

# **Universidad Privada de Tacna**

## **Facultad de Ciencias de la Salud**

**Segunda Especialidad de Ortodoncia  
y Ortopedia Maxilar**



### **“MOMENTO IDEAL DE CARGA EN LA APLICACIÓN DE MINI IMPLANTES”**

**MONOGRAFÍA PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y  
ORTOPEDIA MAXILAR**

**ASESORES:**

**Dr. MANUEL ADRIAZOLA PANDO**

**Dr. MARCO ESTRADA VITORINO**

**Dr. MARCO SANCHEZ TITO**

**Presentada por:**

**R2 PEDRO ANDRÉ VÁSQUEZ MÁLAGA**

**TACNA – PERÚ**

**2016**



## ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	2
II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	4
III. MARCO TEÓRICO	5
1. HISTORIA	5
2. GENERALIDADES	7
2.1. ESTABILIDAD	7
IV. CALIDAD DE HUESO	9
V. ANCLAJE ORTODÓNTICO	10
V.I. IMPLANTES	14
VII. EMPLAZAMIENTO ANATÓMICO	22
VIII. COLOCACIÓN DE LOS MINI IMPLANTES	23
IX. DISCUSIÓN	25
X. CONCLUSIONES	27
XI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28



## I. INTRODUCCIÓN

En la práctica ortodóncica el operador especialista se ve muchas veces limitado o encuentra dificultades en el tratamiento a seguir, si es que nuestro propósito es mover un diente sin alterar los demás y es que la tercera ley de Newton “para cada acción hay una reacción” es una regla que debemos tener siempre en cuenta en nuestra consulta ortodóncica.

La elección del tipo de anclaje a utilizar es una gran tarea de identificar según los resultados que queremos conseguir en el paciente.

Kanomi (1997) menciona por primera vez una forma temporal de mini implante para su utilización como anclaje ortodóncico, desde entonces estos han precisado un mejor desarrollo en el diseño y forma, la variedad también se expresa en tamaños encontrando mini implantes con diámetros desde 1 y 2,3mm y longitudes de 4 a 21mm. <sup>(1)</sup>

Hoy en día el uso de mini-implantes constituye una buena alternativa de anclaje para el tratamiento ortodóncico, para diferentes casos como: distalización de molares, verticalización de molares, intrusión de piezas dentarias, mesialización de molares, retrusión del sector anterior, etc. Esta técnica funciona como anclaje absoluto, además minimiza el uso de piezas dentarias para anclaje o lo hacen innecesario <sup>(2)</sup>, por lo que es de sumo interés para el ortodoncista en los casos nombrados para realizar movimientos dentarios.

Asimismo, la colocación de estos mini implantes tienen un protocolo que hay que seguir con sumo interés en cada uno de sus pasos, pero en el paso de la carga del mini implante, existe un dilema entre los investigadores; ¿Cuánto tiempo hay que esperar para cargar el mini implante después de haberlo instalado en la mucosa oral? Teóricamente, es necesario esperar de dos a tres meses antes de cargar el mini implante hasta que la oseointegración entre la superficie de titanio del mini implante y el tejido óseo haya ocurrido; tomando en cuenta que en el caso de la distracción osteogénica, no es necesario que la oseointegración ocurra, un mini implante puede cargarse inmediatamente si es necesario. <sup>(3)</sup>



Si la colocación del mini implante no es la correcta puede fracasar por alguna de estas razones: falta de estabilidad del mini implante, inflamación en los tejidos circundantes, infección, fractura del mini implante, perforación de la raíz del diente, etc.

Ésta revisión bibliográfica nos permitirá diferenciar e identificar la efectividad, la estabilidad y el mejor momento de carga del mini implante después de su inserción según los tiempos recomendados en estudios anteriores.



## II. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1. Objetivos Generales

- Identificar el momento ideal para la carga del mini-implante en el tratamiento ortodóntico.

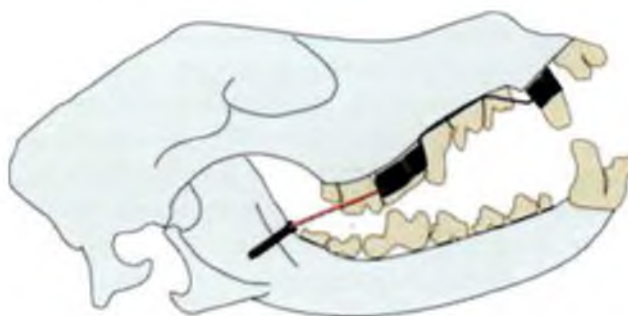
### 2. Objetivos Específicos

- Identificar la efectividad de la carga inmediata de los mini implantes.
- Identificar la estabilidad de los mini-implantes insertados en los maxilares en diferentes momentos de su carga.
- Reconocer la fuerza ideal para la carga óptima del mini-implante en el tratamiento ortodóntico.

### III. MARCO TEÓRICO

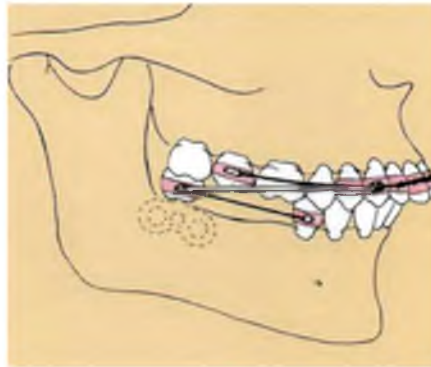
#### 1. HISTORIA

Los clínicos y los investigadores han intentado usar implantes como unidades de anclaje ortodóncico por medio siglo. No era común usar implantes como anclaje en Ortodoncia, especialmente luego del fracaso de Gainsforth y Higley (1945) para alcanzar anclaje ortodóncico. Colocaron alambres y tornillos de vitallium en la rama mandibular de un perro (Fig. #01), y aplicaron elásticos que se extendían del tornillo al gancho del arco maxilar para distalizar. Todos los tornillos fallaron dentro de un lapso de 1 a 16 días. <sup>(3)</sup>



*Fig. #01 Experimento en animales con tornillos de vitallium para anclaje ortodóncico.*

No se publicaron más reportes de intentos de usar implantes endoóseos para mover los dientes hasta los reportes de casos clínicos de Linkow (1969) (Fig. #02) quién utilizó implantes mandibulares en un paciente para aplicar elásticos de Clase II para retraer los incisivos maxilares. <sup>(3)</sup>



*Fig. #02 Utilización de una planchuela implantada para anclaje ortodóncico.*

Luego de que Branemark y sus colaboradores (1970) reportaran la exitosa oseointegración de implantes en el hueso, muchos ortodoncistas comenzaron a interesarse en el uso de implantes para anclaje ortodóncico. Sherman (1978) colocó seis implantes dentales de carbono vitreo en los sitios de extracción de los terceros premolares mandibulares de perros y aplicó fuerzas ortodóncicas.

Dos de los implantes se mantuvieron firmes y fueron considerados exitosos. <sup>(3)</sup>



## **2. GENERALIDADES**

### **2.1 ESTABILIDAD**

#### **a. Estabilidad Primaria**

Tan pronto como un mini implante se coloque en el hueso maxilar o mandibular, ciertas áreas de la superficie del implante estarán en contacto directo con el hueso. Este contacto se llama estabilidad primaria o mecánica y depende de la forma del implante, la calidad del hueso y de la preparación de la cama del implante. La estabilidad primaria disminuye gradualmente durante el proceso que remodela el hueso y madura. <sup>(4)</sup>

#### **b. Estabilidad Secundaria**

En el proceso cicatrizal el hueso se remodela y se forman nuevas áreas en contacto directo con la superficie del implante. <sup>(4)</sup>

La estabilidad primaria empieza a caer de manera progresiva y es reemplazada por la estabilidad secundaria. Esta transición ocurre durante un período de 8 semanas aproximadamente y tiene su nivel más bajo, en términos de resistencia mecánica y estabilidad hacia el final de la 4<sup>a</sup> semana después de la colocación del implante, donde se crea un periodo crítico para la estabilidad del mismo. Es por esto que es más conveniente cargar el miniimplante de manera inmediata, o de lo contrario convendría esperar a que se consolide hueso nuevo y que la estabilidad secundaria provea la rigidez necesaria para el uso del miniimplante como anclaje.



Al final, la suma de las dos estabilidades es lo que mantiene en si la estabilidad del implante durante estos primeros meses (Figura#03).<sup>(5)</sup>

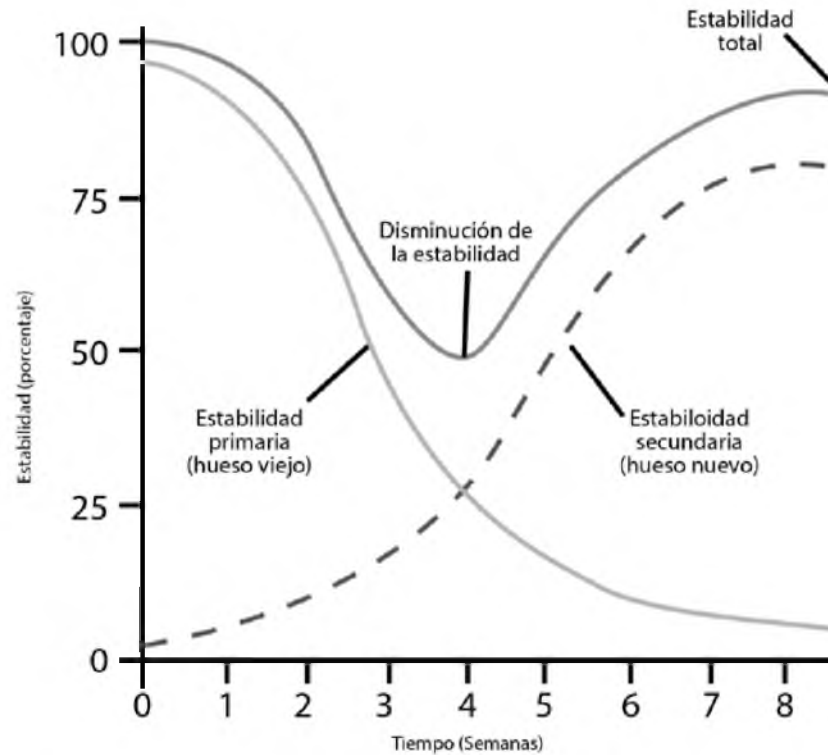


Fig. #03 Estabilidad del mini-implante en el tiempo  
Adaptado de: S. Raghavendra, M. Wood, T.D. Taylor  
(6)



## IV. CALIDAD DE HUESO

Se recomienda que el mini implante sea insertado en el hueso a una profundidad de más de 6mm en el maxilar y 5mm en la mandíbula. <sup>(7)</sup>

### a. Hueso esponjoso:

El maxilar superior es el hueso más grande de todos los huesos faciales, y forma la parte principal de la zona media de la cara. Anatómicamente, el seno maxilar ocupa un espacio lleno de aire dentro del maxilar superior.

Por esto, la cortical del maxilar superior que está alrededor del maxilar superior, es muy fina comparada con la cortical de la mandíbula.

Además, el maxilar superior está compuesto por una cortical delgada y una capa de hueso esponjoso también delgada en la parte superior a los ápices radiculares. La ventaja principal del uso de mini implantes en la zona vestibular de la parte interdental alveolar es la facilidad de acceso. Aun la cortical en esta zona es bastante fina, es posible obtener anclaje en los pacientes adultos desde la inserción del mini implante.

Sin embargo hay que tener mucho cuidado de no dañar las raíces dentales y el seno maxilar durante la colocación de los mini implantes. <sup>(8)</sup>

### b. Hueso Compacto:

En la mandíbula, las superficies bucales y las áreas retromolares ofrecen un grosor adecuado y corticales de alta calidad para la aceptación de mini implantes.



Usualmente, los mini implantes de 4-5 mm de largo y 1.2-1.3 mm de diámetro proveen una retención adecuada.

Un mini implante con un diámetro de 1.4-1.6 mm podría mejorar la retención cuando el hueso cortical es menos denso y cuando se requiere mayor fuerza; por ej., cuando se mueve la dentición mandibular entera distalmente. Ocasionalmente, cuando se necesitan micro implantes linguales mandibulares, los torus pueden servir como excelentes sitios de ubicación de implantes.

Cuando se usan implantes de un mayor diámetro, especialmente cuando están hechos de titanio puro de grado bajo, hay mayor posibilidad de dificultad al remover luego del uso debido a su probable oseointegración. <sup>(3)</sup>

## V. ANCLAJE ORTODÓNTICO

### a. Anclaje mínimo:

Cuando este anclaje es colocado en los molares, éstos migran en dirección mesial hasta un 70% del espacio y nos brindan un 30% de anclaje: el anclaje mínimo también es útil para anclar el segmento anterior.

Según Nanda este tipo de anclaje es denominado “Anclaje A” o “anclaje no crítico”, en donde el 75% del cierre de espacios, se obtiene por medio del desplazamiento mesial de los dientes posteriores. Este tipo de anclaje lo logramos con:

- Stops
- Tip back
- Cinchado del arco principal
- Toe in, Toe out



- Retroligadura
- Elásticos intermaxilares
- Lip bumper <sup>(9)</sup>

#### **b. Anclaje medio:**

Este tipo de anclaje nos proporciona un 50% de migración mesial de los molares y un 50% de anclaje. Este tipo de anclaje también es llamado “Anclaje recíproco”, según Nanda este tipo de anclaje lo denomina “Anclaje B”, en donde el cierre de espacios es relativamente simétrico, con igual desplazamiento tanto de los dientes anteriores como los posteriores para el cierre de espacios. Estos anclajes se realizan con alambre de calibre 0.036” y van unidos a bandas, a cajas o bondeados directamente al diente. Dentro de los anclajes moderados encontramos:

- Botón de Nance
- Arco transpalatino (ATP)
- Viaro Nance
- Arco lingual <sup>(9)</sup>

#### **c. Anclaje máximo:**

En éste anclaje los molares migran mesialmente un 30% del espacio y nos brindan hasta 70% de anclaje. Según Nanda este anclaje es denominado “Anclaje C”: esta categoría la describe como el mantenimiento crítico de la posición de los dientes anteriores, en donde para su retracción se necesita 75% o más del espacio de retracción.



Dentro de este tipo de anclaje encontraremos:

- Arco NR
- transpalanance
- Arco extraoral en combinación ATP.

#### **d. Anclaje Absoluto:**

En este tipo de anclaje se cita la migración mesial del molar conservando el 100% del espacio de la extracción.

En los últimos años se han utilizado los micro implantes de titanio en el tratamiento de ortodoncia, con el objetivo de proporcionar un anclaje absoluto sin la necesidad de la colaboración del paciente. Estos mini tornillos son lo suficientemente pequeños como para ser colocados en diferentes áreas del hueso. <sup>(9)</sup>

### **BIOMECÁNICA**

Para comenzar, es importante diferenciar la utilización del mini implante como anclaje directo o indirecto <sup>(10)</sup>. Por anclaje directo entendemos el apoyarnos directamente sobre el mini implante y utilizar las fuerzas sobre él sin utilizar ninguna unidad dentaria de anclaje. El anclaje indirecto es aquella situación en la que tenemos una unidad de anclaje dentaria y el mini implante se utiliza para reforzarla o para estabilizarla.

La magnitud de la fuerza que puede soportar un mini implante varía según los autores; las fuerzas a aplicar pueden ser fuerzas ligeras de 50 a 150gr hasta 300 gr. <sup>(1)</sup>

Las fuerzas necesarias de retracción se encuentran entre 150-200 gr, mientras que las de intrusión deben ser entre 15 y 25gr, las de inclinación, rotación y extrusión se encuentran entre 30-60 gr. <sup>(11)</sup> Por tanto el mini implante puede soportar las fuerzas



ligeras de retracción y a la vez soportar otros movimientos, anclar y distalizar. <sup>(12)</sup>

Una de las grandes ventajas de la utilización de mini implantes es la posibilidad de aplicar la fuerza cerca del centro de resistencia del diente. Además, al no producir fuerzas de reacción en los dientes nos brinda un máximo anclaje. Antes de aplicar la tracción debe estudiarse el sistema de fuerzas que se va a desarrollar y de qué manera podemos controlar y mejorar la biomecánica.

En la mecánica de cierre de espacios en los casos de máximo anclaje, se coloca el mini implante entre el primer y el segundo molar. Describiremos primero el cierre de espacios por deslizamiento, mediante una cadeneta desde el anclaje al gancho vertical o hook. Al aplicar la fuerza cerca del centro de resistencia el momento que se produce (a nivel de los dientes anteriores) es menor, por lo que no es necesario dar tanto torque corono vestibular y las fuerzas de retracción serán menores, ya que existe menos fricción. En el caso que los incisivos estén muy vestibulizados se intentará aplicar la fuerza de retracción por encima del centro de resistencia, mientras que si los incisivos se encuentran lingualizados será por debajo del centro de resistencia. Si la retracción es con ansas de cierre, se utilizará el mini implante de manera indirecta, de forma que establezca el sector posterior. En ambos casos con menores fuerzas se mantiene la oclusión posterior.

En la mecánica de enderezamiento molar o distalización puede utilizarse el anclaje de manera indirecta, manteniendo el sector anterior estable, o bien de forma directa, traccionando desde el anclaje. Si se puede colocar el mini implante en el reborde alveolar y se tracciona desde lingual y vestibular se anulan los componentes de rotación. <sup>(12)</sup>



En el caso de intrusión molar, con la ayuda del anclaje se puede actuar de manera vertical sobre el molar o bien sobre el plano oclusal posterior. La aplicación de fuerzas en la cara vestibular produce una vestibulización de la pieza que debe controlarse con aparatología de anclaje o bien con un mini implante por lingual. Se puede intruir individualmente o bien en grupo y solucionar problemas de planos oclusales y de mordidas abiertas leves. Con la intrusión posterior se produce una rotación antihoraria de la mandíbula que origina una mayor proyección del mentón y una reducción del ANB. <sup>(12)</sup>

## V.I. IMPLANTES

### 1. Clasificación

#### a. Implantes oseointegrados:

En 1960, Branemark y col. De la universidad de Gotemburgo, comenzaron a desarrollar un implante novedoso que para funcionar clínicamente dependía del anclaje óseo directo, denominado oseointegración. <sup>(13)</sup>

A mediados de la década de 1970 recién se pudo demostrar claramente la oseointegración ya que no existía en esos tiempos tecnología suficiente para su comprobación. <sup>(14)</sup>

Abreketsson y col. (1981) definieron una serie de factores básicos que es necesario controlar para obtener la oseointegración confiable de un implante.



Estos factores eran:

- 1) La biocompatibilidad,
- 2) el diseño,
- 3) las condiciones de la superficie del implante,
- 4) el estado del lecho del huésped,
- 5) la técnica quirúrgica de inserción y
- 6) la carga aplicada posteriormente. <sup>(13)</sup>

El sitio del reborde alveolar edéntulo que se selecciona para la inserción de un implante está recubierto por una mucosa, en la mayoría de los casos queratinizada, que protege al compartimiento de tejido duro. La superficie de la parte ósea del reborde, el hueso compacto, está revestida por periostio, debajo del cual se encuentra una capa de hueso cortical.

Este hueso sirve como envoltura para el hueso esponjoso trabecular y la médula ósea que está incluida en la porción central del reborde.

Para que después de la instalación el implante adquiriera las condiciones adecuadas para la curación es preciso que tenga buena estabilidad mecánica. Se presume que la estabilidad mecánica adecuada se obtiene si las porciones marginal y / o " apical" del sitio albergan una cantidad suficiente de hueso compacto y/o cuando el hueso esponjoso contribuye con una cantidad suficiente de trabéculas.

Los pasos aplicados en la intervención quirúrgica, es decir: levantamiento de colgajos mucoperiósticos, preparación cuidadosa de un conducto en el hueso cortical y esponjoso y, por último, inserción del implante de titanio, producen diversas agresiones mecánicas cuyo resultado es la lesión de la mucosa y del tejido óseo. A las lesiones recién mencionadas se deben agregar los efectos adversos





generados por el denominado "ajuste a presión", es decir, el colapso de la vasculatura que se produce en la porción cortical de la pared ósea cuando se inserta un implante ligeramente más grueso en el conducto preparado en el tejido duro. <sup>(13)</sup>

El daño ocasionado a los tejidos duros y blandos inicia el proceso de curación de las heridas, que en última instancia permite

- 1) que el implante se "anquiloze" con el hueso, es decir, que quede oseointegrado y
- 2) que se establezca una delicada inserción mucosa o barrera sobre el titanio, que servirá como sellado que impide la llegada de los productos de la cavidad bucal al tejido óseo de anclaje.

La curación del tejido óseo cortado es un proceso complejo que implica diferentes pasos en las partes cortical y esponjosa del sitio quirúrgico. En la región del hueso cortical debe producirse una resorción del tejido mineralizado avascular y necrosado antes de que pueda formarse nuevo hueso sobre la superficie del implante. Por

otra parte, en la región esponjosa del sitio receptor se forma hueso reticular y ocurre la oseointegración temprana en el proceso de curación. <sup>(13)</sup>



### **b. Implantes oseointegrados modificados para utilizar en sutura palatina:**

Los implantes palatinos existentes en el mercado 373 son de tipo yuxta o intraóseo. Los yuxtaóseos –Onplant®, Nobelbiocare– consisten en un disco de titanio de 10 mm de diámetro y 2 mm de grosor. La superficie yuxtaósea presenta una superficie de hidroxiapatita. Su colocación se realiza por medio de una incisión palatina paramediana y despegamiento de la mucosa en túnel hasta la línea media. El implante es después colocado y se sutura la incisión.

Según Dias y Peres (2006), deberá ser respetado un período de 4 meses antes de la segunda fase quirúrgica para exponer el implante que después servirá de sistema de anclaje. Al final del tratamiento ortodóncico será realizada una tercera fase quirúrgica para su eliminación.

Los implantes de tipo indirecto son habitualmente eliminados después del tratamiento ortodóncico. <sup>(15)</sup>

### **c. Mini placas de titanio:**

La primera referencia para el uso de verdaderas placas para hueso se atribuye a Schede que utilizó placas de acero sólido sostenidas con 4 tornillos en 1888.

Los sistemas de placas funcionan por compresión de la placa contra la superficie externa del hueso. A medida que el tornillo coge el hueso, la placa se comprime entre la cabeza del tornillo y la corteza del hueso dando la rigidez y estabilidad necesarias para la reparación de la fractura. Este sistema por lo general usa tornillos auto roscados. <sup>(18)</sup>



#### **d. Mini-implantes:**

El mini implante es un tornillo que utiliza la resistencia de la cortical ósea y puede usarse en los casos que requieren anclaje absoluto.

En un principio se usaban los implantes quirúrgicos, pero recientemente la cabeza de los implantes se ha rediseñado para el uso ortodóncico y ahora se encuentran disponibles en varios tipos diferentes.

Roberts (1984) investigaron las adaptaciones óseas de implantes endoóseos rígidos al cargado ("loading") continuo. Implantes de titanio con una superficie grabada fueron atornillados en el fémur de conejos de tres a seis meses de edad. Reportaron que el tiempo de sanación anterior al cargado, de seis semanas-que consideraban equivalente a 4-5 meses en el hombre-, era adecuado para obtener estabilidad rígida. Concluyeron que los implantes endoóseos tenían el potencial para usarse como una fuente de anclaje óseo firme para ortodoncia y ortopedia dentofacial. <sup>(20,3)</sup>

## **2. Tipos de mini implantes:**

### **a. Mini implante auto-roscante (inserción directa):**

Los mini implantes auto-roscantes se insertan directamente en el hueso. La ventaja principal de este tipo de implantes está en la facilidad y rapidez del procedimiento. Antes de iniciar el proceso de colocación del mini implante, es necesario conocer la zona donde se va a colocar, la dirección óptima de colocación y el espesor del hueso interradicular. (Fig. #04).

Kim (2005) menciona que los mini - implantes autorroscantes tienen menos movilidad y un mayor contacto entre hueso e implante a comparación de los ya perforados.

(21)



Fig. #04 Fuente: Pérez, Yáñez M; Sigüencia Cruz Valeria; Bravo Calderón M - Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría – 2014

### **b. Mini implante con fresado previo (inserción indirecta):**

Usando una fresa, se hace una perforación en el hueso para insertar el mini implante, a continuación. <sup>(8)</sup> (Fig.# 05).

Se enrosca en la dirección de las agujas del reloj. La ventaja de este método es que se puede comprobar el sitio de la colocación del mini implante.



Fig. #05 Fuente: Miura K y cols,- A preliminary study of the effects of low-intensity pulsed ultrasound exposure on the stability of orthodontic miniscrews in growing rats - September 23 – 2013.

El mini implante OSAS es el primero en ser fabricado exclusivamente para uso ortodóncico fue diseñado por un ortodoncista y se coloca mediante una técnica de inserción directa.

- Cabeza: Es la parte que se va a exponer y clínicamente es la zona de acoplamiento de los dispositivos de ortodoncia.
- Perfil transmucoso: está entre la porción intraósea y la zona de la cabeza donde se produce el alojamiento de los tejidos blandos.
- Rosca activa: es la porción intraósea y la zona de la cabeza donde se produce el alojamiento de los tejidos blandos circundantes. (22)

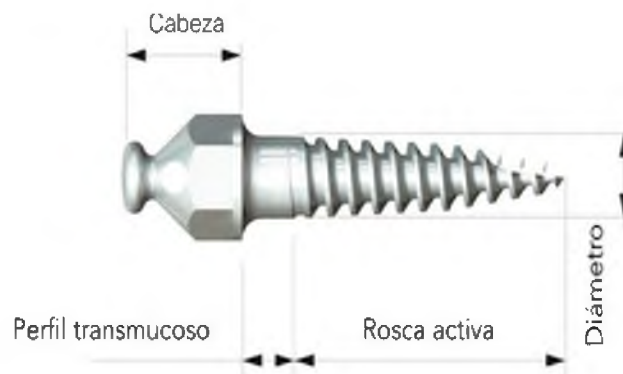


Fig. #06 Procedimientos de self-tapping de un paso (arriba) y de dos pasos (abajo). Cuando el hueso cortical es demasiado denso, es mejor volver a perforar con un perforador de un tamaño ligeramente más grande (protocolo de dos pasos). (3)



#### 4. Características del mini-implante

##### 4.1 Según el material del mini-implante:

**a. Titanio de aleación Tipo V:** Por ser más biocompatibles con el organismo humano son los más utilizados en la práctica ortodóncica.

Está, compuestos de:

Titanio tipo V	(94.45%)
Aluminio	(5.39%)
Vanadio	(4.15%) <sup>(1)</sup>

**b. Acero:** Hay algunos mini implantes que se fabrican con acero F138ASTM inoxidable y tanto estos como los mini implantes fabricados con una aleación de titanio tienen una fuerza superiores a los implantes de titanio comercialmente puros usados en la fabricación de oseointegrados dentales.

Sin embargo, los mini implantes son menos propensos a la oseointegración, siendo por lo tanto más seguro al ser instalados (mayor resistencia mecánica) y más fáciles de ser removidos (no presentan oseointegración total) en relación con los comercialmente puro. <sup>(23)</sup>



c. **Láctico-glicólico:** Son lentamente biodegradables. <sup>(1)</sup>

#### 4.2 Según sus dimensiones

Los tornillos tienen un diámetro que varía entre 1,3 y 2mm y una longitud entre 6 y 12 mm. La elección del tipo concreto dependerá del lugar de colocación y de la calidad de hueso. <sup>(1)</sup>

## VII. EMPLAZAMIENTO ANATÓMICO

Los mini implantes pueden colocarse en cualquier zona, tanto en el maxilar superior como en la mandíbula, aunque existen unas zonas más seguras para su estabilidad.

El grosor y la densidad de la cortical ósea son factores críticos para la retención del mini implante; de todas maneras existe una gran variabilidad en función de las áreas óseas y de la tipología de cada paciente. Las zonas que proporcionan mayor estabilidad al tornillo son aquellas que poseen una cortical más gruesa y la medular más densa. El grosor medio del hueso cortical entre el primer y segundo molar varía entre 2,48 – 3,17mm. El hueso cortical tiene mayor grosor en la zona posterior de los maxilares y 5 sobre todo en la mandíbula <sup>(24)</sup>. Pocos estudios valoran esta variabilidad en el grosor de las corticales externas.

Hay que prestar especial atención para no dañar estructuras anatómicas delicadas como vasos, nervios y raíces. Para evitar esto, se debe conocer la anatomía y, además de ayudarse de la palpación, es aconsejable utilizar guías radiológicas cuando se coloquen entre las raíces. <sup>(25)</sup>



Existen artículos dedicados a la ubicación de los mini implantes, pero podríamos resumir que las zonas más seguras en el maxilar superior son:

- sutura palatina
- espacio interradicular vestibular
- espacio interradicular palatino
- tuberosidad maxilar
- espacio de extracción dental
- superficie inferior de la espina nasal anterior

Y en la mandíbula:

- Espacio interradicular vestibular y lingual
- Lateralmente en la sínfisis mentoniana
- Espacio de extracción dental
- Trígono retromolar <sup>(26)</sup>

### **V.III. COLOCACIÓN DE LOS MINI IMPLANTES**

Previamente a la colocación del mini implantes se debe elegir el lugar de inserción del mini implante, que dependerá del tipo de movimiento que queramos realizar. En esta fase es bueno valorar la ortopantomografía y los modelos de estudio para tener una visión general y tridimensional del lugar elegido. Una vez decidido cuál es el lugar idóneo, se realiza una radiografía intraoral, a ser posible con guía quirúrgica.

Es preferible la inserción entre encía libre y encía adherida para evitar que la mucosa cubra el tornillo. <sup>(27)</sup>





A continuación se anestesia la zona receptora con anestesia local. Hasta aquí el procedimiento es idéntico sin importar qué tipo de mini implante se utilice.

Los siguientes pasos son diferentes en función de si el mini implante es autorroscante o autoperforante.

-Si es autorroscante, se crea una abertura de acceso a la cortical, bien a través de un pequeño colgajo en mucosa o bien con acceso transmucoso directo, con una fresa cuyo diámetro dependerá del mini implante que se vaya a insertar.

La velocidad de trabajo será de 500-800 rpm y bajo irrigación con solución salina para evitar el sobrecalentamiento y la necrosis ósea. La profundidad intraósea de esta abertura piloto es de sólo 2 mm aproximadamente. A continuación se coloca el mini implante, hasta la profundidad deseada, con un destornillador manual o con uno conectado a un micromotor.

Si el mini implante elegido es el autoperforante, no hace falta realizar la abertura de acceso ni la guía piloto de la cortical sino que se coloca directamente con un destornillador manual. <sup>(27)</sup>

Esta posibilidad da al clínico la sensibilidad de las estructuras que va atravesando el tornillo y permite variar la dirección en el caso que el paciente perciba ligera presión sobre los dientes contiguos y evita el daño a las estructuras dentales. Tanto en un caso como en el otro, el mini implante debe colocarse de manera que sólo la cabeza quede visible. Si existe la posibilidad de que se entierre o pueda quedar sumergido dentro de la mucosa libre, en situaciones o pacientes con muy poca encía adherida, es conveniente que se deje una ligadura para poder hacer la tracción desde ella y no tener que reintervenir al paciente. <sup>(10)</sup>,

En casos de cortical delgada o con poca retención mecánica puede colocarse el mini implantes de manera bicortical que atraviese ambas corticales. En pacientes edéntulos se debe valorar el hueso cortical alveolar y buscar zonas corticales más estables o bien aumentar el grosor del mini implantes.



Una vez finalizada la inserción se realiza una radiografía intraoral para comprobar que todo el proceso se ha llevado a cabo de forma correcta y se<sup>7</sup> prescribe gel de clorhexidina al 0.12%. No suelen ser necesarios ni los antibióticos ni los analgésicos.

Sobre cuál es el momento idóneo para aplicar las fuerzas ortodóncicas, encontramos que las fuerzas pueden aplicarse inmediatamente después de la colocación o esperar aproximadamente 2-4 semanas para dar tiempo a la cicatrización de los tejidos, evitando una molestia añadida al paciente. <sup>(28)</sup>

## IX. DISCUSIÓN

De acuerdo a los datos recopilados los autores (Jae Hyun – Hee Moon y cols.) demuestran en su investigación que mientras las fuerzas aplicadas no sean mayores a los 300 gramos el uso de los mini implantes para una carga inmediata en el tratamiento ortodóncico no deberían tener una tasa de fracaso.<sup>(3)</sup>, por otra parte, Campos J., Zamarripa E y cols. 2014, en su estudio realizaron pruebas de carga inmediata de 100gramos y 200gramos no encontrando diferencias significativas en el éxito de la aplicación de mini implantes en la carga inmediata.<sup>(14)</sup>, y (Masahiro L., Susumu N., Yoshitaka Y., Keisuke H. y cols – 2012) <sup>(29)</sup> y (Chopra, Chakranarayan - 2012) <sup>(30)</sup> optaron por la carga inmediata con fuerzas de 150gramos no encontrando resultados significativamente desfavorables, demostrando que los mini implantes que fallaron fueron los insertados en un hueso más trabecular, pero sin otra negativa para la elección de carga inmediata.

Favero concluye que los de carga inmediata existe una retención mecánica en lugar de osteointegración, mientras que Becker et al, 1994; Schnitman et al, 1997; Trisi y Rebaudi, 2005 postularon que la carga inmediata podría desestabilizar los implantes y aumentar el número de fallos, mientras que Machdub et al.; Buchter et al.; Berens y col, Crismani et al. mostraron que la carga inmediata se puede aplicar sin pérdida de estabilidad <sup>(31)</sup>, <sup>(32)</sup>.



Ohmae y cols. <sup>(33)</sup> esperaron 6 semanas para la carga de los mini implantes insertados no encontrando ninguna movilidad en las 12 – 18 meses de intrusión ortodóncica con una fuerza aplicada de 150gramos.

Nkenke et al. <sup>(34)</sup> por otro lado afirma que no existen diferencias significativas en términos de aposición ósea diaria, contacto hueso-implante, y la densidad ósea en la presencia o ausencia de carga temprana.

En cuanto al tamaño de los mini - implantes Chen et al dice que la tasa de éxito aumenta con el uso de mini- implantes de 8mm en lugar de 6mm.

Miyawaki et al. mostraron que el diámetro del tornillo fue directamente proporcional a la tasa de éxito, que era 83,9% con el tornillo de 1,5 mm y 85,0% con el tornillo de 2,3 mm 3, 26. Wiechmann et al. confirman las conclusiones de los autores anteriores, reportando una tasa de éxito del 87,0% con 1,6 mm tornillos y 1,1 % con las versiones 1.1 mm <sup>(31)</sup>. Por el contrario, Berens y col. reportaron una mayor tasa de éxito con los tornillos de mayor tamaño (2,0 mm), pero sólo en la mandíbula.

Kuroda et al. encontraron que la tasa de éxito fue mayor con 1,3 mm tornillos (88,6 %) que con los tornillos de 2.0 y 2.3 mm (81,1 %) <sup>(34)</sup>. Pero según Sean Shih-Yao Liu,<sup>a</sup> Enrique Cruz-Marroquin,<sup>b</sup> Jun Sun,<sup>c</sup> Kelton T. Stewart,<sup>a</sup> and Matthew R. Allend en su artículo en relación con micro lesiones no existe diferencias con el tamaño. <sup>(35)</sup>

Otro factor importante dentro de la estabilidad es el ángulo de inserción; según Wilmes entre 60° y 70° con la superficie del hueso es mejor en comparación con la inclinación perpendicular al hueso. Petrey demostró que el ángulo más eficaz de inserción es de 90° 23, al igual que Deguchi y col; Wilmes et al; Monnerat et al; Petrey et al. <sup>(36)</sup>



## X. CONCLUSIONES

- El presente estudio demostró que no hay diferencia significativa entre la carga inmediata y la espera de la cicatrización de tejidos en la aplicación de mini implantes en el uso ortodóncico. Por tanto la elección de una carga inmediata o la espera de la cicatrización de los tejidos para su uso no debería tener una diferencia en el éxito del tratamiento.
- Las zonas de éxito para el tratamiento debe ser un hueso con buen espesor cortical para una mejor estabilidad primaria, ya que está demostrado que los mejores índices de estabilidad se encuentran entre las primeras 3 semanas.
- La carga inmediata puede ser realizada con éxito sin exceder la fuerza a los 200gr.



## XI. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. Pérez, Yáñez M; Sigüencia Cruz Valeria; Bravo Calderón M -  
Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría – 2014
2. Maturana V. - Análisis del Uso de un Protocolo de Inserción de  
Microimplantes Ortodóncicos Basado en una Guía Radiográfico -  
Quirúrgica Estampada Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabíl.  
Oral Vol. 2(3); 143-147- 2009.
3. Jae Hyun, Hee Moon, Hyo Sang, y cols. - Micro implantes en  
Ortodoncia – 2011.
4. Zerón A., Gutiérrez de Velasco - Oseointegración: serendipia o  
razonamiento científico - Odontología Clinica - Año 1 \* Num. 4 \*  
Junio 2006
5. Cadavid D, Duque L. Correa S. – Estabilidad de los mini  
implantes en ortodoncia: biología ósea y biomecánica - Revista  
CES Odontología - Volumen 27 No. 2 – 2014.
6. Raghavendra S, Wood, Taylor – Early healing around endosseous  
implants: a review of the literatura. Int J Oral Maxillofac  
Implants[internet]. 2005 [cited 2013 Dec 2];20(3):425–31. Available  
from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15973954>.
7. García G, gonzález I, González B, Visbal I - Evaluación de métodos  
de diagnóstico por imagen utilizados para la inserción de mini  
implantes en sentido vertical – Universidad de Cartagena – 2012
8. Echarry – Tae Weon – Ortodoncia y Microimplantes – Técnica  
completa paso a paso – 1era Edición – 2007.



9. Esequiel E, Rogelio C, Adriana N. – 1001 Tips en Ortodoncia y sus secretos – 2007.
10. Dahl B, Krogstad O. The effect of a partial bite-raising splint on the inclination of upper and lower front teeth. Acta Odontol Scand 1983; 41: 311-314.
11. Águila, F. Juan. Manual de Cefalometría. Edición 1996.
12. Molina A, Población M, Díez - Cascón M - Microtornillos como anclaje en ortodoncia. Revisión literatura – [Internet]. 2016 – disponible en: <http://www.infomed.es/amudenes/articulo8.pdf>.
13. Jan Lindhe, Karring, Lang - Periodontología clínica e implantología odontológica – 4ta edición – 1999.
14. Vilchez Fuentes K – Actualidad en Oseointegración – UPCH – 2009
15. J días Da silva, F.R. Peres, P. - Periodoncia y osteointegración Vol 14, Num. 5 - Implantes y ortodoncia. Implante palatino - Amorim - Dic. – 2004
16. Skeggs RM, benson PE, Dyer F – Reforzamiento del anclaje durante el tratamiento con aparatos ortodóncicos mediante implantes u otros métodos quirúrgicos – The Cochrane Collaboration – 2007.
17. Karim Ch, André F.H, Nico G - Angle Orthodontist Vol. 78, Num. 1 – Influencia de las características superficiales sobre las tasas de supervivencia de los mini implantes – 2008
18. Correa, Emilio - Fijación rígida en cirugía maxilofacial - 2010.



19. Derid S.; Donald R.; Ki Beom; Ana Claudia - Angle Orthodontist Vol. 81, No 6 – Stability changes of miniscrew implants over time A pilot resonance frequency analysis – 2011.
20. Roberts WE, Smith RK, Zilberman Y, Mozsary PG, Smith RS. - Osseous adaptation to continuous loading of rigid endosseous implants - Am J Orthod. - 1984 Aug;86(2):95-111.
21. Kim S H, Hong K S - Histologic evaluation of low-intensity pulsed ultrasound effects on bone regeneration in sinus lift - Journal of Periodontal & Implant Science 40: 271–275 – 2010
22. Marassi Carlo, Marassi Cesar - Mini implantes en Ortodoncia. Ibooks – 2012.
23. Elias C, De Oliveira Ruellas A, Marins É - Resistência mecânica e aplicações clínicas de mini-implantes ortodônticos. Rev. bras. odontol. Rio de Janeiro, v. 68, n. 1, p. 95-100, jan./jun - 2011
24. Burstone C. Lip posture and its significance in treatment planning. Am J Orthod.
25. Zachrisson B. Esthetic factors involved in anterior tooth display and smile
26. Quiróz A. Oscar – J. Ortodoncia nueva generación – Editorial Amolca. Caracas, Venezuela - 2003.
27. Gutiérrez Labaye P, Hernández Villena R, Perea García M, Escudero Castaño N. - Microtornillos: Una revisión – Scielo - Avances en Periodoncia e Implantología Oral – 2014



28. Otto R, Anholm J, Engle G. A comparative analysis of intrusion of incisor teeth achieved in adults and children according to facial type. *Am J Orthod*; 77: 437-446.
29. Masahiro Lijima, Susumu Nakagaki, Yoshitaka Yasuda, Keisuke Handa y cols - *European Journal of Orthodontics* Vol.35, Num.5 – Efecto de la carga inmediata de las propiedades biomecánicas de hueso que rodean los mini implantes — Set. 2012.
30. Chopra, Chakranarayan – Clinical evaluation of immediate loading of titanium orthodontic implants – *Medical Journal Armed Forces India* – 2012.
31. Miura K, Motoyoshi M, Inaba M, Iwai H, Karasawa Y, Shimizu N - *The European Journal of Orthodontics* - A preliminary study of the effects of low-intensity pulsed ultrasound exposure on the stability of orthodontic miniscrews in growing rats - September 23 – 2013.
32. Crismani AG, Bertl M, Celar AG, Bantleon H, Burstone Ch J - Miniscrews in orthodontic treatment - *Am J Orthod Dentofacial Orthop* - 2010.
33. Ohmae y cols. – A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in the beagle dog. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, Issue.
34. Manni A, Cozzani M, Tamborrino F, De Rinaldis S, Menini A - Factors influencing the stability of miniscrews. A retrospective study on 300 miniscrews - *European Journal of Orthodontics* – 2011.
35. Liu Sean S, Cruz-Marroquin E, Sun J, Stewart KT, Allend MR - Orthodontic mini-implant diameter does not affect in-situ linear microcrack generation in the mandible or the maxilla. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* – 2012.





36. Meira T, Tanaka O, Ronsani M, Maruo I, Guariza-Filho O, Camargo E, Maruo H - Insertion torque, pull-out strength and cortical bone thickness in contact with orthodontic mini-implants at different insertion angles - European Journal of Orthodontics – 2013.