



**UAEM** | Universidad Autónoma  
del Estado de México

**FACULTAD DE ODONTOLOGIA**  
**“GENERALIDADES DE LOS DISPOSITIVOS DE ANCLAJE TEMPORAL TAD’s”**

**TESIS**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**CIRUJANO DENTISTA**

PRESENTA

P. C. D. CARLOS EDUARDO SANDOVAL REZA

DIRECTOR DE TESIS:

DR. EN O. ROGELIO J. SCOUGALL VILCHIS

REVISORES DE TESIS:

M. EN COEO CLAUDIA CENTENO PEDRAZA

M. EN COEO GEMA ISABEL ESQUIVEL PEREYRA

TOLUCA, MÉXICO

ENERO 2017

**FO**  
FACULTAD ODONTOLOGIA



**DEDICATORIAS:**

*A mi madre por su enorme amor incondicional durante toda su vida junto a mí y por ser el factor determinante en que yo concluyera mi carrera de cirujano dentista.*

*A mi padre por sus consejos y vivencias que a cada momento me han ayudado a ser una mejor persona y a diferenciar entre lo correcto e incorrecto de la vida.*

*Al doctor Rogelio Scougall, mi mentor el cual logro enseñarme que un buen cirujano dentista se hace día con día mediante la suma de su esfuerzo y dedicación.*

## ÍNDICE

<b>RESUMEN .....</b>	<b>4</b>
<b>ANTECEDENTES .....</b>	<b>5</b>
<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>7</b>
<b>OBJETIVO GENERAL.....</b>	<b>9</b>
<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....</b>	<b>9</b>
<b>JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>10</b>
<b>MARCO METOLÓGICO .....</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I. ANCLAJE ORTODÓNCICO Y SUS TIPOS.....</b>	<b>12</b>
<b>CAPÍTULO II. TAD´S .....</b>	<b>18</b>
<b>CAPÍTULO III. IMPLANTOLOGÍA .....</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO IV. TÉCNICA DE INSERCIÓN Y DESINCERSIÓN .....</b>	<b>35</b>
<b>CAPÍTULO V. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS TAD´S.....</b>	<b>42</b>
<b>CAPÍTULO VI. TADS VS CIRUGIA ORTGONATICA .....</b>	<b>48</b>
<b>CAPÍTULO VII. COMPLICACIONES.....</b>	<b>54</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>58</b>

## **RESUMEN**

Los dientes del ser humano son órganos indispensables para desarrollar una vida normal. La función principal es triturar los alimentos para favorecer la correcta digestión. También desempeñan un papel social importante, ya que no sólo son cruciales para la fonación, sino también para una expresión armoniosa de la cara. Una buena dentadura es a veces signo de salud y bienestar.

El hombre, siempre se ha preocupado por tener dientes fuertes, sanos y alineados armoniosamente.

La Tercera Ley de Newton tiene esencial importancia para la ortodoncia. Los efectos negativos como consecuencia de esta se observan cuando al aplicar la fuerza ortodóncica unos dientes se mueven a la posición deseada y al mismo tiempo las fuerzas de reacción mueven otros hacia direcciones no escogidas.<sup>1</sup> Para conseguirlo, la masa que no se quiere mover debe ser mayor que la que se quiere mover y así funcionar como zona de anclaje.<sup>2</sup>

Recientemente, se han desarrollado los llamados implantes ortodóncicos los cuales son una forma alternativa de reforzamiento del anclaje en ortodoncia estos se insertan en los huesos de la maxila o la mandíbula de forma quirúrgica. Este procedimiento se denomina anclaje quirúrgico.<sup>3</sup>

Los dispositivos de anclaje temporal comparados con los implantes homólogos para la rehabilitación son muy diferentes, ya que no se osteointegran de manera permanente, y una técnica quirúrgica mínima invasiva junto con las reglas de carga los convierten en un nuevo modelo de anclaje absoluto en la práctica ortodóncica.<sup>4</sup>

En la actualidad los miniimplantes son una alternativa confiable de anclaje ortodóncico que evitan apoyarse en órganos dentarios posteriores.

Estos llamados TAD's son aparatos temporales de anclaje, es decir que son removidos después de completar la biomecánica deseada.

## ANTECEDENTES

En 1945, Gainsforth y Higley experimentaron por primera vez con alambres y tornillos de vitallium en la rama mandibular de un perro aplicando fuerzas elásticas para distalizar.<sup>5,6</sup>

No hubo más reportes en ese período debido al fallo debido al desalojo prematuro de los tornillos ocurrido dentro del 1° al 16° día. Hasta 1969 Linkow, reportó un caso de retracción de incisivos maxilares mediante implantes mandibulares y elásticos de Clase II.<sup>5</sup>

En la década de 1960, Branemark mencionó la osteointegración exitosa que sucedía entre las piezas de titanio y el hueso maxilar dejándolos sin carga por un período de 3 a 6 meses.<sup>5,7</sup>

En 1978, Sherman investigó la modificación ósea producida por las fuerzas ortodóncicas e implantes dentales de carbón vítreo en perros.<sup>5</sup>

En 1979, Lederman fue pionero en introducir la carga inmediata (en el primer día), utilizó este tipo de implantes con anclaje bicortical.<sup>5</sup>

En 1983, Creekmore y Eklund fueron los primeros ortodoncistas en proponer un sistema de tornillos metálicos de pequeña longitud que soportaran fuerzas constantes durante un período largo de tiempo. Este sistema se basa en los tornillos quirúrgicos de fijación intermaxilar conocidos como microtornillos o mini implantes.<sup>5</sup>

En 1988, Turley y cols, utilizaron con éxito los implantes como anclajes en perros para lograr desplazamientos dentales. Roberts y cols, en 1984, recomiendan esperar entre 4 a 5 meses antes de ser cargados con fuerzas ortodóncicas.<sup>5</sup>

Block y Hoffman en 1995, colocaron un dispositivo llamado Onplant por debajo del periostio que se conecta con el hueso, este era un disco liso de titanio revestido en la superficie de hidroxiapatita, pero el control de la cicatrización era complicada y cuestionaba la osteointegración.<sup>5</sup>

Kanomi en 1997, propuso el uso de los implantes no osteointegrados, de microtornillo de titanio para reforzar el anclaje ortodóncico.<sup>5, 8</sup>

Ritto en el 2005, menciona que los tornillos absorbibles pueden aplicarse con éxito para los tratamientos ortodóncicos, pero debe seleccionarse el radio adecuado para un mejor desempeño.<sup>5</sup>

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El control del anclaje durante el tratamiento con ortodoncia es un factor muy importante que interfiere en el resultado final, siempre encontraremos otra fuerza igual y en sentido opuesto a la aplicada, y por este motivo el anclaje es el factor clave durante todo el proceso ya que al perder el anclaje posterior no tendremos resultados óptimos.

La problemática principal con la que nos encontramos se centra en el anclaje absoluto y en cómo lograrlo, es aquí donde surgen los dispositivos de anclaje temporal los cuales serán los que nos darán este anclaje que evitará los movimientos indeseados en los órganos dentarios es por eso que surge la necesidad de saber las generalidades que estos dispositivos comprenden así como sus ventajas, desventajas, consecuencias y características.

### **PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN**

¿Cómo nos pueden ayudar los TAD's en el anclaje absoluto?

El sistema de miniimplantes utilizado en la actualidad por muchos especialistas en el campo de la ortodoncia y otras ramas es motivo de interés para aquellos profesionales que día a día ejercen la práctica clínica y que en muchos casos se enfrentan a la pérdida o falta de anclaje para el movimiento ortodóncico.

Existe muchas veces el desconocimiento de nuevas técnicas, herramientas, e instrumentos así como la falta de conocimiento de las nuevas tecnologías existentes en el amplio campo de la odontología.

Las preguntas centrales obligadas para resolver este tema, serían:

- 1.- ¿Qué son los TAD's?
- 2.- ¿Cuáles son sus características así como su función?

De estas dos preguntas, se generan las siguientes:

- 1.- ¿En qué casos podemos usarlos?
- 2.- ¿Es posible lograr el anclaje absoluto con estos dispositivos?
- 3.- ¿Qué ventajas tiene el uso de estos?
- 4.- ¿Consecuencias sobre su uso?
- 5.- ¿Que desventajas tienen?
- 6.- ¿Es de utilidad conocer las características de estos dispositivos de anclaje?
- 7.- ¿Cuáles son las diferentes opciones que tenemos de estos dispositivos en el mercado?
- 8.- ¿Qué grado de efectividad y pronóstico tienen?



## **OBJETIVO GENERAL**

Aportar a la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México una referencia de estudio para conocer los componentes esenciales, así como las características y generalidades de los dispositivos de anclaje temporal TAD's.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Recopilar artículos que hablen sobre los TAD's.
- Buscar literatura que haga referencia al anclaje absoluto.
- Analizar los beneficios de los TAD's para lograr el anclaje absoluto.
- Conocer las características específicas de los mini implantes.
- Conocer los diferentes tipos de mini implantes que existen.

## **JUSTIFICACIÓN**

El tema principal es la dificultad de lograr el anclaje absoluto lo que deriva hacia el uso de dispositivos de anclaje temporal debido a que son aditamentos que ayudan a lograr anclaje absoluto.

El manejo del anclaje es fundamental para el éxito del tratamiento en ortodoncia fija, especialmente, en pacientes donde se requiere el cierre de espacios de extracción que permita la retracción del segmento incisivo. Han sido descritos diversos auxiliares de anclaje para conseguir los objetivos del tratamiento, sin embargo, no hay consenso acerca de la efectividad del anclaje convencional para la retracción de los dientes anteriores. Adicionalmente, se ha observado que en muchos casos se presenta pérdida de anclaje posterior.

En ocasiones los fracasos ortodóncicos son ocasionados por una mala técnica utilizada pero también muchas veces estos fracasos se deben a la falta de anclaje posterior que origina movimientos ortodóncicos indeseados. Por lo anterior es importante el conocimiento de los diferentes dispositivos en ortodoncia, como son los dispositivos de anclaje temporal, que nos ayudarán a tener mayores probabilidades de éxito en los tratamientos.

## **MARCO METOLÓGICO**

Se planea hacer una revisión bibliográfica empezando por la literatura que se encuentra en la biblioteca de la Facultad de Odontología de la Universidad Autónoma del Estado de México, revisando los tópicos similares o de base para el tema en cuestión.

Posteriormente se buscó y recabó información sobre los artículos científicos de los años recientes y más actualizados, de diferentes países así como artículos publicados por docentes de la misma Facultad.

## CAPÍTULO I. ANCLAJE ORTODÓNICO Y SUS TIPOS.

El anclaje puede definirse como la resistencia al movimiento que presentan los dientes ante la aplicación de una fuerza, así como también la cantidad de milímetros que se desplazan los dientes para cerrar o abrir algún espacio interdental.<sup>9</sup>

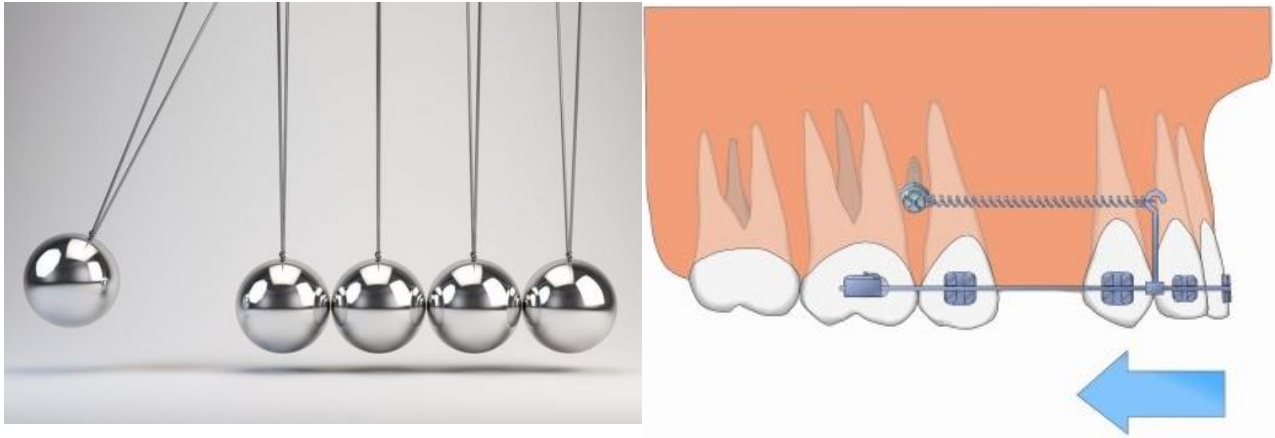


Fig.1: Ejemplificación de anclaje

La tercera ley de Newton planteada en 1687 establece que con cada acción o fuerza, se produce una reacción igual y en sentido contrario, la cual puede ser deseable o indeseable. Dicha ley se aplica a las fuerzas que afectan los tejidos durante el tratamiento ortodóncico.

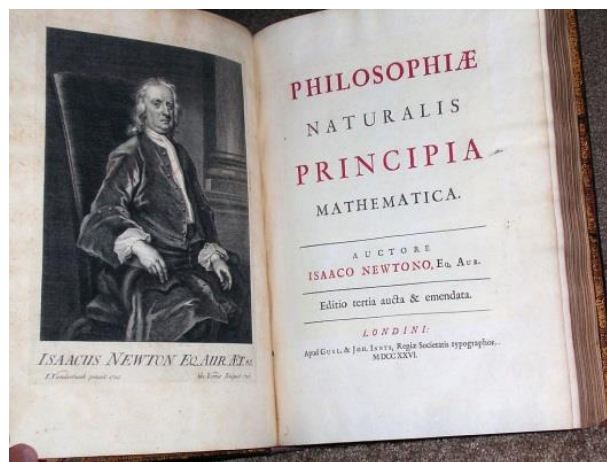


Fig.2: Obra Literaria de Isaac Newton "Principios Matemáticos de la Filosofía Natural"

En términos de ortodoncia, cuando se utiliza una fuerza para desplazar a un grupo de dientes en cierta dirección, siempre habrá otra fuerza igual y en sentido opuesto, es por esto que debemos determinar el tipo de anclaje a utilizar y los dientes con los que queremos limitar su movimiento ya que la fuerza recíproca tiene la facilidad de inducir el desplazamiento de los dientes.<sup>9, 10</sup>

La fuerza de los aparatos ortodóncicos u ortopédicos cambian la posición de los dientes en forma individual y de sus grupos así como la forma y posición de las arcadas dentales. Para hacer que esta fuerza trabaje en la dirección deseada, es necesario reducir o eliminar los efectos recíprocos no deseables mediante un anclaje confiable y respetar los principios de la biomecánica ortodóncica al mismo tiempo, así como el uso de anclajes confiables como son los miniimplantes.



**Fig.3:** Miniimplante dental.

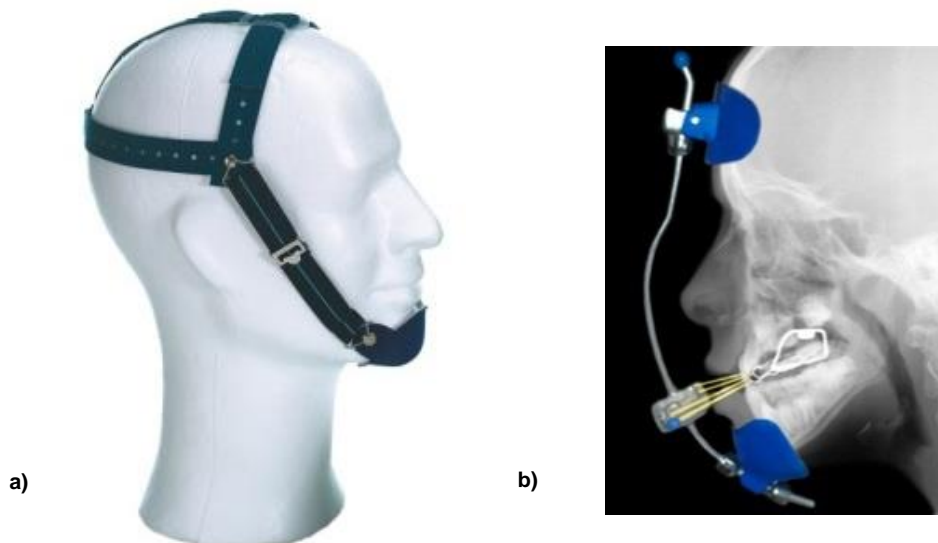
En la mayoría de los casos en que se necesita mover algún diente, se utilizan otros dientes como punto de anclaje, en donde se aplican fuerzas iguales y opuestas tanto a los dientes que se intenten mover, como a los dientes que soporten dicho anclaje. Esto puede generar efectos no deseados en el soporte del anclaje, las variaciones en cuanto al grado de efectos no deseados dependerán de diversas características como son: número de dientes de anclaje, longitud y forma

de sus raíces, así como la calidad del hueso sobre el que se encuentran estos dientes también desempeñará un papel importante.<sup>10</sup>

Generalmente, el anclaje ortodóncico se divide en dos grandes grupos: anclaje extrabucal el cual es el método por el cual las fuerzas son generadas fuera de la cavidad bucal en las regiones cervical, occipital y parietal, que son aplicadas para estabilizar, mover elementos dentarios o dirigir el crecimiento de los huesos del complejo maxilofacial y anclaje intrabucal que es la resistencia de uno o más dientes al movimiento dentro del tejido óseo es decir el medio por el cual damos a un determinado diente o a un grupo de dientes la capacidad de resistir los movimientos indeseables durante la mecánica ortodóncica.<sup>11</sup>

## I.1 TIPOS DE ANCLAJE

-Soporte extra-bucal: Casquete Craneocervical de tracción (**Fig. 4a**) o Máscara Facial (**Fig. 4b**), estos aparatos proporcionan anclaje derivado de estructuras craneales externas y es necesario que el paciente lleve al menos 12 horas el aparato para resultados óptimos por lo que el éxito de este tratamiento depende completamente de la colaboración del paciente.<sup>10</sup>



**Fig. 4:** Soporte Extra-Oral: **a)** Casquete Craneocervical o Mentonera, **b)** Mascara Facial tipo Petit.

-Aparatos intra-bucales: Arco de Nance (**Fig. 5a**), arco palatino (**Fig. 5b**), etc. A lo largo de los años se han desarrollado aparatos intraorales para ayudar a resistir el movimiento anterior de los órganos dentarios posteriores, pero presentan una estabilidad de anclaje limitada.<sup>10</sup>

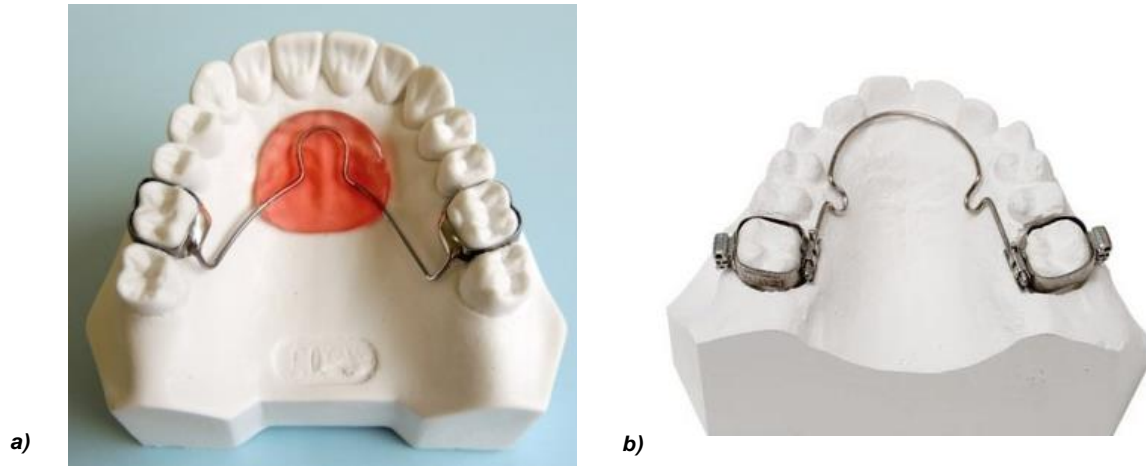


Fig. 5: Aparatos Intraorales: a) Arco de Nance y b) Arco Palatino

-Modificación de aparatos fijos: Torque bucal de la raíz, resortes de enderezamiento (**Fig.6a**), dobleces de inclinación distal tip back de fijación de anclaje, dobleces de compensación (gable blends) (**Fig.6b**), auxiliares de torsión, etc. Desde tiempo atrás el cambiar de angulación la raíz ha sido la característica más distintiva de la preparación del anclaje por lo que modificaciones en los aparatos fijos resultan ideales para un anclaje más estable.<sup>10</sup>

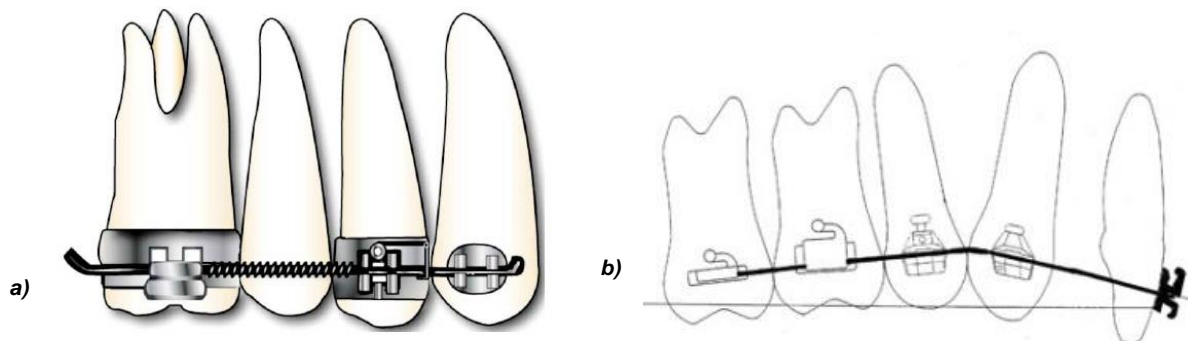
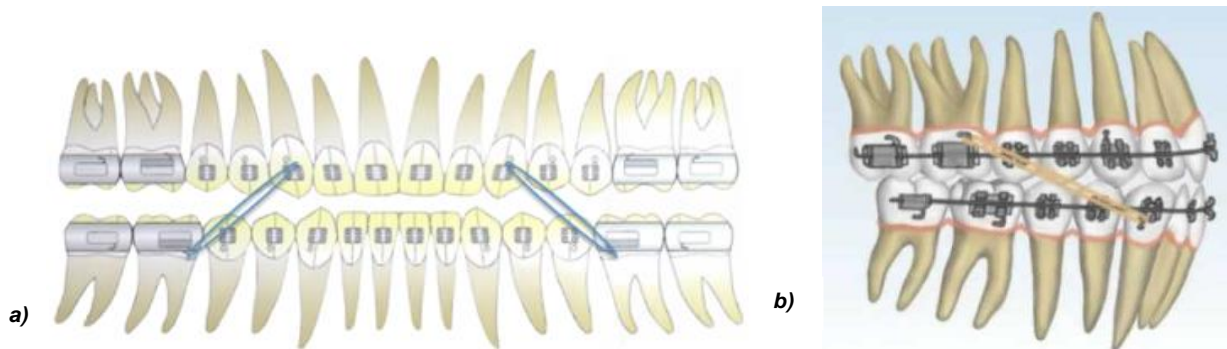


Fig. 6: Modificación de aparatos fijos: a) Resortes de Enderezamiento b) Dobleces de Compensación.

-Anclaje basado en dientes del arco dental opuesto: Elásticos intermaxilares de Clase II (**Fig.7a**) o Elásticos Intermaxilares de Clase III (**Fig.7b**). Las fuerzas intermaxilares pueden contribuir a reducir los efectos adversos de las fuerzas reciprocas de un determinado arco, pero el componente vertical puede producir extrusiones no deseadas.<sup>10</sup>



**Fig. 7:** Anclaje basado en dientes del arco dental opuesto: **a)** Elásticos Intermaxilares Clase II y **b)** Elásticos Intermaxilares Clase III.

-Anclaje esquelético o anclaje absoluto: Miniimplantes dentales, por sus siglas en inglés "TAD's" (*Temporary Anchorage Devices*, (**Fig.8a**), mini-placas (**Fig.8b**). El anclaje esquelético puede derivarse de implantes dentales típicos, de alambres quirúrgicos de fijación, de miniplacas colocadas quirúrgicamente así como de mini tornillos no osteointegrados y una de las ventajas es que no se requiere la cooperación del paciente exceptuando la higiene de los mismos.<sup>10, 12</sup>



**Fig. 8:** Anclaje esquelético: **a)** Miniimplantes Dentales, (TAD's) y **b)** Mini-Placas.



## I.II ANCLAJE DENTAL

Cuando se aplica una fuerza ortodóncica, los dientes individuales o sus grupos son utilizados para la reducción de sus fuerzas reactivas no deseadas. En realidad el anclaje dental absoluto prácticamente no existe debido a que con la ayuda de este anclaje solo reducimos los movimientos de los dientes específicos para lograr el movimiento deseado de otros, el anclaje dental depende del número y la calidad de dientes que pueden ser utilizados y de acuerdo con el estado de su periodonto y hueso del proceso alveolar.



*Fig. 9: Anclaje dental grupal mediante brackets.*

## I.III ANCLAJE ESQUELÉTICO

Un aparato de anclaje insertado en el hueso puede ser utilizado para bloquear los efectos no deseados de las fuerzas ortodóncicas. El anclaje esquelético puede ser utilizado para una unidad de anclaje por separado o en combinación con los dientes.



*Fig. 10: Anclaje esquelético mediante miniimplantes.*

## CAPÍTULO II. TAD'S

Cada vez más a los profesionales se les pide dar soluciones a las necesidades clínicas de los pacientes, debido a esto es imprescindible tener conocimiento de las herramientas que proporcionen estas respuestas, se han desarrollado implantes ortodóncicos que son una forma alternativa de reforzamiento del anclaje en ortodoncia estos se insertan en los huesos de la maxila o la mandíbula de forma quirúrgica, mediante un procedimiento que se denomina anclaje quirúrgico o esquelético.<sup>13</sup>

Los dispositivos de anclaje temporal (TAD's) comparados con los implantes homólogos para la rehabilitación son muy diferentes, ya que no se osteointegran de manera permanente, es una técnica quirúrgica mínima invasiva y junto con las reglas de carga los convierten en un nuevo modelo de anclaje absoluto en la práctica ortodóncica.<sup>13</sup>



*Fig. 11: Comparativa entre el diseño de un implante para rehabilitación y un miniimplante.*

El Sistema de Anclaje Esquelético "SAS" (*Skeletal Anchorage System*) por sus siglas en inglés, incluye todos los aparatos fijados al hueso con el objetivo de aumentar el anclaje ortodóncico. Los siguientes términos pueden ser encontrados en la literatura: mini-implantes, mini-tornillos, también se le denominan

incorrectamente micro-tornillos o micro-implantes puesto que no es necesario utilizar un microscopio para poder observarlos.

Por la diversidad de nombres, en el año 2005 la Asociación Americana de Ortodoncistas estandarizó el término de dispositivos de anclaje temporal o *Temporary Anchoring Devices* por sus siglas en inglés (TAD's).

El termino TAD's designa a todos los dispositivos que son utilizados en Ortodoncia con el objetivo de mantener el anclaje absoluto en la terapia ortodóncica y que, una vez utilizados, serán removidos, es decir, que tienen permanencia limitada en la cavidad bucal.

## II.I CARACTERISTICAS DE LOS MINIIMPLANTES

Los primeros mini-implantes utilizados en ortodoncia para el anclaje esquelético fueron fabricados con una aleación biocompatible de cobalto, cromo y molibdeno (Vitallium).

Esta aleación se dejó de utilizar porque no tuvo la firmeza suficiente en la prueba del tiempo. En la actualidad se elaboran de acero inoxidable y titanio, el acero inoxidable tiene la propiedad de ser más elástico que el titanio y son fácilmente removidos ya que no se osteointegran. El titanio es la mejor opción de aleación para los mini-implantes ya que no posee efectos colaterales sobre células vitales, al ser un metal altamente biocompatible.

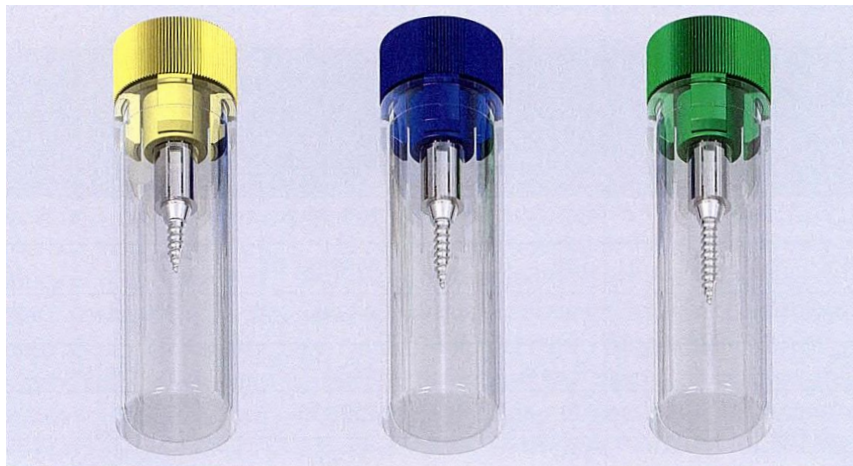


Fig. 12: Miniimplantes en la actualidad.

Los miniimplantes se fabrican específicamente con una aleación de titanio con un grado de pureza V, aleación que contiene 6% de aluminio y 4% de vanadio para ser precisos (Ti-6Al-4V) y son fabricados con esta aleación debido a que tiene un alto grado de resistencia a la corrosión.

## **II.II COMPONENTES DE UN TAD's**

El mini-implante consta de 3 elementos básicos: cabeza, perfil transmucoso o cuello y rosca o eje, las empresas fabricantes presentaran variaciones en la denominación de las partes y en lo que respecta al diseño, longitud y diámetro.<sup>4</sup>

### **Cabeza del Miniimplante**

La cabeza es la parte del miniimplante que servirá de punto de apoyo a los aparatos ortodónticos y quedará expuesta dentro de la cavidad bucal. Idealmente las características que debe tener la cabeza del miniimplante son que debe ser pequeña, tener una superficie pulida y redondeada, para no herir al paciente o retener la placa bacteriana además de tener orificios y retenciones para los accesorios ortodónticos.

En lugares de depresión ósea es aconsejable usar cabezas largas, aunque algunas veces aquellos TAD's con cabeza larga y ancha causan incomodidad al paciente debido al tamaño.

La cabeza es la parte donde se inserta el aditamento utilizado para colocar o retirar el mini-implante. Los mini-implantes actuales tienen un gancho, un botón o un bracket en la cabeza para conectar los accesorios ortodónticos y, de esta manera, minimizar la inflamación.<sup>13</sup>

### **Perfil transmucoso o Cuello**

El perfil transmucoso o también conocido como cuello es liso, delgado y bien pulido en algunos diseños puede no incluirse y en cuanto a sus medidas puede variar, una vez instalado debe quedar en el espacio transmucoso.

Al ser liso permite mayor adaptabilidad a los tejidos blandos y disminuye el riesgo de adherencia de la placa bacteriana previniendo así la inflamación de la mucosa. Las consideraciones para su selección deben ir de acuerdo con el espesor del tejido blando de la zona por ejemplo, en la mucosa palatina debe usarse de preferencia un micro implante con cuello largo, ya que la mucosa es más gruesa que en la zona vestibular.



**Fig.13** Imagen de las partes de un TAD's

### **Rosca o eje**

La rosca o también llamado eje es el soporte fundamental del tornillo y corresponde con la parte del miniimplante que permanece intraósea después de la instalación, éste se asemeja al de un tornillo de rosca helicoidal, con hojas reforzadas y asimétricas facilitando la inserción y ejerciendo resistencia a la tracción del tornillo, las características de las superficies no influyen en las tasas de supervivencia en miniimplantes, una característica fundamental de la planificación biomecánica es el sentido de la rosca del miniimplante debido a que puede variar dependiendo del fabricante y así aplicar la biomecánica en el sentido de inserción o desinserción del dispositivo según se requiera, también puede variar en cuanto a presentar un diámetro único desde el principio hasta el final (cilíndrico) o tener una afinación de su diámetro en la medida en que se aproxima a su extremidad (cónico) y en relación al tipo de corte, puede ser solo autoenroscable o bien autoenroscable y autoperforante . Cuanto más grande sea el diámetro del cuerpo más baja será la incidencia del fracaso de inserción.<sup>13, 14</sup>

### **II.III ZONAS DE COLOCACIÓN**

Los miniimplantes sirven como anclaje esquelético y pueden colocarse en maxila y mandíbula. Mandíbula: Zona retromolar, sínfisis y hueso alveolar interdental e interradicular. Maxila: Sutura palatina, cresta infracigomática, superficie inferior de la espina nasal anterior y hueso alveolar interdental por palatino y vestibular.<sup>15</sup>

## II.IV CLASIFICACIÓN

Se clasifican en cuanto a su inserción en:

Autoenroscables.

Presentan como característica la necesidad de perforación de la cortical previa a su inserción con un micromotor y fresa en forma de lanza debido a que el miniimplante presenta una punta activa sin la capacidad de perforar la cortical.<sup>4</sup> Este surco vertical evita la obstrucción de los restos del hueso durante la inserción.<sup>16</sup>



**Fig.14** Imagen de la punta activa de un TAD's Autoenroscable.

Autoenroscables y Autoperforantes.

Presentan como característica la capacidad de perforar la cortical a través de que poseen una punta activa, evitando así la perforación previa, lo que hace más sencilla su inserción y por ende es el diseño más recomendado.



**Fig.15** Imagen de la punta activa de un TAD's Autoenroscable y Autoperforante.

## II.V ANCLAJE DIRECTO E INDIRECTO

Los TAD's se pueden utilizar de forma directa o indirecta, de manera directa implica que el sistema es sometido a carga con la fuerza ortodóncica y de manera indirecta se refiere a que el sistema es fijado en un bloque junto con uno o más dientes o con el arco y de esta manera la fuerza trabaja a través de estos aparatos.

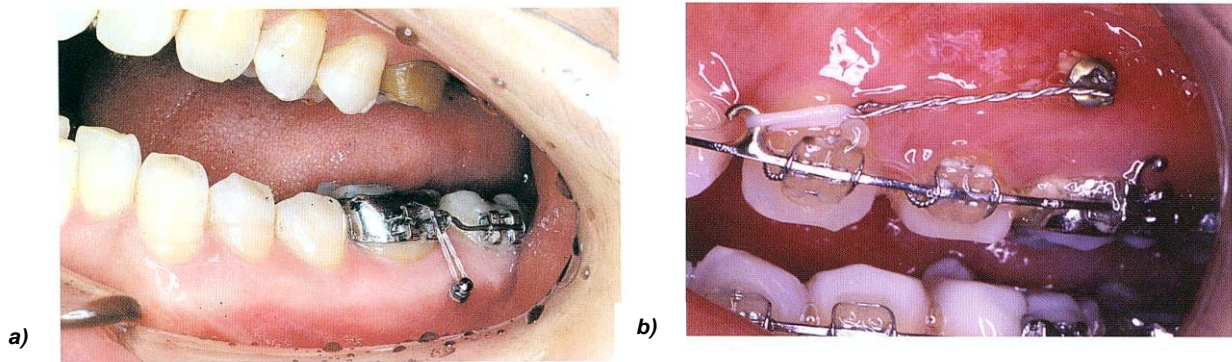


Fig. 16: Anclaje: a) Directo e b) Indirecto.

## II.VI TERMINOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO

Un tornillo se define como una maquina simple que es capaz de producir cambios de movimiento rotatorios junto con movimientos de traslación, lo que proporciona una ventaja mecánica.<sup>16</sup>

Antes de usar los miniimplantes específicamente creados para las fuerzas ortodóncicas se usaron también los implantes de cirugía reconstructiva como "Martin y OsteoMed", dos sistemas de miniimplantes para ortodoncia son: OSAS (Sistema de anclaje Esquelético Osseodyne; Epoch Medical, Seúl, Corea) y ORLUS (Ortholution, Seúl, Corea).<sup>16</sup>

Una de las diferencias de diseño del miniimplante y un tornillo para hueso es que posee una cabeza dual es decir diseñada con una característica adicional para ser usada en el tratamiento ortodóncico la cual podrá ser hexagonal, octagonal, incluso con forma de bola, debajo de la cabeza encontraremos una zona que



entrará en contacto con el tejido gingival blando (interfaz de tejido blando), la cual a menudo será referida como cuello o collar, y las dimensiones de esta zona dependerán del sitio de colocación del miniimplante debido a los diferentes tipos de grosor de la encía.<sup>16</sup>

La base se diseña para maximizar la estabilidad y ayudar a la inserción de los miniimplantes al hueso. Su diámetro va de 1,2mm a 2mm (diámetro interno del tornillo), el diámetro y la longitud de rosca del miniimplante son las principales características a considerar para seleccionarlo.<sup>16</sup>

Existen diferentes longitudes de roscas que van de los 5 a los 9 mm y existen de dos tipos cilíndrico de diámetro de 1,6 mm (OSAS) y uno con un extremo con forma cónica de un diámetro máximo de 1,6 mm o 1,8 mm (ORLUS), la longitud dependerá del grosor del tejido blando y del hueso cortical en el sitio de la colocación. Área media del paladar 5mm, Área alveolar vestibular 6mm, Triangulo retromolar 8mm, Región Alveolar Palatina 7mm, aproximadamente.<sup>16</sup>



**Fig. 17:** Se muestra en la imagen los diferentes tipos de TAD's según la casa comercial

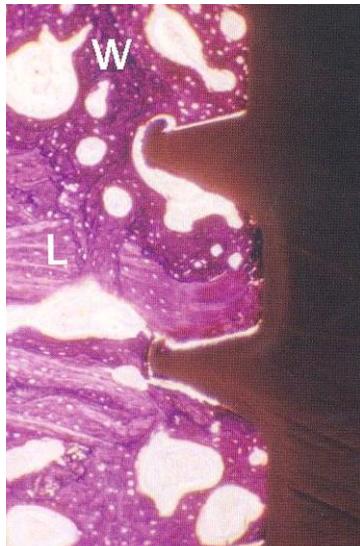
## CAPÍTULO III. IMPLANTOLOGÍA

### III.I DEFINICIÓN Y ANTECEDENTES

El objetivo ideal de la odontología moderna es restablecer el órgano dentario del paciente en cuanto a función, comodidad, estética, habla, masticación y salud normales. El odontólogo ofrece diferentes tipos de restauraciones las cuales tienen tiempo de vida limitado. Sin embargo la implantología dental tiene la capacidad de conseguir una restauración permanente si se tienen las condiciones necesarias.<sup>17</sup>

Como resultado de la investigación continua, herramientas diagnósticas, la planificación terapéutica, así como los diseños, materiales y técnicas utilizadas en implantología, actualmente es una realidad el éxito predecible de la rehabilitación de los órganos dentarios incluso en situaciones complicadas.<sup>17</sup>

Cuando Branemark inventó el primer implante osteointegrado exitoso, no había considerado de cierta manera cómo transformaría la práctica odontológica en los años subsecuentes. Tales implantes han incrementado significativamente el alcance y la calidad del tratamiento dental y también han repercutido en el tratamiento ortodóntico.<sup>16</sup>



**Fig. 18:** Fotomicrografía de un implante en hueso donde se observa **W** (Hueso entre tejido con canales haversianos y **L** (Hueso laminar) y la osteointegración en la interfase hueso-implante.

La osteointegración fue el resultado de las investigaciones del profesor Branemark y su equipo de trabajo de la Universidad de Goteborg, esto como consecuencia de la observación mientras estudiaba la microcirculación ósea en el peroné del conejo, en el cual encontraron dificultad para retirar una cámara de titanio fijada al hueso de un conejo ya que la estructura de titanio que se había incorporado por completo en el hueso y el tejido mineralizado era totalmente congruente con las microirregularidades de la superficie del titanio.<sup>18</sup>



*Fig. 19: Implante dental reemplazando a un órgano dentario.*

Deben existir ciertas condiciones para que exista una osteointegración adecuada entre las cuales se incluyen:

- Emplear materiales biocompatibles y tener una tolerancia con los tejidos blandos muy buena.
- Utilización de una técnica quirúrgica atraumática.
- Que exista asepsia en todo el procedimiento quirúrgico.
- El implante debe tener condiciones para la osteointegración relacionado con su diseño en el que prevalecen las formas cilíndricas y roscantes parecidas a la anatomía radicular.
- El tipo de hueso receptor del implante debe tener tanto longitud como anchura suficiente para el tamaño del implante.

- Debe haber presencia de encía queratinizada debido a que proporciona salud periimplantaria.
- Se debe asegurar el adecuado mantenimiento e higiene puesto que de ellos depende el éxito a largo plazo.

### III.II PLANTEAMIENTO QUIRÚRGICO DEL TRATAMIENTO

El cirujano dentista debe elaborar una evaluación, diagnóstico y plan de tratamiento para cada paciente

Existen condiciones mínimas para favorecer el entorno quirúrgico favorable las cuales son:

#### **Radiografía y modelos de estudio**

La ortopantomografía es la radiografía básica que se debe utilizar en cualquier procedimiento de cirugía oral ya que además de permitirnos visualizar los órganos dentarios también se puede apreciar las estructuras adyacentes a estos así como la visión general del macizo facial, a su vez el estudio de los modelos también es decisivo en el tratamiento y en casos más complejos se utilizarán registros con arco facial montaje en articulador y encerado diagnóstico lo que dará mejor orientación en cuanto a la colocación de los implantes.<sup>19</sup>



**Fig. 20:** Ortopantomografía Maxilo-mandibular

## **Anestesia**

El cirujano dentista debe utilizar la técnica anestésica dependiendo del caso y del paciente: Anestesia local-regional, anestesia local-regional con sedación y anestesia General.



*Fig. 21: Instrumental Básico con el que regularmente se coloca la anestesia local*

## **Instrumental operatorio adecuado**

Es imprescindible contar con instrumental esterilizado así como revisar la unidad dental en cuanto a funcionamiento se refiere y el material a utilizar previo a la intervención con el fin de evitar retrasos durante la cirugía y/o colocación de implantes dentales.<sup>19</sup>



*Fig. 22: Instrumental mínimo requerido para la colocación de implantes dentales.*

## **Iluminación**

Durante la intervención el cirujano dentista debe disponer de iluminación adecuada por lo que podrá optar por la luz de la unidad, luz específica de una lámpara de quirófano así como luz fría en la habitación.<sup>19</sup>



*Fig. 23: El campo quirúrgico siempre debe contar con la iluminación adecuada.*

## **Ayudantes competentes**

Debido al escaso campo quirúrgico como visual, la presencia de estructuras móviles intraorales así como la necesidad de efectuar maniobras complejas, hacen que en algunos casos sea necesario de ayudantes o asistentes competentes que conozcan el material e instrumental que se empleará en las técnicas quirúrgicas y/o colocación de implantes dentales.<sup>19</sup>



*Fig. 24: Se debe contar con asistentes y personal competente.*

### III.III PREPARACIÓN A LA CIRUGÍA

#### Preparación del paciente

El paciente debe tener una higiene oral meticulosa antes de la cirugía se debe colocar al paciente en una posición decúbito supino y se colocarán los campos clínicos necesarios.<sup>19</sup>



*Fig. 25: Es necesario la colocación de campos quirúrgicos debido a lo delicado de ciertos procedimientos.*

#### Preparación del cirujano dentista

El cirujano y los asistentes deben portar pijama y bata quirúrgica, cubre bocas y gorro posteriormente tendrán que realizar el lavado de manos correspondiente con un agente químico desinfectante como la clorhexidina, posteriormente el secado de manos así como el enguantado.<sup>19</sup>



*Fig. 26: Se observa al cirujano dentista en la colocación de los guantes.*

## **Preparación del campo quirúrgico**

En cirugía oral se aplicará un desinfectante en las áreas corporales que no queden cubiertas por campos estériles como yodopovidona y posteriormente se colocarán los campos estériles en lo general se emplean dos campos simples en forma de turbante así como otros dos cruzados a nivel del cuello.<sup>19</sup>



*Fig. 27: Se coloca desinfectante en la zona perioral.*

## **III.IV ACTO QUIRÚRGICO**

### **Aspectos importantes**

Se deben considerar tres factores importantes en la colocación del implante que son: estabilidad primaria, riesgo de carga prematura a causa de una prótesis removible y necesidad de aprovechar precozmente los aspectos funcionales del implante.<sup>19</sup>

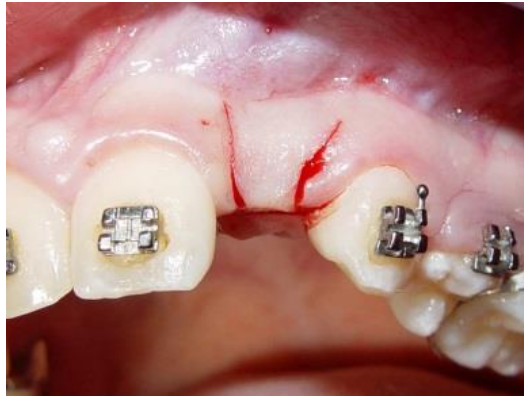


*Fig. 28: Se deben considerar todos los aspectos de una cirugía.*



### **Colgajo de mucosa**

Se realiza mediante técnicas convencionales prestando atención a la salida de estructuras importantes, se elevará un colgajo mucoperiostico de espesor total y de ser necesario se remodelará la cresta ósea con un gubia o lima para hueso eliminando los restos de tejidos blandos de la cresta ósea.<sup>19</sup>



*Fig. 29: Se realiza el colgajo con la hoja de bisturí.*

### **Preparación del lecho implantario**

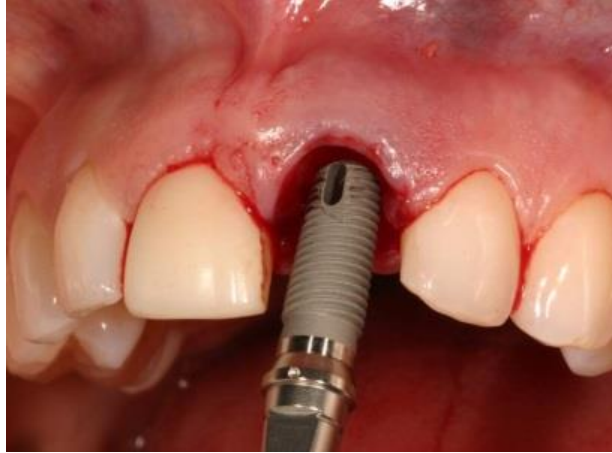
La construcción del lecho del implante requiere un fresado para construir la cavidad y otro fresado a una velocidad baja para crear la rosca e instalar el implante, la irrigación continua con suero fisiológico mantendrá la temperatura así como la vitalidad del hueso.<sup>19</sup>



*Fig. 30: Se realiza el lecho implantario con diferentes tipos de fresas*

### **Atornillado del implante**

Este es uno de los momentos clave de la cirugía y se realiza comunmente con una pieza de baja con contrángulo a baja velocidad y las últimas vueltas se realizan manualmente para valorar la estabilidad primaria.<sup>19</sup>



*Fig. 31: Colocación del implante*

### **Cierre del colgajo y medidas postoperatorias**

Se colocan las suturas que puedan garantizar el cierre hermético para buscar la mejor adaptación de los tejidos y se coloca una gasa para detener el sangrado y algunas veces se pueden administrar farmacos dependiendo del caso clinico, el tiempo de osteointegracion en implantes de carga diferida es de 3-4 meses y esto aumenta 2 meses mas cuando se realiza en zona mandibular.<sup>19</sup>



*Fig. 32: Como último paso se colocan suturas para cerrar el colgajo para así asegurar la reposición de los tejidos blandos.*

## CAPÍTULO IV. TÉCNICA DE INSERCIÓN Y DESINCERSIÓN

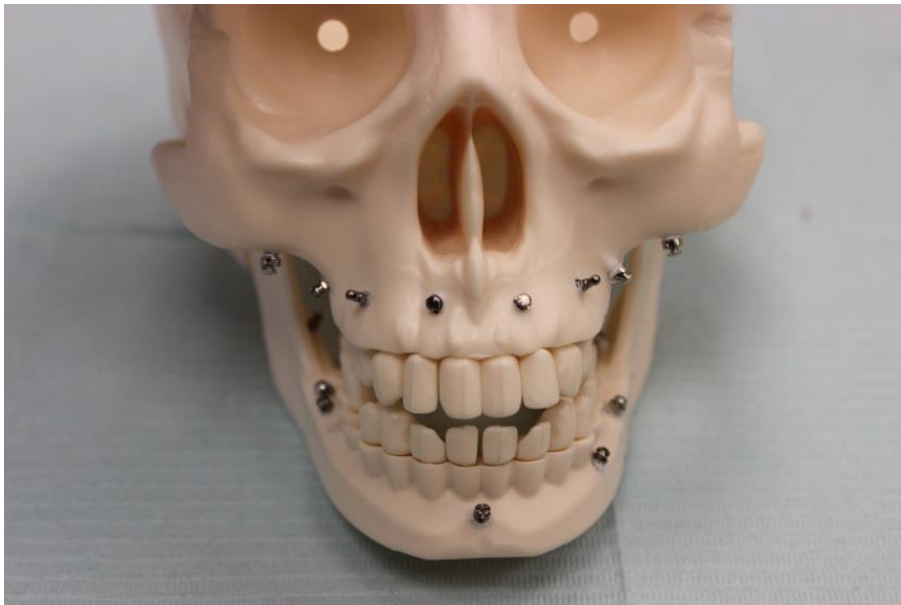
Como se mencionó anteriormente los TAD's al ser un proceso quirúrgico necesitan de cierto protocolo para su colocación así como técnicas adecuadas para lograr un resultado óptimo.

### IV.I PLANIFICACIÓN CLÍNICA

Es necesario evaluar de manera objetiva las condiciones clínicas de cada paciente donde se recabarán ciertas características como condición bucal, tipo de encía, densidad ósea así como todos los elementos favorables y desfavorables para la colocación de un miniimplante para tener mayores probabilidades de éxito en los resultados.<sup>13</sup>

### IV.II PLANIFICACIÓN IMAGENOLÓGICA

También es recomendable combinar la planificación con las técnicas de imagenología para determinar diferentes condiciones óseas, características anatómicas peculiares de cada paciente para así poder obtener un miniimplante bien posicionado respetando los límites biológicos del paciente.<sup>13</sup>



**Fig. 33** Se observan las zonas comunes de colocación de los miniimplantes.

### IV.III TÉCNICA CERRADA Y TÉCNICA ABIERTA

La principal diferencia que se puede encontrar en las dos técnicas radica en la necesidad de realizar una incisión cuando el miniimplante tiene que ser insertado a nivel de la encía libre, esto debido a que cuando se coloca un miniimplante en esta zona la encía libre tiende a roscarse en el miniimplante e introducirse al hueso lo que puede ocasionar movilidad para el miniimplante así como desgarramiento de la encía libre, esta incisión se realiza de manera lineal en el sitio de implantación y es aproximadamente de 2 a 3 milímetros lo mínimamente necesario para la colocación del implante, esta incisión se realiza previo a la colocación del implante.

### IV.IV MÉTODO DE INSERCIÓN: LIBRE DE PERFORACIÓN VERSUS PREPERFORACIÓN

Libre de perforación es el método en el cual se utiliza un miniimplante auto perforante (1.6 mm) el cual se inserta directamente en el hueso de la cortical intacto y en el método de preperforación, un miniimplante autorroscante (1,2mm) se inserta en un orificio guía, que se hace usando una broca.

La ventaja principal de establecer un surco guía y un tornillo más delgado (1,2 mm) es cuando el miniimplante necesita ser insertado en un espacio interradicular estrecho.<sup>16</sup>



*Fig. 34 Se observa la diferencia en el hueso cuando existe una previa perforación con fresa.*

Diferentes autores coinciden en que el miniimplante autoperforante es la opción más favorable debido a que el contacto entre el miniimplante y el hueso es superior al de los miniimplantes autorroscantes lo que provee de mayor estabilidad y mayor densidad del hueso entre la rosca de los miniimplantes autoperforantes, además de que estos ocasionan poco daño térmico en comparación con los miniimplantes de perforación previa.<sup>16</sup>

En cuanto al factor que le otorga la estabilidad primaria al miniimplante en su mayoría es la interconexión mecánica propia de las características físicas del miniimplante y en cuanto a si existe osteointegración en el miniimplante, la hay debido al material con el que se fabrica, pero esta es mucho menor que la que existe en un implante dental. Algunos autores señalan que se necesita un 10% de osteointegración del miniimplante para el anclaje ortodóncico debido a que las fuerzas ortodóncicas aplicadas son menores.

Posteriormente existirá estabilidad secundaria la cual reside primordialmente en el hueso remodelado o rotado el cual no solo mantiene la integridad del soporte óseo sino que también proporciona el flujo continuo del calcio necesario para el metabolismo del hueso, el cual dura en humanos cerca de 4 meses (17 semanas).

La carga inmediata en el miniimplante se refiere en cuanto al tiempo de espera de un periodo corto únicamente para permitir que el tejido bucal blando cure después de la colocación del tornillo, en cuanto a las fuerzas aplicadas recomienda de 25 a 50g de fuerza aplicada y una semana de tiempo mínimo de espera para la aplicación de las fuerzas ortodóncicas.

El diseño del miniimplante debe reunir todas las características necesarias para facilitar su inserción así como su remoción evitando el exceso de la fuerza de torque para así evitar fracturas del miniimplante.

Un miniimplante ideal requiere un torque mínimo para evitar que el miniimplante se fracture y la tensión del hueso sea baja, en cambio para removerlo debería ser relativamente grande de forma que no se afloje al aplicarle fuerza.

Por lo que el torque de remoción es proporcional al cuadrado del radio del miniimplante.

La forma cónica proporciona mayor fuerza y estabilidad mecánica.<sup>16</sup>

#### IV.V COLOCACIÓN Y REMOCIÓN DEL MINIIMPLANTE

Una vez que se ha tomado la decisión de utilizar los miniimplantes durante el tratamiento ortodóntico se debe obtener el consentimiento firmado por el paciente habiéndole explicado los beneficios y efectos secundarios de estos.<sup>16</sup>

1.-Como primer paso se limpia el área de la boca del paciente con clorhexidina o algún desinfectante oral y se determina el sitio donde se insertará el miniimplante usando una sonda paralela al eje largo de los dientes y tratar de ubicarse preferiblemente en la encía adherida.



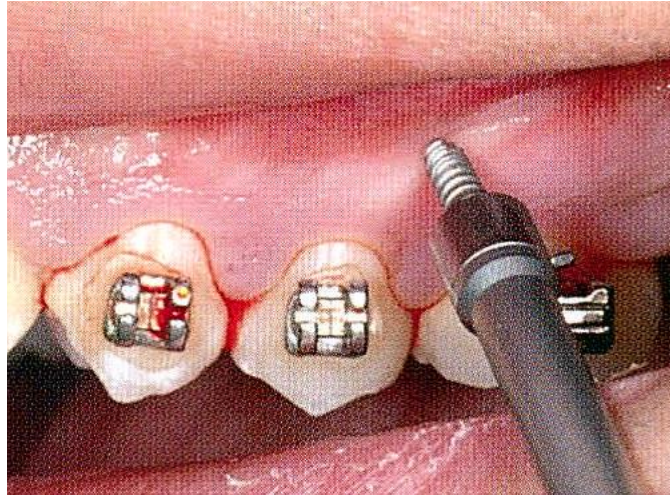
*Fig. 35 Se determina el sitio de implantación del miniimplante.*

2.-Se realiza una marca con un explorador en el sitio de la inserción planeada y en caso de ser necesario la inserción en un sitio donde existe poca o escasa encía insertada se debe realizar una incisión vertical lo que es conocido como técnica abierta con un bisturí del #12 para evitar que el tejido blando cubra al mini tornillo.



*Fig. 36 Se marca con un explorador el sitio de la inserción planeada.*

3.-Se utiliza un conductor manual para iniciar con la perforación del hueso verificando la orientación y localización con un espejo bucal.



*Fig. 37* Se utiliza un conductor manual para iniciar la perforación del hueso.

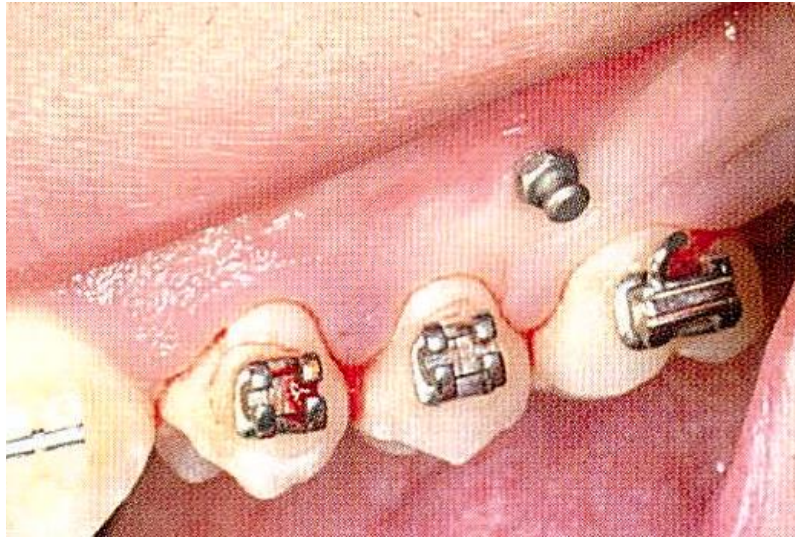
4.-Se inicia con la rotación del miniimplante con el conductor manual en el sentido de las agujas del reloj a 30 rpm (1/4 de rotación por segundo).



*Fig. 38* Se rectifica la inserción con un espejo bucal para observar la dirección del implante.



5.-Al llegar al nivel de la superficie de la encía se debe separar el conductor manual halándolo en línea con el eje del miniimplante.



**Fig. 39** Se observa el miniimplante después de la colocación.

## **CAPÍTULO V. VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS TAD'S**

Los miniimplantes así como cualquier tipo de tratamiento odontológico presentan ventajas y desventajas que ayudan a planear el tratamiento para cada tipo de paciente y cada tipo de anomalía que presente.

Los nuevos tratamientos ortodóncicos cada vez más eficientes logran que haya una menor necesidad de la cooperación del paciente y posiblemente menos intervenciones quirúrgicas.

El miniimplante como dispositivo temporal para ganar ventaja mecánica durante el tratamiento ortodóncico será indudablemente uno de los grandes transformadores de la ortodoncia en la porción temprana del siglo XXI.

El conocimiento de la historia de los implantes, así como los diferentes tipos de implantes disponibles para los odontólogos es un factor a considerar en la capacidad de proveer a los pacientes de materiales y técnicas actualizadas para el tratamiento ortodóncico con los implantes temporales de anclaje.

Los miniimplantes son útiles en el tratamiento ortodóncico por el mismo hecho que los especialistas en ortodoncia dependen en algunos casos del anclaje para mover los dientes. La cantidad de fuerza que se aplica a un diente para moverlo por el proceso alveolar requiere que las fuerzas sean eficaces lo que se lograra al ser fuerzas aplicadas y opuestas. Esto promueve una respuesta en el ligamento periodontal que permite el remodelado óseo en el lado de presión y la deposición de hueso en el lado de tensión del diente.

La transferencia de la fuerza es incompleta cuando los dientes de anclaje experimentan movimientos por sí mismos. Con los implantes, esta pérdida de transferencia de la fuerza puede evitarse debido a la naturaleza inmóvil del implante, a diferencia de la naturaleza móvil del diente, como anclaje.

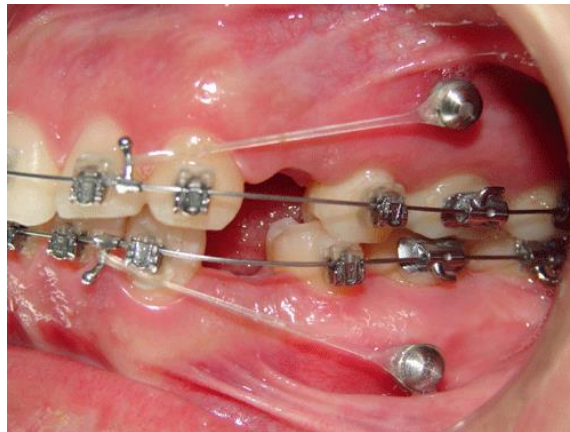
Esto ayuda sobre todo en casos donde los mecanismos de anclaje dependen en demasía de la cooperación del paciente y este se muestra poco entusiasta lo que puede ser un obstáculo para el progreso del tratamiento.

Por lo que los miniimplantes osteointegrados proporcionan un anclaje estable, seguro y absoluto.

Ya se ha mencionado en capítulos anteriores las características básicas que tiene un miniimplante por lo que entre sus ventajas se encuentran las siguientes:

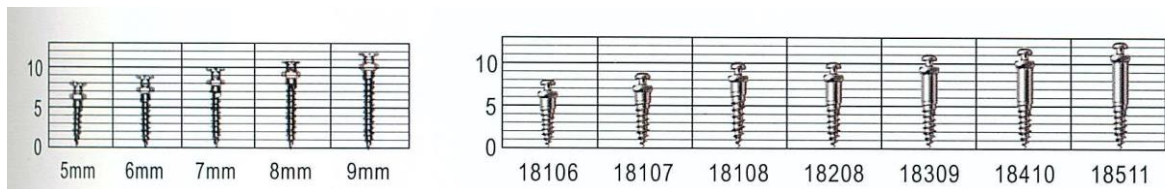
### V.I VENTAJAS DEL USO DE IMPLANTES EN ORTODONCIA

-Capacidad para mover a los dientes con más facilidad, menor movimiento dentario indeseable, debido al anclaje absoluto que estos proporcionan.



**Fig. 40** Los TAD's nos darán ese anclaje extra.

-Simplicidad para su inserción y remoción debido a las pequeñas dimensiones que los miniimplantes poseen en comparación con los implantes protésicos de órganos dentarios.<sup>20</sup>



**Fig. 41** Tabla comparativa de las medidas de los miniimplantes donde se aprecia las pequeñas dimensiones con las que cuenta

-Capacidad de acortar el tiempo del tratamiento permitiendo que la aplicación de la fuerza sea dirigida con más exactitud hacia los dientes que necesitan ser desplazados y sobre todo a los puntos específicos donde se necesita la aplicación de la fuerza.

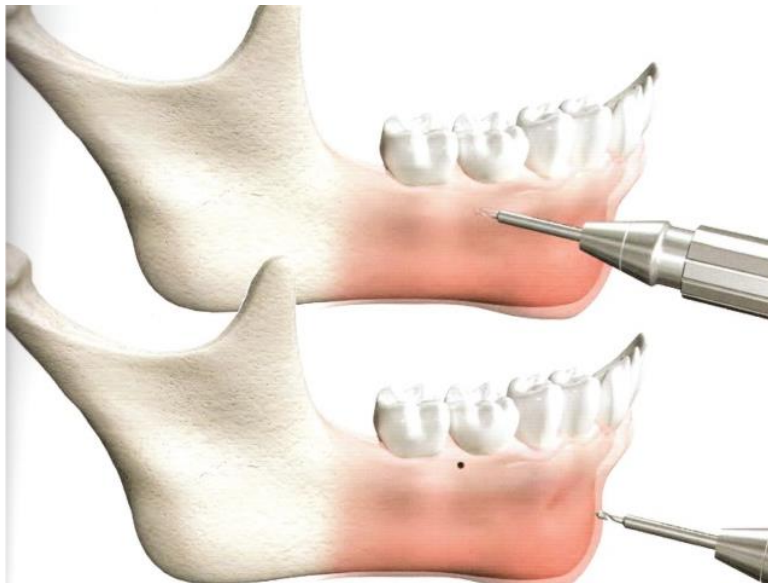
-Posibilidad de utilizar niveles de fuerza más bajos porque los valores de fuerza no se pierden con el movimiento de las unidades de anclaje y los vectores de fuerza pueden estar alineados con los centros de rotación así como aplicarlas inmediatamente después de la implantación, acortando tiempos de tratamiento.

-Capacidad de corregir las maloclusiones en pacientes que tienen respuestas negativas al tratamiento o ritmos y direcciones de crecimiento imprevistas, así como su uso en la intrusión de piezas posteriores como son los molares.<sup>21</sup>



**Fig. 42** Los TAD's al ser una nueva alternativa ofrecen nuevas aplicaciones.

-La versatilidad y la simplicidad con que se pueden realizar este tipo de tratamientos indican que pueden ser rutinariamente aplicados por el ortodoncista, quien no necesita de asistencia quirúrgica para la inserción del miniimplante, eligiendo la mejor localización y posición de acuerdo a la biomecánica y sin depender de otros, el paciente rara vez tiene signos de molestia durante y después de la intervención y no dependemos de su cooperación para llegar a buenos resultados.



*Fig. 43 Se observa la simplicidad de su colocación.*

-Debido al material biocompatible con el que están fabricados no genera niveles de toxicidad ni efectos secundarios.

-La oportunidad de tratar a los candidatos quirúrgicos límites o incluso leves sin el costo asociado, el trauma y el tiempo implicado con la intervención, quirúrgica, ortognática.

-Direccionar las fuerzas debidamente ya que tienen el tamaño suficientemente pequeño para ser implantados en espacios interradiculares y en zonas de difícil acceso.

-No es necesaria la cooperación del paciente como ocurre con aparatología externa u otro tipo de tratamientos.

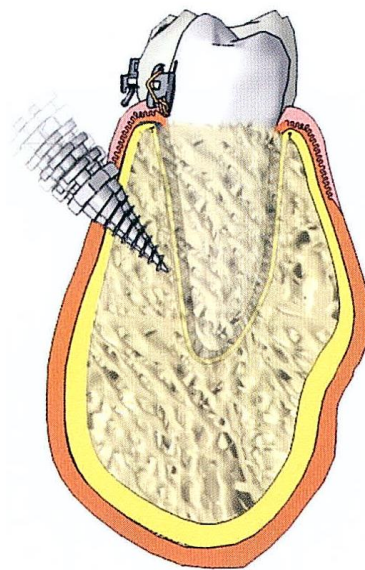
-Posibilidad de obtener mejores resultados que con tratamientos convencionales.

## V.II DESVENTAJAS

Aunque el porcentaje de fracasos de los miniimplantes aún es relativamente alto, esto no debería ser un impedimento para su colocación, ya que el anclaje con arcos extra orales o con elásticos también tiene alto porcentaje de fracasos debido a la falta de cooperación del paciente.

Por ejemplo 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 y cada que es reemplazado tiene que iniciarse de nuevo un proceso tardado con el riesgo de que el fracaso vuelva a suceder.

Entre las pocas desventajas de los miniimplantes se encuentra la falta de estabilidad que ocasionará movilidad del miniimplante pero este puede ser retirado y reinsertado en otra zona.



**Fig. 44** En ciertas ocasiones el TAD's puede presentar movilidad.

Otra de las desventajas mencionadas en la bibliografía refiere un alto costo de los miniimplantes pero esta desventaja puede ser justificada si se le compara con los costos aún mayores de una cirugía ortognática.



**Fig. 45** El costo es relativo considerando todas las ventajas antes mencionadas.

## **CAPÍTULO VI. TADS VS CIRUGÍA ORTOGNÁTICA**

Para tener un amplio panorama de los alcances y limitaciones que se tienen con los miniimplantes explicaremos en resumen en lo que consiste una cirugía ortognática así como los pros y contras de esta, la cirugía ortognática es a veces llamada ortodoncia quirúrgica, porque así como el ortodoncista alinea los dientes, el cirujano buco maxilofacial utiliza la cirugía ortognática para reposicionar uno o ambos maxilares.

En efecto, como la alineación de los maxilares se lleva a cabo conjuntamente con la alineación dentaria, la cirugía ortognática es llevada a cabo por un equipo, en el que el ortodoncista es el encargado de colocar los dientes en posición correcta, y el cirujano hace otro tanto con los maxilares.

El objetivo de la cirugía ortognática es la corrección de un amplio rango de irregularidades en la posición de los maxilares, y sus beneficios incluyen una mejoría en la masticación, fonación, respiración, y en la mayoría de los casos en la apariencia física.

El proceso de crecimiento y desarrollo de los maxilares es lento y gradual, y en algunos casos ambos maxilares pueden crecer con diferentes velocidades, lo que a veces origina problemas que afectan la masticación, fonación, la apariencia estética, y a largo plazo la salud en general.

Algunas lesiones de la mandíbula en el momento del nacimiento también pueden producir defectos en la alineación de los maxilares. Los ortodoncistas corrigen problemas de mordida cuando los dientes están involucrados, y los cirujanos intervienen cuando se requiere completar el tratamiento anterior reposicionando las estructuras óseas.



## VI.I ORTODONCIA PRE-QUIRÚRGICA

La ortodoncia pre-quirúrgica se encarga de mover los dientes a una nueva posición, de manera tal que estos coincidan perfectamente con sus antagonistas cuando los maxilares sean fijados en una correcta relación.



*Fig. 46* Se observa una alineación de los órganos dentarios marcada para poder realizar la cirugía.

Durante esta fase que dura entre 6 y 18 meses, el paciente estará utilizando brackets en sus dientes, y concurrirá periódicamente a su ortodontista, quién irá ajustando la aparatología y evaluando la marcha de su tratamiento.

En caso de que el paciente tenga algún diente retenido o si sus dientes se encuentran demasiado apiñados, puede ser necesaria alguna extracción dentaria para poder realizar el tratamiento en forma correcta.

Como los dientes están siendo movidos a una posición en la que quedarán luego de la cirugía, se podrá notar que la mordida empeora durante esta fase del tratamiento.

Sin embargo, después de la cirugía, los dientes estarán finalmente en una posición correcta.

## VI.II REGISTROS PRE-QUIRÚRGICOS

Cuando el tratamiento ortodóncico pre-quirúrgico está a punto de finalizar, se realizará la preparación final para el procedimiento quirúrgico.

El ortodoncista y el cirujano le solicitarán nuevas radiografías, tomará moldes de su boca a fin de simular la cirugía a realizar y así poder anticipar el resultado del procedimiento a utilizar.

Cuando el equipo determine que sus dientes están en una correcta posición pre-quirúrgica, se fijará la fecha para la cirugía.

## VI.III PREPARACIÓN PARA LA CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

La cirugía ortognática se lleva a cabo en un espacio controlado con anestesia general.



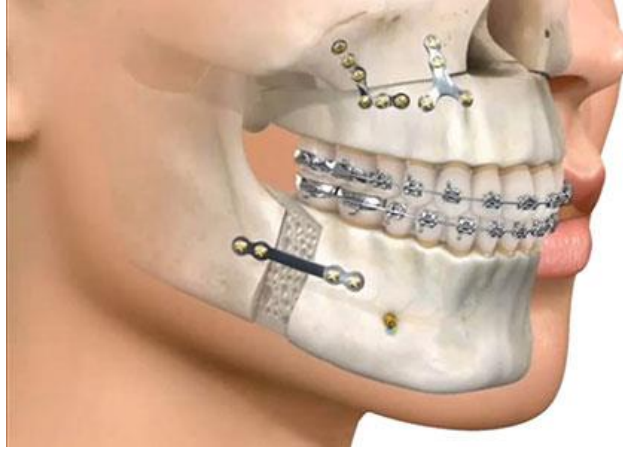
*Fig. 47 Es indispensable la utilización de anestesia general para la cirugía ortognática.*

Previo a la misma, se deberá realizar un examen físico para asegurarse que la salud del paciente este en buen estado.

## VI.IV EL PROCEDIMIENTO QUIRÚRGICO

La cirugía ortognática puede durar de una a varias horas, dependiendo del tipo de corrección que sea necesario realizar.

La mandíbula puede ser llevada en su totalidad hacia adelante o hacia atrás. De igual forma el maxilar superior puede moverse hacia adelante o atrás o bien hacia arriba o hacia abajo.



*Fig. 48 La mandíbula se lleva hacia adelante o hacia atrás según sea requerido.*

Para que se produzca la cicatrización, los maxilares pueden quedar fijados con aparatología rígida.

Esta fijación, impedirá que el paciente abra la boca, y puede ser mantenida desde 5 días hasta que finalice el período de cicatrización. La decisión de qué sistema de fijación utilizar depende de la técnica, y ésta depende de una serie de condiciones anatómicas, funcionales, etc.

Luego de la cirugía el paciente podrá estar internado uno o más días y comenzará a inflamarse la cara, hasta llegar a un máximo a las 48 horas.

Normalmente esa inflamación importante desaparece después de los 7 a 15 días.

## **VI.V DURANTE LA CICATRIZACIÓN**

La apariencia puede haber cambiado como consecuencia del reposicionamiento de sus maxilares y de la inflamación asociada, así que debe estar preparado para que sus familiares y amigos se sorprendan.

La fase de cicatrización inicial dura aproximadamente 6 semanas, pero el completo proceso de cicatrización toma de 9 a 12 meses.

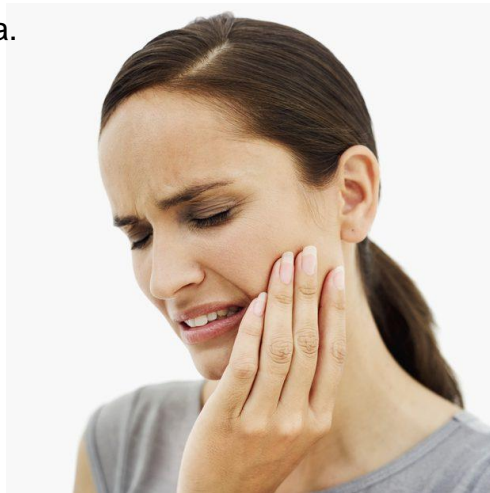
Durante toda esta fase es imprescindible que el paciente mantenga la mejor higiene oral posible. Tanto el cirujano como el ortodoncista le pueden aconsejar en ese sentido y le pueden indicar ciertos aparatos que colaboran con el cepillado.

El ortodoncista puede comenzar la fase de tratamiento post quirúrgico dentro de las 4 a 8 semanas luego de la cirugía. En la mayoría de los casos los brackets son retirados entre los 3 y los 9 meses postoperatorios.

## VI.VI RIESGOS Y COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA ORTOGNÁTICA

Como en todo procedimiento quirúrgico, pueden presentarse efectos colaterales y complicaciones que se deben conocer.

La inflamación es una reacción normal a todo procedimiento quirúrgico, y varía en su magnitud en forma individual y según el procedimiento utilizado. Esta comienza luego de la cirugía, alcanzando su máxima expresión a las 48-72 horas y manteniéndose durante la primera semana. Luego va disminuyendo hasta la tercera o cuarta semana.



*Fig. 49* Existen diferentes complicaciones en la cirugía ortognática como dolor postoperatorio.

Hemorragias pequeñas pueden experimentarse en las primeras horas. La saliva permanecerá rosada el primer día, pudiendo incluso manchar la almohada por la noche. Esto se produce porque el mismo coágulo se disuelve en la saliva y no debe causar alarma. Cuando la cirugía incluye el maxilar superior, puede sangrar

también por la nariz. Si por alguna extraña razón ocurriera un sangrado prolongado en su domicilio el paciente debe contactarse inmediatamente con el cirujano.

Pérdida o alteración de la sensibilidad puede aparecer especialmente en la zona del labio inferior, dientes y/o lengua y corresponde al proceso de regeneración nerviosa. Puede experimentar en ese transcurso sensaciones de calor y picazón. Normalmente la sensibilidad se recupera completamente dentro de los 6 meses. Sin embargo, algunas personas pueden permanecer con las sensaciones alteradas especialmente en la zona mentoniana.

La infección es un riesgo potencial que sigue a cualquier procedimiento quirúrgico, y si esta ocurre, es tratada usualmente con antibióticos.

También se puede presentar fiebre, dolor, supuración, en este caso el paciente debe contactarse con el cirujano inmediatamente.

Lesiones de los dientes adyacentes, y raíces, despegamiento de puentes o coronas no son frecuentes pero pueden ocurrir y requerirán de tratamientos adicionales.

Recidiva hacia una posición de los maxilares no deseada es extremadamente rara en cirugía ortognática, pero puede ocurrir y en ese caso deberá ser tratada.

Persistente limitación del rango de movimientos mandibulares, masticación y alguna dificultad en la fonación pueden aparecer luego de la cirugía ortognática. Los ejercicios ayudarán a mejorar esa condición.

Dolor de la articulación temporomandibular o función anormal de ésta pueden aparecer luego de la cirugía, a pesar que en general los síntomas articulares mejoran al encontrarse las estructuras óseas en el sitio correcto. En caso de agravarse problemas existentes, los mismos requerirán de tratamiento.

## **CAPÍTULO VII. COMPLICACIONES**

Debido a que la colocación de un miniimplante es un acto quirúrgico pueden existir varias complicaciones como son:

### **VII.I DAÑO A LAS ESTRUCTURAS ANATÓMICAS**

Por la capacidad de inserción del miniimplante se puede llegar a perforar por error algunas estructuras vecinas como son raíces del diente, vasos sanguíneos, la cavidad nasal o senos maxilares.<sup>22</sup>

Es común a veces la interacción de un miniimplante con la raíz de un diente lo cual se puede determinar en ciertas ocasiones por la mayor resistencia que otorga el diente así como la percepción del paciente de dolor durante la inserción, que también puede ser provocado por una interacción con el ligamento periodontal, es por eso que se debe tomar una radiografía para determinar la causa del dolor y aunque ha sido observado que la incidencia con el ligamento periodontal e incluso con la raíz del diente no causa problemas debido a que existe una regeneración cuando no se llega a la pulpa, sin embargo se debe retirar el miniimplante e iniciar de nuevo con la colocación en otro sitio, pudiendo ser en una localización más apical debido al aumento del espacio interradicular.<sup>16</sup>

### **VII.II FALTA DE ESTABILIDAD PRIMARIA**

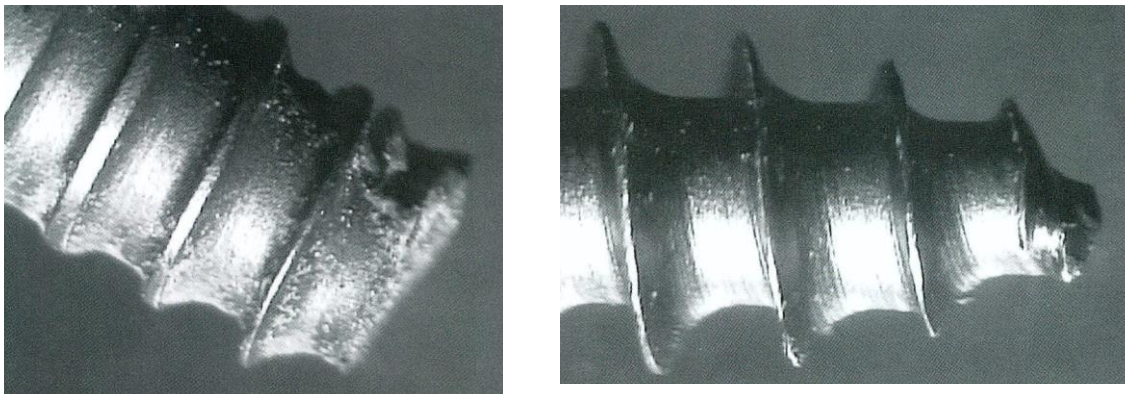
En algunos casos se puede presentar movilidad en el miniimplante inmediatamente después de la inserción, esto debido al grosor inadecuado de la cortical ósea o al bamboleo del miniimplante durante la colocación, esto pudiera ser corregido mediante la utilización de un miniimplante más grande (1.6 mm-1.8mm) en caso de no otorgarnos la estabilidad necesaria se deberá elegir otro sitio de inserción.

### **VII.III ALTA RESISTENCIA A LA INSERCIÓN**

En ciertas ocasiones existe hueso inusualmente denso como en la región media del paladar, el hueso alveolar mandibular y la zona retro molar, sitios en los cuales

es difícil de penetrar más allá de la mitad de la longitud del miniimplante, se debe considerar si es suficiente la retención del implante no insertado en su totalidad de ser así no se inserta por completo para evitar su fractura. Posteriormente con una piedra de diamante se dará forma a la parte expuesta del miniimplante incluyendo la cabeza para evitar la irritación de los tejidos y opcionalmente se puede cementar una esfera de resina compuesta en la cabeza del tornillo.

En ocasiones puede haber fractura del miniimplante por el exceso de fuerza utilizado en el torque de la inserción debido a la alta densidad del hueso, en estos casos se puede considerar dejar el extremo quebrado en el lugar, si el procedimiento de remoción es invasor y se debe escoger un lugar diferente para la inserción del miniimplante, afortunadamente la incidencia de estos casos es mínima.<sup>16</sup>



*Fig. 50 Se observan diferentes casos donde debido a la alta densidad ósea hubo fractura del miniimplante.*

#### **VII.IV DESVIACIÓN DE LA TRAYECTORIA DE INSERCIÓN**

Cuando un miniimplante se coloca en la parte media del paladar usando una pieza de mano en un paciente con un arco transpalatino, la pieza de mano puede chocar con el tpa por eso es recomendable cambiar el ángulo de inserción.<sup>16</sup>

#### **VII.V PROBLEMAS DE TEJIDO BLANDO**

Cuando un miniimplante alveolar debe ser insertado en la mucosa no adherida o en el límite entre la mucosa adherida y no adherida, el tejido blando gingival

colgante tiende a enroscarse alrededor de las roscas durante la inserción comprometiendo así su retención, esto se previene con una incisión lineal vertical con una hoja de bisturí del #12 que abarque el diámetro del miniimplante, antes de su colocación.

En el triángulo retromolar una incisión profunda se requiere siempre debido a que el tejido blando es grueso en esa región.

## **VII.VI DOLOR POSTOPERATORIO**

Además del dolor sentido durante la inserción de la aguja para la administración del anestésico local antes de la colocación del miniimplante, el malestar del paciente es insignificante y a veces imperceptible, algunas veces si es necesario el paciente se puede tomar un analgésico si hay dolor después de que la anestesia desaparezca, los antibióticos son innecesarios a excepción de los pacientes medicamente comprometidos.

## **VII.VII COMPLICACIONES DURANTE LA INSERCIÓN**

### **MOVILIDAD DEL MINIIMPLANTE**

El miniimplante puede moverse o incluso aflojarse y puede ocurrir durante o inmediatamente después de la inserción, en estos casos se considera una falla por lo que el miniimplante se debe retirar y colocarse en otra localización, esta movilidad prematura es causada por un bamboleo durante la rotación de la inserción y suele ocurrir mayormente con pacientes jóvenes que con adultos probablemente por la remodelación activa y menor densidad del hueso.

### **HIGIENE BUCAL DEFICIENTE E INFLAMACIÓN**

La falta de higiene bucal favorece la acumulación de alimentos y de placa alrededor del miniimplante lo que ocasiona algunas veces inflamación de los tejidos blandos lo que provoca hinchazón e hipertrofia alrededor del miniimplante lo cual no está relacionado directamente con dolor en el paciente, pero si puede ocasionar la dificultad de acoplamiento entre el miniimplante y los módulos de fuerza.<sup>23</sup>



La inflamación moderada alrededor del miniimplante puede ser controlada mediante el cepillado del paciente y algunas veces se puede colocar peróxido de hidrogeno e irrigación salina para limpieza, y cuando el tejido hipertrófico es mayor puede ser eliminado mediante un láser de tejidos blandos o una electrocirugía.

### **COMPLICACIONES DURANTE LA REMOCIÓN**

Dentro de estas se puede incluir la dificultad para la remoción de un miniimplante debido a la fuerte unión con el hueso y a la fractura del miniimplante, aunque esto ocurre en pocas ocasiones, el mayor problema se encuentra con el dolor que presenta el paciente por lo que se debe administrar un anestésico tópico y se debe realizar un enjuague con clorhexidina antes y después de quitar el miniimplante para favorecer la correcta cicatrización.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- 1.- Madariaga I I. Estudio del comportamiento de tres microtornillos mediante el análisis con elementos finitos. Universidad de Oviedo; España. 2011-2012.
- 2.- De Palacio C, Del Rio J. Utilización de los microimplantes para la tracción en ortodoncia. The Journal of the American Dental Association. 2006 Diciembre; 1(2): [121-127].
- 3.- Jambi S, Walsh T, Sandler J, Benson PE, Skeggs RM, O'Brien KD. Reinforcement of anchorage during orthodontic brace treatment with implants or other surgical methods. Cochrane Database of Systematic Reviews 2014, Issue 8. Art. No.: CD005098. DOI: 10.1002/14651858.CD005098.pub3.
- 4.- Zeron A. Miniimplantes en ortodoncia una visión periodontal. Capítulo VI del Libro sobre los mini implantes como anclaje ortodóncico. En: Mini implantes en Ortodoncia, Una visión periodontal. Ripano. 2011:1-14.
- 5.- Curiel M BY, Rivas G R, Díaz P R. Uso de Microimplantes en el tratamiento de ortodoncia. Tamé. 2013; 2(4).
- 6.- Gainsforth B.L. A study of orthodontic anchorage possibilities in basal bone. Am J Orthod Oral Surg 1945;31;406-417.
- 7.- Pablo Echarri, Tae-Weon Kim, Lorenzo Favero, Hee-Jin Kim. Ortodoncia & Microimplantes. Técnica completa paso a paso. Ripano Editorial Médica. Primera Edición. 2007. Madrid.
- 8.- Kanomi R. Mini-Implant for Orthodontic Anchorage. J Clin Orthod 1997; 31: 763-767.
- 9.- Rodriguez Y EE, Casasa A R, Natera M AC. 1.001 TIPS EN ORTODONCIA Y SUS SECRETOS. Primera ed.: AMOLCA; 2007.
- 10.- Ludwig, Baumgaertel, Bowman. Mini-Implantes Ortodonticos Conceptos innovadores de anclaje. Primera ed.: AMOLCA; 2010.

- 11.-** Vellini F F. Ortodoncia Diagnostico y Planificacion clinica. Segunda ed.: artes medicas LATINOAMERICA; 2006.
- 12.-** 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.
- 13.-** Barbosa J A. Ortodoncia con Exelencia- Logro de la perfeccion. Primera ed.: AMOLCA; 2015.
- 14.-** 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.
- 15.-** Lanfranchi J, Crespi C, Prada I. Anclaje con microimplantes. SAO. Buenos Aires. 2005: 8-11.
- 16.-** Cheol-Ho Paik, In-Kwon Park, Youngjoo Woo, Tae-Woo Kim. Ortodoncia con Minitornillo - Aplicaciones Clínicas. 1a ed. Mexico: AMOLCA; 2011
- 17.-** Misch C E. PROTESIS DENTAL SOBRE IMPLANTES. 2ª ed. Madrid: S.A. ELSEVIER ESPAÑA; 2005.
- 18.-** Pecharrocha D M, Implantología Oral. 2ª ed. Barcelona: Ars Medica; 2012.
- 19.-** Raspall G. Cirugía Oral e Implantología. 2ª ed. Barcelona: Panamericana; 2006
- 20.-** Vanegas J, Landinez N, Garzón D. Basic principles of bone-dental implant interphase. Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas. 2009; 28 (3):130-46.
- 21.-** Park Y, Lee S, Kim D, Jee S. Intrusion of posterior teeth using mini screw implants. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2003; 123: 690-4.
- 22.-** Mizrahi E, Mizrahi B. Mini-screw implants (temporary anchorage devices): orthodontic and pre-prosthetic applications. J Orthod. 2007 Jun;34(2):80-94.

**23.-** Irigoin P. Diferentes dispositivos de anclaje temporario esquelatal (TADS) Microimplantes y miniplacas. Sus diferentes usos clínicos. Sociedad Argentina de Ortodoncia –Universidad Católica Argentina. Monografia. 2010: 10.