASPECTOS METODOLOGICOS

- 2.1 Tipo de Estudio
- 2.2 Población-Estudio
- 2.3 Criterios de Selección
 - 2.3.1 Criterios de Inclusión
 - 2.3.2 Criterios de Exclusión
- 2.4 Muestra-Muestreo
- 2.5 Métodos e Instrumentos
- 2.6 Recolección de Datos

RESULTADOS

BIBLIOGRAFIA

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. (45-46). Para corregir la deficiencia en altura ósea, se han desarrollado diversas técnicas quirúrgicas regenerativas utilizando injertos de hueso (47), matrices autólogas (48), 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 crestal (Summers,1994) (4).

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 (50-51). Anitua 1995, describió la técnica de ensanchamiento de la cresta ósea maxilar

mediante osteotomias tipo Summers, mencionando ventajas, desventajas e indicaciones (49).

Al mismo tiempo el calentamiento del hueso peri-implantario es menor sin presentarse pérdida ósea durante la expansión (52).

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 (15-53).

Diferentes estudios de elevación del seno maxilar con injertos de hueso autólogo reportan porcentajes de éxito del 100%. (54-55).

Boyne y James, 1980 describieron la elevación de seno maxilar mediante la colocación de injerto óseo con el fin de aumentar la dimensión vertical (55).

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 (56).

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 (48).

El uso de matrices autologas de fibrina como material oseoconductor ha sido reportado. Anitua et al. Emplearon PRP en 20 pacientes para el tratamiento de defectos óseos post-extracción, previa a la colocación de implantes. Los resultados reportaron mayor anchura ósea V-L y densidad ósea en el grupo de casos (57,41).

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(24).

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.

1. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTÍFICOS

1.1 TEMA

La aplicabilidad de una nueva técnica para el manejo de zonas edéntulas maxilares posteriores, donde se realiza elevación del piso del seno maxilar, colocación y carga inmediata de implantes en un solo tiempo quirúrgico.

1.2 PROBLEMA

Pacientes parcialmente edéntulos en el área posterior del maxilar presentan a menudo neumatosis del piso del seno maxilar y deficiente calidad ósea.

La pérdida dental genera reabsorción del reborde residual, a expensas de la tabla ósea de hueso cortical vestibular que se ve perdida por la disminución del estímulo dental y de la vascularización; dejando expuesto un hueso netamente esponjoso y de baja calidad descrita en 1985 por Lenkholm y Zarb.

El colapso de reborde residual descrito por Seibert en 1983, es la consecuencia observada principalmente en casos de pérdida dental.

Después de la pérdida dental el periostio de la membrana sinusal o de Schneiderian, puede exhibir una incrementada actividad osteoclastica; llevando a descenso o neumatosis del seno maxilar

que puede causar reabsorción ósea y disminución en la altura ósea disponible para la rehabilitación con implantes de zonas edéntulas maxilares posteriores.¹¹ (Misch C. 1993).

La colocación de implantes en la zona posterior del maxilar es complicada frecuentemente por 2 razones:

Una deficiencia en la cantidad de hueso determinada superiormente por la presencia del seno maxilar (Jempt T et al 1995) y/o una deficiencia en la calidad ósea. (Jaffin R et al 1990) (Adell R et al. 1980)

La elección de tratamiento para esos pacientes con neumatosis del seno maxilar dependerá del volumen del hueso residual, de la morfología de la cresta alveolar y de la cantidad de espacio disponible para la rehabilitación protésica.

Otro de los factores determinantes a la hora de colocar implantes es la ubicación precisa y exacta de acuerdo al remanente óseo disponible. Generalmente la elaboración de guías quirúrgicas depende de factores protésicos, sin considerar las características del reborde residual tales como: tejidos blandos, duros y datos provistos por la tomografía computarizada; la utilización de estas guías en cirugía implantológica no es precisa y requiere generalmente de corrección intraoperatoria de la posición del implante.

Diversos programas basados en imágenes tomográficas y en el uso de software especializados han contribuido a la confección de guías quirúrgicas para la colocación precisa de implantes teniendo en

cuenta factores propios del tejido, protésicos y estéticos; desafortunadamente la adquisición de estas nuevas tecnologías requieren de costos muy altos y presentan poca accesibilidad.

¿Optimiza la sinergia métrica entre modelos 3-D, tejidos blandos y duros, la elevación del piso de seno maxilar, la colocación y carga inmediata de implantes dentales?

1.3 JUSTIFICACION

La aplicabilidad de esta novedosa técnica desarrolla un concepto que permite en forma precisa la elevación del piso de seno maxilar, reduciendo en alto grado los errores intraoperatorios, facilitando la terapia implantológica en términos de colocación y carga inmediata de implantes.

La técnica de la elevación del piso del seno maxilar se ha difundido como una opción protésica para permitir el soporte adicional para la colocación de implantes en maxilares con rebordes atróficos y senos maxilares neumatizados.

Sin embargo, muchos sitios de implantes en la parte posterior del maxilar muestran solamente grados leves de reabsorción ósea, permitiendo cierto grado de estabilidad primaria del implante; en estos casos, la elevación del piso del seno maxilar con una técnica mínimamente invasiva parece ser el método de elección. (Jensen et al 1998).

Cuando la altura ósea es mayor a 5 mm, la técnica de osteótomos o de abordaje crestal; permite que los implantes sean colocados al

mismo tiempo que el piso del seno es localmente elevado y aumentado. (Zitzmann N. et al. 1998), (Summers RB. 1994).

El uso de osteótomos puede producir una mayor densidad ósea y una mayor estabilidad primaria del implante al comprimir en forma lateral las paredes del lecho quirúrgico. (Summers RB 1994)³⁰ (Davarpanah M et al 2001).

En comparación con la elevación del piso del seno maxilar con técnica de ventana lateral, la técnica con osteótomos es menos invasiva, el tiempo de operación es menor, y el discomfort postquirúrgico es minimizado.³⁰ (Davarpanah M et al 2001)³³ (Coatoam GW, Krieger JT 1997)³⁴(Zitzmann NU, Schaerer P 1998).

1.4 PROPÓSITO

Determinar la aplicabilidad de la sinergia métrica entre modelos 3-D e ingeniería tisular, para la elaboración de una guía quirúrgica que permita optimizar la colocación, y carga inmediata de implantes dentales en áreas posteriores en pacientes edéntulos parciales.

1.5 MARCO TEÓRICO

La región posterior desdentada del maxilar superior se ha convertido en una zona que presenta múltiples dificultades para ser restaurada en casos de ausencia dental, pero aun así existen múltiples alternativas para poder restaurar su función y su estética.

Dentro de las consideraciones anatómicas que hay que tener en cuenta a la hora de restaurar la arcada superior desdentada en su

zona posterior es imprescindible determinar en que porcentaje la pérdida dental ha provocado una posterior reabsorción ósea a expensas de la tabla ósea vestibular, por la disminución de la vascularización del hueso alveolar y por la ausencia de estimulación muscular. Es importante además observar el grado de pérdida de densidad ósea; ya que al perderse la tabla de hueso cortical vestibular queda un hueso esponjoso en mayor proporción.

En casos de pérdida dental, la altura del sector posterior de la arcada superior se ve afectada por la reabsorción ósea desde la cresta del reborde y por la neumatización del seno maxilar. Teniendo en cuenta que una de las dificultades para restaurar que con mayor frecuencia se presenta es la neumatosis del piso del seno maxilar, realizaremos una revisión de la estructura comprometida en este caso, el seno maxilar.

El seno maxilar es el mayor de los cuatro senos paranasales, se forma a partir de una evaginación de la mucosa nasal en el interior del infundíbulo etmoidal a los tres meses del desarrollo del feto, y después del nacimiento debe su crecimiento a la presión ejercida por el ojo sobre el suelo de la orbita, a la tracción de la musculatura superficial sobre el maxilar y a la dentición en formación. Anon JB 1996.

En el adulto el seno maxilar se presenta como una pirámide con cuatro paredes óseas finas. Su base esta pegada a la pared nasal lateral y su vértice se extiende hacia el hueso cigomático. El suelo de la cavidad del seno maxilar esta reforzado con hueso o un septo membranoso que se desarrolla como resultado de la transmisión de tensión en el interior del hueso, sobre las raíces de los dientes, este refuerzo tiende a desaparecer en aquellas zonas donde los dientes se han perdido y donde las tensiones del hueso han disminuido. Sus dimensiones se encuentran aproximadamente entre 34x35 mm en su pared medial, su vértice se extiende 23mm hacia el área cigomática y su volumen medio es de 15 ml³.

El aporte sanguíneo del seno maxilar procede de ramas de la arteria maxilar interna y de la arteria alveolar que entran por el agujero palatino mayor y de ramas de las arterias suborbitarias, etmoidal, facial y palatinas. El drenaje venoso se da por la vena esfenopalatina y el plexo pterigomaxilar.

En un seno maxilar asintomático pueden prevalecer algunos grupos bacterianos tales como: estreptococos alfa-hemolíticos, no hemolíticos y Neisseria.

La expansión del seno se presenta por la perdida de dientes postero-superiores y se ve afectado su parte inferior, lateral e

incluso hasta el reborde piriforme lateral de la nariz, en la región de la eminencia canina. Como consecuencia la cantidad de hueso disponible en altura se ve reducida a menos de 10 mm.

Así la pérdida dental, la escasa densidad ósea, la expansión del seno y los factores de fuerza elevados hacen que esta zona maxilar posterior sean de muy difícil manejo.

MANEJO PROTESICO:

A la hora del manejo protésico de pacientes con neumatosis del piso de seno maxilar y considerando la posibilidad del uso de implantes dentales se hace necesario evaluar las características antes vistas.

De acuerdo a la neumatosis que sufre la membrana del seno maxilar en sentido vertical cuando hay pérdida dental, el Dr Misch creo una clasificación en 1984 para determinarla.(40).

Clase I: espacio entre el piso del seno maxilar y el reborde alveolar mayor a 10 mm

Clase II: de 8-10mm

Clase III: de 8-4mm

Clase IV: menor de 4 mm.

Teniendo en cuenta esta clasificación y las dificultades de la zona postero-superior se puede pensar en varios métodos de abordaje tales como son:

1. Evitar el seno maxilar con implantes colocados hacia adelante, hacia atrás o mediales al seno.
2. Colocar implantes con perforación del piso del seno.
3. Colocación de injertos óseos.
4. Practicar elevaciones de piso de seno durante la colocación de los implantes.
5. Realizar abordajes de pared lateral, con injertos óseos y colocación posterior de los implantes.

A finales de los años 60s Linkow publico que la membrana del seno podía elevarse ligeramente para permitir la colocación de implantes tipo lamina dentro del seno maxilar, esta técnica requería la presencia de al menos 7 mm de altura ósea vertical debajo del antro.

En 1974 Tatum desarrollo un procedimiento de Caldwell-Luc modificado para colocar injertos en el suelo del seno maxilar. La técnica de Cadwell Luc original fue creada por George Cadwell y Henri Luc en 1893 y se utilizo inicialmente para el manejo de epistaxis persistente, fractura maxilar, dientes y fragmentos

impulsados en el seno, neoplasias benignas y en sinusitis maxilar crónica; consistía en dos aberturas, una en la fosa canina para lograr acceso y otra en la pared antronal para el drenaje. Kurt H Thoma, Cirugía bucal, tomo I, segunda edición, Ed hispano Americano pag 713. La modificación de Tatum consistía en la fractura parcial del reborde de la cresta de la arcada superior y se utilizaba para elevar la membrana del seno maxilar. A continuación se añadía hueso autógeno en la zona ocupada por el tercio inferior del seno y pasados 6 meses se insertaban implantes endoóseos en la zona injertada. Esta técnica evolucionó hasta permitir la colocación inmediata de implantes. Tatum OH: Maxillary and sinus implant reconstruction, Dent Clin North Am 1986(30) 207229.

En 1974 a 1979 se utilizaba en mayor proporción hueso autógeno. En 1980, Tatum extendió la aplicación de la técnica de aumento subantral con un abordaje maxilar lateral y el uso de hueso sintético.

En 1984 Misch propuso opciones de tratamiento para el manejo del sector posterior teniendo en cuenta la cantidad de hueso existente debajo del seno y a la anchura del hueso disponible:

AS1 >12 mm colocación de implantes endoóseos en forma convencional.

AS2 de 10-12 mm, cuando se dispone de 0-2 mm menos del hueso suficiente, se eleva piso de seno a través de un osteotomo después de haber realizado una osteotomía a 1-2mm por debajo del piso del seno. Una vez allí con el osteotomo se empuja el piso para colocarlo en una posición 2 mm mas arriba de la osteotomía preparada para el implante. Una vez colocado el piso y la membrana en su posición se coloca el implante.

AS3 de 5-10mm se realizara una Ventana Lateral y colocación de injerto óseo y colocación de implantes a los 6 meses.

AS4 < 5mm se realizara Ventana lateral, injerto óseo y colocación de implantes a los 6-10 meses.

Pero además a la hora de colocar un implante en una zona con elevación de piso de seno se hace también necesario evaluar la calidad ósea que determinara en gran proporción la estabilidad primaria del implante a la hora de ser colocado y para lo cual también hay una clasificación según Linkow y Chercheve en 1970 que al clasificar la densidad ósea determinaron:

Clase I: Tipo ideal de hueso donde las trabeculas son espaciadas de forma regular, con pequeños espacios cerrados.

Clase II: Espacios ligeramente mayores, con menor uniformidad del patrón óseo.

Clase III: Grandes espacios rellenos de medula entre las trabeculas óseas.

En 1985 Lenkholm y Zarb clasificaron las calidades óseas:

Calidad 1: constituida por hueso compacto homogéneo.

Calidad 2: Capa gruesa de hueso compacto alrededor de hueso trabecular denso.

Calidad 3: Capa delgada de hueso cortical alrededor de hueso trabeculado denso con resistencia favorable.

Calidad 4: Capa delgada de hueso cortical alrededor de un núcleo de hueso trabecular de baja densidad.

Según Misch en 1988 clasifico la densidad osea asi: (Misch CE:Bone Character: second vital implant criterion,Dent Today7(5):1988:39-40.)

D1: hueso cortical denso.

D2: Cortical entre densa y porosa pero gruesa y por dentro un trabeculado espeso.

D3:Cortical porosa mas delgada y hueso trabecular fino.

D4: No hay cortical ósea, hueso trabecular fino en la totalidad del volumen óseo.

Así se determinaron parámetros necesarios a tener en cuenta cuando de supervivencia de implantes en zona con elevación de seno se habla (59).

TECNICAS DE ELEVACION DE PISO DE SENO MAXILAR

Dentro de las técnicas de elevación de piso de seno maxilar encontramos dos, que han sido las más evidenciadas por estudios:

Es necesario determinar que el aumento es indicado cuando la distancia entre el piso del seno y el reborde alveolar es menor de 8-10 mm. (1)

Elevación por ventana lateral: Técnica descrita inicialmente por Tatum en el año 1977 y que se utiliza en alturas residuales menores de 3mm y cuando los implantes a colocar son más de dos. La técnica de ventana lateral consiste en la fenestración lateral ósea con exposición de la membrana del seno, elevación de la membrana y relleno de la cavidad creada con material injertado. Se observa que la colocación de material injertado contribuye a la conservación del volumen óseo y al éxito a futuro de los implantes.

(2)

Otros estudios reportan que esta técnica es utilizada en caso de haber una mayor reabsorción ósea y se requiere de una ventana lateral de la pared ósea para elevar la membrana y aumentar el piso del seno. (3)

Elevación de piso de seno por osteotomos: La técnica de expansión de seno con osteotomo descrita por Summers en 1994 establece un acceso a través del reborde alveolar que ha permitido no solo la compactación ósea y aumento de la densidad a través de un moderado empuje y golpes de instrumentos especiales en la capa de hueso adyacente, sino también la elevación de la membrana de Schneiderian (nombre de la membrana del seno maxilar) y la colocación de injerto óseo. (4)

Esta técnica puede ser aplicada con colocación simultánea de implantes cuando más de 6mm de hueso residual está presente y un incremento de 3-4mm es esperado.(5) .

Es un procedimiento menos invasivo para la elevación del piso del seno maxilar con colocación inmediata de implantes (Summers RB 1994). Esta técnica se caracteriza por el uso específico de instrumentos parecidos a una raíz llamados osteotomos. La membrana de Schneiderian es elevada usando estos osteotomos llevando a cabo un acceso crestal sobre el reborde alveolar sin la preparación de una ventana lateral haciendo de este un procedimiento menos traumático y a un solo tiempo quirúrgico.

El uso de osteotomos puede producir una mayor densidad ósea y una mayor estabilidad primaria del implante. (Summers RB 1994)

(Davarpanah M et al 2001)

En comparación con la técnica de ventana lateral, la técnica con osteotomos es menos invasiva, el tiempo quirúrgico es menor, y el discomfort posquirúrgico es minimizado. (Davarpanah M et al 2001)

(Coatoam GW, Krieger JT 1997) (Zitzmann NU, Schaerer P 1998)

Otros estudios hacen referencia a los reportes de Summers quien a través del uso de osteotomos redondos expande áreas en el maxilar superior en sentido horizontal y vertical que no se pudieron tratar con la técnica convencional de preparación usando fresas de diámetro incremental. El diseño de estos instrumentos sirve para comprimir lateralmente el hueso e incrementar la densidad adyacente al sitio.

La técnica descrita hace referencia a una preparación del lecho receptor que se inicia con osteotomos Summer No 1 y 2, algunos sitios requieren fresado mínimo de 2mm de diámetro con la fresa twist drill para proveer un sitio receptor de paredes paralelas y uniformes y se utilizo un expansor del sitio del implante de 3.5 mm. Se utilizo injerto óseo autógeno que se elevo con el osteotomo No 3

en su punta para alcanzar el desplazamiento superior del piso del seno.

La cantidad alcanzada de elevación de piso de seno estuvo entre 2-7 mm.

Dentro de los resultados de este estudio se reporto:

Tabla 1 Altura ósea antes y después de la elevación de seno en 16 implantes.

	Altura ósea prequirúrgica	Altura ósea postquirugica	Altura ósea obtenida	
V	5.31	8.69	3.38	P<.01
P	5.50	8.63	3.13	P< .01

Estudios radiográficos periapicales han demostrado como se presenta radiopacidad en la punta de implantes de 8-10 mm después de 8 meses de colocados en zonas con elevación de piso de seno, mostrando un 95.3% de supervivencia.

Esta técnica no invasiva puede aumentar la calidad ósea del sitio para lograr estabilidad primaria desde huesos tipo III y IV y convertirla en un tipo II en el maxilar. La preparación del sitio incluye la condensación lateral del hueso para incrementar la densidad osea y aumentar la estabilidad primaria del implante.

Es un procedimiento quirúrgico altamente predecible en la colocación de implantes dentales, a intervalos de cicatrización de 9 meses. Se elimina la necesidad de procedimientos quirúrgicos mas invasivos y mas traumáticos como injertos en bloque o elevación por ventana lateral (Caldwell – Luc) y regeneración ósea guiada, los cuales solo se utilizan en casos donde la estabilidad primaria del implante se encuentre comprometida.(7)

Algunos reportes han sugerido como después de la perdida dental, el periostio de la membrana de Schneiderian puede exhibir una incrementada actividad osteoclastica que puede causar reabsorción ósea. (Misch C. 1993). El resultado de la reabsorción puede conducir a una deficiencia en la altura ósea en la parte posterior del maxilar, la cual puede ser prevenida con la colocación de implantes. La elevación del piso del seno maxilar es una opción de tratamiento que puede ayudar a resolver el problema de deficiencia en altura ósea en el área posterior maxilar.

La técnica de elevación del piso del seno maxilar con osteotomos descrita por Summers como otra técnica conservativa para la elevación del piso del seno maxilar. (Summers RB 1994) cuyo objetivo es mantener el hueso maxilar existente por recolocación apical de su membrana es recomendada para huesos tipo III y IV. En el

hueso tipo IV, el osteotomo puede ser usado únicamente, mientras que en el hueso tipo III algunas perforaciones pueden ser necesarias. Si el material de injerto óseo es agregado, la técnica se llama: Elevación de piso de seno con osteotomo y hueso agregado.(8)

La elevación de piso de seno con osteotomo es menos invasiva que la técnica convencional con ventana lateral. Es de corta duración, y la morbilidad post-operatoria se reduce. Si este procedimiento es menos invasivo y puede alcanzar similares resultados que con el procedimiento convencional sería benéfico para el paciente; especialmente si el injerto autógeno puede ser evitado.

Dentro de los porcentajes de supervivencia se ha encontrado:

Una revisión y un meta-análisis de 8 reportes reportaron grados de supervivencia de 95.7-96.0% (9)

Un grado de supervivencia del 96%. La altura en promedio del proceso alveolar en los sitios del implante fue de 6.3 mm y el promedio de elevación de piso de seno fue de 4.4 mm. El nivel de hueso marginal al inicio fue de 0.1 mm por debajo del punto de

referencia (conexión con el abutment) un año después el correspondiente valor fue de 0.5 mm, el promedio de pérdida fue de 0.4 mm.

Con la técnica del osteotomo un grado de supervivencia entre 93.5% y 96% ha sido reportada (10,11,12,13) .

Ellegaard and colaboradores, presentaron un estudio con y sin elevación de seno usando implantes ITI y Astra Tech. En el grupo de elevación la supervivencia fue de 95% con Astra Tech y 86% con implantes ITI. En el reporte del consenso en 1996 Jensen y colaboradores encontraron un promedio de supervivencia del 90%.

En un estudio de Rosen y colaboradores el grado de supervivencia bajo a 85.7% cuando la altura ósea fue de 4 mm o menos.

Summers recomienda una técnica a dos estadios en estos casos, lo cual el llama “desarrollo del futuro sitio”.

La técnica de elevación de seno con osteotomo demuestra predecibles resultados en el tratamiento de 36 pacientes con volumen de hueso restringido en el maxilar posterior. Buen soporte para los implantes fue establecido sin el uso de injerto óseo. Es un método menos invasivo y es una buena alternativa a técnicas convencionales de elevación de seno. (14).

En elevación de piso de seno con osteotomos es también importante considerar la condición de la membrana de Schneiderian y así poder determinar su resistencia a la perforación, la frecuencia y extensión de perforación de esta membrana con esta técnica, y la cantidad de elevación de membrana alcanzada.

Estudios sobre cadáveres demostraron que la neumatización del piso del seno puede ocurrir por un incremento en la presión positiva en el seno y/o un incremento en la actividad osteoclastica de la membrana del seno maxilar y del periostio seguida de la pérdida dental.

En la técnica de Summer se evita el contacto directo de la membrana y del osteotomo colocando material de injerto como hueso, y realizando una presión hidráulica localizada, que va elevando la membrana en forma de cúpula con un osteotomo de diámetro mayor que el de la osteotomía. El material del injerto y posteriormente el implante soporta la cúpula. La fijación inicial del implante es derivada únicamente del reborde alveolar residual, sin embargo Summer sugiere un mínimo de 5 mm de altura ósea preoperatorio.

Los resultados finales demostraron una ganancia con esta técnica entre 3.5 – 5 mm comparados a los 10-12mm obtenidos por ventana lateral.

Dentro de las medidas tomadas para evitar la perforación de la membrana se recomienda un fresado hacia adentro a 1 mm de la membrana del seno que permite al clínico utilizar una fuerza limitada en el desplazamiento del hueso cortical y disminuir la posibilidad de perforación.

El material de injerto progresivamente adherido con la elevación de la membrana sin perforación, produce un llenado parcial en avance a la colocación del implante y al final permitirá que el implante empuje hueso adicional dentro del espacio del sub-seno dando un amortiguamiento adicional y efecto de cúpula.

En casos de que ocurra una perforación el pronóstico dependerá del tipo de perforación: Clase I: Perforación Leve, menor a 2mm lateral o apical, donde la forma de cúpula se mantiene después de colocado el implante y su pronóstico es bueno.

Clase II: Expone una perforación mayor a 2 mm resultando en la exposición del implante en la cavidad sinusal con pérdida del espacio y la forma de cúpula.

Boyne reporta que implantes que han protruido dentro del antro 2-3 mm tienen completa regeneración espontánea de hueso sobre toda la superficie. Sin embargo cuando los implantes protruyen sobre los 5 mm dentro del antro ocurre un crecimiento parcial óseo en el ápice del implante y no hay cobertura completa de este. Esto sugiere que una menor perforación puede ser obturada in vivo como resultado de injerto óseo combinado con el coagulo de sangre estabilizado.

La técnica de osteotomo mejora la oseointegración por: menor injuria de la vascularidad de la membrana y por la utilización del implante como un osteotomo final empujando material de injerto adicional y así permite al material avanzar lateral y apicalmente.(44)

SUPERVIVENCIA DE IMPLANTES EN ZONAS CON ELEVACION DE PISO DE SENO MAXILAR

Al revisar algunos estudios realizados cuyo objetivo fundamental era analizar la técnica de elevación de seno y expansión de reborde alveolar maxilar mediante el uso de osteotomos la supervivencia de implantes demostraron:

Que 48 implantes Osseotite fueron puestos en 24 pacientes donde el ancho del reborde alveolar inicial vario entre 1.5-5mms y la altura entre 5 -13 mm obtuvieron un incremento de altura de hueso de 6.75 mm \pm 1.25 mm. Y con respecto a la expansión alveolar el promedio logrado fue de 3.2 mm \pm 0.15 mm.

Las conclusiones de esta técnica nos puede llevar a un éxito del 100%, cargando los implantes con sus respectivas prótesis después de 9 meses de inserción de los mismos.

Concluyendo así que los osteotomos que comprimen el hueso de una manera progresiva son ideales en la elevación del seno en áreas donde la altura de ósea residual coronal a la membrana de Scheneiderian es de 5 mm.(15)

Otros estudios prospectivos tuvieron como finalidad examinar el exito de implantes ITI colocados después de elevación de seno con osteotomos. 588 implantes fueron posicionados en 323 pacientes con una altura ósea residual vertical debajo del seno maxilar de 6 - 9mms. El periodo de observación fue de 59.7 meses. Dentro de los resultados se obtuvieron porcentajes de éxito acumulativo y de sobrevivencia por 12 meses de 94.8% y 90.8%. Al análisis por

subgrupos de los implantes se encontró mayor grado de supervivencia en los implantes de 12mm (93.4%) comparados con los de 10 mms (90.5%).

Conclusión: los implantes ITI pueden ser usados en conjunto con los osteotomos en elevación de seno ya que se mantuvo un índice de supervivencia por encima del 90% examinados por un periodo promedio de 60 meses. (16)

Dentro de los efectos de la elevación de piso de seno en la supervivencia de implantes cabe tener en cuenta algunos factores tales como:

Tipo de técnica quirúrgica, materiales de Injerto, macromorfología de la superficie del implante, uso de membrana sobre la ventana lateral cuando esta es utilizada, colocación tardía o inmediata de implantes y el tiempo de seguimiento. (20)

3 objetivos se persiguen con la elevación de seno maxilar: formación de hueso vital en el seno neumatizado, integración de implantes en el hueso y larga supervivencia de los implantes cuando son colocados bajo carga funcional.

Desde 1996 la Academia de Oseointegración concluye que el aumento de seno podría ser considerado una modalidad terapéutica predecible y efectiva.(20)

Superficie del Implante

Supervivencia de implantes rugosos 95.2% versus maquinados 82.4%(20)

Hallazgos y exámenes histológicas indican una fuerte respuesta en implantes con superficies tratadas como los oxidados que aquellos no tratados como los torneados, estudios han demostrado que 2 de 8 implantes torneados en sitios con membrana elevada fueron removidos por movilidad después de 4 semanas. Altos grados de contacto implante-hueso y llenado óseo se dieron en implantes oxidados.

Hallazgos experimentales dan evidencia histológica y confirma experiencia clínica con elevación de seno y colocación inmediata de implantes oxidados, parece ser que las vías de integración son diferentes, mientras que en los implantes oxidados el contacto óseo fue alcanzado a través de osteogénesis aposicional y a distancia.(17) En implantes sin tratamiento en su superficie el hueso es captado a través de extensiones parecidas a prolongaciones de

hueso nuevamente formado que crecía desde paredes óseas hacia la superficie del implante. Análisis de fluorescencia revelaron que 50 días postoperatorios, hueso mineralizado fue formado en contacto con implantes oxidados y a los 100 días, la formación ósea se dio a través de la superficie del implante.

Así se concluye que la interacción entre factores de crecimiento, hormonas y la topografía del implante demuestra que modulan la diferenciación celular ósea y la mineralización a través de la expresión de proteínas morfogenéticas in vitro. (18)

Colocación Inmediata / tardía de Implantes

Dependiente de la altura del reborde residual y de la posibilidad de encontrar una estabilidad primaria.

CONCLUSIONES

Grado de supervivencia de los implantes 92.6%.

Mayor supervivencia en sitios injertados y no injertados.

Mejor resultado de implantes rugosos.

Mejores resultados con injertos particulados. (20).

FACTORES DE CRECIMIENTO EN SITIOS PARA IMPLANTES:

El uso de fibrina como material oseoconductor y como medio de compactación de injertos y como vehículo de injertos ha sido reportado.

Varios autores han resaltado la importancia de los factores de crecimiento encontrados en las matrices de fibrina autóloga. Antonaides HN 1983, Bowen-Pope DF 1984, Marx RE 1986, Miyazono K 1994, Roberts AB 1993. quienes reportaron por técnicas de anticuerpos monoclonales el hallazgo de receptores para TGF β 1, TGF β 2, PDGF en médula ósea y anticuerpos monoclonales encontrados en el plasma correspondientes al TGF β y PDGF utilizada para obtener fibrina autóloga.

Naturaleza y acción de los factores de Crecimiento:

PDGF: El primero encontrado en las plaquetas, reservado en gránulos alfa, también encontrados en macrófagos, células endoteliales, fibroblastos, monocitos y en matriz ósea. Polipéptido que se mantiene estable sobre los 100 °C con una naturaleza catiónica con peso molecular de 30.000 daltons, forma dimerica con dos cadenas de amino-ácidos A y B, la A formada por 121 amino-ácidos, la B por 125 amino-ácidos. Dos genes son responsables de

su codificación: la cadena A codificada por cromosoma 7 y la B por el cromosoma 22. Se une a células blancas a través de receptores de tirosina kinasa, el receptor alfa encuentra cadenas A y B, mientras que el B encuentra solo B, ambos receptores estimulan la respuesta mitogénica, el B estimula quimiotaxis. Actúa en la migración celular específica y en la quimiotaxis de precursores de osteoblastos que se envuelven en la formación ósea. Favorecen la angiogénesis por la activación de macrófagos que secretan factores que inducen células endoteliales para formar nuevos capilares e incrementa la proliferación de células Stem cells.

TGFβ: Primero aislado de tejidos transformados. Estructura dimerica con dos subunidades de 112 amino-ácidos. Peso molecular de 25.000 daltons, formada por 2 subunidades de 12.500 daltons unidas por puentes disulfuros. El cromosoma 19 es el responsable de su síntesis. El B1 se encuentra en plaquetas, linfocitos y neutrófilos. El B2 se encuentra en extractos de hueso, plaquetas, linfocitos y neutrófilos. Estos factores favorecen la formación ósea por aumentar la proliferación de células stem, otros sugieren la inhibición en la formación de osteoclastos y así en reabsorción ósea.

CONCLUSION

Plaquetas como fuente de PGF y TGFB.

El uso de PRGF provee condiciones para obtener una más rápida y efectiva regeneración ósea y reparación del tejido blando.

No hay efectos negativos, la epitelialización se completa en el 100% usando PRGF comparado con el área control.

Regeneración ósea con hueso maduro en mayor cantidad y calidad.

Esta técnica puede brindar al paciente beneficios sin riesgo de infección o transmisión de enfermedad. (41).

Otros estudios descriptivos analizan las ventajas y la manera como las plaquetas proveen efectos terapéuticos, demostrando como las plaquetas liberan sustancias que promueven la reparación tisular activando células inflamatorias y la angiogenesis. Son un reservorio de factores de crecimiento tales como: PDGF, TGF-beta, VEGF como también citoquinas. Lo que las ha convertido en un excelente material de uso en técnicas regenerativas. Se administra como tapón de fibrina proporcionando un soporte adhesivo con liberación de factores claves en la regeneración.

La cirugía de implantes con regeneración Ósea guiada es una situación en donde este tapón de fibrina claramente acelera la

osificación después de las extracciones y alrededor de los implantes de titanio. (42)

Algunos autores demostraron como los factores de crecimiento mas importantes del Plasma rico en plaquetas PRP aceleran la regeneración tisular.

Los sitios quirúrgicos enriquecidos con PRP muestran una rata de cicatrización tres veces mas rápida que la normal, actualmente se conoce que las plaquetas son productoras de factores de crecimiento muy importantes en la cicatrización de los tejidos.

El PDGF estimula la angiogenesis y la osteoconduccion, El TGF estimula la quimiotaxis de fibroblastos y la producción de colágeno y fibronectina inhibiendo las proteases. (43)

CARGA INMEDIATA EN IMPLANTES

Durante largo tiempo se sugirió que cargas oclusales sobre implantes dentales debían iniciarse después de un tiempo comprendido entre 3 a 6 meses después de su colocación, tiempo necesario para su oseointegración, para evitar cargas prematuras y

contaminación bacteriana; lo que hoy en día es llamado carga tardía en implantes dentales. (Branemark et al,39,23).

Pero los parámetros exigidos actualmente incluyen aportar estética y funcionalidad en procedimientos odontológicos, lo cual llevo a la creación de protocolos de carga inmediata que sugieren la implementación de provisionales en un tiempo de 48 horas después de colocado el implante(21).

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 micromovilidad, 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 mantener el contacto hueso – implante.(22)(23)(24)(25)

Las consideraciones restaurativas a tener en cuenta son: Limitación y distribución de contactos en céntrica y máxima intercuspidación, eliminación de contactos excursivos de restauraciones provisionales, procedimientos restaurativos exactos, pasivos y planeamiento oclusal. Se utilizarán 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. (22-23)

Los posibles factores de riesgo encontrados cuando hablamos de carga inmediata son: Alta fuerza masticatoria, fuerzas parafuncionales, pobre calidad de hueso, presencia de infección. (26) movilidad, radio lucidez peri-implantar, dolor, alteración y disconformidad a la sensación. (22 y 27).

Estudios histológicos hacen referencia a la importancia del tratamiento de la superficie del implante, sugiriendo que en implantes con superficies tratadas la cicatrización ocurre en menor tiempo e incrementa el área de superficie para el engranaje con el hueso (28), por ej. Superficies con hidroxiapatita forman una directa interfase implante - hueso, aportando estabilidad. Los implantes

cubiertos con hidroxiapatita presentan mayor óseo integración,(Dennis P. Tarnow et al. 1997) , mayor contacto hueso-implante, mayor resistencia al torque inverso, en comparación con implantes no tratados en su superficie.(29-28) Otros estudios hacen referencia al éxito en la oseointegración cuando las superficies de los implantes son tratadas como en el caso de titanio plasma-irrigado o en superficies grabadas, donde estas superficies rugosas disminuyen los tiempos de cicatrización por estabilización de una red de fibrina y promueven la formación de nuevo hueso dada por la temprana adhesión de proteínas no colágenas como la osteopontina y sialoproteína ósea, donde el calcio encuentra sitio de deposito y su proceso culmina en el crecimiento de cristales y producción de colágeno con mineralización.(24, 30).

En cercanías al implante en carga inmediata se encuentra hueso endostal, grandes cantidades de fibras colágenas, osteoblastos en la capa adyacente con función celular activa, con múltiples mitocondrias y un gran retículo endoplasmático rugoso. Además con actividad de osteocalcina y osteonectina, indicando estados diferenciados en las células, numerosos osteocitos en lagunas y fibras colágenas que adquieren una posición perpendicular, transversal y longitudinal a la superficie del implante en el tejido

óseo, sistemas Haversianos sin signos patológicos cercanos en las ranuras de la superficie del implante.

Desde el inicio de la carga oclusal, las células se unen directamente a la superficie de titanio a través de extensiones alrededor de proteínas de matriz de colágeno extracelular, el implante es cubierto por una red de proteínas, la proporción de calcio y fósforo refleja la composición de hidroxiapatita en el tejido óseo.

Es necesario que no solo haya formación de tejido óseo, sino también de matriz mineralizada, que dan estabilidad al implante y minimizan el daño por movimiento en los tejidos peri-implantares. (30,31,35,33).

La asociación de carga inmediata con formación de nuevo hueso se encuentra soportada por estudios que dicen que la formación ósea ocurre en áreas de compresión, en áreas de tensión, donde cargas oclusales moderadas incrementan el riego sanguíneo y así se aumenta el metabolismo y el remodelado óseo. (Nakabayashi Y. 1987, 24,31).

Es necesario establecer parámetros de estabilidad desde el momento mismo de la carga para evitar fracaso en el implante.

(24,31,30). Se ha demostrado que la encapsulación fibrosa como resultado de micro movimientos es la que interfiere con la reparación ósea y los signos clínicos encontrados son: movilidad, radiolucidez peri-implantar, ausencia de signos de infección o inflamación y presencia de tejido conectivo denso, donde se ha observado histológicamente la presencia de ácido-fosfatasa, colagenasa, PGE2, relacionadas con la reabsorción ósea (34). Recientes estudios han confirmado que el impacto de la carga afecta el movimiento en el micro ambiente del tejido óseo. (33,35,23). Las cargas excesivas pueden generar pérdidas óseas por sobrecarga oclusal e inadecuado estrés en la interfase hueso-implante (30) y generar fallas en la oseointegración por fatiga que puede exceder el potencial de reparación ósea y causar la pérdida en la integración del implante (34). El contacto íntimo entre el implante y el hueso puede ocurrir en presencia de micromovimiento, pero no en presencia de macromovimiento. (29,26,36).

Este micromovimiento no debe exceder el umbral de 150 μm para no ser considerado perjudicial para la oseointegración. (22).

Por último es importante resaltar las características de los tejidos blandos peri-implantares que muestran similitud histológica con un diente normal y la formación de un epitelio escamoso estratificado

queratinizado de 1.0-1.5mm de ancho, con tejido conectivo de soporte de 1.0mm, un epitelio sulcular y un epitelio de unión no queratinizado que servirán como barrera contra bacterias y el ingreso de comida. (37,38). El uso de restauraciones provisionales además de proveer control clínico de la arquitectura de tejidos alrededor de los implantes, ofrece estética, ventajas psicológicas y funcionales, eliminación de una segunda cirugía y permite la cicatrización del tejido blando en conjunto con el tejido duro, además va a mantener los contornos de tejidos adyacentes. (38,32).

Tanto en carga inmediata como en carga tardía una de las causas de falla es la presencia de movimientos y cargas excesivas, como resultado de la inestabilidad presente en restauraciones, ya sean provisionales para cargas inmediatas o definitivas para carga tardía, como consecuencia de un mal plan restaurativo.

Además queda demostrado que las respuestas tisulares son favorables en implantes con carga inmediata para proporcionar éxito a futuro.

MODELOS VIRTUALES 3-D

Numerosos parámetros son considerados en el proceso de planificación de implantes; tales como cantidad, calidad ósea, estructuras anatómicas, demandas estéticas y funcionales.

La cantidad y la exactitud de la información son cruciales a la hora de obtener excelentes resultados. Int J Oral Max Implants, 1994; (9) 455-460:

Exactitud	Promedio de Distorsión	Máxima Distorsión
Panorámica	3.0 mm	7.5 mm
Periapical	1.9 mm	5.5 mm
CT scan	0.2 mm	0.5 mm

La utilización de guías quirúrgicas basadas en imágenes provenientes de tomografías computarizadas que son trasladadas a un programa de software, ha sido estudiada por varios autores quienes sugieren que sus utilización permite la perfecta planeación y colocación de implantes; teniendo en cuenta: tejido óseo de soporte, restauración, estética y función. Dentro de estos autores tenemos:

Parel y col. describen el uso de un programa del imagenológico interactivo que permite de forma computarizada analizar imágenes de (CT scan) Para construir una guía precisa en la colocación de implantes y rehabilitación protésica.

RESULTADOS

Una guía con una orientación exacta de los implantes. La cual fue usada en el procedimiento quirúrgico sin realización de colgajos en la cual la prótesis fue cargada inmediatamente recibiendo ajustes mínimos. (60).

Respaldados por estudios de Van Steenberghe D, et al, quienes realizando una planeación 3D por medio de T.C, para la colocación inmediata de implantes tomaron como objetivo evaluar la precisión en la colocación de implantes y la transferencia de esta información a la prótesis total.

Utilizando el concepto dientes en una hora, las cirugías se realizan usando T.C. previas para obtener guías quirúrgicas, la colocación de implantes sin elevación de colgajos y posicionamiento inmediato de las prótesis. Obteniendo como resultados carga inmediata de estos implantes en un procedimiento realizado en 1 hora. (61).

Balshi et al., en su protocolo utiliza T.C., y diseño asistido por computador (CAD/CAM), para planear la colocación de implantes dentales y construir una guía quirúrgica precisa y prótesis definitivas, que son colocadas en el momento de colocado el implante.

La Colocación de implantes a través de una guía quirúrgica, sin colgajo y con colocación de prótesis inmediata, con carga inmediata funcional, donde ajustes menores oclusales fueron realizados.

Este procedimiento reduce el tiempo quirúrgico y el período de recuperación., el tratamiento planeado facilita la construcción de una guía quirúrgica y una prótesis definitiva. (62).

Marchack CB en el 2007, estudiaron factores relacionados a carga inmediata en implantes para restauraciones de pacientes parcialmente edentulos que incluyen, estabilidad primaria, reducción de la carga mecánica, creación de una restauración estable y el uso de una guía quirúrgica. Guías quirúrgicas CAD/CAM pueden transferir fácilmente la posición planeada desde el software al

paciente con el uso de una instrumentación más precisa y con la gran posibilidad de tener mayor estabilidad del implante. (63).

Wong et al., 2007, analizaron como la rehabilitación protésica debe ir acompañada en forma simultánea con ayudas diagnósticas que brinden exactitud en la transferencia de la información en el evento quirúrgico.

Los autores utilizaron tomografías de cono único con reconstrucción imagen 3-D.

8 implantes en un maxilar atrófico; obteniendo un alto éxito en la colocación de los implantes y la restauración protésica siendo uno de los procedimientos más seguros en terapia implantológica con la ubicación protésica simultánea. (64).

Planeamiento quirúrgico para obtener estética y funcionalidad en los implantes, sobretodo en aquellos casos donde el hueso del huésped esta comprometido o la demanda estética es grande.

Las ayudas computarizadas que realizan guías quirúrgicas que transfieren la imagen en 3D exactamente al sitio quirúrgico, trasladan lo planeado al campo operatorio. (65).

Algunos autores reportan como el uso de guías stereolitograficas mejoran la colocación de implantes; ya que se traslada de manera exacta lo programado al campo quirúrgico. Sarmant et al.2003, van Steenberghe et al.2002.

Los autores concluyeron que la CT se ha utilizado en casos complejos, cuando hay limitaciones anatómicas, reducidas dimensiones óseas, densidad ósea comprometida, mejorando la correlación entre la fase de planeacion y la colocación real del implante.

Las ventajas de la coordinada manufactura ayudada por computador (CAM) de modelos anatómicos y guías quirúrgicas basadas en diseños ayudados por computador (CAD) han permitido la directa transferencia de información garantizando la colocación del implante.

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.

Diferencias encontradas en las posiciones de los implantes planeados y su localización final, pueden estar relacionados con mala fijación de la guía quirúrgica.

Los grados de variación se encuentran en: Ejes de 7.25 grados, en el cuello del implante de 1.45 mm y en ápice de 2.99 mm.

Guías quirúrgicas guiadas por computador son útiles en la colocación de implantes dentales. Sin embargo la técnica requiere mejorar para proveer más estabilidad de la guía en la cirugía. (65)

La utilización de los campos del CT scan y el planeamiento de los implantes es utilizado para crear guías quirúrgicas con ayuda de un software.

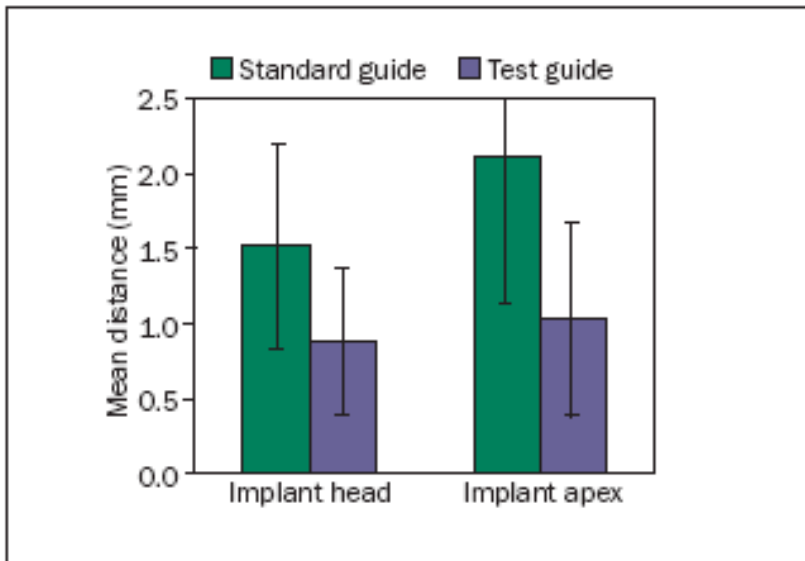
Modelos 3D en resina acrílica y guías quirúrgicas se fijan a la superficie ósea y luego son procesadas, un rayo láser guiado por computador foto polimeriza un acrílico liquido fotosensible a través de una serie de rayos (stereolitografía).

Una vez polimerizada la guía contiene espacios para tubos guía de fresado en acero inoxidable.

El propósito de este estudio fue medir la divergencia entre el sitio planeado y el sitio de localización del implante.

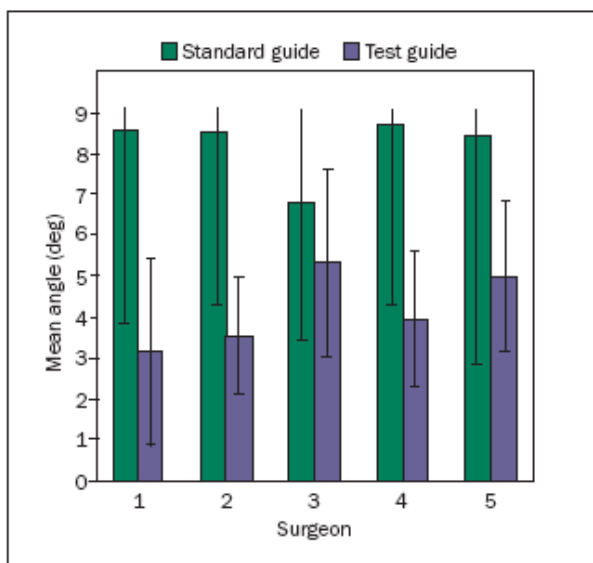
Comparación entre una guía CAD-CAM y una guía convencional.

Distancia promedio y desviación estándar entre el centro del sitio virtual del implante y el centro del lecho preparado para el implante.



($P < .001$).

Angulo formado entre el sitio virtual del implante y el sitio donde se realizo el lecho para el implante.



Sus conclusiones fueron, se requiere por parte del clínico poseer conocimiento sobre el software para el diagnóstico y planeamiento de implantes.

Su uso es ideal en aquellos pacientes donde se requiere colocación de múltiples implantes con restauraciones complejas, ya que nos va a ayudar a determinar la vía de inserción de las prótesis.

Las nuevas guías quirúrgicas permiten mejorar la colocación del implante. (66)

1.6 PREGUNTA

¿Optimiza la sinergia métrica entre el modelo 3-D y la ingeniería tisular, la colocación y carga inmediata de implantes dentales en áreas maxilares posteriores?

1.7 HIPOTESIS

Existe sinergia métrica entre modelos 3D e ingeniería tisular para la colocación y carga inmediata de implantes en áreas maxilares posteriores.

1.8 OBJETIVOS

General:

Optimizar en forma controlada y precisa mediante la aplicación de una guía elaborada 3D, la elevación del piso del seno maxilar, colocación y carga inmediata de los implantes dentales.

Específicos:

Integración de la imagen visible y la imagen tomográfica

Determinar métricamente la topografía del tejido blando y óseo.

Elaborar de una guía quirúrgica basada en el modelo virtual 3-D.

Determinar carga inmediata en implantes después de la elevación de seno maxilar.

1.9 VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	INSTRUMENTO	OPERACIONALIZACION
Volumen del tejido óseo en Ancho del reborde alveolar residual	Distancia ósea en sentido vestibulo-palatino del reborde alveolar residual.	Dependiente	Discreta	Medidas clínicas	Medido en mm en los puntos mesial medio y distal del reborde alveolar residual Medida en mm desde el área ósea mas vestibular hasta el área ósea mas palatina del reborde residual.
Volumen del tejido óseo en longitud del reborde alveolar residual	Área en mm, distancia antero-posterior del reborde residual	Dependiente	Discreta	Modelos de trabajo	Medida del reborde residual comprendida entre el limite mas mesial y el limite mas distal del reborde residual.
Volumen del tejido óseo en Altura del reborde alveolar	Distancia ósea entre la cresta del reborde residual hasta la	Dependiente	Discreta	Tomografía de	Medida en mm en los puntos mesial medio y distal del reborde alveolar residual Medida en mm desde el área

residual	cortical del piso del seno maxilar.			cono único	ósea mas coronal hasta el área del descenso la membrana de Schneider
Clasificación II y III Misch 1987	Reborde residual mayor de 5mm menor de 10mm	Dependiente	Discreta	Radiografia Tomografia	Medida en mm desde el área ósea mas coronal hasta el área del descenso la membrana de Schneider

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO:

Estudio Descriptivo Longitudinal.

2.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes edentulos maxilares posteriores con remanente dental anterior y posterior que presentan al examen radiográfico inicial neumatosis del seno maxilar mayor a 5mm y menor a 10mm, que acuden a la clínica del postgrado de Periodoncia del Colegio Odontológico Colombiano.

2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.3.1 Criterios de Inclusión

Edades entre 30-65 años

Aceptación Voluntaria del Paciente (Protocolo de Helsinki, 1993)

Altura Mínima del Reborde Residual 5 mm

Banda de Encía Queratinizada Mínima 3mm

No presente enfermedad periodontal activa.

Pacientes controlados sistémicamente.

2.3.2 Criterios de exclusión

Enfermedades Sistémicas

Patologías en Seno Maxilar

Enfermedad Periodontal

Trauma Oclusal

Colapso Posterior de Mordida

Embarazadas

Terapia antibiótica (6 meses previos)

2.4 MUESTREO Y MUESTRA

Muestreo probabilístico aleatorizado. Muestra de 8 pacientes.

2.5 METODOS E INSTRUMENTOS:

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.

A través de modelos métricos en 3-D para determinar el volumen óseo al inicio del estudio periodo base y a los 6 meses de realizados los procedimientos quirúrgicos.

La interfase hueso implante será determinada por TC al inicio, a los tres meses y a los seis meses.

Exámenes radiográficos intraorales periapicales ayudaran a determinar la posición exacta de los implantes al inicio y después determinara el grado de éxito y supervivencia de los implantes en términos de perdida ósea a los 3-6 y 12 meses.

Exámenes clínicos del sitio quirúrgico para determinar cicatrización de tejidos blandos circundantes al 1-3-6-12 meses.

2.6. RECOLECCION DE DATOS INSTRUMENTOS

Instrumento No. 1 Recolección de datos asociados a variables dependientes.

LONGITUDES CT	Paciente 1	Paciente 2
Long. Meso-Distal	10mm	8mm
Altura Reborde Óseo Residual	5mm	8.96mm
Ancho Reborde Óseo Residual	8.5mm	3.54mm

Instrumento No. 2 Evaluación de Parámetros Clínicos Paciente 1.

Longitudes Clínicas	Mesial	Medio	Distal	Promedio
Hondaje V P	1mm 2mm	2mm 2mm	2mm 2mm	1.6mm 2mm
Ancho Reborde Residual	11mm	12mm	12.5mm	11.5mm
Ancho Reborde Óseo Residual	8mm	8mm	8.5mm	8.1mm

Instrumento No. 3 Evaluación de Parámetros Clínicos Paciente 2.

Longitudes Clínicas	Mesial	Medio	Distal	Promedio
Hondaje V P	2mm 2mm	2mm 2mm	2mm 2mm	2mm 2mm
Ancho Reborde Residual	7.5mm	8mm	8.5mm	8mm
Ancho Reborde Óseo Residual	3.5mm	4mm	4.5mm	4mm

RESULTADOS

Longitudes	Ancho Reborde Residual CT	Ancho Reborde Óseo Residual Clínico	Diferencia
Paciente 1	8.5mm	8.1mm	0.4mm
Paciente 2	3.5mm	4mm	0.5mm

Longitudes	Elevación alcanzada	Altura reborde residual	Longitud Implante	Torque conseguido

Paciente 1	5mm	5mm	10mm	40N
Paciente 2	4.04mm	8.96mm	13mm	35N

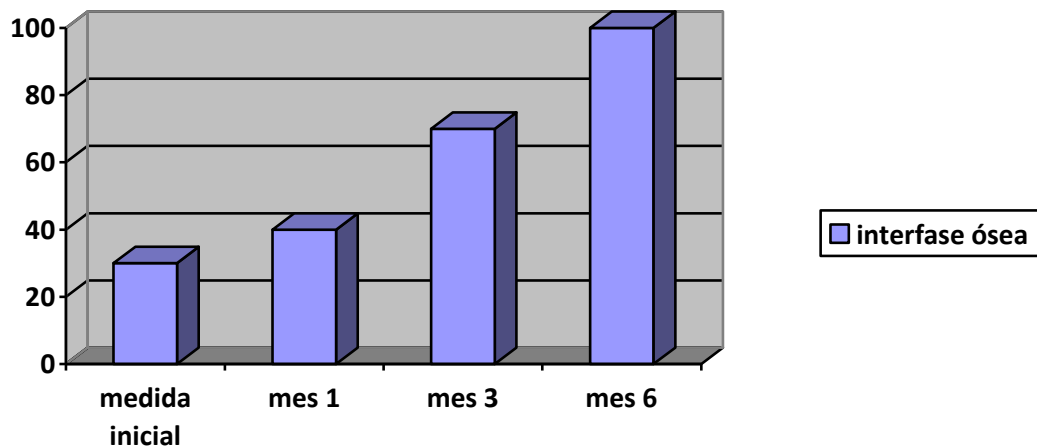
	Pacientes															
	Paciente 1		Paciente 2		Paciente 3		Paciente 4		Paciente 5		Paciente 6		Paciente 7		Paciente 8	
superficie	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D	M	D
Vestibular (mm)	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4
palatina	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4

Ubicación de pines en el reborde residual

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%),	Al 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



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.

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 y molares.

Los pacientes parcialmente edéntulos pueden ser tratados predeciblemente con protocolos de carga inmediata

BIBLIOGRAFIA

1. Chiapasco M, Ronchi P. Sinus lift, implants endosseous. Preliminary surgical and prosthetic results. *Eur J Prosthodont Rest Dent* 1994; 3:15–21.

Jensen OT, Shulman LB, Block MS, Iacono VJ. Report of the sinus consensus conference of 1996. *J Oral Maxillofac Implants* 1998; 13:11–41

2. Sinus Floor Elevation Using Osteotomes. *J Periodontology* 2005(6):1237-51 , Sinus Elevation with Alloplasts or Xenogenic Materials and Implants. *JOMI* 2006(21) 426-32.

3. Tatum OH. Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dent Clin North Am* 1986; 30:207–229.

4. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compend Contin Educ Dent* 1994; 15:152–162.

5. Bone Reformation and Implant Integration following Maxillary Sinus Membrane Elevation: An Experimental Study in Primates

Vinicius C. Palma, DDS;* Osvaldo Magro-Filho, DDS;* José Américo de Oliveira, PhD;†

Stefan Lundgren, DDS, PhD;‡ Luiz A. Salata, DDS, PhD;§ Lars Sennerby, DDS, PhD_ *Clinical Implant Dentistry and Related Research, Volume 8, Number 1, 2006*

6. Sinus Floor Elevation Using Osteotomes: A Systematic Review and Meta-Analysis. Dominik Emmerich, Wael Att, and Christian Stappert *J Periodontol* 2005; 76:1237-1251.)

7. Osteotome Single-Stage Dental Implant Placement With and Without Sinus Elevation: A Clinical Report Orest G. Komarnyckyj, DDS*/Robert M. London, DDS** (INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS 1998;13:799–804)

8. Osteotome Sinus Floor Elevation and Simultaneous, Non-Submerged Implant Placement: Case Report and Literature Review* Effie Ioannidou and John W. Dean, III J Periodontol 2000;71:1613-1619.

9. Emmerich D, Att W, Stappert C. Sinus floor elevation using osteotomes: a systematic review and meta-analysis. J Periodontol 2005; 76:1237–1251.

10. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. Compend Contin Educ Dent 1994; 15:152–160

11. Komarnyckyj OG, London RM. Osteotome single-stage dental implant placement with and without sinus elevation: a clinical report. Int J Oral Maxillofac Implants 1998; 13:799– 804.

12. Rosen PS, Summers R, Mellado JR, et al. The bone-added osteotome sinus floor elevation technique: multicenter retrospective report of consecutively treated patients. Int J Oral Maxillofac Implants 1999; 14:853–858

13. Summers RB. Sinus floor elevation with osteotomes. J Aesthetic Dent 1998; 10:164–171.

14. Osteotome Sinus Floor Elevation and Simultaneous Placement of Implants – A 1-Year

Retrospective Study with Astra Tech Implants Robert Fermergård, DDS;* Per Åstrand, DDS, PhD† *Clinical Implant Dentistry and Related Research, Volume 10, Number 1, 2008*

15. Compressive osteotomes for expansion and maxilla sinus floor lifting.
José Luis Calvo Guirado **1**, Rosario Saez Yuguero **2**, Guillermo Pardo Zamora **3**
Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2006;11:E52-5.
16. Nicola Ferrigno. Mauro Laureti. Stefano Fanali. Dental implants placement in conjunction with osteotome sinus floor elevation: a 12-year life-table analysis from a prospective study on 588 it is.
J. Clin. Oral Impl. Res. 17, 2006; 194–205.
17. Davies JE. Mechanisms of endosseous integration. Int J Prosthodont 1998; 11:391–401.
18. Boyan BD, Bonewald LF, Paschalis EP, et al Osteoblastmediated mineral deposition in culture is dependent on surface microtopography. Calcif Tissue Int 2002; 71:519– 529
19. Bone Reformation and Implant Integration following Maxillary Sinus Membrane Elevation: An Experimental Study in Primates
Vinicius C. Palma, DDS;* Osvaldo Magro-Filho, DDS;* José Américo de Oliveira, PhD;†
Stefan Lundgren, DDS, PhD;‡ Luiz A. Salata, DDS, PhD;§ Lars Sennerby, DDS, PhD_ *Clinical Implant Dentistry and Related Research, Volume 8, Number 1, 2006*
20. Efecto del aumento de seno maxilar en la supervivencia de implantes endoosseos. Revision sistematica. Stephen Wallace and Stuart J. Forum. Annal Periodontology 2003: 328-343.
22. Ioannis Nikellis: Immediate Loading of 190 Endosseous Dental Implants, Int J Oral Maxillofac Implants 2004(19)116-23.

21. Jeffrey Ganales: Early and Immediately Restored and Loaded Dental Implants for Single – Tooth and Partial – Arch Applications, Int J Maxillofac Implants 2004; 19 (suppl) : 92-102.

23. Dennis P. Tarnow: Immediate Loading of Threaded Implants at Stage 1 Surgery in Edentulous Arches, Int J Maxillofac Implants 1997; 12: 319-324.

24. George E. Romanos: Bone- Implant Interface Around Titanium implants under Different Loading Conditions, J Periodontology 2003(74)1483-90.

25. Stephen F. Balshi: A Resonance Frequency Analysis Assessment of Maxillary and Mandibular Immediately Loaded implants, Int J Oral Maxillofac Implants 2005(20)284-94.

26. Dean Morton: Immediate Restoration and Loading of Dental Implants, Int J Maxillofac Implants 2004; 19(suppl) :103-108.

27. Roy H. Yoo: Changes in Crestal Bone Levels for Immediately Loaded implants, Int J Oral Maxillofac Implants 2006(21) 253-61.

28. Kenneth A. Conner: Guided Bone Regeneration Around TPS,AE,HA coated Implants, J Periodontology 2003; 74:658-668.

29. Gavriel Chaushu: Immediate Loading of Single- tooth Implants. Int J Oral Maxillofac Implants 2001; 16: 267-272.

30. Jörg Neugebauer: Peri-implant Bone Organization Under Immediate Loading State, J Periodontology 2006(77)152-60.

31. George Romanos: Peri- implant Bone Reactions to Immediately Loaded Implants, J Periodontology 2001(72)506-511

32. Periklis Proussaefs: Immediate Loading of hydroxyapatite – coated implants in the maxillary premolar area, J Prosthet Dent 2004; 91: 228-233.

(33) Ulrich Meyer: Early tissue reaction at the interface of immediately loaded dental implants, In J Maxillofac Implants 2003 ; 18: 489-499.

34. Adriano Piattelli: Clinical and Histologic Aspects of Dental Implants Removed Due to Mobility, J Periodontology 2003;74:385-390.

35.Periklis Proussaefs: Histologic evaluation of an immediately loaded titanium provisional implant retrieved after functioning for 18 months, J Prosthet Dent 2003; 89 : 331-334.

36.Guy A. M. De Pauw: A Histomorphometric Analysis of Heavily Loaded and Non- Loaded implants, Int J Oral Maxillofac Implants 2002;17: 405-412.

37. Chong Huat Siar: Peri-Implant Soft Tissue Integration of Immediately Loaded Implants, J Periodontology 2003(74) 571-78.

38.Ingeborg J. De Kok: A Retrospective Analysis of Peri- Implant Tissue Responses at Immediate Load, Int J Maxillofac Implants 2006; 21: 405-412.

39. William Becker: Early Functional Loading at 5 Days for Branemark Implants Placed into Edentulous Mandibles, J Periodontology 2003; 74:695-702.

40. Misch,C.E: Maxillary Sinus Augmentation for endosteal Implants: Organized alternative treatment plans.Int J. Oral Implantology 1987(2) 48-58.

41. Plasma Rich in Growth Factors: Preliminary Results of Use in the Preparation of Future Sites for Implants
Eduardo Anitua, MD, DDS* (INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS 1999;14:529–535)

42. Anitua E, Andia I, Ardanza B, Nurden P, Nurden AT. Autologous platelets as a source of proteins for healing and tissue regeneration. *Thromb Haemost*. 2004 Jan;91(1):4-15.

43. NATHAN E. CARLSON, D.M.D. Platelet-rich plasma Clinical applications in dentistry.
JADA, Vol. 133, October 2002 1383

44. Evaluation of Maxillary Sinus Membrana Response Following Elevation with the Crestal Osteotome Technique in Human Cadavers Gary M. Reiser, DDS1/Zori Rabinovitz, DDS, MS2/John Bruno, DDS1/
Petros D. Damoulis, DDS, DMSc1/Terrence J. Griffin, DDS1
(INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS 2001;16:833–840)

45. 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.

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

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

48. 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.

49. Anit a E. Ensanchamiento de cresta en el maxilar superior para la colocación de implantes: Técnica de los osteotomos. *Actualidad Implantol gica* 1995;7:59-63.

50. 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.

51. 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.

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

53. 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.

54. 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.

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

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

57. 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.

58. Nakabayashi Y. An experimental study of bone remodeling influence by mechanical stress. 1987,

59. Misch, Carl E. *Protesis dentales sobre implantes*, Elsevier Espana, 2006.

60. Parel SM, Triplett RG., 2004 . *J Oral Maxillofac Surg*. Sep;62(9 Suppl 2):41-7.

61. Van Steenberghe D, et al. 2005. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7 Suppl 1:S111-20.

62. Balshi et al., 2006. J Esthet Restor Dent. 18(6):312-23.
63. Marchack CB., 2007. J Prosthetic Dent. 2007 Jun;97(6):389-94.
64. Wong et al., 2007. Implant Dent. Jun;16(2):123-30.
65. Giovanni A.P. Giacomo Et al. Clinical Application of Stereolithographic Surgical Guides for Implant Placement:Preliminary Results. J. Periodontology 2005;76:503-507.
66. David P. Sarment, DDS, MS1/Predrag Sukovic, PhD2/Neal Clinthorn. Accuracy of Implant Placement with a Stereolithographic Surgical Guide. INT J ORAL MAXILLOFAC IMPLANTS 2003;18:571–577.