

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO
POSTGRADO DE CIRUGÍA BUCAL
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO CLÍNICO DEL
ORTOIMPLANTE BONAFIX® EN PACIENTES CON
NECESIDADES ORTODONCICAS DEL POSTGRADO DE
ORTODONCIA DE LA UCV Y HOSPITAL ORTOPÉDICO
INFANTIL.**

Trabajo especial presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela por la
Odontóloga María Carolina Fernández Bello para
optar al Título de Especialista en Cirugía Bucal

Caracas, 2012

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO
POSTGRADO DE CIRUGÍA BUCAL
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO CLÍNICO DEL
ORTOIMPLANTE BONAFIX® EN PACIENTES CON
NECESIDADES ORTODONCICAS DEL POSTGRADO DE
ORTODONCIA DE LA UCV Y HOSPITAL ORTOPÉDICO
INFANTIL.**

Autor: Od. María Carolina Fernández Bello

Tutor: Od. José Adolfo Cedeño M.

Caracas, 2012

DEDICATORIA

A mis padres por su infinito apoyo, dedicación y cariño.

AGRADECIMIENTOS

A mi toda mi familia, por su incondicional soporte en cada día de postgrado.

A mis colegas residentes de primer y segundo año por aguantarme día a día.

A Lenin, por su infinita paciencia en cada situación que se presentó.

A mi tutor, por ser siempre una guía y apoyo desde el primer día.

INDICE

Dedicatoria.....	iii
Agradecimientos.....	iv
Índice.....	v
Lista de Gráficos.....	vii
Resumen.....	viii
I. Introducción.....	1
II. Revisión de la literatura.....	5
1. Historia de los ortoiimplantes.....	5
2. Dispositivos de anclaje temporal.....	11
2.1. Características de los ortoiimplantes.....	12
2.1.1. Ventajas en la utilización.....	12
2.1.2. Composición.....	13
2.1.3. Tamaño: longitud y diámetro.....	14
2.1.4. Forma.....	17
2.1.5. Distintos tratamientos de la superficie.....	21
2.1.6. Zonas aptas para su colocación.....	22
2.1.7. Aplicación clínica.....	29
3. Protocolo quirúrgico.....	31
4. Ventajas y desventajas de los ortoiimplantes.....	43

5. Complicaciones.....	44
5.1. El contacto con la raíz.....	44
5.2. Daño a las estructuras anatómicas vecinas.....	47
5.3. Fracturas del ortoimplante.....	48
5.4. Factores conducentes al fracaso.....	49
III. Objetivos.....	58
IV. Marco Metodológico.....	60
V. Análisis de los resultados.....	70
VI. Discusión.....	81
VII. Conclusiones.....	87
VIII. Recomendaciones.....	89
IX. Referencias bibliográficas.....	90
XI. Anexos.....	102

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico n° 1. Distribución de pacientes por género

Gráfico n° 2. Distribución de pacientes por edad.

Gráfico n°3. Distribución por tipo de Movimiento ortodóncico.

Gráfico n°4. Distribución por localización anatómica.

Gráfico n° 5. Distribución por tipo de mecánicas ortodóncicas

Gráfico n°6. Distribución por tipo de mucosa y correlación con las complicaciones

Gráfico n°7. Distribución por necesidad de fresado y su relación con la localización.

Gráfico n°8. Distribución por culminación de tratamientos.

Gráfico n°9. Valor promedio de movimientos ortodóncicos.

Gráfico n°10 Distribución de tiempo según el tiempo de movimientos ortodóncicos.

Gráfico n°11. Distribución porcentual de movimientos ortodóncicos logrados.

Gráfico n°12. Gráfico de dispersión de la distribución de movimientos ortodóncicos.

RESUMEN

INTRODUCCION: La utilización de los implantes en la odontología se inicia en la década de los ochenta, inicialmente como pilares de prótesis y posteriormente como una alternativa de anclaje ortodóncico. En la búsqueda de un dispositivo que permita el anclaje absoluto en los movimientos de ortodoncia, aparecieron los ortoimplantes. Su simplicidad de su colocación, combinada con las reducidas dimensiones, permite su utilización en gran variedad de pacientes.

OBJETIVO: Evaluar el comportamiento clínico del Ortoimplante BONAFIX® en los pacientes del Postgrado de Ortodoncia de la UCV y Hospital Ortopédico infantil.

MATERIALES Y METODOS: La muestra fue conformada por 17 pacientes que fueron evaluados por ortodontistas y se refirieron para la colocación de ortoimplantes, a los que se colocaron ortoimplantes Bonafix®. Se realizó la evaluación de los ortoimplantes donde se evaluó las características de la mucosa en la zona de colocación, y la cantidad de milímetros de movimiento requerido versus el alcanzado en un período mínimo de 5 meses.

RESULTADOS: Fueron intervenidos 17 pacientes, para un total de 31 ortoimplantes, 20 colocados en maxilar y 11 en mandíbula, el 59% fueron del género femenino, con mayor cantidad de 53% en grupo de 10-20 años de edad. El tipo de movimiento ortodóncico de mayor frecuencia fue la mesialización y la mecánica ortodoncia con cadeneta elástica. El 84% fueron colocados en encía adherida y 16% en mucosa. El 80% de los colocados en mucosa presentaron complicaciones. 7 de los 17 casos fueron culminados y se logro el 75% de la cantidad de movimiento requerida.

CONCLUSION: El anclaje esquelético es uno de los avances más importantes de los últimos tiempos en el campo de la ortodoncia ya que permite desafiar la tercera Ley de Newton realizando acciones ortodóncicas sin reacción. En el 64% de los casos de ortoimplantes que son colocados en mandíbula, es necesario realizar una pequeña perforación piloto antes de la inserción. El 92% de los ortoimplantes ubicados en encía

adherida se mantuvieron durante el tratamiento sin complicaciones. El 80% de los ortoimplantes ubicados en mucosa tuvieron alguna complicación (mucositis, dolor)

PALABRAS CLAVES: Ortoimplantes, anclaje absoluto

I.- INTRODUCCIÓN

La utilización de los implantes en la odontología se inicia en la década de los ochenta, en primera instancia se utilizaron como pilares de prótesis y posteriormente constituyeron una alternativa de anclaje ortodóncico. La principal desventaja reportada para el momento en el área de ortodoncia era la oseointegración, lo que imposibilitaba su remoción una vez finalizado el tratamiento de ortodoncia.

En la búsqueda de un dispositivo versátil que permita una unidad de anclaje absoluto en los movimientos de ortodoncia, aparecieron los llamados microtornillos, microimplantes u ortoimplantes cuyo diseño se basa en la estructura de los tornillos quirúrgicos de fijación intermaxilar. Su simplicidad de su colocación, combinada con las reducidas dimensiones, permite su utilización en todo tipo de pacientes, tanto en aquellos con la dentición completa donde se colocan entre las raíces dentarias como en pacientes edéntulos parciales.

Los ortoimplantes por lo general son fabricados a base de titanio de aleación tipo V. En cuanto a las características de inserción pueden tener las propiedades de autorroscantes

(self-tapping) que precisan un inicio de apertura con fresa de la cortical y autoperforantes (self-drilling) donde son los propios tornillos son los que atraviesan encía y la cortical.

Los ortoimplantes pueden colocarse en cualquier zona de la cavidad bucal, tanto en el maxilar como en la mandíbula, aunque existen unas zonas más seguras para su estabilidad y se debe tener precaución con las estructuras anatómicas cercanas a la zona de colocación. El grosor y la densidad de la cortical ósea son factores críticos para la retención del ortoimplante; adicionalmente existe una gran variabilidad en función en relación a las áreas óseas y de la tipología de cada paciente. En términos generales, las zonas que proporcionan mayor estabilidad al tornillo son aquellas que poseen una cortical más gruesa y la medular más densa.

Algunos autores refieren que el éxito del tratamiento con ortoimplantes depende de una planificación adecuada para su colocación, donde se respeten las estructuras anatómicas involucradas y los criterios quirúrgicos respectivos.

El propósito de este trabajo es evaluar el comportamiento clínico del ortoimplante BONAFIX[®], diseñado por el Dr. José Adolfo Cedeño, en pacientes del Postgrado de

Ortodoncia de la Universidad Central de Venezuela y del Hospital Ortopédico infantil, que requieran una adecuada unidad de anclaje absoluto para facilitar el logro de movimientos ortodóncicos tanto en el plano vertical como en el horizontal con un mínimo de afección de los dientes adyacentes y en menor tiempo de tratamiento.

El presente trabajo de investigación tiene por objeto la colocación y evaluación de la cantidad de ortoimplantes requeridos por parte de los residentes del postgrado de Cirugía Bucal de la UCV y ortodoncistas del Hospital Ortopédico Infantil, en una muestra de pacientes referidos durante el periodo 2011 – 2012. Se realizó una consulta inicial para realizar anamnesis, examen clínico y radiográfico con el objeto de planificar y escoger el sitio de colocación del ortoimplante, siguiendo los criterios anatómicos y quirúrgicos respectivos. Se realizó la evaluación clínica, de forma individual durante todo el periodo de tratamiento y una cita postquirúrgica a los 7 días. Posteriormente, se realizaron consultas mensuales para evaluación.

El comportamiento clínico del ortoimplante será evaluado en cuatro etapas; una prequirúrgica: donde se evaluarán las características clínicas de la zona de colocación, la

radiografía periapical y el tipo de movimiento y cantidad de movimiento requerida, una quirúrgica; donde se considera resistencia ofrecida por el dispositivo durante su colocación y la necesidad o no de fresado, una postquirúrgica, en la cual se estudiaron daños a estructuras anatómicas, signos de inflamación, movilidad del ortoimplante, función, pérdida del ortoimplante, por último de remoción, en los casos que se haya culminado el tratamiento ortodóncico. Para todas las etapas se utilizarán como herramientas la toma de radiografías periapicales y fotos intrabucales y un instrumento de recolección de datos.

II. Revisión de la Literatura

1. Historia de los ortodóncicos

El primer artículo publicado sobre el anclaje ortodóncico mediante sistemas de implantes fue presentado por Gainsforth y Higley en 1945. Colocaron alambres y tornillos de vitallium en la rama mandibular de un perro y aplicaron elásticos que se extendían desde el tornillo al gancho del arco maxilar con el fin de realizar movimiento de distalización. Los tornillos fallaron luego de un lapso de 16 a 31 días. Linkow en 1969 utilizó implantes mandibulares en un paciente como anclaje de elásticos de Clase II, para retraer los incisivos maxilares. ^{1, 2, 3, 4, 5}

Branemark y sus colaboradores en 1970 reportaron una exitosa oseointegración de implantes en el hueso. Sherman en 1978 colocó seis implantes dentales de carbono vítreo en los sitios de extracción de los terceros premolares mandibulares en perros y se les aplicaron fuerzas ortodóncicas. Dos de ellos se mantuvieron firmes y exitosos. En 1979 Smith colocó implantes de óxido de aluminio cubiertos de vidrio orgánico en monos y reportó el éxito luego de aplicarles fuerzas. En 1984 Roberts y colegas atornillaron implantes de titanio con una

superficie grabada en el fémur de conejos de tres a seis meses de edad. Consideraron esperar seis semanas equivalentes a 4 o 5 meses en el hombre antes de ser cargados con fuerzas. Concluyeron que estos tenían potencial para usarse como anclaje óseo de fuerzas ortodóncicas.^{1, 2, 3}

Shapiro y Kokich en 1988 implementaron el uso de implantes dentales para anclaje durante el tratamiento ortodóncico y su posterior uso prostodóncico. Roberts y colaboradores en 1994 realizaron un informe sobre la aplicación clínica de un implante Branemark de 3,75 mm x 7,0 mm como anclaje en la zona retromolar para cerrar el sitio de extracción de un primer molar mandibular.¹

Melsen y sus colaboradores en 1998 introdujeron ligaduras cigomáticas como anclaje esquelético en pacientes parcialmente desdentados. Bajo anestesia local se hicieron dos perforaciones en la porción superior de la cresta infracigomática. Un alambre de acero inoxidable fue ligado entre los dos orificios e insertado en la cavidad bucal. Se colocaron resortes de níquel-titanio sujetos desde las ligaduras hasta el sector anterior, para su retrusión e

intrusión. El tiempo de tratamiento fue de 3 a 6 meses y los resultados fueron satisfactorios.^{1, 2, 3, 6}

Block y Hoffman en 1995 introdujeron el onplant en tratamientos ortodóncicos en animales. Se trata de un disco de titanio de 2 mm de alto y 10 mm de diámetro texturizado, cubierto por hidroxiapatita de un lado y con una rosca interna del otro, el cual permite adaptar diferentes supraestructuras. Es necesario realizar un colgajo mucoperióstico en la zona palatina para su colocación, luego se introduce y se sutura. Después de 3 meses se descubre y se toma una impresión con el sistema de transferencia y se preparan diferentes supraestructuras. Fue colocado en el paladar en perros y en monos para proveer anclaje ortodóncico. Luego Jenssens y colegas en 2002 aplicaron onplants por palatino para extruir molares superiores impactados en una niña. La extrusión fue exitosa.^{1, 2, 3, 7, 8} (Figs. 1 y 2)



Fig. 1: Onplant (Tomada de Echarri. 2007)

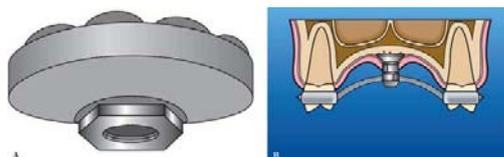


Fig. 2: Onplant (Tomada de J Esthet Resort Dent. 2006; 18(2): 68-79).

Wehrbein y colaboradores en 1996 describieron el área media del paladar como un sitio de elección para la inserción de un implante dental convencional modificado de 3,3 mm de diámetro y entre 4 mm y 6 mm de largo. Fue utilizado para retruir el sector anterior luego de las extracciones de los primeros premolares superiores. Los incisivos y caninos fueron retruidos 8 mm y los segundos premolares apenas se mesializaron 0,5 mm. ^{1, 2, 3, 9}

Las principales desventajas del uso de los implantes dentales convencionales como anclaje ortodóncico que se presentaron fueron: el área de inserción, ya que solo se puede colocar en la zona retromolar y áreas edéntulas, la limitación de la dirección de la fuerza, la necesidad de una cirugía para su colocación y remoción, el costo elevado, las molestias en el postoperatorio, el tiempo de espera para la oseointegración, y las dificultades para la higiene del mismo. La ventaja es la posibilidad de combinar el tratamiento protésico con el tratamiento ortodóncico. ^{1, 2, 3}

En 1983 Creekmore y Eklund colocaron tornillos de vitallium de pequeño tamaño debajo de la espina nasal anterior. Diez días después de su colocación comenzaron a ejercer fuerzas intrusivas con hilos elásticos lográndose una exitosa intrusión de 6 mm de los incisos centrales superiores, sin movilidad del tornillo durante la aplicación de la fuerza. ^{1, 2, 10}

Kanomi demostró en 1997 que mini implantes de titanio de 1,2 mm de diámetro proveyeron suficiente anclaje para intruir los dientes anteroinferiores. Luego de cuatro meses, los incisivos mandibulares fueron intruidos 6 mm. Mencionó la posibilidad de utilizarlos para tracción horizontal, mesialización molar, intrusión, distalización, etc. ^{1, 2, 3, 11}

Costa y otros colegas en 1998 utilizaron dos microtornillos de titanio de 2 mm de diámetro como anclaje ortodóncico y los insertaron manualmente con destornilladores, sin incisión previa y fueron cargados inmediatamente. Sugirieron colocar los microtornillos en la zona inferior de la espina nasal anterior, en la sutura del paladar medio, en la cresta infracigomática, en el área retromolar, en el área de la sínfisis mandibular y en las regiones de premolares y molares. ^{1, 2, 12}

Sugawara, Umemori y colaboradores en 1999 usaron miniplacas quirúrgicas para anclaje ortodóncico. Con formas de “L”, “I” y de “Y” en el vestíbulo bucal. Trataron pacientes con mordidas abiertas para intrusión y distalización de molares superiores e inferiores. Luego de 6 meses de tratamiento se obtuvo una intrusión adecuada.^{2, 3}

En el mismo año, Park describió un sistema de anclaje esquelético usando microtornillos de titanio para retraer e intruir en bloque los dientes anteriores maxilares, logrando 4 mm de retracción en 6 meses de aplicación de la fuerza. Park y Kim evaluaron 14 pacientes que habían recibido el mismo sistema de anclaje, observando que de veintiocho microtornillos, veintitrés permanecieron firmes y estables durante cinco meses de aplicación de fuerzas ortodóncicas.^{1, 2}

Ohmae y colegas en el 2001 realizaron una evaluación histológica y clínica miniimplantes de titanio usados para intrusión en perros beagle. Después de seis semanas de la colocación se les aplicó una fuerza intrusiva y luego de 12 a 18 meses de intrusión todos los miniimplantes permanecieron estables, sin movilidad ni desplazamiento.^{2, 13} En ese año,

Park y colaboradores realizaron un estudio en pacientes con Clase I esquelética y biprotrusión dentoalveolar, en quienes insertaron microimplantes de 1,2 mm de diámetro y 6 mm de longitud entre el segundo premolar y el primer molar superior e inferior para realizar una retrusión en bloque y al mismo tiempo intruir los molares inferiores para rotar la mandíbula hacia arriba y adelante.^{1, 2, 14} Lee y sus colegas realizaron un estudio sobre el uso de microimplantes en ortodoncia lingual. Fueron colocados en el hueso del paladar entre las raíces del primer y segundo molar y se utilizaron para retraer los seis dientes anterosuperiores en un paciente con Clase II esquelética.

Bae y colaboradores en 2002 reportaron que el diámetro de 1,2 mm de los microimplantes era suficiente para retraer el sector anterior en masa.^{2, 16}

Ritto en el 2005 publicó el uso de miniplacas no invasivas como anclaje esquelético, colocadas con tornillos monocorticales alejadas de las raíces.¹

2. Dispositivos de anclaje temporal

El anclaje temporario esqueletal se encuentra especialmente diseñado para el uso en ortodoncia. Los microimplantes son pequeños tornillos intraóseos que requieren de un corto tiempo de cicatrización, diseñados de titanio puro o aleación de titanio, con distintos tipos de diámetro y longitudes. ^{1,3}

En este estudio se utilizará el término Ortoimplante ya que hace referencia a un dispositivo especialmente diseñado como unidad de anclaje en ortodoncia, a diferencia de las otras sinonimias como microtornillos o mini implantes.

Las miniplacas surgieron como una modificación de las placas de fijación óseas utilizadas para cirugía. Presentan tornillos de fijación que son ubicados apicalmente a las raíces dentarias. La barra de conexión pasa a través de la encía insertada y el sistema de fijación se encuentra cerca de la arcada dentaria. Las miniplacas proveen la posibilidad de realizar fuerzas ortopédicas. ¹⁷

2.1. Características de los ortoimplantes

2.1.1. Ventajas en la utilización:

- Simplicidad para su inserción y remoción.

- Posibilidad de aplicar fuerzas inmediatamente sobre él.
- Tamaño suficientemente pequeño como para insertarlo en el espacio interradicular.
- Capacidad de resistir fuerzas ortodóncicas.
- Biocompatibilidad.
- No es necesaria la cooperación del paciente.
- Posibilidad de obtener mejores resultados que con tratamientos convencionales. ¹

2.1.2. Composición:

El material para la confección de los microimplantes con mayor biocompatibilidad es el titanio. Se le utiliza con una superficie pulida en lugar de la microarenada de los implantes protésicos porque no se busca la oseointegración. ³

Actualmente, se utiliza el titanio grado V, ya que sus características impiden la oseointegración, manteniendo, sin embargo, el mismo nivel de resistencia. Algunos microimplantes todavía se hacen de grado IV y tienen un tratamiento de la superficie que permite la creación de una interfaz osteointegrada entre el hueso y el titanio, con una buena unión biológica entre las partes. Estos sistemas deben ser usados en casos donde la densidad ósea es débil, como el

área de la tuberosidad maxilar, las áreas edéntulas desde largos periodos, en pacientes con osteoporosis y en áreas donde los microimplantes no osteointegrados fallaron. El inconveniente que puede presentarse si se produce la oseointegración, es la dificultad para la remoción, posibilitando la fractura del microimplante. ¹

El ortoimplante Bonafix ® es de una construcción solida en Titanio Grado5 ELI (ASTM--F--136), con un diseño cónico que garantiza una mejor y más segura colocación así como máxima estabilidad durante el periodo total del tratamiento.

2.1.3 Tamaño: longitud y diámetro

Los microimplantes se presentan en el mercado con un rango de 4 mm a 12 mm de longitud y de 1,2 mm a 2 mm de diámetro. ¹ (Fig. 3)

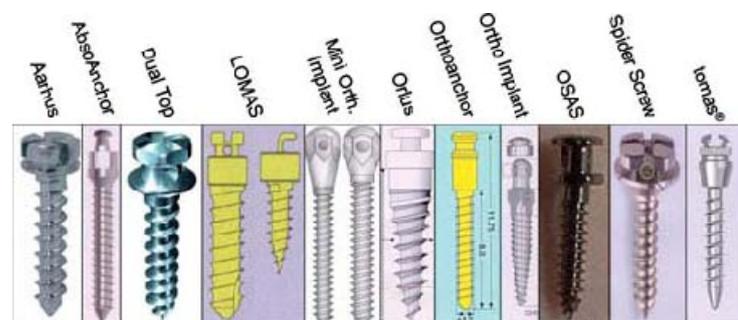


Fig. 3: Distintos tipos de microimplantes según las marcas comerciales.

(Tomada de J Orofac Orthop 2007 Nov; 68(6): 443-61).

Para seleccionar el diámetro: Los microimplantes de 1,3 mm de diámetro son indicados para el espacio interradicular o para áreas de gran densidad ósea, con buena estabilidad inicial. En cambio, microimplantes de 1,5 mm, 1,6 mm o más diámetro son generalmente usados en áreas edéntulas o de baja densidad ósea, donde la estabilidad primaria puede ser dudosa con diámetros estrechos. ¹

Los diámetros de 1,2 mm y 1,3 mm pueden resistir hasta 450 g de fuerza ortodóncica, pero rara vez se le aplican fuerzas que excedan los 300 g. Cuando se usan fuerzas mayores los clínicos pueden usar diámetros de 1,4 mm, 1,5 mm o 1,6 mm. Microimplantes de más de 1,6 mm de diámetro son usados para fijación intermaxilar en cirugía ortognática. ²

Para seleccionar la longitud: Por lo menos 6 mm del microimplante deber estar en contacto con el hueso. Los largos más comunes usados están entre 6 mm y 8 mm para el área vestibular superior e inferior, y 8 mm a 12 mm para el área palatina. En el área media palatina, un largo de 5 o 6 mm puede ser usado y un espesor de 1,5 mm ¹

La longitud del microimplante está relacionada con el grado de éxito del mismo. Microimplantes de 12 mm o más

tienen un 100% de éxito, aunque existe mayor riesgo de rozar las raíces dentarias.¹⁸

Un espacio de 1 mm debe ser respetado por seguridad, para evitar el contacto con las raíces o el ligamento dentarios.^{1, 3} El mínimo espacio requerido entre raíces es 0,5 mm por mesial y 0,5 mm por distal del ortoimplante.¹⁹

El ortoimplante Bonafix® tiene un diseño que permite máxima versatilidad, facilitando el uso de diversos aditamentos utilizados en los tratamientos ortodonticos. Paso de rosca que permite rápida inserción y garantiza la estabilidad y retención biomecánica. Es un sistema mecanizado de alta precisión con punta que garantiza su función autoroscante y en la mayoría de los casos autopercorante. En casos de corticales ósea más gruesas es recomendable el uso de mechas piloto para evita el uso excesivo de fuerza. (Figura 4)

Cabeza, Cuello, Cuerpo

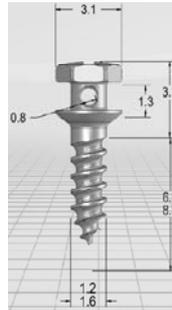


Fig. 5: Distintas partes del microimplante con sus medidas en un microimplante de 6 mm de longitud y 1,6 mm de diámetro.

(Tomada de Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008 May; 133(5): 642-53).

La cabeza es la parte que es expuesta clínicamente. Deber ser apropiada en tamaño y forma para permitir alojar los accesorios comúnmente usados en ortodoncia. Cuando se van a utilizar para anclar sobre ellos directamente el alambre ortodóncico, se deben usar los microimplantes con cabeza de *bracket* o con cabeza en cruz de 0,022 x 0,025. El largo de la cabeza varía en concordancia con la morfología del área donde se lo va a colocar. Por ejemplo en lugares de depresión ósea es aconsejable usar cabezas largas. El diámetro es de menos importancia, aunque aquellos con cabeza larga y ancha causan mayor incomodidad. Más allá de la cabeza se encuentra la zona donde se inserta el *driver* utilizado para colocar o retirar el ortoimplante.

Tipos de cabezas:

Cabeza Chica (SH): El sitio donde es recomendado colocarlo es la encía de la mandíbula y el maxilar, incluyendo el paladar. El elastómero recomendado es el resorte de *Niti* e hilo elastomérico.

Sin Cabeza (NH): Es recomendado colocarlo en tejido blando móvil de la mandíbula y del maxilar. El elastómero recomendado es el hilo elastomérico con gancho de alambre de ligadura.

Cabeza Larga (LH): Es recomendado colocarlo en la zona límite entre la encía de la mandíbula y el tejido blando móvil. El elastómero recomendado es el resorte de *Niti* e hilo elastomérico.

Cabeza Circular (CH): Es recomendado colocarlo en la encía de la mandíbula y del maxilar, incluyendo el paladar. Los elastómeros recomendados son las cadenas elásticas, hilo elastomérico y resorte de *Niti*.

Cabeza de Fijación (FH): Es recomendado colocarlo en el área vestibular del maxilar y mandibular para fijación intermaxilar y en la sutura media palatina. Se le puede colocar todo tipo de elastómeros.

Cabeza de bracket (BH) de izquierda o derecha: Se recomienda colocarlo en la encía de la mandíbula y el maxilar incluyendo el paladar. Se le puede colocar cadenas elásticas, hilo elastomérico, resorte de *Niti* y también un arco metálico. ²

El cuello puede casi no diferenciarse del resto o tratarse de un área bien definida, suave, delgada y con un largo de hasta 4 mm. Esta área se encuentra bien pulida y está destinada al contacto con la mucosa o con elásticos. En la mucosa palatina debe usarse preferiblemente un microimplante con cuello largo, ya que la mucosa es más gruesa que en la zona vestibular. Es muy importante seleccionar el microimplante con el cuello adecuado para que los tejidos periimplantarios estén libres de inflamación, lo cual contribuye a la estabilización y al éxito de su uso. El área del cuello entre la cabeza y la plataforma tiene una perforación para sostener ligaduras o arcos.

El ortoimplante Bonafix ® posee un cuello inclinado y pulido que evita el contacto de la parte activa del implante con la mucosa facilitando la higiene local.

La superficie lisa de la plataforma permite que los tejidos periimplantarios mejoren la cicatrización y previene que la cabeza del microimplante sobresalga del tejido blando.^{1,20}

El cuerpo o eje corresponde a la parte intraósea del ortoimplante. Es el responsable de la retención mecánica y debe permitir una fácil remoción. El cuerpo es clasificado de

acuerdo con la forma, la estructura y la punta. Puede ser de forma cilíndrica y de forma cónica. Esta última permite colocar microimplantes entre las raíces dentarias minimizando la posibilidad de contactarlas. Existen cuerpos de paso de rosca regular, uniforme en la forma y la anchura desde el comienzo hasta el final o paso de rosca irregular, con variaciones en la forma o en la anchura. Las espiras con 105° arriba y 130° abajo están diseñadas para la osteosíntesis ortopédica, la máxima estabilidad trabecular y el mínimo trauma trabecular.

1,20

2.1.5 Distintos tratamientos de la superficie:

La superficie roscada de los microimplantes posee características que los diferencian de los implantes convencionales para reemplazo dentario. Mientras aquellos están destinados a ser removidos una vez cumplida su función, de éstos se espera una duración a largo plazo. La superficie del ortoimplante es pulida, pues no se busca la oseointegración. Sin embargo, se han realizado ensayos mediante su tratamiento con microarenado y grabado ácido con el fin de comparar su permanencia en el sitio de colocación, sin que esos estudios arrojaran diferencias significativas en relación con este aspecto.

Karim Chaddad y colaboradores realizaron un estudio donde evaluaron los distintos tratamientos de las superficies de los microimplantes. La muestra comprendía 17 microimplantes de titanio mecanizado (*MT*) y 15 microarenados de grano grande, con grabado ácido (*SLA*) que fueron colocados en 10 pacientes. Concluyeron que las características de las superficies no influyen en las tasas de supervivencia en microimplantes cargados de forma inmediata.

21

2.1.6. Zonas aptas para su colocación:

Para seleccionar el sitio de colocación es necesario estudiar la radiografía panorámica. En ella se evalúa el espacio existente, la morfología de los dientes adyacentes al área de colocación, la densidad ósea y el método de abordaje más conveniente, seguido de un examen clínico usando presión ligera con la parte inclinada de la sonda para sentir las raíces dentarias. Además, es conveniente evaluar el área con periapicales obtenidas por la técnica del paralelismo, que nos permiten seleccionar el tamaño del ortoinplante, la localización del mismo y las estructuras próximas, con mayor precisión. ¹

Sitios de colocación:

Se describirán en cada maxilar los sitios más adecuados para la recepción del ortoimplantes. (Fig. 6)

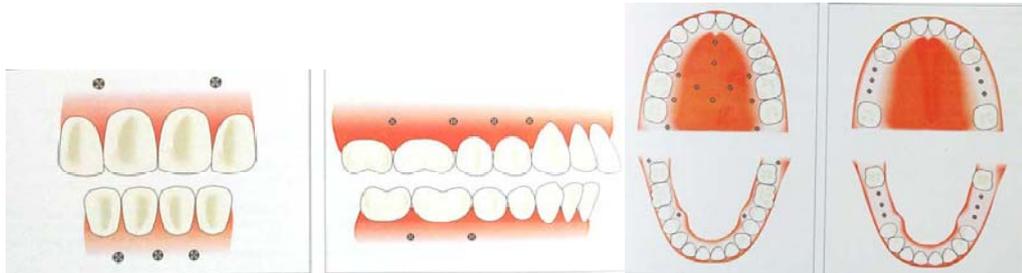


Fig. 6: Zonas de colocación. (Tomada de Echarri. 2007).

Maxilar Superior:

Zonas aptas para la colocación en el maxilar superior. (Fig. 7 A, B y C)



Fig.7: A, B y C: Zonas para la colocación en el maxilar superior. (Tomada de J Clin Orthod. 2005 Sep; 39(9): 539-47; quiz 531-2)

- Área de la cresta infracigomática
- Área de la tuberosidad maxilar
- Vestibular
- Proceso alveolar por palatino

- Área de la sutura media palatina ^{2,3}

Mandíbula:

Zonas aptas para la colocación en el maxilar inferior. (Fig. 8)

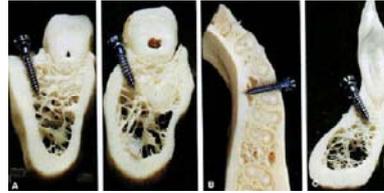


Fig. 8: Zonas aptas para la colocación en maxilar inferior.

(Tomada de J Clin Orthod. 2005 Sep; 39(9); 539-47; quiz 531-2).

- Área retromolar
- utilizan diámetros de 1,4 o 1,6 mm y longitudes de 5 a 10 mm. ²
- Zona vestibular
- Zona de la sínfisis mandibular, por vestibular
- Áreas edéntulas
- Zona lingual inferior ^{2,3}

Varios investigadores aportaron datos sobre el espesor y la calidad de la encía y del hueso de diferentes regiones en relación con su capacidad para recibir microimplantes:

Entre ellos, Schenelle y colaboradores en 2006, quienes realizaron un estudio radiográfico donde determinaron el mejor

sitio para colocar los microimplantes: en la zona interradicular coronal, donde se encontró hueso suficiente de 3 o 4 mm de espesor fue por mesial del primer molar superior y por mesial y distal del primer molar inferior. En sentido vertical se ve que el adecuado espesor de hueso se encuentra en la mitad inferior de la raíz donde hay mucosa no adherida. ²²

Bong Kuen Cha, Yeon Hee Lee y colaboradores midieron el grosor del tejido blando usando un aparato ultrasónico y evaluaron las diferencias de grosores en la zona vestibular, adyacente a la unión mucogingival de las arcadas superiores e inferiores por debajo de la cresta gingival a 4 mm y a 8 mm y en la mucosa palatina. En el área anterior del maxilar superior y en el área posterior del maxilar inferior se encuentra el tejido más delgado. En la mucosa palatina, el tejido más fino se encuentra 4 mm debajo de la cresta gingival en el área anterior y 8 mm debajo de la cresta gingival en el área posterior. La zona entre caninos y premolares muestra valores altos con respecto a otras, 4 mm por debajo de la cresta gingival. El tejido blando 8 mm por debajo de la cresta gingival muestra un progresivo aumento de espesor, desde la zona anterior a la zona posterior. ²³ (Fig. 9)

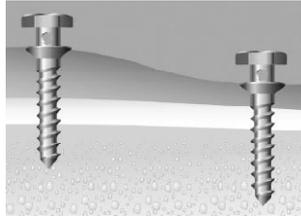


Fig.9: Diferentes grosores de encía.

(Tomada de Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2008 May; 133(5): 642-53).

Cristiane Monnerat y colaboradores en 2009 realizaron un estudio tomográfico de los espacios interradiculares mandibulares y concluyeron que el mejor espacio está entre las raíces de los primeros y segundos molares inferiores seguido del espacio entre primer molar y segundo premolar inferior luego del espacio entre premolares inferiores. Entre los premolares no debemos excedernos de 9 mm por debajo de la cresta por la posición del agujero mentoniano. No se encontró apropiada la región entre primer premolar y canino, así como entre los incisivos centrales. Concluyeron que la mejor zona de colocación en la mandíbula es entre primer y segundo molar con una inclinación de 10° a 20° y los microimplantes no deben exceder 1,5 mm de diámetro y 6 mm de longitud.²⁴

Kee Joon Lee y colaboradores realizaron un análisis tomográfico de la distancia interradicular mesiodistal y del grosor del hueso a 2, 4, 6 y 8 mm de la unión

amelocementaria. Llegaron a la conclusión que el espacio mesiodistal mayor a 3 mm se encuentra a 8 mm en la región superior y anterior, entre premolares y entre segundo premolar y primer molar a 4 mm. Una profundidad mayor a 4 mm se encuentra en el maxilar superior y en la mandíbula entre molares, entre segundo premolar y primer molar en ambas arcadas. ^{25,26} (Figs. 10,11 y 12 a, b y c)

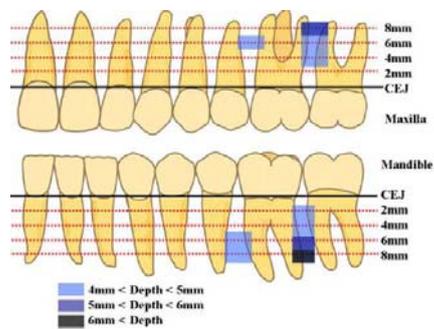


Fig. 10: Profundidad ósea. (Tomada de Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 Apr; 135(4): 486-94).

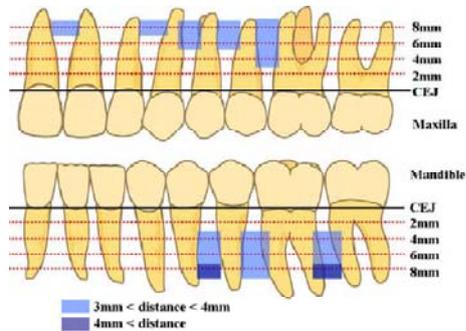


Fig.11: Espacio mesiodistal (Tomada de Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 Apr; 135(4): 486-94).

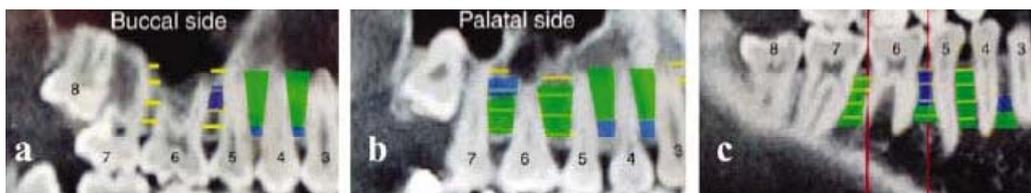


Fig. 12: Espacio mesiodistal a: vestibular, b: palatino y c: maxilar inferior. (Tomada de Angle Orthod. 2006 Mar; 76(2): 191-7).

Hernández y colaboradores evaluaron en 2008 con tomografías computadas el espacio interradicular en el sentido vestibulo lingual. El mejor grosor vestibulo lingual se encuentra entre el primer y el segundo molar inferior y el menor se encuentra entre central y lateral inferior. El menor grosor mesiodistal se encuentra entre incisivos inferiores.²⁷

Gracco y colaboradores en 2008 realizaron un estudio tomográfico computado para evaluar cuantitativamente el grosor del hueso palatino para la mejor colocación de microimplantes. La zona de mayor espesor se encuentra en la zona anterior (4 - 8 mm), en la sutura y en las partes medias a la sutura (3 y 6 mm a los lados de la sutura). La zona posterior también permite la colocación de microimplantes. El grosor óseo disminuye de adelante hacia atrás y desde el centro hacia los lados.^{28, 29,30}

Deguchi y colaboradores evaluaron el grosor de la cortical ósea con tomografía computada. Como resultados encontraron que la cortical es menor en la región distal al segundo molar superior. Se encuentra mayor hueso cortical en la zona lingual del segundo molar que en la zona vestibular.³¹

Motoyoshi y colaboradores en 2008 realizaron un estudio con tomografía computada investigando el grosor de la cortical en la zona vestibular posterior por mesial y distal del primer molar. La cortical es más fina en las mujeres que en los hombres en la región de la encía adherida por mesial del primer molar superior. ³²

Eric J W Liou y colaboradores en 2007 estudiaron con imágenes tomográficas el grosor de la cresta infracigomática, por encima del primer molar superior para la inserción de microimplantes. Concluyeron que en la cresta infracigomática es conveniente insertarlos de 14 a 16 mm por arriba del plano oclusal y el primer molar superior y en un ángulo de 55° a 70° al plano oclusal. ³³

2.1.7 Aplicación clínica:

Indicaciones:

El anclaje absoluto con microimplantes pueden clasificarse como:

Anclaje directo: cuando la fuerza se realiza directamente sobre el segmento activo (diente o grupo de dientes que se planifican mover) desde el ortoimplante ³

Anclaje indirecto: cuando la fuerza se realiza sobre el segmento activo desde el segmento reactivo (diente o grupo de dientes que se utilizan como anclaje) y se aumenta el anclaje del segmento reactivo con una fijación rígida al ortoimplante. ³ Se utiliza cuando se desea mejorar las condiciones biomecánicas, optimizar el vector de fuerza, existe dificultad para colocar el ortoimplante en el sitio indicado, presencia de estructuras anatómicas de riesgo, mala calidad del hueso en el sitio indicado, pérdida o movilidad del microimplante. ³ (Fig. 13 a y b)

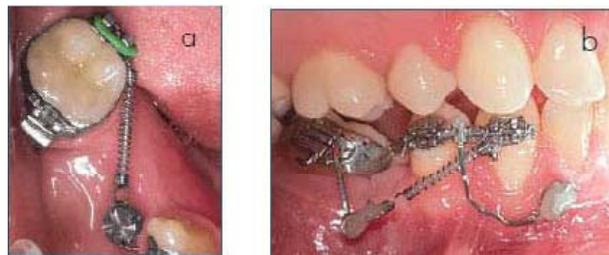


Fig. 13 a: anclaje directo. B: anclaje indirecto. (Tomado de Prog Orthod. 2007; 8(1): 192-201).

- Intrusión de molares únicos o en masa
- Mesialización
- Distalización
- Desinclinación
- Desrotación
- Retracción en masa
- Intrusión anterior
- Erupción de piezas retenidas

- Expansiones asimétricas
- Ortodoncia Lingual
- Soporte esquelético para una expansión rápida palatina
- Movimiento en masa de toda la dentición³

Son muy pocas y relativas. Podríamos citar:

- pacientes con patologías médicas debilitantes (neoplasias, diabetes.)
- alteraciones psicológicas
- falta de retención mecánica por cortical delgada
- mala higiene oral: mayor riesgo de inflamación e infección.
- enfermedad periodontal no controlada. La intrusión molar presenta los mismos problemas y limitaciones que si se realizara con arcos ortodóncicos.
- Hábitos: la corrección de mordidas abiertas presenta la misma estabilidad postratamiento que con cualquier aparatología³

3. Protocolo quirúrgico

Son varios los procedimientos que pueden seguirse para la colocación de un ortoimplante y que serán descritos a continuación.

3.1 Preparación antiséptica: Un agente antiséptico se utiliza extraoral e intraoralmente en el área de la cirugía.² Es conveniente realizar una profilaxis indicada durante una visita previa con buches con Clorhexidina al 2%.²

3.2 Guías quirúrgica: Se pueden fabricar diferentes tipos de guías quirúrgicas para su colocación. Un de ellas consiste en la colocación de un alambre de bronce de latón paralelo al espacio interdental u otras barras guías, señalando el área interradicular donde se va a colocar el ortoimplante.^{1,2} (Fig. 14)

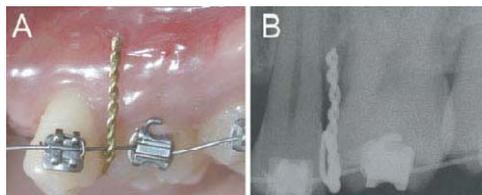


Fig. 14: Guía de alambre de bronce de latón. (Tomada de J Oral Maxillofac Surg. 2008 Jun; 66(6): 1245-52).

Seong Hun Kim, Young Suk Choi y colaboradores en 2007 reportaron un nuevo sistema de guías quirúrgicas con imágenes, de réplicas de los modelos dentales, realizadas con el haz cónico de la tomografía computada. Las guías quirúrgicas para posicionar los microimplantes ortodóncicos fueron fabricadas en las réplicas de los modelos y se usaron para la colocación precisa de los mismos.³⁴ (Fig. 15)

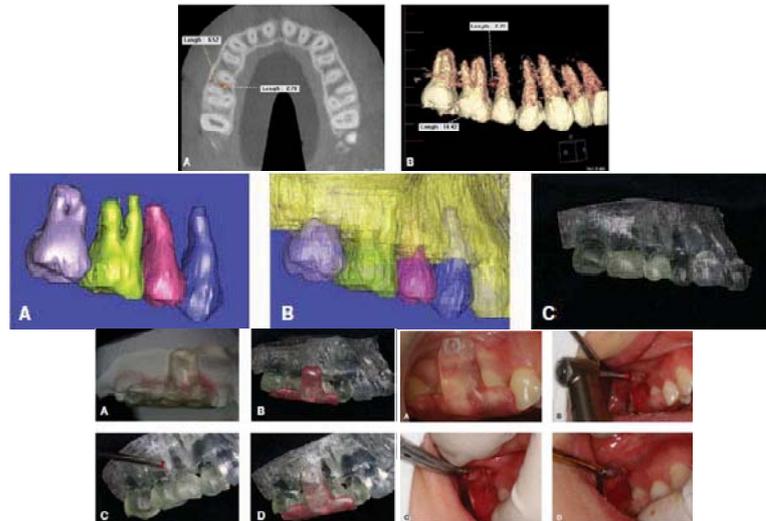


Fig. 15: Guías quirúrgicas. (Tomada de Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Apr; 131(4 Suppl): S82-9).

Seong Hun Kim y colaboradores en 2008 describen un nuevo sistema de guías quirúrgicas usando también una tomografía computada con un cono de haz (CBCT). Utilizaron una máquina que utiliza modelos en escala 1:1 en yeso y acrílico (esteriolitografía).³⁵ (Fig. 16)

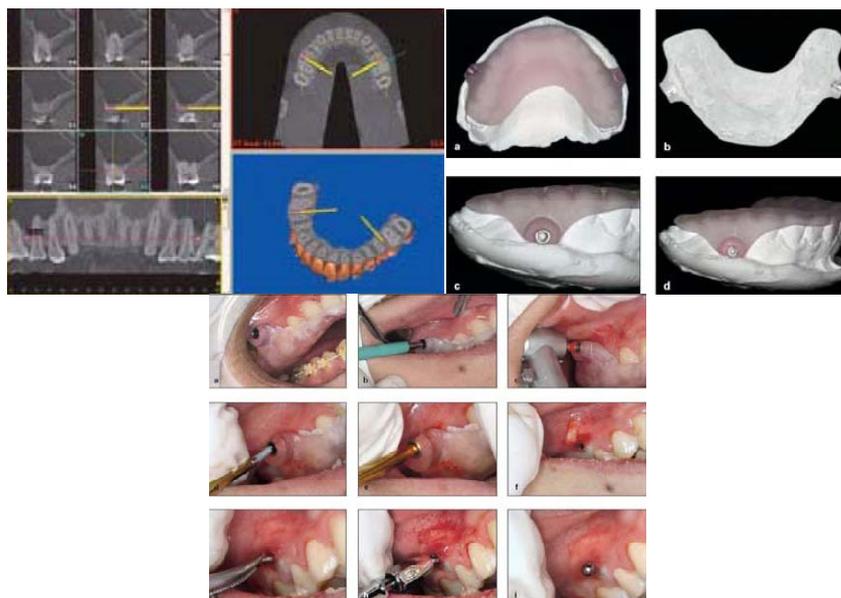


Fig. 16: Guías quirúrgica. (Tomada de World J Orthod. 2008 Winter; 9(4): 371-82).

Camilo Morea y colaboradores en 2005 describieron una nueva guía quirúrgica que provee control tridimensional. Se tomaron radiografías prequirúrgicas con técnica de cono largo para acceder al hueso interproximal y a la proximidad de las raíces. Se usaron mangos de acero huecos de 2 mm de largo, 1,3 mm de diámetro sumergidos en el yeso para la localización y la angulación correcta del ortoimplante. Con una fresa quirúrgica de 1,2 mm de diámetro insertada dentro de ese mango, se sigue la dirección adecuada.³⁶

Bjorn Ludwing y colaboradores en 2008 fabricaron dos posicionadores que consistieron en módulos de alambre colocados en el sitio de inserción designado temporalmente y que se fijan a las piezas dentarias. Las formas son diversas: un alambre curvado en forma circular en su extremo y fijada a las piezas dentarias o construida en laboratorio para optimizar la estabilidad de la posición durante la toma radiográfica, anclando los elementos de alambre a una férula de acrílico que se extiende a varios dientes. (Fig. 17)

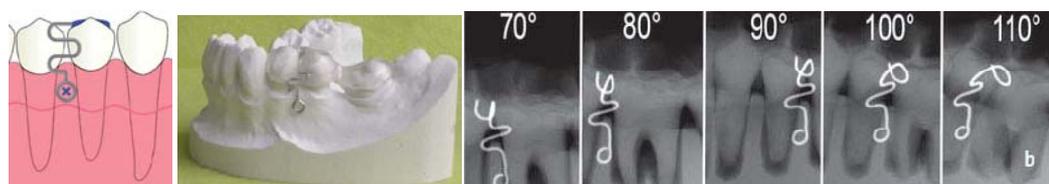


Fig. 17: Guías quirúrgicas. (Tomada de J Orofac Orthop. 2008 Jan; 69(1); 59-65).

También existen varios prototipos *pins* de acero inoxidable (*x ray pins*) de longitudes de 3,5 mm a 6 mm. Los pins tienen forma cónica y terminan en un punto para perforar la mucosa, realizándose radiografías con los *pins* colocados.

37

Eduardo Yogo Suzuki y colaboradores en 2008 compararon la exactitud de la colocación de los microimplantes con y sin guía quirúrgica tridimensional demostrando que el uso de la guía quirúrgica 3D lograba una menor variación entre lo planeado y la posición del microimplante obtenida. La guía 3D consiste en: un brazo vertical de 5, 7 o 9 mm de largo conectado en un extremo del brazo al arco principal ortodóncico y en el otro extremo se encuentra la guía quirúrgica en sí, que es un tubo de acero de 5 mm de longitud y 3 mm de diámetro.³⁸ (Fig. 18)

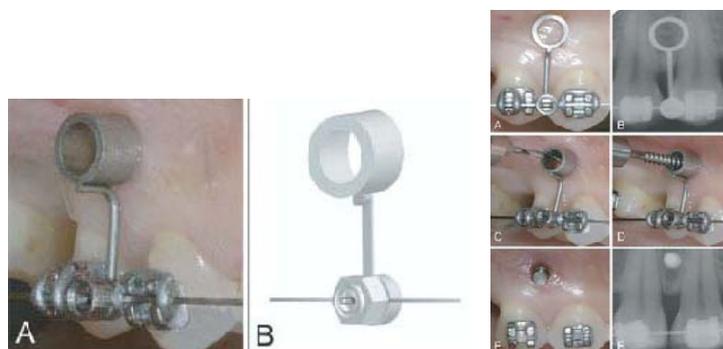


Fig. 18: Guías quirúrgicas. (Tomada de J Oral Maxillofac Surg. 2008 Jun; 66(6): 1245-52).

Hyung Joo Choi, Tea Woo Kim y Hye Won Kim introdujeron una guía de alambre, que presenta dos partes: un calibre posicionador de 1 mm por intervalo adjunto a distal de la pieza donde va a colocarse el microimplante y una guía direccional adjunta a la parte mesial.³⁹ (Fig. 19)



Fig. 19: Guías quirúrgicas. (Tomada de J Clin Orthod. 2007 May; 41(5): 258-61).

Sergio E. Cavalcante Barros y colaboradores diseñaron una guía quirúrgica radiográfica tridimensional (RSG) que asegura una exacta correspondencia entre el rayo y la trayectoria de inserción del microimplante. Está compuesta por un tubo telescópico de acero de 045” soldado en el extremo de un brazo vertical que está adosado a uno horizontal. Ambos brazos están hechos de acero de .021” x .025” permitiendo colocarlo en la aparatología ortodóncica.⁴⁰

Jian Chao Wu y colaboradores utilizan un *template* radiográfico y un *film* fabricado por ellos. La resultante radiográfica es adherida al *template* para realizar uno quirúrgico y utilizarlo como guía. Tiene la ventaja de trasladar información radiográfica directamente al sitio quirúrgico. ⁴¹

Radiografías: Se toman radiografías para asegurarse de que la posición es correcta. ^{1,3}

Anestesia tópica e infiltrativa: Se debe colocar una pequeña cantidad. Sólo el tejido blando debe estar anestesiado. La aguja también puede utilizarse para medir el grosor de la mucosa, colocando un tope de endodoncia, lo que ayuda a determinar cuál será la longitud ideal del microimplante. ^{1, 2} La anestesia se puede realizar a través de la guía quirúrgica. ³ Es importante no inyectar de más para que no aumente el espesor de los tejidos blandos y para no anestesiarse los tejidos duros que nos va a servir de sistema de alarma. ³ (Fig. 20)

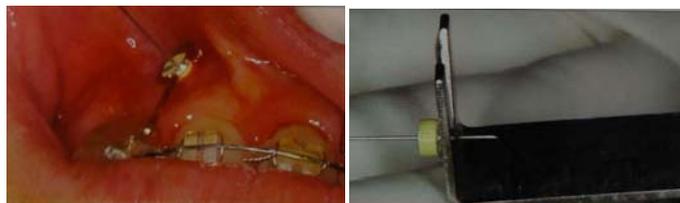


Fig. 20: Anestesia infiltrativa. Medición del grosor de la encía. (Tomada de Echarri. 2007).

Kravitz ND y colaboradores colocaron anestesia tópica en la mucosa con un algodón y se lo dejó actuar por 2 o 3 minutos. El microimplante se colocó con un *driver* a 45° con movimientos lentos e intermitentes. El paciente no presentó dolor durante el procedimiento de colocación. La anestesia tópica tiene muchas ventajas sobre la infiltrativa, ya que es fácilmente administrada por el clínico, es bien tolerada por el paciente y no produce la anestesia de la pulpa, ya que se difunde 2 o 3 mm sobre mucosa y los tejidos más profundos son pobremente anestesiados.⁴²

- Determinar el largo del ortoinplante: Se mide el espesor mucoso y se le agrega 4 mm o 5 mm de más ya que resulta importante que el ortoinplante penetre en el hueso al menos en esa medida.³

□ Auto perforación (self-drilling): el ortoinplante actúa como perforador del hueso. Los microimplantes de diámetros de 1,5 mm o mayores pueden ser utilizados como autorroscantes tanto sean de titanio puro o de aleación. Incluso aquellos de 1,2 mm ó de 1,3 mm de diámetro de aleación de titanio pueden utilizarse como autorroscantes sin riesgos de fractura. La ventaja principal de este método es la facilidad y la rapidez del procedimiento.^{2,3}

- Inserción:

- Manual:

Un torque de 7 o 8 Ncm es suficiente para colocarlos. Este método debe ser usado cuando hay suficiente espacio sin riesgo de tocar las raíces adyacentes y cuando la cortical no es muy delgada ¹

La combinación ideal parece ser colocar microimplantes autorroscantes (*self-drilling*) con una perforación de la cortical pero sin realizar la inserción con la fresa piloto. Esto combina las ventajas de ambos sistemas. ¹⁹

- Angulación de la colocación o eje de inserción: En el arco superior, el ángulo de inserción debe ser de 40° a 90° sobre el plano oclusal y tener una dirección oblicua en un ángulo de 30° a 60° respecto a los ejes dentarios. Esta angulación reduce los riesgos de perforación de la raíz. Los ortoimplantes se colocan perpendiculares a la cortical en el área que se encuentra por debajo del seno paranasal, en áreas edéntulas y donde necesitamos mucha fuerza intrusiva.

Seong Hun Kim y colaboradores realizaron un estudio con tomografía computada del espacio interdental en el área posterior y llegaron a la conclusión de que las áreas de

colocación más seguras son las cercanas a la línea mucogingival (a 2-4 mm de altura) y que el ortoiimplante debe tener una inclinación con respecto al eje longitudinal del diente de por lo menos 45° y un diámetro de entre 1,4 y 1,8 mm con una longitud de por lo menos 6 mm, que es lo que debe estar en contacto con el hueso. ⁴³ (Fig. 21)

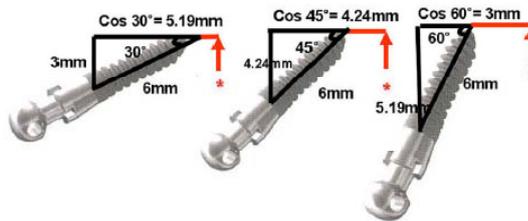


Fig. 21: Superficie en contacto con la cortical de acuerdo a la angulación. (Tomada de Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 May; 135(5): 635-41).

□ Profundidad Ósea que debe alcanzar el ortoiimplante: El ortoiimplante debe insertarse en el hueso a una profundidad ósea de más de 6 mm en el maxilar y de más de 5 mm en la mandíbula. ²

Los mismos autores en 2007 examinaron la relación entre el grosor de la cortical, la separación entre las raíces, la distancia desde la cresta alveolar hasta la parte inferior del seno maxilar y el torque de inserción del ortoiimplante en relación con la tasa de éxito de su uso. Después de la evaluación con tomografía computada, ortoiimplantes de 1,6

mm de diámetro y 8 mm de longitud fueron colocados en el hueso alveolar posterior con una tasa de éxito del 87,4%. El grosor cortical fue significativamente mayor en el grupo de éxito de los microimplantes y el torque aplicado fue 8 a 10 Ncm. No fue demostrada una relación de estabilidad después de la colocación del ortoimplante con el ancho y la altura del hueso periortoimplantario. Se concluyó en este nuevo trabajo que la cortical del sitio de colocación debe tener un grosor de por lo menos 1 mm y el torque debe ser controlado, que no supere los 10 Ncm. ⁴²

Control Final: Comprobar la estabilidad con una pinza de algodón y realizar una radiografía de control para comprobar que no exista contacto con raíces u otras estructuras nobles

1,3

Indicaciones posoperatorias luego de la inserción: El uso de antibióticos post inserción no es recomendado y tampoco necesario el uso de analgésicos, pero el paciente debe ser advertido sobre un posible discomfort. La higiene debe ser estricta, con un cepillo blando para el área afectada aplicando Clorhexidina durante el tratamiento. Luego debe cepillarse cuidadosamente con pasta dental. Los enjuagues con colutorios con triclosan al 0,3% han demostrado que previenen

la inflamación. Se le indicarán enjuagues con Clorhexidina tres veces al día ⁴²

Momento de la aplicación de la fuerza:

Según la mayoría de los trabajos clínicos y de investigación sobre el tema, no hay diferencias clínicas en los índices de fracasos cuando la carga del ortoinplante es inmediata y cuando es diferida, si la fuerza elastomérica aplicada es de 200 a 400 g. ²

Judah S Garfinkle y colaboradores en 2008 realizaron un estudio en adolescentes en donde colocaron 82 microimplantes de 1,6 mm de diámetro y 6 mm de longitud en la alveolar vestibular uno con carga y uno sin carga por cuadrante. El lado derecho o izquierdo de cada arco fue inmediatamente cargado con una fuerza de 250 g, el lado contralateral fue cargado 3 a 5 semanas después. La tasa de éxito fue de un 70,73%. La tasa de éxito fue mayor en los microimplantes que fueron activados (80,49%) que en los que no fueron activados inmediatamente a la colocación (60,98%).

42

El tiempo de espera antes de la aplicación de la fuerza puede variar desde minutos hasta 8 semanas. Cuando va a usarse una fuerza moderada, no hay razón para que no sea inmediatamente aplicada. Se estudió en muchos tipos de espesores corticales y de densidades óseas trabeculares. Cuando una fuerza de 50 Ncm es colocada en forma perpendicular al eje longitudinal de un ortoimplante de 2 mm de diámetro se encontró que con una cortical fina y de baja densidad, el exceso de presión provoca microfracturas y la pérdida del ortoimplante. Por lo tanto, según estos autores, una inmediata aplicación de la fuerza debe ser limitada a aproximadamente 50 Ncm. ⁴³

4. Ventajas y desventajas de los ortoimplantes

Ventajas:

- Aportan un anclaje absoluto.
- Permiten nuevas direcciones de fuerzas.
- Poseen mayor efectividad para los movimientos dentarios en masa.
- Reducen el tiempo de tratamiento y la necesidad de colaboración por parte del paciente.

Desventajas:

Si bien el porcentaje de fracasos del uso de ortoimplantes todavía es alto, no debería ser una preocupación ya que el anclaje con arcos extraorales o elásticos también tiene un alto porcentaje de fracasos debido a la falta de cooperación del paciente. El anclaje con el botón de Nance provoca una pérdida de anclaje de alrededor de 2 mm, lesiones en la mucosa palatina, fracturas del aparato o descementado. Las consecuencias del fracaso de los ortoimplantes no son más que la movilidad o su pérdida pudiendo ser reinsertado en la misma zona o en otra.

5. Complicaciones

5.1 El contacto con la raíz:

El contacto con la raíz de un diente es una de las principales razones de los fracasos de los microimplantes reduciendo su estabilidad, con movilidad y a veces expulsión de los mismos.

1, 2

Un gran número de estudios sugieren que el daño de las raíces es reversible. Sin embargo, el causar tales injurias debe ser evitado debido a las implicaciones clínicas y legales que puedan surgir. La movilidad del microimplante es detectada después de aproximadamente un mes del suceso. ¹

Las raíces, no obstante, muestran muy buen poder de recuperación.² Onur Kadioglu y colaboradores en 2008 realizaron un estudio donde examinaron las superficies de las raíces de premolares que intencionalmente fueron tocados con microimplantes y que debían ser removidos. Todas las piezas fueron preparadas para analizar con un microscopio. Se encontraron signos de reabsorción con irregularidades en la superficie pero no se encontró dentina expuesta. A las ocho semanas algunas lagunas de reabsorción estaban cubiertas totalmente por fibras colágenas. Los resultados de este trabajo nos indican que la superficie de la raíz que es dañada por los microimplantes tiene una reparación rápida y casi completa en pocas semanas después de la eliminación del tornillo.⁴⁴

B Giuliano Mano y colaboradores en 2007 investigaron los efectos del contacto entre los microimplantes y las fresas con las raíces de cuatro premolares superiores que iban a ser extraídos durante el tratamiento de ortodoncia. Realizaron el estudio histológico correspondiente. Fueron insertados microimplantes de 1,5 mm de diámetro y 8 mm de longitud, tres mesialmente al primer premolar y uno distalmente. Se aplicó una fuerza de 150 g con resortes superelásticos entre el primer y segundo premolar para mover las raíces hacia el

microtornillo. Las raíces no estaban en contacto desde un principio. A partir del momento en que se detectó el contacto con la raíz, se incrementó la fuerza a 200 g por dos meses más. Los resortes fueron removidos después de tres meses de contacto, del lado derecho y en el lado izquierdo se los dejó por dos meses más. Para simular el daño con una fresa piloto se hizo un corte con fresa en la superficie distal de la raíz de cada premolar que tenía el microtornillo por mesial y sobre la superficie mesial de la raíz en los premolares que tenían en microtornillo por distal. En estos lugares se insertaron los tornillos hasta que tocaran las raíces. Estos microimplantes fueron removidos después de 7 días. Tras 30 días de curación, las piezas fueron extraídas. Del lado contrario, se produjo daño con la fresa piloto pero no se insertó el microimplante después. Se dejaron 27 días para su curación, antes de ser extraídos. Como resultado, las raíces de los dientes estudiados mostraron tejido de granulación en los lugares dañados. Se vieron lagunas de reabsorción sin signos de reparación en los dientes cuyas raíces fueron empujadas contra los microtornillos. En los dientes en donde el contacto con el microtornillo se había interrumpido antes de la extracción se había formado cemento nuevo llenando casi por completo las lagunas de reabsorción dentro de los dos meses de la eliminación de la fuerza. En los sitios donde fue dañado

con la fresa piloto y luego con la introducción de los microimplantes hubo reparación incompleta de la reabsorción, lo mismo que cuando solo fue tocado con la fresa piloto. Se concluye que la reabsorción es reparada con cemento celular una vez que la causa de la reabsorción es removida. El cemento celular se forma porque la reparación es rápida. De otro modo, se formaría cemento acelular.⁴⁵

Kuroda y colaboradores en 2007 realizaron un estudio para evaluar la proximidad con la raíz como un factor de fracaso del microimplante. Usaron tomografías computadas para examinar 216 microimplantes en 110 pacientes. Las cercanías a las raíces fueron clasificadas. La tasa de éxito fue de un 80%. Los microimplantes colocados en el maxilar superior tuvieron mayor éxito que los de la mandíbula. Hubo una íntima relación entre la tasa de éxito y la cercanía a la raíz, por lo que concluyeron que éste era un factor de fracaso.⁴⁶

5.2 Daño a las estructuras anatómicas vecinas:

Esta es una complicación poco común ya que en general no hay estructuras anatómicas delicadas en las áreas de colocación de los microimplantes. Por encima de los

premolares y de los molares superiores se encuentra el seno maxilar, pero como los microimplantes se colocan en la encía adherida no se produce complicaciones. Cuando la cortical del seno está carca, se incrementa la resistencia a la colocación. El canal del dentario inferior y el foramen del mentoniano y la arteria palatina generalmente están posicionados más apicalmente que la zona de colocación del ortoimplante.⁴⁷

5.3 Fracturas del ortoimplante:

Ocurren durante los estadios de inserción o remoción y por lo general se producen por un exceso de fuerza en el *driver* o el contrángulo de baja velocidad. El proceso de remoción del microimplante puede tener riesgo de fractura, si el microimplante se ha oseointegrado aunque esto no es frecuente.³

En el momento de la fractura el clínico debe decidir si dejar o retirar la porción del microimplante fracturado.¹

Recomendaciones para reducir el riesgo de fracturas:

Usar un driver con torquímetro cuando la densidad ósea es alta.

Durante la remoción comenzar a girar el primer cuarto de vuelta de manera suave, para no generar excesivo torque. De acuerdo con el procedimiento, utilizar bajo torque e irrigación, usando una fresa piloto en casos de alta densidad ósea o espacios reducidos.

Si en el momento de colocación se siente una presión excesiva, remover el microimplante y usar una fresa piloto, o elegir otro de menor diámetro.

Evitar el uso de microimplantes de diámetro de 1,3 mm en áreas de alta densidad ósea. ¹

5.4 Factores Conducentes al fracaso:

Factores Iatrogénicos:

1. Necrosis ósea por generación de excesivo calor al fresar. Se puede producir por falta de irrigación, por excesiva presión o por una velocidad con el contrángulo por encima de 400 rpm.
2. Injuria por proximidad de la raíz del diente adyacente durante la colocación.
3. Pobre fijación inicial con movilidad del ortoimplante.
4. Contaminación del microimplante y falta de antisepsia de la zona quirúrgica.

5. Inflamación debida a una higiene oral deficiente.
6. Inflamación debida a irritación gingival por elementos elásticos mal aplicados.
7. Daños a estructuras anatómicas vitales (nervios, arterias, seno maxilar)
8. Fractura o deformación del microimplante.
9. Sobrecarga ortodóncica (la fuerza no debe superar los 250 g - 300 g)
10. Penetración insuficiente en el hueso (no debe ser menor a 4 - 5 mm aparte del espesor de los tejidos blandos).

Factores del Huésped:

Ya mencionados en las contraindicaciones.

Factores del Ortoimplante:

1. Elección de material de deficiente manufactura.
2. Tipo de superficie que estará en relación con el hueso insuficiente.
3. Inadecuada forma y tamaño de las espiras.
4. Desequilibrio entre la longitud y el diámetro y las condiciones del tejido que recibirá el microimplante. ^{2,3}

Si bien no se puede alcanzar una tasa de éxito del 100% en el uso de microimplantes como anclaje ortodóncico temporario, es posible elevarla hasta un 90%, similar al de las miniplacas y los grandes tornillos de titanio. Si se suma la habilidad de reemplazar un implante fallido instantáneamente, la tasa de éxito asciende a casi el 99%.²

El periodo de aplicación de una fuerza sobre un ortoimplante es de un máximo de 15 meses. Si se sobrepasa este tiempo, posiblemente habrá movilidad y como consecuencia una inflamación de los tejidos que rodean al ortoimplante.³

Factores de la zona receptora:

1. Las estadísticas demuestran que en la mandíbula hay más índices de fracasos que en el maxilar superior, posiblemente porque está más expuesto a los restos de comida y subsiguiente inflamación.³
2. En la zona palatina los microimplantes se encuentran más estables que en las zonas vestibulares, donde están más expuestos a las fuerzas musculares.

3. La mucosa vestibular es más flácida y la higiene está más comprometida por lo que es más frecuente la inflamación y consiguiente movilidad del ortoimplante.³

4. Si el ortoimplante entró en contacto con la raíz del diente adyacente, el índice de fracaso es muy alto debido a que los dientes tienen movilidad en su fisiología normal que provocará la movilidad de aquél.³

5. Pobre calidad del tejido blando y del tejido óseo de la zona.³

Park, Kyung y colaboradores desde 1998 a 2000 evaluaron la tasa de éxito de los microimplantes durante 6 y 15 meses de tratamiento ortodóncico en 73 pacientes, en quienes se colocaron 174 microimplantes de 1,2 mm y 2 mm de diámetro y 5 a 12 mm de longitud. Se utilizó como procedimiento clínico en la zona vestibular una incisión en la encía antes del fresado previo o del autorroscado y en la zona palatina se procedió directamente al fresado con irrigación o autorroscado sin incisión previa.

La fuerza se aplicó 2 a 3 semanas después de la colocación. El tiempo de tratamiento mínimo fue de 6,2 meses y el máximo de 15,8 meses. El resultado del estudio fue de un 93% de éxito. El 97% en mujeres de 10 a 19 años y el 85% en

mujeres mayores de 20 años. En hombres de 10 a 19 años el éxito fue de un 95% y un 93% en hombres mayores de 20 años.^{2,3}

Kim y Choi realizaron un estudio en 33 pacientes, en quienes se colocaron 79 microtornillos, algunos con fresado previo y otros autorroscantes. Se les aplicó una fuerza de entre 200 g y 300 g inmediatamente después de la colocación. La tasa general de fracaso fue de un 34% en los de autorroscados y de un 63% en los de fresado previo por lo que concluyeron que los de autorroscado tienen un menor índice de fracaso.^{2,3}

Kuroda y colaboradores examinaron el éxito de los microimplantes valorando la estabilidad y la comodidad del paciente. Concluyeron que el diámetro de 1,3 mm es suficiente para un buen anclaje absoluto y que es comfortable para el paciente. El diámetro más reducido los hace más aptos para ser colocados entre las raíces. Permiten la carga inmediata tras su colocación y la tasa de éxito fue de más del 80%^{2, 3,48}

Baek Seung Hak y colaboradores en 2008 realizaron un estudio en pacientes que habían recibido al menos un microimplante para retrusión en masa. Si alguno fallaba, otro

era inmediatamente instalado en el mismo lugar después de 4 a 6 semanas o en un área adyacente de manera inmediata. La edad, los patrones esqueléticos verticales, el sitio y el lado de la implantación no estaban relacionados con las tasas de éxito de los microimplantes instalados y de los reinstalados. El fracaso fue mayor en varones con Clase III. Concluyeron que no hubo diferencias estadísticas en la tasa de éxito entre los instalados y los reinstalados. El sexo y el ángulo ANB fueron factores más importantes en la tasa de éxito. ⁴⁹

Luzi, Birte Melsen y colaboradores en 2007 evaluaron las tasas de fracasos de los microimplantes que son activados inmediatamente a su colocación. Los microimplantes fueron instalados e inmediatamente activados con resortes superelásticos de 50 Nc. El 9,3 % de los microimplantes fallaron. El paladar fue la localización con menos fracasos, mientras que en el proceso alveolar mandibular fue observado el mayor porcentaje de fracasos. La inmediata activación, con fuerzas ligeras, no es considerada un factor de riesgo. Otros factores como inflamación del área, características del hueso, grosor de la mucosa, e incorrecto procedimiento quirúrgico fueron considerados como factores determinantes de fracasos.

Y.C Tseng y colaboradores realizaron un estudio de 45 ortoimplantes de diámetros de 2 mm y longitudes de 8, 10, 12 y 14 mm colocándolos sin incisión previa y sin cirugía. Dos semanas después los cargaron con 100 - 200 g de fuerza con cadenas elastoméricas y resortes de espiras abiertas. La tasa de éxito fue de un 91,1% con una pérdida de cuatro microimplantes. La localización del ortoimplante fue un factor significativo para la pérdida.⁵¹

Chung Ho Chen y colaboradores investigaron que ortoimplantes de 1,2 mm pueden ser utilizados y que la longitud del ortoimplante es lo que influye en la tasa de éxito. La tasa de éxito de los de 6 mm fue de 72.2% y la de las de 8 mm fue de 91.2%. Recomiendan microimplantes de 8 mm antes que los de 6 mm.⁵²

Periortoimplantitis:

Otro de los aspectos a tener en cuenta es la inflamación del área marginal al ortoimplante. No hay mucha bibliografía que se refiera a este término, pero si hay mucha sobre periimplantitis.³

Uribe y colaboradores explican que la periimplantitis tiene una etiología doble: la infección y la sobrecarga oclusal del implante.³

Hurzeler y colaboradores realizaron un estudio en monos para observar los cambios que se producen en el tejido periimplantario al aplicar fuerzas ortodóncicas. Concluyeron que la pérdida de hueso alrededor del implante ocurrió cuando la fuerza excedía la capacidad de adaptación del mismo. Demostraron que había más pérdida ósea en los implantes en los que se le había inducido la formación de placa bacteriana. Por la tanto, resulta importante evitar la inflamación mediante la higiene y así como cuidar la intensidad de la fuerza aplicada.³

Leonhardt y colaboradores presentaron un estudio clínico con 5 años de evaluación en el que recomiendan la limpieza con peróxido de hidrógeno y antibióticos sistémicos. Este tratamiento tuvo éxito en un 58% de los implantes tratados. Este estudio estableció también que fumar es un factor de riesgo para el éxito del tratamiento.³

Yano y colaboradores realizaron un estudio en ratas comparando microimplantes cónicos y cilíndricos. Los

ortoimplantes cónicos resultaron más efectivos que los cilíndricos. El contacto entre el hueso y el ortoimplante fue del 82,3 % \pm 15 en el caso de los ortoimplantes cónicos y del 33,3 % \pm 11,8 en el caso de los ortoimplantes cilíndricos. ³

III. OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar el comportamiento clínico del Ortoimplante BONAFIX® en los pacientes del Postgrado de Ortodoncia de la UCV y Hospital Ortopédico infantil.

Objetivos específicos

1. Evaluar el tipo de mucosa en la zona ideal de colocación del ortoimplante en los pacientes del Postgrado de Ortodoncia de la UCV y Hospital ortopédico infantil.
2. Determinar el tiempo en el cual se realizó el movimiento ortodóncico planificado con el ortoimplante en los pacientes del Postgrado de Ortodoncia de la UCV y Hospital ortopédico infantil.
3. Cuantificar en milímetros la cantidad de movimiento ortodóncico requerido en los pacientes del Postgrado de Ortodoncia de la UCV y Hospital ortopédico infantil.
4. Correlacionar la distancia del movimiento obtenido con el tiempo del tratamiento ortodóncico en los pacientes del Postgrado de Ortodoncia de la UCV y Hospital ortopédico infantil.
5. Determinar las complicaciones durante el tratamiento con el ortoimplante BONAFIX en los pacientes del

Postgrado de Ortodoncia de la UCV y el Hospital
ortopédico infantil.

IV. MARCO METODOLÓGICO

La investigación realizada fue de tipo clínico experimental, de corte longitudinal y de carácter no correlacional.

Consistió en evaluar el comportamiento clínico del ortoimplante Bonafix ® en pacientes con necesidades ortodóncicas, durante un periodo de 6 meses. Estos dispositivos fueron diseñados por el profesor José Adolfo Cedeño Martínez, elaborados por la fábrica Bonafix® y PROMECSA y distribuidos por Tecniservicios C.A. y esterilizados con gas de etileno en el Postgrado de Cirugía Bucal de la UCV.

1. Lugar de la investigación:

La intervención se llevó a cabo en el Postgrado de Cirugía Bucal de la UCV y en el Servicio de Cirugía Bucal de Hospital Ortopédico Infantil.

2. Población

La población de este estudio consistió en los pacientes con necesidades de anclaje absoluto con ortoimplantes referidos

del Postgrado de Ortodoncia de la UCV y Servicio de ortodoncia del Hospital Ortopédico Infantil durante el período Noviembre 2011 – Marzo 2012.

3. Muestra

La muestra de este estudio está compuesta por los pacientes con necesidad de anclaje absoluto con ortoimplantes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

Criterios de inclusión:

1. Pacientes evaluados por ortodoncia que requieran anclaje absoluto.
2. Pacientes mayores a 12 años de edad.
3. Pacientes sanos
4. Pacientes que refirieron la disposición a someterse al procedimiento y que firmaron el consentimiento informado

Criterios de exclusión:

1. Pacientes con alguna enfermedad sistémica no controlada que pueda producir alteraciones en el estudio.
2. Pacientes con enfermedad periodontal No controlada o infecciones bucales activas.

3. Pacientes irradiados en los maxilares.
4. Pacientes bajo tratamiento con bifosfonatos.
5. Pacientes con alteraciones neurológicas
6. Pacientes menores de 12 años de edad.
7. Pacientes que no accedieron a la firma del consentimiento informado

4. **Tipo de estudio:**

Se realizó un estudio clínico de tipo prospectivo en una serie de casos con un alcance descriptivo y de corte longitudinal.

Metodología:

La muestra estudiada tuvo las siguientes características:

En los casos en los que se colocarán los ortoimplantes se seguirán todas las etapas a continuación descritas; en los pacientes que ya tengan el dispositivo colocado se realizará una reevaluación del caso y las consultas sucesivas que correspondan hasta la culminación del tratamiento ortodóncico.

1. Etapa prequirúrgica:

Se realizó la historia clínica que abarca con los siguientes aspectos (ANEXO 1):

- Anamnesis.
- Evaluación Clínica Intrabucal: presencia de irritantes locales, técnica de cepillado, estado periodontal, biotipo periodontal.
- Evaluación de la radiografía panorámica y periapical de la zona donde se colocará el o los ortoimplantes en las que se considerarán los siguientes aspectos:
 - Raíces: número, tamaño, morfología, paralelismo y cantidad de espacio interradicular.
 - Localización de estructuras anatómicas: proximidad del nervio alveolar inferior, agujero mentoniano, cortical del piso del seno maxilar, piso de fosas nasales y raíces dentarias adyacentes.
 - Calidad ósea.
- Fotos Intrabucales.
- Estudio de modelos.

2. Etapa quirúrgica. Consiste en el momento de la colocación de los ortoimplantes. Los datos que se deriven de esta etapa serán plasmados en el instrumento de recolección de datos, durante este proceso se realizará:

- Asepsia del área quirúrgica.
- Anestesia local infiltrativa.
- Medición con sonda periodontal la profundidad de la mucosa en el sitio de colocación del ortoimplante
- Colocación de los ortoimplantes: se colocarán los ortoimplantes con destornillador manual, en caso de que haya mucha resistencia, se realizará perforación de la cortical con fresa redonda numero 2.
- Evaluación imagenológica de los ortoimplantes con radiografía periapical con técnica paralela.
- Se activaran los orto implantes con carga inmediata (el mismo día de la colocación) y diferida (a los 7 días).
- Indicaciones postoperatorias:
 - Aplicación tópica de Gluconato de Clorhexidina después de las comidas en la zona de colocación del ortoimplantes.
 - Ibuprofeno en dosis de 400 mg cada 6 horas en caso de dolor, acetaminofen 500 mg como 6 horas en caso de pacientes alérgicos al ibuprofeno.

3. Control postquirúrgico

Se realizará control a los 7 días posteriores a la colocación de los ortoimplantes y se evaluará presencia de signos de inflamación e infección; irritantes locales alrededor del

ortoimplante y dolor. En esta consulta se activaran los ortoimplantes seleccionados como “carga diferida”. Los datos

4. Consultas sucesivas

Las siguientes consultas se realizaran mensualmente por un lapso de 5 meses consecutivos, con el objeto de evaluar el comportamiento clínico de los ortoimplantes en los pacientes seleccionados para la investigación. Los datos que se deriven de esta etapa serán plasmados en el instrumento de recolección de datos.

Se consideraran los siguientes aspectos:

- Técnica de perforación para la colocación de los ortoimplantes: se clasificarán los ortoimplantes según la necesidad o no de realizar perforación con fresa redonda.
- Presencia o ausencia de signos de inflamación e infección, tales como cambio de coloración, aumento de volumen y presencia de exudado purulento. En el caso que se presente un proceso infeccioso se indicará Amoxicilina de 1500mg diarios por un lapso de 7 días y en pacientes alérgicos a la penicilina, Clindamicina 1200 mg diarios por un lapso de 7 días.
- Presencia o ausencia de movilidad de los ortoimplantes, aunque esto no será considerado como patrón de

fracaso si el ortoimplante se encuentra ejerciendo su función ortodónica.

- Se midió la cantidad de encía adherida en el momento de la colocación.
- Se relacionó el tiempo de tratamiento con la cantidad de movimiento requerido

5. Remoción del ortoimplante.

Se realizará la remoción del ortoimplante en los casos en que el tratamiento haya culminado. Los datos que se deriven de esta etapa serán plasmados en el instrumento de recolección de datos.

Procedimientos para la recolección de datos

Los pacientes fueron evaluados inicialmente mediante un examen clínico y radiográfico con una radiografía, y posterior a la cirugía se les realizó evaluación clínica a los siete días y posteriormente de manera mensual.

Se diseñó un instrumento de recolección de datos clínicos a fin de estandarizar la evaluación de las variables. Los datos fueron recopilados para su organización, comparación, cuantificación e interpretación, y con estos generar conclusiones. (ANEXO 2)

Aspectos estadísticos:

Teniendo en cuenta el tipo de variables del estudio, el nivel de medición en que vienen expresados los resultados de éstas, la forma en que ocurren los resultados y el tamaño de la muestra, los datos se recolectaron y trataron desde los dos ámbitos de la estadística, es decir, desde el punto de vista descriptivo e inferencial.

Descriptivo: La información de las variables se recolectó durante el proceso experimental mediante el instrumento de recolección de datos y se clasificaron, ordenaron y presentaron en forma tabular para su análisis y discusión, paralelamente se emplearon estadísticos descriptivos: media, desviación típica y porcentajes para medir los resultados de las diferentes variables del estudio, así como de algunos gráficos para visualizar los comportamientos de los resultados así obtenidos.

Inferencial: Al analizar las variables, sus valores y la medida en que se expresaron sus resultados y la forma cómo ocurrieron, se seleccionó la prueba estadística que mejor se adecuó a los factores antes mencionados, ya que una medida puede arrojar un valor bajo en una situación concreta, no porque las variables estudiadas no están relacionadas, sino porque ésta medida “prueba estadística” no sería sensible al tipo de relación presente entre los datos. Para seleccionar la prueba estadística correcta, además de las características particulares de cada medida, se tomó en cuenta cosas tales como el tamaño de la muestra, el tipo de variables estudiadas y la hipótesis a contrastar.

Para el procesamiento estadístico descriptivo e inferencial antes descrito se empleó el Software Estadístico SPSS para Macintosh, Versión N° 20, en español.

Aspectos bioéticos:

Este estudio fue aprobado por el Comité de Bioética (ANEXO 3) de la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela.

Se diseñó un Consentimiento informado que contiene: (Anexo

4)

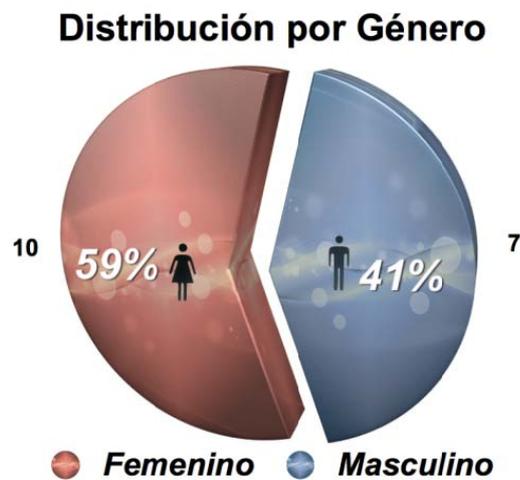
- Los beneficios, riesgos e inconvenientes para los sujetos envueltos en el estudio.
- Se describió precisa y detalladamente, además con palabras sencillas el propósito del procedimiento, objetivos, duración del estudio y alternativas posibles de tratamiento aplicado al estudio y la libertad que tiene el paciente de retirarse cuando lo desee.
- Confidencialidad.
- Lista de drogas, herramientas, materiales y procedimientos a utilizar y realizar.

V. Análisis de los resultados

1.- Distribución por Género

El total de pacientes incluidos en esta investigación fue de 17, dentro de los cuales el 59% (10/17) fueron del género femenino y el 41% (7/10) del masculino.

Gráfico n° 1. Distribución de pacientes por género

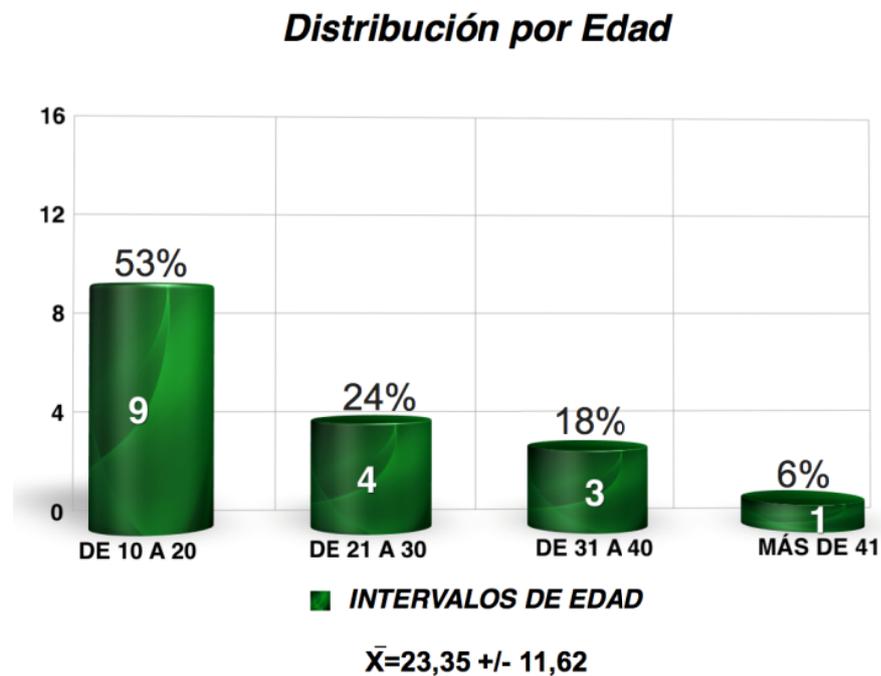


Fuente: propia

2.- Distribución por edad:

Los pacientes presentaban edades comprendidas entre los 12 y 58 años, con una media de 23 años \pm 11, en donde se encontró mayor cantidad de pacientes en el rango de 10 a 20 representando el 53% (9/17), seguido por el grupo de 21 a 30 con el 24% (4/17), luego el grupo de 31 a 40 con el 18% (3/17) y por ultimo más de 41 años con el 6% (1/17).

Gráfico n° 2. Distribución de pacientes por edad.



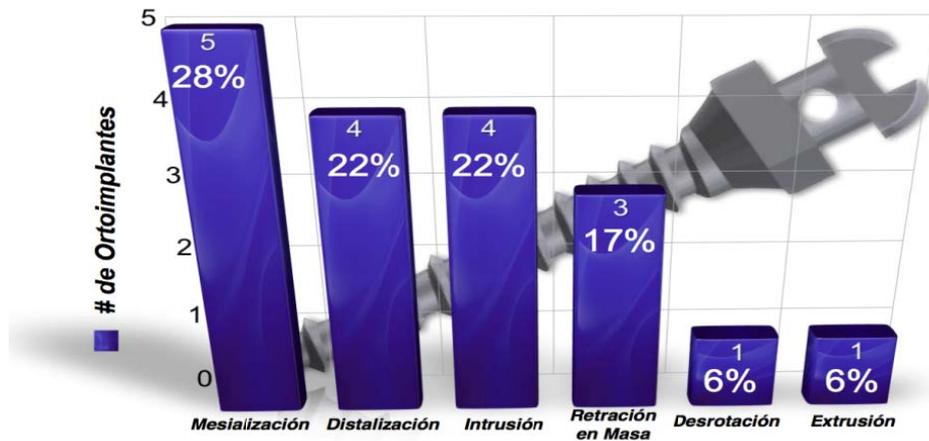
Fuente propia

3. Distribución por tipo de Movimiento ortodóncico

La mayor cantidad de casos se realizó el movimiento de mesialización en un 28% (5/17), seguido por distalización e intrusión con 22% (4/17) cada uno, luego retracción en masa con 17% (3/17) y desrotación y extrusión con el 6% (1/17) respectivamente.

Gráfico 3. Distribución por tipo de Movimiento ortodóncico

Distribución por Tipo de Movimiento Ortodóncico



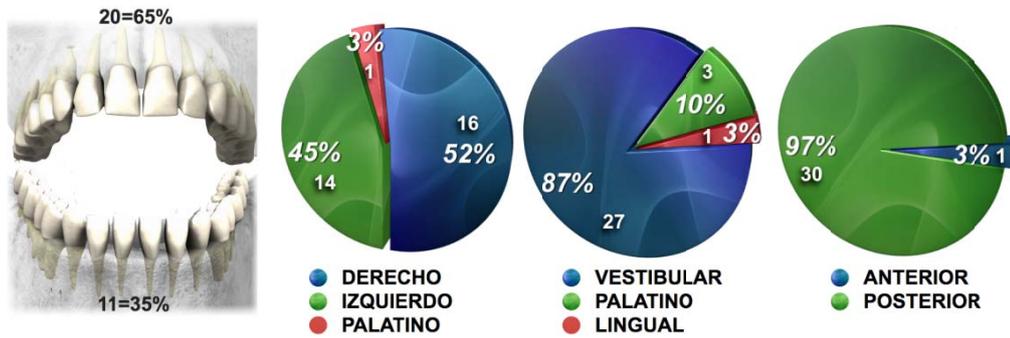
Fuente propia.

4. Distribución por localización anatómica

Fueron colocados un total de 31 ortoimplantes, distribuidos el 65% (20/31) en maxilar y el 35% (10/31) en mandibular. A su vez se distribuyen en 52% (16/31) derechos, 45% (14/31) izquierdos y 3% (1/31) estrictamente palatino, correspondiendo con 87% (27/31) por vestibular, 10% (3/31) por palatino y 3% (1/31) por lingual. Se distribuyen en 97% (30/31) en la zona posterior y 3% (1/31) en la zona anterior.

Gráfico n°4. Distribución por localización anatómica.

Distribución por Localización



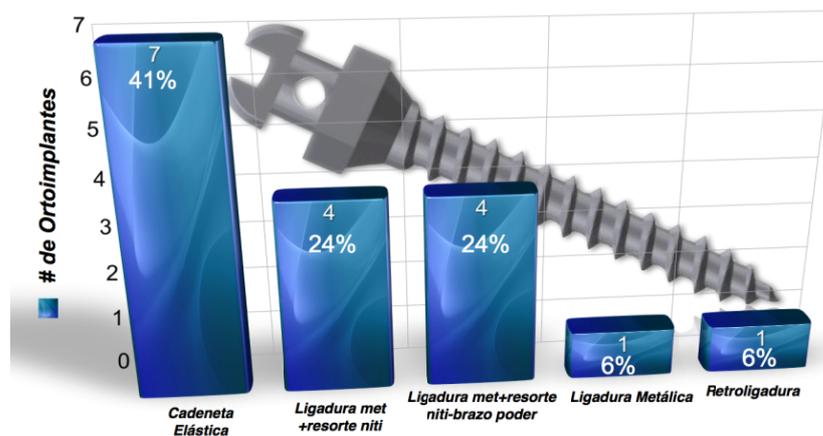
Fuente propia.

5. Distribución por tipo de mecánicas ortodóncicas

La mecánica ortodoncia más utilizada fue la cadeneta elástica con un 41% (7/31), seguido por ligadura metálica más resorte y ligadura metálica más resorte de niti y brazo de poder con 24% (4/31) respectivamente, seguido por ligadura metálica y retroligadura con el 6% (1/31) respectivamente.

Gráfico n° 5. Distribución por tipo de mecánicas ortodóncica

Distribución por Mecánicas Ortodóncicas



Fuente propia.

6. Distribución por tipo de mucosa y correlación con las complicaciones

El 84% (26/31) de los ortoimplantes fueron colocados en encía adherida y el 16% (5/31) en mucosa, de los colocados en encía adherida el 92% (24/26) no presento ninguna complicación, y el 8% (2/26) presentaron una complicación, la referida es dolor en zona de mucosa de 6 milímetros y fue resuelta con la reposición del ortoimplante. De los 5 colocados en mucosa el 80% (4/5) con presentaron complicaciones (mucositis y dolor) que fue resuelta con la reposición de los mismos en zona de encía adherida sacrificando la cercanía al centro de resistencia y el 20% (1/5) no presentó ningún tipo de sintomatología. Se estableció el valor de $p < 0,5$.

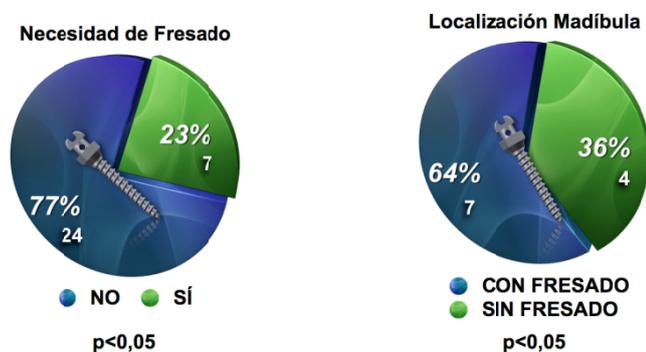
Gráfico n°6. Distribución por tipo de mucosa y correlación con las complicaciones



7. Distribución por necesidad de fresado y su relación con la localización.

De los 31 ortoimplantes colocados el 77% (24/31) no requirieron de fresado y el 23% (7/31) si lo requirieron. Todos los ortoimplantes que requirieron fresado corresponden a la localización en mandíbula. La mayoría de los ortoimplantes localizados en mandíbula requirieron fresado representando el 64% (7/11). Se estableció el valor de $p < 0,5$.

Gráfico n°7. Distribución por necesidad de fresado y su relación con la localización.



Fuente propia.

8. Distribución por culminación de tratamientos.

De los 17 pacientes que estuvieron con ortoimplantes se culminaron el 41% (7/17), es decir, se consiguió el total de milímetros requeridos, y no culminados el 59% (10/17) que consisten en los pacientes que no se ha culminado el tratamiento. Se obtuvo un 75,06% de movimiento ortodóncico logrado con una desviación estándar de +/- 24,02.

Gráfico N° 8. Distribución por culminación de tratamientos



Valor promedio porcentual de movimientos ortodóncicos logrados



Fuente propia

9. Valor promedio de movimientos ortodóncicos.

De la muestra se obtuvo un promedio de cantidad de movimiento requerido de 6,18 milímetros con un desviación estándar de +/- 3,84 y un promedio de milímetros obtenidos de 4,12 con una desviación estándar de +/- 1,9, estableciendo el valor de $p < 0,5$.

Gráfico 9. Valor promedio de movimientos ortodóncicos



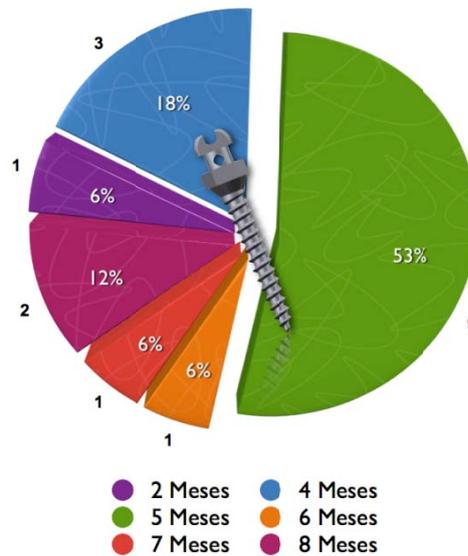
Fuente propia

10. Distribución de tiempo según el tiempo de movimientos ortodóncicos.

El 53% (9/17) pacientes fueron controlados durante 5 meses, seguido por el 18% (3/17) con 4 %, seguido por 12% (2/17), y 6% (1/17) 8, 6 y 2 meses respectivamente. El 76% de los casos fueron controlados por más de 5 meses.

Gráfico 10. Distribución de tiempo según el tiempo de movimientos ortodóncicos.

Distribución de tiempo según movimientos ortodóncicos



Fuente propia

11. Distribución porcentual de movimientos ortodóncicos logrados.

En este gráfico se muestra el porcentaje de movimiento alcanzado en el período de tratamiento con 7 casos culminados con un 100%, la mayoría de los casos superan el 50% del movimiento de tratamiento excepto 2 de los casos con 40 y 43%.

Gráfico 11. Distribución porcentual de movimientos ortodóncicos logrados

Distribución porcentual de movimientos ortodóncicos logrados



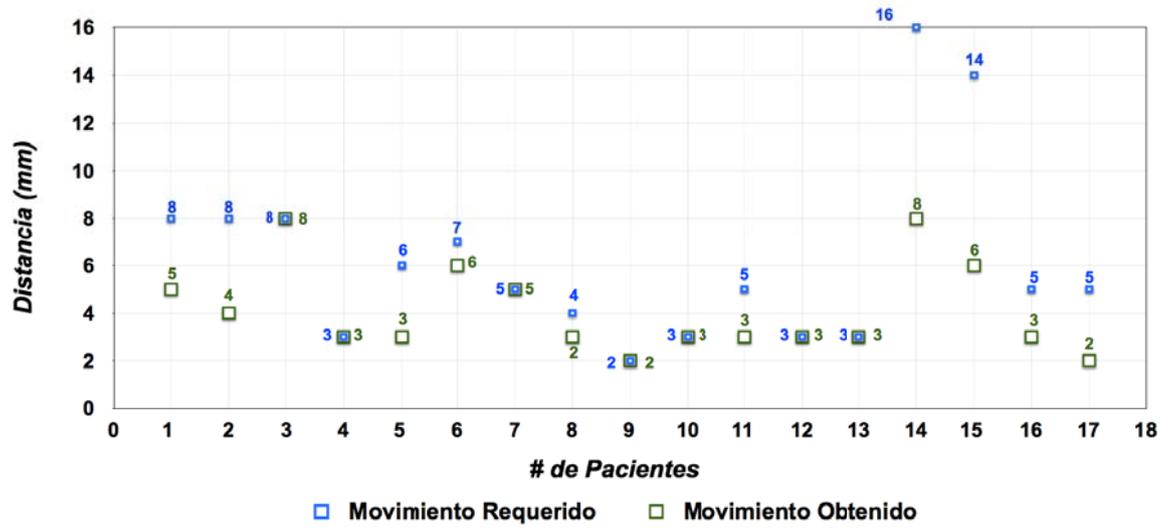
Fuente Propia

12. Gráfico de dispersión de la distribución de movimientos ortodóncicos.

En este gráfico de dispersión se muestra el punto de encuentro entre la cantidad de movimiento requerido y la cantidad de movimiento obtenido en los 7 casos terminados. El promedio de movimiento en milímetro movido por mes corresponde a 0,8 milímetros con una desviación estándar de +/- 0,35 milímetros. En este gráfico no se puede establecer un valor promedio de movimiento ortodóncico por mes por no tener significancia ni correlación estadística.

Gráfico 12. Gráfico de dispersión de la distribución de movimientos ortodóncicos.

Distribución de Movimientos Ortondónicos



VI. Discusión

En la actualidad el área de la implantología no se limita solo a la sustitución protésica de estructuras dentarias, sino también es usada como una alternativa adecuada para el control del anclaje durante el tratamiento de ortodoncia, el cual es un factor crítico de controlar debido a que toda fuerza de acción o fuerza aplicada genera una reacción opuesta y de igual magnitud.³

Cheol, Hyun, Moon y colaboradores evaluaron en 2008 los factores asociados con la tasa de éxito de los microimplantes colocados en las zonas posterosuperiores e inferiores. Obtuvieron una tasa de éxito de 83,8%. El desprendimiento de los microimplantes que fracasaron ocurrió en los primeros dos meses y más del 90%, en los primeros cuatro meses. Sexo, edad, hueso, tejido blando, y lugar de colocación no mostraron variaciones en la tasa de éxito, salvo una diferencia significativa en la mandíbula de pacientes adultos, coincidiendo con nuestro estudio concluyeron que el lugar de colocación es un factor importante en la tasa de éxito de los ortoimplantes.⁶¹

Schenelle y colaboradores en 2006, quienes realizaron un estudio radiográfico donde determinaron el mejor sitio para colocar los microimplantes: en la zona interradicular coronal, donde se encontró hueso suficiente de 3 o 4 mm de espesor fue por mesial del primer molar superior y por mesial y distal del primer molar inferior. En sentido vertical se ve que el adecuado espesor de hueso se encuentra en la mitad inferior de la raíz donde hay mucosa no adherida.⁴⁶ En este estudio se demuestra la alta probabilidad de complicaciones al colocar ortoimplantes en mucosa no adherida.

Wiechmann y colaboradores en 2007 también realizaron un estudio para evaluar la tasa de éxito de los microimplantes comparando *Abso Anchor* y los *Dual Top Implants* en el maxilar superior por vestibular y por lingual. Se encontró una diferencia en la tasa de éxito entre los primeros (30,4%) y los segundos (13%). La tasa de fracaso aumenta cuando los microimplantes están colocados por lingual y en la mandíbula⁶², corresponde con las complicaciones reportadas en este estudio las cuales se encuentran en encía no adherida, sin embargo no coincide con la localización en lingual puesto que el caso que se presentó tuvo una buena evolución.

Bong Kuen Cha, Yeon Hee Lee y colaboradores midieron el grosor del tejido blando usando un aparato ultrasónico y evaluaron las diferencias de grosores en la zona vestibular, adyacente a la unión mucogingival de las arcadas superiores e inferiores por debajo de la cresta gingival a 4 mm y a 8 mm y en la mucosa palatina. En el área anterior del maxilar superior y en el área posterior del maxilar inferior se encuentra el tejido más delgado. En la mucosa palatina, el tejido más fino se encuentra 4 mm debajo de la cresta gingival en el área anterior y 8 mm debajo de la cresta gingival en el área posterior. La zona entre caninos y premolares muestra valores altos con respecto a otras, 4 mm por debajo de la cresta gingival. El tejido blando 8 mm por debajo de la cresta gingival muestra un progresivo aumento de espesor, desde la zona anterior a la zona posterior.²³ En este estudio la menor cantidad de encía adherida fue encontrada en la zona posteriosuperior e inferior con un valor de 1mm en la zona más cercana al centro de resistencia. El promedio de encía adherida fue de 2 mm.

En relación a la técnica quirúrgica empleada en esta Investigación, se observó que fue necesario realizar una pequeña perforación con una fresa redonda N° 2 en la cortical externa, previa colocación de los ortoiimplantes en el 23%

(7/31) de los casos, el total de los casos que querieron perforación de la cortical corresponden a la mandíbula y representan el 64% (7/11) de los casos colocados en mandíbula. En la mayoría de los estudios mencionan que en algunos casos fue necesario realizar una perforación piloto para la colocación de los ortoimplantes; sin embargo ninguno hace referencia a la cantidad de casos que requirieron de este procedimiento, esto puede ser debido a que el objetivo principal de la mayoría de las investigaciones fue evaluar el uso del ortoimplante como anclaje en ortodoncia y los factores de riesgos relacionados al fracaso de los mismos. Este estudio coincide con la Trabajo Especial de grado de Virguez en 2011 que de los 24 ortoimplantes que requirieron fresado el 83% corresponde con las zonas anatómicas de tercer y cuarto cuadrante⁶⁷.

En relación al tipo de movimiento ortodóncico Shih, I-Yun y Jang (2004) en el estudio realizado con 140 ortoimplantes colocados en 44 pacientes obtuvieron que la mayor indicación fue la intrusión molar 56,4% (79/140) y el mayor porcentaje de fracaso 40% (6/15) se observó que correspondió al movimiento de retracción. El resto de los movimientos fueron mesialización 18%, desinclinación 15% y retracción 11%.⁶¹ En este estudio se obtuvo que la mayor

indicación de movimiento ortodóncico fue el mesialización 30% y el mayor porcentaje de fracasos 67% (6/9) se observó al movimiento de distalización. El resto de los movimientos correspondieron a distalización 27%, intrusión 25%, retracción 12%, desinclinación 5% y extrusión 1%.

Según estudio de Park en 2003, en 174 ortoimplantes en 73 pacientes concluye que el tiempo medio de utilización para microtornillo implantes fue 15.8 meses \pm 6.2 meses lo que podría resultar tiempo suficiente para proporcionar anclaje apropiado en la mayoría casos de ortodoncia. El momento más crítico e importante para el tratamiento de ortodoncia exitoso es que los dientes anteriores retracción período para casos de extracción, que usualmente toma 6-10 meses. En el tratamiento sin extracciones, distal movimiento del segmento posterior puede obtenerse dentro de 7-8 meses ya que los dientes del segmento posterior puede distalizar todos juntos en bloque, no solamente uno por uno. Por su parte, Park en otro estudio define el período medio de tiempo de aplicación de la fuerza fue de 12,3 \pm 5,7 meses ⁶⁵ En ninguno de los estudios no se precisa la cantidad de movimiento requerido ni el obtenido en el período de tiempo⁶³.

Yamada en su estudio refiere que la duración media del tratamiento para la distalización molar fue de 8,4 meses +/- 4,2 meses. La corona de los molares superiores se distalizó 2,8 mm +/- 1,6 mm con inclinación distal de 4,8 +/- 4,5 grados y se intruyó 0,6 mm +/-1,0 mm basada en el plano palatino ⁶⁴. Coincide con este estudio ya que el tiempo promedio de control de tratamiento fue de 5 meses +/- 2 meses.

VII. Conclusiones.

- El anclaje esquelético es uno de los avances más importantes de los últimos tiempos en el campo de la ortodoncia ya que permite desafiar la tercera Ley de Newton realizando acciones ortodóncicas sin reacción. Así mismo, facilita muchos tratamientos antes complicados como la intrusión molar.
- Este ortoimplante ofrece una alternativa de anclaje para realizar los diferentes movimientos en ortodoncia ofreciendo una cabeza multiuso.
- La comunicación entre el ortodoncista y el cirujano juega un papel importante en la planificación del caso.
- En el 64% de los casos de ortoimplantes que son colocados en mandíbula, es necesario realizar una pequeña perforación piloto antes de la inserción.
- La colocación de los ortoimplantes en encía adherida reduce casi a 0 la probabilidad de presentar complicaciones durante el tratamiento. El 92% de los

ortoimplantes ubicados en encía adherida se mantuvieron durante el tratamiento sin complicaciones.

- La mayoría de los casos correspondiendo con el 80% de los ortoimplantes ubicados en mucosa tuvieron alguna complicación como mucositis o dolor, por tanto se recomienda su colocación en encía adherida.

VIII. Recomendaciones.

- Se recomienda continuar la línea de investigación de manera de aumentar la muestra de estudio y contribuir con las investigaciones a nivel nacional.
- Unir fuerzas en esta línea de investigación con el Postgrado de Ortodoncia para estandarizar aspectos como mecánica ortodoncia por tipo de movimiento, cantidad de carga del ortoimplantes, que se consideran variables importantes para ampliar la investigación.

IX. Referencias bibliográficas

1. Korrodi Ritto. Skeletal Anchorage with microimplants. Facies, Centro de Estudios Armonía Facial, Lda. Portugal. Mayo 2007.
2. Jae-Hyun Sung, Hee-Moon Kyung, Seong-Min Bae, Hyo-Sang Park, Oh-Won Kwon, James A. Mc Namara, Jr, Alfredo Álvarez. Microimplantes en Ortodoncia. Editorial Providence. 2007. Argentina.
3. Pablo Echarri, Tae-Weon Kim, Lorenzo Favero, Hee-Jin Kim. Ortodoncia & Microimplantes. Técnica completa paso a paso. Ripano Editorial Médica. Primera Edición. 2007. Madrid.
4. Gainsforth B.L. A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. Am J Orthod Oral Surg 1945;31;406-417
5. Linkow L.I. Implanto-Orthodontics. Clin J Orthod 1970; 4: 685-705
6. Melsen B.; Petersen J.K.; Costa A. Zygoma ligatures: an alternative form of maxillary anchorage. J Clin Orthod 1998; 32: 154:158
7. Block M.S.; Hoffman D.R. A new device for absolute anchorage for orthodontic. Am J Orthod 1995; 107: 251-258

8. Jenssens F.; Swennen G.; Dujardin T.; Glineur R.; Malevez C. Use of onplant as orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2002; 122: 566-570
9. Wehrbein H.; Glatzmaier J.; Mundwiler U.; Diedrich P.; The orthosystem: A new implant system for orthodontic anchorage in the palate. *J Orofac Orthop* 1996;57: 143-153
10. Creekmore T.D.; Eklund M.K.; The possibility of skeletal anchorage. *J Clin Orthod* 1983; 17: 266-269
11. Kanomi R. Mini-Implant for Orthodontic Anchorage. *J Clin Orthod* 1997; 31: 763-767
12. Costa A.; Raffling M.; Millstone B. Miniscrews as orthodontic anchorage: a preliminary report. *Int J Adult Orthod Orthog Surg* 1998; 13: 201-209
13. Ohmae M.; Saito S.; Morohashi T.; Seki K.; y col. A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119: 489-497
14. Park H.; Bae S.; Kyung H.; Sung J. Micro-Implant anchorage for treatment of skeletal Class I bialveolar protrusion. *J Clin Orthod* 2001; 35:417-422.

15. Lee J.S.; Park H.S.; Kyung H.M. Micro-Implant anchorage for lingual treatment of a skeletal class II malocclusion. *J Clin Orthod* 2001; 35:643-647
16. Bae S.M.; Park H.S.; Kyung H.M.; Kwon O.W.; Sung J.H. Clinical Application of Micro-Implant Anchorage. 2002; 36: 298-302
17. Cornelis MA, Scheffler NR, Mahy P, Siciliano S, De Clerck HJ, Tulloch JF. Modified miniplates for temporary skeletal anchorage in orthodontics: placement and removal surgeries. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Jul;66(7):1439-45.
18. Motoyoshi M, Matsuoka M, Shimizu N. Application of orthodontic mini-implants in adolescents. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2007 Aug;36(8):695-9. Epub 2007 May 22.
19. Baumgaertel S, Razavi MR, Hans MG. Mini-implant anchorage for the orthodontic practitioner. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Apr;133(4):621-7.
20. Fritz U, Ehmer A, Diedrich P. Clinical suitability of titanium microscrews for orthodontic anchorage-preliminary experiences. *J Orofac Orthop.* 2004 Sep;65(5):410-8.

21. Chaddad K, Ferreira AF, Geurs N, Reddy MS. Influence of surface characteristics on survival rates of mini-implants. *Angle Orthod.* 2008 Jan;78(1):107-13.
22. Schnelle MA, Beck FM, Jaynes RM, Huja SS. A radiographic evaluation of the availability of bone for placement of miniscrews. *Angle Orthod.* 2004 Dec;74(6):832-7.
23. Cha BK, Lee YH, Lee NK, Choi DS, Baek SH. Soft tissue thickness for placement of an orthodontic miniscrew using an ultrasonic device. *Angle Orthod.* 2008 May;78(3):403-8.
24. Monnerat C, Restle L, Mucha JN. Tomographic mapping of mandibular interradicular spaces for placement of orthodontic mini-implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Apr;135(4):428.e1-9; discussion 428-9.
25. Lee KJ, Joo E, Kim KD, Lee JS, Park YC, Yu HS. Computed tomographic analysis of tooth-bearing alveolar bone for orthodontic miniscrew placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 Apr;135(4):486-94.
26. Poggio PM, Incorvati C, Velo S, Carano A. "Safe zones": a guide for miniscrew positioning in the maxillary and mandibular arch. *Angle Orthod.* 2006 Mar;76(2):191-7.

27. Hernández LC, Montoto G, Puente Rodríguez M, Galbán L, Martínez V. 'Bone map' for a safe placement of miniscrews generated by computed tomography. *Clin Oral Implants Res.* 2008 Jun;19(6):576-81. Epub 2008 Apr 16.
28. Gracco A, Lombardo L, Cozzani M, Siciliani G. Quantitative cone-beam computed tomography evaluation of palatal bone thickness for orthodontic miniscrew placement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Sep;134(3):361-9.
29. Gracco A, Lombardo L, Cozzani M, Siciliani G. Quantitative evaluation with CBCT of palatal bone thickness in growing patients. *Prog Orthod.* 2006;7(2):164-74.
30. Kang S, Lee SJ, Ahn SJ, Heo MS, Kim TW. Bone thickness of the palate for orthodontic mini-implant anchorage in adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Apr;131(4 Suppl):S74-81.
31. Deguchi T, Nasu M, Murakami K, Yabuuchi T, Kamioka H, Takano-Yamamoto T. Quantitative evaluation of cortical bone thickness with computed tomographic scanning for orthodontic implants. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2006 Jun;129(6):721.e7-12.

32. Ono A, Motoyoshi M, Shimizu N. Cortical bone thickness in the buccal posterior region for orthodontic mini-implants. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Apr;37(4):334-40. Epub 2008 Mar 4.
33. Liou EJ, Chen PH, Wang YC, Lin JC. A computed tomographic image study on the thickness of the infrazygomatic crest of the maxilla and its clinical implications for miniscrew insertion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Mar;131(3):352-6.
34. Kim SH, Choi YS, Hwang EH, Chung KR, Kook YA, Nelson G. Surgical positioning of orthodontic mini-implants with guides fabricated on models replicated with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007 Apr;131(4 Suppl):S82-9.
35. Kim SH, Kang JM, Choi B, Nelson G. Clinical application of a stereolithographic surgical guide for simple positioning of orthodontic mini-implants. *World J Orthod.* 2008 Winter;9(4):371-82.
36. Morea C, Dominguez GC, Wuo Ado V, Tortamano A. Surgical guide for optimal positioning of mini-implants. *J Clin Orthod.* 2005 May;39(5):317-21.
37. Ludwig B, Glasl B, Lietz T, Kopp S. Radiological location monitoring in skeletal anchorage: introduction of

- a positioning guide. *J Orofac Orthop.* 2008 Jan;69(1):59-65.
38. Suzuki EY, Suzuki B. Accuracy of miniscrew implant placement with a 3-dimensional surgical guide. *J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Jun;66(6):1245-52.
39. Choi HJ, Kim TW, Kim HW. A precise wire guide for positioning interradicular miniscrews. *J Clin Orthod.* 2007 May;41(5):258-61.
40. Estelita Cavalcante Barros S, Janson G, Chiqueto K, de Freitas MR, Henriques JF, Pinzan A. A three-dimensional radiographic-surgical guide for mini-implant placement. *J Clin Orthod.* 2006 Sep;40(9):548-54.
41. Wu JC, Huang JN, Zhao SF, Xu XJ, Xie ZJ. Radiographic and surgical template for placement of orthodontic microimplants in interradicular areas: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006 Jul-Aug;21(4):629-34.
42. Kravitz ND, Kusnoto B. Placement of mini-implants with topical anesthetic. *J Clin Orthod.* 2006 Oct;40(10):602-4; quiz 599.
43. Gibbons AJ, Charette MJ. Use of a safety tie in the placement of miniscrews. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2008 Jan;46(1):66-7. Epub 2007 May 17.

44. Kim SH, Yoon HG, Choi YS, Hwang EH, Kook YA, Nelson G. Evaluation of interdental space of the maxillary posterior area for orthodontic mini-implants with cone-beam computed tomography. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2009 May;135(5):635-41.
45. Motoyoshi M, Hirabayashi M, Uemura M, Shimizu N. Recommended placement torque when tightening an orthodontic mini-implant. *Clin Oral Implants Res.* 2006 Feb;17(1):109-14.
46. Motoyoshi M, Yoshida T, Ono A, Shimizu N. Effect of cortical bone thickness and implant placement torque on stability of orthodontic mini-implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2007 Sep-Oct;22(5):779-84.
47. Garfinkle JS, Cunningham LL Jr, Beeman CS, Kluemper GT, Hicks EP, Kim MO. Evaluation of orthodontic mini-implant anchorage in premolar extraction therapy in adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 May;133(5):642-53.
48. Melsen B. Mini-implants: Where are we? *J Clin Orthod.* 2005 Sep;39(9):539-47; quiz 531-2.
49. Kadioglu O, Büyükyilmaz T, Zachrisson BU, Maino BG. Contact damage to root surfaces of premolars touching miniscrews during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008 Sep;134(3):353-60.

50. Maino BG, Weiland F, Attanasi A, Zachrisson BU, Buyukyilmaz T. Root damage and repair after contact with miniscrews. *J Clin Orthod*. 2007 Dec;41(12):762-6; quiz 750.
51. Kuroda S, Yamada K, Deguchi T, Hashimoto T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T. Root proximity is a major factor for screw failure in orthodontic anchorage. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Apr;131(4 Suppl):S68-73.
52. Mizrahi E, Mizrahi B. Mini-screw implants (temporary anchorage devices): orthodontic and pre-prosthetic applications. *J Orthod*. 2007 Jun;34(2):80-94.
53. Kuroda S, Sugawara Y, Deguchi T, Kyung HM, Takano-Yamamoto T. Clinical use of miniscrew implants as orthodontic anchorage: success rates and postoperative discomfort. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007 Jan;131(1):9-15.
54. Baek SH, Kim BM, Kyung SH, Lim JK, Kim YH. Success rate and risk factors associated with mini-implants reinstalled in the maxilla. *Angle Orthod*. 2008 Sep;78(5):895-901.
55. Luzi C, Verna C, Melsen B. A prospective clinical investigation of the failure rate of immediately loaded

- mini-implants used for orthodontic anchorage. *Prog Orthod.* 2007;8(1):192-201.
56. Tseng YC, Hsieh CH, Chen CH, Shen YS, Huang IY, Chen CM. The application of mini-implants for orthodontic anchorage. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2006 Aug;35(8):704-7. Epub 2006 May 9.
57. Chen CH, Chang CS, Hsieh CH, Tseng YC, Shen YS, Huang IY, Yang CF, Chen CM. The use of microimplants in orthodontic anchorage. *J Oral Maxillofac Surg.* 2006 Aug;64(8):1209-13.
58. Berens A, Wiechmann D, Dempf R: Mini- and Micro-screws for Temporary Skeletal Anchorage in Orthodontic Therapy. *J Orofac Orthop* 2006; 6: 450-58.
59. Tzu-ying W; Shou-Hin K; Cheng-Hsien W. Factors associated with the stability of mini-implants for orthodontic anchorage: a study of 414 samples in Taiwan. *J Oral Maxillofac Surg* 67: 1595 – 1599. 2009.
60. Shih C; I-Yun T; Jang-Jaer L; Sang-Heng K. A Prospective Study of the Risk Factors Associated with Failure of Mini-implants Used for Orthodontic Anchorage. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:100–106.
61. Moon CH, Lee DG, Lee HS, Im JS, Baek SH. Factors associated with the success rate of orthodontic

- miniscrews placed in the upper and lower posterior buccal region. *Angle Orthod.* 2008 Jan;78(1):101-6
62. Wiechmann D, Meyer U, Büchter A. Success rate of mini- and micro-implants used for orthodontic anchorage: a prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2007 Apr;18(2):263-7.
63. Park, Hyo-Sang. Clinical study on success rate of microscrew implants for orthodontic anchorage Korea. *J. Orthod: Vol. 33. No. 3. 2003. 151-156.*
64. Kazuyo Yamadaa; Shingo Kurodab; Toru Deguchib; Teruko Takano-Yamamoto; Takashi Yamashiro. Distal Movement of Maxillary Molars Using Miniscrew Anchorage in the Buccal Interradicular Region The EH Angle Education and Research Foundation, Inc 2009 DOI: 10.2319/020408-68.1
65. Hyo-Sang Park, Soo-Kyung Lee, and Oh-Won Kwon (2005) Group Distal Movement of Teeth Using Microscrew Implant Anchorage. *The Angle Orthodontist: July 2005, Vol. 75, No. 4, pp. 602-609.*
66. Chunlei Xuna; Xianglong Zengb; Xing Wangc Microscrew Anchorage in Skeletal Anterior Open-bite Treatment *Angle Orthodontist, Vol 77, No 1, 2007*

67. Virquez Y, Evaluación del comportamiento clínico de un prototipo de ortoimplante en pacientes con necesidades ortodóncicas. 2011

XI. ANEXOS

Anexo 1

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA. POSTGRADO DE CIRUGÍA BUCAL
Historia Clínica para Colocación de Ortoimplantes

Lugar: _____ Fecha: _____ N° HC: _____

DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: _____ Edad: _____ Sexo: _____
Afinidad étnica: _____ Edo. Civil: _____ Lugar de Nacimiento: _____
Domicilio: _____
Teléfono Hab: _____ Teléfono Cel: _____ Teléfono Ofic.: _____
Referencia: Od _____ Telf _____

DATOS DE LA REFERENCIA:

Cantidad de ortoimplantes: _____ zona (s): _____ Tipo de Movimiento: _____
Cantidad de movimiento: _____ Tiempo estimado: _____

EXAMEN SUBJETIVO

Motivo Consulta: _____

ANTECEDENTES DEL PACIENTE

	SI	NO
¿Esta tomando algún medicamento?	___	___
¿Ha sido hospitalizado alguna vez?	___	___
¿Fuma Ud?	___	___
¿Consume bebidas alcohólicas?	___	___
¿Es Ud. Hipertensa o Hipotensa?	___	___
¿Es Ud alérgico a algún medicamento?	___	___
¿Ha tenido alguna reacción a la anestesia local?	___	___
¿Ha padecido de alguna enfermedad renal?	___	___
¿Ha sufrido de hepatitis?	___	___

EXAMEN CLÍNICO (labios, frenillo, mucosa palatina, lengua, encía, dientes, piso de boca, ATM, ganglios)

Cantidad de encía adherida: _____

EXAMEN RADIOGRÁFICO _____

PLAN DE TRATAMIENTO _____

OBSERVACIONES: _____

GENERO	CANTIDAD	%
FEMENINO	10	59
MASCULINO	7	41
TOTAL	17	100

EDAD	CANTIDAD	%
DE 10 A 20	9	53
DE 21 A 30	4	24
DE 31 A 40	3	18
MAS DE 41	1	6
TOTAL	17	100

TIPO DE MOVIMIENTO ORTODONCICO	CANTIDAD	%
Mesialización	5	28
Distalización	4	22
Intrusión	3	17
Retracción en masa	4	22
Desrotación	1	6
Extrusión	1	6
TOTAL	18	100

LOCALIZACION	CANTIDAD	%
MAXILAR	20	65
MANDIBULA	11	35
TOTAL	31	100

LOCALIZACION	CANTIDAD	%
DERECHO	16	52
IZQUIERDO	14	45
PALATINO	1	3
TOTAL	31	100

LOCALIZACION	CANTIDAD	%
ANTERIOR	1	3
POSTERIOR	30	97
TOTAL	31	100

LOCALIZACION	CANTIDAD	%
VESTIBULAR	27	87
PALATINO	3	10
LINGUAL	1	3
TOTAL	31	100

MECANICA ORTODONCICAS	CANTIDAD	%
Ligadura Metalica	1	6
Cadeneta Elastica	7	41
Retroligadura	1	6
Ligadura met+resote niti	4	24
Ligadura met+resorte niti-brazo poder	4	24
TOTAL	17	100

UBICACION DEL ORTOIMPLANTE	CANTIDAD	%
ENCIA ADHERIDA	26	84
MUCOSA	5	16
TOTAL	31	100

ENCIA ADHERIDA	CANTIDAD	%
SIN COMPLICACIONES	24	92
CON COMPLICACIONES (DOLOR)	2	8
TOTAL	26	100

6mm

MUCOSA	CANTIDAD	%
SIN COMPLICACIONES	1	20
CON COMPLICACIONES	4	80
TOTAL	5	100

2=mov. Mucositis, dolor

CANTIDAD	ENCIA ADHERIDA	MUCOSA	ENCIA ADHERIDA	COMPLICACIONES							
				2	2	2	2	2	2	2	2
2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2
1		1	0	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2
3	3		3	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1		1	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2		3	2	2	2	2	2	2	2	2
1	1		2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2		1	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2		1	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2
2		2	0	1	2	1	2	2	1	2	1
1	1		3	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2		6	2	2	2	2	2	2	1	2
2	2		2	2	2	2	2	2	2	2	2
2		2	0	1	2	2	2	2	2	2	2
2	2		3	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2		3	2	2	2	2	2	2	2	2
31	26	5									

NECESIDAD DE FRESADO	CANTIDAD	%
SI	7	23
NO	24	77
TOTAL	31	100

mes de colocación	Tiempo de movimiento	Cant. Min movimiento requerido	Cant. Espacio movido	Tiempo de movimiento
DICIEMBRE	8	8	5	50,0
DICIEMBRE	8	8	4	100,0
ENERO	7	8	8	100,0
FEBRERO	6	3	3	50,0
MARZO	5	6	3	85,7
FEBRERO	4	7	6	100,0
FEBRERO	4	5	5	75,0
FEBRERO	4	4	3	100,0
FEBRERO	2	2	2	100,0
MARZO	5	3	3	60,0
MARZO	5	5	3	100,0
MARZO	5	3	3	100,0
MARZO	5	3	3	50,0
MARZO	5	16	8	42,9
MARZO	5	14	6	60,0
MARZO	5	5	3	40,0
MARZO	5	5	2	66,7
PROMEDIO	5,18	6,18	4,12	75,31
DESVIACION	1,47	3,84	1,90	23,90
INTERVALO 95%				

Anexo 3

Nº 0237-2012

Caracas, 08 de febrero de 2012

Ciudadana
Dra. María Carolina Fernández,

Noz dirigimos a usted en la oportunidad de informarles que el Comité de Bioética de esta Facultad, una vez analizado el proyecto de investigación, presentado por usted bajo el título: **Evaluación del comportamiento clínico del Ortoimplante BONAFIX® en pacientes con necesidades ortodóncicas del Postgrado de Ortodoncia de la UCV y Hospital Ortopédico Infantil**.

Concluye que el mismo aprueba su protocolo de investigación, por lo tanto tiene una validez de un año a partir de la fecha 08-02-2012 al 09-02-2013. Se le informa que al cabo del año debe presentar un informe sobre los resultados parciales o finales de la investigación, ya que el mismo es indispensable para defender su presentación o para publicarla. En caso de no concluir, deberá consignar un informe con los resultados parciales antes mencionados, para prorrogar el plazo o en el mejor de los casos un informe con los resultados finales de su investigación para concluir el seguimiento de la investigación por parte del Comité de Bioética.

Sin otro particular a que hacer referencia.

Atentamente-


Profa. María J. Ferro de Alvarado
Coordinadora del Comité de Bioética



N: EF/mjff

Ciudad Universitaria de Caracas, Patrimonio Mundial de la Humanidad

Anexo 4

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Investigador: Od. Marta Carolina Fernández 04126248736

Tutor: Od. José Adolfo Cedeño M.

Yo _____ C.I. _____, mayor de edad y domiciliado en _____
certifico que he autorizado voluntariamente y sin coacción ni manipulación alguna, mi participación en el estudio clínico:

Evaluación del comportamiento clínico del Ortoimplante BONAFIX[®] en pacientes con necesidades ortodóncas del Postgrado de Ortodoncia de la UCV y Hospital Ortopédico Infantil. He sido informado en forma clara y suficiente que el objetivo de este estudio es evaluar el comportamiento clínico del ortoimplante BONAFIX, el cual se realizará en la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela y/o en el Hospital Ortopédico Infantil, de acuerdo con los procedimientos quirúrgicos respectivos. Además tengo conocimiento que la atención brindada en esta institución es de tipo docente asistencial, caracterizada por la atención odontológica a cargo de odontólogos bajo la supervisión clínica de docentes-especialistas. Para ello, se me ha explicado que una vez que el ~~experto~~ ortodóncico certifique la necesidad de la colocación de ortoimplante, se realizará una placa radiográfica y fotos de la boca para complementar el estudio de investigación.

Por la adquisición, y procedimiento quirúrgico deberá pagar el costo del ortoimplante BONAFIX[®].

Se me ha explicado que pueden presentarse ciertos riesgos, comunes derivados de toda intervención como molestias, dolor, o cualquier complicación por el tratamiento, medicamentos o agentes anestésicos, que incluyen, pero no se limitan a: infección, inflamación o reacciones alérgicas que pueda presentarse como consecuencia del tratamiento y deberá llamar al profesional responsable de la investigación.

Confío en el buen juicio y las decisiones del profesional durante el tratamiento, buscando siempre el mayor beneficio, razón por la cual si surgiese cualquier situación inesperada durante el tratamiento, autorizo a la Od. Marta Carolina Fernández (nombre del investigador) a realizar el procedimiento o maniobra que estime oportuna para la resolución de dicha situación.

Inmediatamente a la colocación de los ortoimplantes, se indicará 1 gragea de Ibuprofeno de 600 mg, por vía oral 4 veces al día. Igualmente recibirá tratamiento con antibiótico, amoxicilina, 1500 mg diarios durante 5 días; solo en caso de que presente infección en los tejidos adyacentes a la colocación del ortoimplante.

Después de la colocación de los ortoimplantes deberá asistir a la consulta en la Facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela y/o al Hospital Ortopédico Infantil, a las 24 y 72 horas para vistas de control, y mensualmente durante el tratamiento de ortodoncia.

Certifico, así mismo, que he sido informado que así como soy completamente libre de participar o no en este estudio de investigación, igualmente me puedo retirar del estudio en cualquier momento sin tener que dar explicación alguna. El Investigador responsable del estudio me ha garantizado que de no querer participar o en el caso de retirarme, ello no me traerá ningún inconveniente ni perderé ningún derecho como paciente en la Facultad de Odontología de la UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA. Igualmente, sé que la Od. Marta Carolina Fernández (nombre del investigador) es la persona responsable para que me asista en relación con cualquier hecho de salud (médico-odontológico) durante la investigación.

He sido informado que durante o después de la investigación el Auspiciador del estudio o las Autoridades Sanitarias podrán revisar o inspeccionar los resultados de la investigación, incluyendo mis datos personales, pero que ello será realizado de manera estrictamente confidencial y que ningún dato o resultado que me identifique personalmente podrá ser divulgado por ningún medio oral, escrito o electrónico.

Firma de la paciente

C.I. _____

Firma del Investigador

Od. Marta Carolina Fernández
C.I.15.664.173

Nombre del representante legal: _____ C.I: _____

Parentesco: _____ Firma: _____

Nombre de testigo: _____ Firma: _____

Nombre de testigo: _____ Firma: _____

En _____ a los _____ días del mes de _____ de 201____ Hora: _____