

**EFFECTIVIDAD DEL USO DE MINI-IMPLANTES EN MAXILARES
HUMANOS INDICADOS COMO ANCLAJE Y CON CARGA
INMEDIATA PARA MOVIMIENTOS INTRUSIVOS EN ORTODONCIA**

Investigadores:

Jaime Antonio Cabrera Sanchez

Julio Cesar Santa Martínez

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACION AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

BOGOTA D.C.

2005

**EFFECTIVIDAD DEL USO DE MINI-IMPLANTES EN MAXILARES
HUMANOS INDICADOS COMO ANCLAJE Y CON CARGA
INMEDIATA PARA MOVIMIENTOS INTRUSIVOS EN ORTODONCIA**

Investigadores:

Jaime Antonio Cabrera Sánchez

Julio Cesar Santa Martínez

Asesor Científico:

Liliana Jara.

Asesor Metodológico:

Claudia Hurtado A.

Asesor Estadístico

Mónica Pachón

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTA D.C.**

2005

**EFFECTIVIDAD DEL USO DE MINI-IMPLANTES EN MAXILARES HUMANOS
INDICADOS COMO ANCLAJE Y CON CARGA INMEDIATA PARA MOVIMIENTOS
INTRUSIVOS EN ORTODONCIA**

Investigadores:

Jaime Antonio Cabrera Sánchez

Julio Cesar Santa Martínez

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO PARCIAL PARA OPTAR AL
TITULO DE ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR.**

Director

D. Eduardo Rodríguez Ataide

Odontólogo – Especialista en Ortodoncia

Asesor Metodológico

Dra. Claudia Hurtado

**Odontóloga - Especialista
en gerencia en Salud**

Asesor Científico

Dra. Liliana Jara López

Odontóloga – Especialista en Ortodoncia

Asesor Estadístico

Mónica Pachón

Estadístico

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
AREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTA D.C.**

2005

CONTENIDO

HOJAS PRELIMINARES

I. ASPECTOS TEORICO-CIENTIFICOS

1.1 PROBLEMA

1.2 JUSTIFICACION

1.3 PROPOSITO

1.4 MARCO TEORICO

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 General

1.5.2 Específicos

1.6 HIPOTESIS

1.6.1 Hipótesis Nula

1.6.2 Hipótesis Alterna

II. ASPECTOS TECNICO-ADMINISTRATIVOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO

2.2 POBLACION OBJETO

2.3 CRITERIOS DE ELEGIBILIDAD

2.3.1 Criterios de Inclusión

2.3.2 Criterios de Exclusión

2.4 VARIABLES

2.5 MUESTREO

2.6 PROCEDIMIENTO

2.7 INSTRUMENTO PARA RECOLECCION DE DATOS

2.8 TABULACIÓN

2.9 ANÁLISIS DE DATOS

III. RESULTADOS

IV. DISCUSIÓN

V. CONCLUSIÓN

VI. RECOMENDACIONES

REFERENCIAS

GLOSARIO

IMPLANTE DE OSEOINTEGRACION: Elemento aloplástico rígido retenido al hueso. (Higuchi, Kenji, 2002)

INTRUSION ORTODONTICA: Movimiento Ortodóntico en el cual el diente es desplazado de cuerpo en sentido apical, concentrando las fuerzas en un área muy pequeña del ápice dental. (Proffit, William, 1996)

CARGA INMEDIATA: Aplicación de las fuerzas sobre el implante inmediatamente después de la cirugía de colocación, está indicada este tipo de carga en implantes para anclaje, que se encuentran fuera de oclusión y en sitios de buena calidad ósea, la aplicación inmediata de fuerzas genera un ligero stress en la interfase hueso-implante sin que esto afecte la funcionabilidad del implante como anclaje en movimientos ortodonticos. (Higuchi y Cols, 2002)

FUERZAS :Acción de un cuerpo sobre otro cuerpo que cambia o tiende a cambiar la forma o movimiento de ese segundo cuerpo.(Marcotte, 1992)
Representa un vector de cantidad que tiene tanto magnitud como dirección,

(Higuchi y Cols. 2002). En el sistema métrico, la unidad es el gramo por milímetro cuadrado si se considera la fuerza por unidad de superficie o grama únicamente si se considera la fuerza sola.(Marcotte, 1992) Es la magnitud de las fuerzas aplicadas sobre un diente o un implante, en el caso de los movimientos intrusivos en Ortodoncia este es el tipo de fuerzas que deben usarse y oscila entre los 15 y 25 gr/cm². (Proffit, William, 1996)

ANCLAJE: Soporte utilizado y a expensas del cual se realizarán movimientos sobre otros cuerpos. Operacionalmente se puede definir como la resistencia a las fuerzas de reacción proporcionadas por los dientes o estructuras extraorales. (Higuchi y Cols. 2002).

I. ASPECTOS TEORICO-CIENTIFICOS

1.1 PROBLEMA

Los estudios realizados sobre la utilización de mini-implantes para realizar movimientos en Ortodoncia, han sido en su mayoría enfocados al análisis de la viabilidad de estos como anclaje para lograr movimientos principalmente de distalización de dientes en los maxilares, siendo pocos los estudios publicados respecto a la utilización de mini-implantes como anclaje para la intrusión de dientes colocados de manera adyacente y a ambos lados de la raíz del diente que se quiere intruir, logrando movimientos necesarios para llevar los dientes junto con su proceso alveolar al plano oclusal.

¿Es efectiva la utilización de mini-implantes como anclaje para la intrusión de dientes?

1.2 JUSTIFICACION

Esta investigación es importante porque el uso de mini-implantes como anclaje para la intrusión de dientes constituye una opción de tratamiento para el paciente ya que reduce la probabilidad de ser sometido a

tratamientos más complejos como Cirugía Segmental Ortognática, además de ser una opción de tratamiento Ortodóntico en pacientes desdentados parciales con necesidad de anclaje para movimientos intrusivos. El uso de fuerzas ligeras induce a la realización de movimientos Ortodónticos más fisiológicos. El estudio de esta opción de manejo clínico contribuye al aumento de alternativas de tratamiento en pacientes cuya maloclusión no sea posible corregir con Ortodoncia convencional.

1.3 PROPOSITO

Este estudio pretende determinar la viabilidad del uso de mini-implantes como anclaje para la intrusión de dientes aplicando carga inmediata y es de gran interés principalmente en los casos de pacientes con limitantes en el anclaje Ortodóntico convencional.

1.4 MARCO TEORICO

La mecánica en Ortodoncia ha tenido como una de sus limitantes el insuficiente anclaje especialmente en pacientes parcialmente edéntulos, en este tipo de pacientes la pérdida de dientes disminuye la posibilidad de realizar movimientos Ortodonticos complejos. (Turley y Cols. 1998), (Higuchi y Cols. 2002)

Ante esta problemática surge como una opción de tratamiento el utilizar mini-implantes como anclaje intraoral para realizar diferentes movimientos dentarios.

Roberts y Cols. en 1990, reportan el caso del Uso de un implante endoóseo rígido para la protracción de molares y el cierre de un espacio de extracción atípico en un paciente de 34 años de edad con una restauración fija defectuosa a nivel de molares inferiores del lado izquierdo. Posterior a la colocación de un implante de 3.85 mm de diámetro y un periodo de cicatrización de 9 meses, fué intruido el segundo molar antagonista aproximadamente unos 3 mm usando el implante como anclaje y logrando además un cierre del espacio de extracción de 8 milímetros, demostrando claramente la utilidad del uso de implantes como anclaje en las diferentes situaciones que deben ser solucionadas mediante mecánica Ortodóntica.

Higuchi y Cols. en 1991 publican un estudio realizado en 5 mujeres y dos hombres analizando la eficacia del uso de implantes de oseointegración como anclaje para la realización de movimientos de retracción y protracción aplicando distintas magnitudes de fuerza. Los resultados obtenidos fueron movimientos anteroposteriores significativos incluso permitiendo un descruzamiento de mordida en un paciente Clase III, con este tipo de maloclusión.

Henry Salama, Luis F. Rose, Maurice Salama, Norman J. Bennets, en 1995

publican un artículo sobre carga inmediata de implantes en forma de raíz para prostodoncia en el que establecen que el periodo de cicatrización de los implantes de carga inmediata ha sido estandarizado como un pre-requisito para el éxito de la oseointegración. Se reporta que los casos de carga inmediata adicional o expansible fueron utilizando en forma exitosa implantes con forma de raíz en titanio como soporte provisional para fijar restauraciones de la mandíbula y del maxilar. Este protocolo es sugerido como terapia adjunta en pacientes en los cuales se puede acceder a fijación provisional durante la fase de cicatrización en fijaciones primarias, otra ventaja es que provee protección para la sobrecarga transmucosa potencial en implantes primarios, así como cualquier situación donde se utilicen procedimientos regenerativos óseos.

En 1995, Southard y cols. Al realizar un estudio en ocho perros adultos de raza mongrel compararon el potencial de anclaje de intrusión utilizando implantes de oseointegración comparado con Aparatología de arco de canto, a cada perro le fué extraído el cuarto premolar de ambos lados en la mandíbula y colocados los implantes, los cuales fueron descubiertos a los tres meses y mediante arcos de intrusión fueron aplicadas fuerzas de 50 a 60 gramos sobre ambos premolares. A las siete semanas las fuerzas fueron aumentadas a 100 gramos monitoreando los niveles de fuerza cada dos semanas, al cabo de 16 semanas la superposición de radiografías periapicales mostró que los implantes permanecían inmóviles y se logró una

intrusión en el lado del anclaje sobre implantes, mientras que en el segmento del arco de canto contralateral el tercer premolar no logró ser intruído.

Shellhart W., Moawad, M. Y Lake, Preston en 1996 reportaron el caso de un paciente de raza caucásica de 25 años de edad a quien le fueron extraídos los terceros molares y colocados implantes de oseointegración para intruir los segundos molares. Al cabo de 11 meses se evaluaron los movimientos y se encontró una intrusión de 2-3 mm permitiendo una corrección de la dimensión vertical.

Kokich, Vincent en 1996 reporta el uso de implantes como anclaje para movimientos ortodónticos en tres pacientes y describe el momento, la secuencia y método de establecer la localización adecuada de los implantes. Se logró la nivelación y el alineamiento de los molares inclinados y extruidos en un tiempo de ocho meses para posteriormente iniciar la fase de rehabilitación sobre estos implantes.

Eugene Roberts, Gordon R. Arbuckle y Mostafa Anaioui en 1996 en su artículo Rango de traslación mesial de molares usando implantes como mecanismo de anclaje, obtuvieron como resultado que los implantes dentales en zona retromolar sirven como anclaje para el cierre de espacios por extracción del primer molar, este estudio fue realizado en cinco pacientes adultos. La tasa de cierre unidireccional del segundo molar fué

evaluada mediante radiografías periapicales superpuestas con marcas en zonas anatómicas y en los implantes de anclaje retromolar. El análisis de regresión reveló que el desplazamiento mesial de la raíz fue menos variable (0.97), ápice (0.90), mientras que el movimiento mesial radicular fué la principal característica en la mecánica inicial (4 de 5 pacientes), el movimiento mesial del ápice fué de cerca de 0.60 mm, en los primeros 8 meses y fué decreciendo cerca de 0.34 mm. Así como la retracción radicular del segundo molar comprometió el hueso relativamente denso formado por la raíz guía (mesial), durante el último año de cierre de espacio, se notó un espacio radiolúcido de 1-2 mm alrededor de la raíz distal. Estos datos sugieren: 1. la traslación Ortodóntica sostenida en una manifestación fisiológica del moldeado y remodelado óseo a lo largo del proceso alveolar adyacente. 2. la tasa de traslación del molar es inversamente relativa a la densidad radiográfica aparente del hueso alveolar resistente.

Jaime Lozada, Kitichai Rungscharassaeng y Joseph Kan en su artículo ¿ los implantes Steri-Oss© pueden soportar los cambios en el protocolo? Establecen que por mas de dos décadas los protocolos en prostodoncia y cirugía para rehabilitación de pacientes completamente edéntulos, han limitado la secuencia de eventos para la preparación del sitio quirúrgico así como la reconstrucción prostodóntica del implante dental del paciente. Se

han reportado situaciones de pacientes en los que se ha intentado modificar los protocolos con resultados variables. Esta evaluación de seis pacientes presenta una alternativa en los protocolos quirúrgicos y prostodónticos para pacientes completamente edéntulos que deja los implantes de carga inmediata como una vía posiblemente previsible.

Jie Chen, Michel Etserle y Eugene Roberts en 1999 en el artículo "Respuesta mecánica funcional acerca de los implantes endo-óseos utilizados como anclaje Ortodóntico", establecen como objetivo el investigar el desarrollo de la cortical ósea adyacente a los implantes endo-óseos usados como anclaje para ortodoncia para mesializar y trasladar los molares mandibulares para una respuesta normal con carga funcional. Este estudio centró su análisis en las superficies del implante para una futura comparación histomorfométrica en un estudio clínico y se observaron cambios inmediatamente alrededor de los implantes, estos fueron reflejados por un moderado cambio de tensiones entre la superficie del implante.

En Julio de 2002, Favero, Lorenzo y Cols realizan una revisión de los estudios más relevantes publicados entre el año 1970 y 2000, acerca del uso de implantes como anclaje Ortodóntico, analizándolos desde diferentes aspectos específicos: Material, tamaño y forma del implante, biomecánica utilizada, magnitud de las fuerzas usadas, duración de la carga, procedimiento quirúrgico y cicatrización y las indicaciones del uso de

implantes como anclaje Ortodóntico. Concluyen que el material de mayor elección es el Titanio, preferiblemente de tamaño pequeño, su ubicación depende de la corrección que se vaya a realizar, el inconveniente del procedimiento quirúrgico es la presencia exagerada de sangre y recomiendan además los autores tener en cuenta que es ideal el uso de fuerzas ligeras.

El uso de implantes dentales convencionales, es decir de tamaño y diámetro standard limitaba los sitios de colocación, disminuyendo las posibilidades de usarlos como anclaje Ortodóntico. Con la aparición de los mini-implantes para cirugía reconstructiva, se inició un proceso de experimentación en busca de determinar la viabilidad de su uso como anclaje Ortodóntico, principalmente el enderezamiento de molares mesializados por pérdida de dientes adyacentes, ubicando los implantes en zonas retromolares.

En 1997, Ryuzo Kanomi, publica un Reporte de un paciente que dentro de los objetivos de tratamiento se encontraba la necesidad de Intruir los incisivos mandibulares por presentar una mordida profunda traumática. Los mini-implantes fueron ubicados entre las raíces de los centrales inferiores, entre los centrales superiores y a ambos lados de los segundos premolares inferiores perdidos, para realizar una futura tracción. Después de 4 meses de tratamiento utilizando los mini-implantes como anclaje, el resultado

obtenido fue una intrusión de 6 mm en los incisivos mandibulares con una evidencia mínima de reabsorción radicular.

Ohmae, M. Y cols. Reportaron en su estudio publicado en 2001 la evaluación clínica e histológica del uso de mini-implantes de oseointegración como anclaje para la intrusión de premolares en 3 perros machos adultos raza beagle. En este estudio fueron colocados seis mini-implantes alrededor de cada premolar de cada perro, al cabo de seis semanas de oseointegración de los mini-implantes se aplicaron fuerzas de 150 gramos sobre los implantes ubicados vestibular y lingualmente al premolar. Después de 12 a 18 semanas los perros fueron sacrificados y se realizaron cortes histológicos de las mandíbulas mostrando una intrusión de 4.5 mm y una reabsorción moderada en la zona de furca y los ápices radiculares.

Lino Esteve Colomina en el 2001 publica su artículo sobre carga inmediata de implantes fijos mandibulares en prostodoncia, el cual presenta un estudio prospectivo en trece pacientes que recibieron implantes de carga inmediata mandibular. Los criterios de exclusión fueron:

1. Generales: Fumadores, bruxismo o enfermedad general.
2. Locales: lesiones en el área del hueso que va a ser implantada ó morfología inadecuada que requiera aumento de técnicas.

Luego de las suturas en el área quirúrgica, se tomaron impresiones y prótesis provisionales fueron atornilladas a dos semanas de la cirugía. En

total se colocaron 61 implantes de diferentes diseños. 32 implantes fueron colocados al momento de realizar las extracciones de la dentición residual. En 13 de los implantes hubo dos meses entre el periodo de la implantación quirúrgica y la extracción. Los otros 16 implantes fueron insertados en el hueso alveolar de los pacientes que fueron edéntulos por mas de 12 meses. Se tomaron radiografías con técnica de paralelismo en 13 pacientes al tiempo de posicionar las prótesis provisionales y seis meses luego del primer control. Durante los 18 meses de seguimiento 2 implantes fallaron, los restantes 59 fueron clínicamente inmóviles, asintomáticos y libres de cualquier radiolucidez, dando una tasa de sobrevivencia de 96.7 %. los análisis de los niveles óseos radiográficos produjeron una tasa de éxito de 93.4 % Estas figuras son comparables con las obtenidas en estudios similares de implantes de carga inmediata para prostodoncia. Basados en estos resultados preliminares, se pudo concluir que los implantes mandibulares de carga inmediata son viables y eficientes.

En Mayo de 2002, Bae, SM y Cols. publican un reporte de caso de una paciente que requería de un máximo anclaje para lograr un correcto cierre de espacios de extracción, además de controlar una extrusión posterior al usar un arco Overlay para Intrusión anterior. Fueron insertados unos microimplantes usados en Cirugía reconstructiva de 1,2 mm de diámetro, entre el segundo premolar y el primer molar superior de cada lado. Después de 26 meses de tratamiento Ortodóntico se logro llevar a la paciente a una

Clase I canina, Clase II molar sin perder anclaje superior, correcta posición de incisivos y mantener la posición mandibular gracias al anclaje sobre implantes para evitar la extrusión de los dientes posteriores superiores.

La intrusión de molares puede llegar a ser un efecto secundario a la distalización y enderezamiento anclados en micro-implantes de 1.2 mm de diámetro según lo reportaron Park, HS y Cols. en su artículo publicado en el 2002, en el cual tras el enderezamiento de segundos molares inferiores mesializados utilizando únicamente bandas en esos molares y anclados en implantes, se obtuvo también una mínima intrusión de estos cerrando la mordida y eliminando la posibilidad de realizar un tallado selectivo para normalizar la oclusión.

Morra y Cols en el 2003 publican un estudio en el cual analizan la composición química superficial de 34 diferentes implantes disponibles comercialmente, para este estudio la muestra se dividió en cuatro grupos de acuerdo a la topografía de la superficie los cuales fueron: elaborados en maquina, microarenados, grabados con acido y cubiertos con plasma. Los implantes fueron analizados mediante Espectroscopía de rayos X de fotoelectrón y encontraron que los implantes cuyas superficies son realizadas a maquina presentan un alto contenido de carbono, el cual es altamente contaminante y los implantes grabados con ácido y los cubiertos con plasma presentaron alta concentración de titanio en la superficie. Concluyeron que la topografía química superficial de los implantes no es

necesariamente la responsable de la respuesta biológica de los implantes. Una segunda parte del estudio anterior determina mediante experimentos in vitro la citotoxicidad y adhesión celular en tres diferentes tipo de superficies de implantes, el primer tipo de superficie analizado era la superficie producida mediante maquinas sin ningún tipo de limpieza adicional, las otras dos eran superficies tratadas mediante rutinas de limpieza parcial o total con agua en el segundo tipo de implantes y de acuerdo a los protocolos del fabricante en el caso del tercer tipo de implantes. Los resultados muestran una alta contaminación con aceites lubricantes en el primer grupo y una limpieza mas completa en los otros dos tipos de implantes. Concluyen que la respuesta celular puede verse afectada por la composición de la superficie del implante y esto es demostrado por la mayor muerte celular cuando la superficie del implante presentaba mayor contaminación. (Cassinelli, 2003).

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

Determinar la efectividad de los mini-implantes en maxilares humanos indicados como anclaje y con carga inmediata para realizar movimientos intrusivos en Ortodoncia.

1.5.2 Objetivos Específicos

Determinar el efecto de la carga inmediata sobre el anclaje para la

intrusión de dientes en cada tiempo logrado.

Determinar el tiempo requerido y la frecuencia de activación para obtener movimiento intrusivo al utilizar los mini-implantes como anclaje ortodóntico.

Determinar la diferencia entre la necesidad de intrusión y la intrusión lograda en cada tiempo.

Comparar la efectividad de los mini-implantes con carga inmediata para la intrusión de dientes.

Determinar la frecuencia de reacciones adversas al aplicar carga inmediata a los implantes.

Determinar la presencia y movimiento diferente observado en el diente intruido.

1.6 HIPOTESIS

1.6.1 HIPOTESIS NULA (H_0):

No existe diferencia entre los tiempos para lograr intrusión con los mini-implantes en maxilares humanos indicados como anclaje y con carga inmediata .

1.6.2 HIPOTESIS ALTERNA (H_1):

Existe diferencias entre los tiempos para lograr intrusión con los mini-implantes en maxilares humanos indicados como anclaje y con carga inmediata .

II. ASPECTOS METODOLOGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Ensayo Clínico no Controlado.

2.2 POBLACION OBJETO

Dientes de Pacientes tratados con mini-implantes, atendidos en las Clínicas de Postgrado de Ortodoncia del Colegio Odontológico Colombiano y de la Practica particular y privada del asesor científico en el periodo comprendido entre junio de 2004 y marzo de 2005.

2.3 CRITERIOS DE SELECCION:

2.3.1 Criterios de Inclusión:

- a. Presentar uno o más dientes supraerupcionados.
- b. Maloclusiones que requieran movimiento de intrusión.
- c. Control de placa bacteriana inferior al 15%.

2.3.2 Criterios de Exclusión:

- a. Tabaquismo, entendiendose como el hábito de consumir mínimo un cigarrillo al día.
- b. Compromiso Sistémico.
- c. Lesiones óseas en zona de implantes o morfología inadecuada.
- d. Enfermedad periodontal no tratada.
- d. Deficiente higiene oral, determinada por un control de placa bacteriana Superior al 15%.

VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	OPERACIONALIZACION	ESCALA DE MEDICION	CATEGORIZACION	INSTRUMENTO
Diente	Identificación del diente a intruir de acuerdo a la nomenclatura digito dos	18 17 16 15 14 13 12 1 21 22 23 24 25 26 27 28 48 47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37 38	Nominal	Cualitativa	Sgún Clasificación Dígito Dos
Paciente	Identificación del paciente de forma secuencial	1 a 10	Nominal	Cualitativa	Historia Clínica
Reacción adversa ante la carga inmediata	Presencia de inflamación tisular y/o evidencia radiografica de radiolucidez peripimplantar	1. SI 2. NO	Nominal	Cualitativa	Controles Clínicos Controles Radiográficos
Cantidad de Intrusión	Magnitud del movimiento intrusivo del diente medido radiográficamente	Medida en mm al momento de finalizar la intrusión	Continúa	Cuantitativa	Radiografía Panorámica
Tiempo requerido para la intrusión	Cantidad de días que toma el movimiento intrusivo	90-120-210 días	Discreta	Cuantitativa	Calendario
Necesidad de Intrusión	Cantidad de intrusión necesaria de acuerdo a la magnitud de la extrusión presente inicialmente medida sobre la radiografía Panorámica	Medida en mm al momento de iniciar la intrusión	Continúa	Cuantitativa	Radiografía Panorámica
Movimientos diferentes a la Intrusión	Movimientos diferentes al esperado en el estudio, es decir intrusión.	Mesial: _____ Distal: _____ Vestibular: _____ Palatino o Lingual: _____ MP: _____ MV: _____ DP: _____ DV: _____	Nominal	Cualitativa	Observación Clínica

2.4 MUESTREO: Mediante muestreo no probabilístico , por conveniencia se observaron 14 dientes que cumplen con los criterios de selección del estudio.

2.5 PROCEDIMIENTO

Firma por parte del paciente del Acta de Consentimiento Informado.

Anexo 1.

Se diligenció la Historia Clínica de Ortodoncia del Colegio odontológico Colombiano de manera completa en cada paciente.

Elaboración de la Guía de Colocación: Se tomaron impresiones en Alginato del maxilar en el cual se planeó la colocación de los mini-implantes, se envió al laboratorio para la elaboración de la guía, posteriormente se realizó la prueba en boca y se tomó una radiografía periapical para determinar el sitio de ubicación del implante y mediante correlación Clínico-Radiológica se decidió el sitio en el cual se colocaron los mini-implantes.

Colocación del Implante: Previa anestesia local en la zona del implante, se señala punzando con un explorador el sitio donde va a colocarse el implante. Se realiza el lecho del implante usando fresas de irrigación interna montadas en la pieza de baja del equipo. Se atornilla el implante Dental Tech © el cual es de un diámetro de 2mm y una longitud de 7 mm usando la pieza de baja con el adaptador indicado para este fin o con los aditamentos diseñados para este fin.

Aplicación de la Carga: De manera inmediata se procede a ligar por medio de ligadura metálica la cabeza del implante al aditamento cementado en el diente que se quiere intruir, aplicando fuerzas que oscilan entre 15 y 25 gr/cm².

Control Radiográfico Inicial: Se tomó una radiografía periapical de control posterior a la colocación y carga del implante para corroborar la ubicación de este en el tejido óseo. La valoración total de la magnitud de intrusión se realizó mediante la medición de la distancia de la cúspide mas extruida del

diente de forma perpendicular hasta el plano suborbital en el caso de dientes maxilares y hasta el borde inferior mandibular en caso de dientes inferiores al finalizar la mecánica de intrusión.

Controles Radiográficos: Se tomaron radiografías periapicales del diente a intruir y del implante cada mes durante los dos primeros meses de la mecánica de intrusión y posteriormente cada dos meses hasta finalizar el periodo de observación que fué de 6 meses a partir de la colocación del implante. **Controles Clínicos:** Estos controles se realizaron cada quince días durante el primer mes y posteriormente cada mes durante el periodo de observación de seis meses. Estos controles están enfocados a la valoración de: a. estabilidad del implante en cuanto a tolerancia de los tejidos y rigidez endo-ósea, b. hallazgos de reabsorción radicular en el diente que se está intruyendo.

2.6 INSTRUMENTO PARA RECOLECCION DE DATOS. Anexo 2

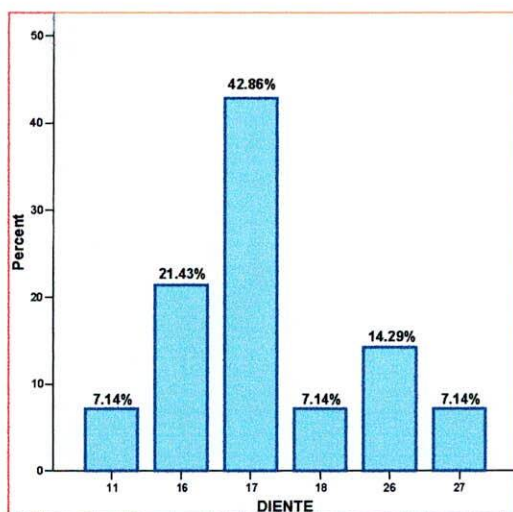
Ficha tecnica donde se recolectan los datos como son el número de Historia Clínica, el diente a intruir mediante nomenclatura digito dos, si presenta o no reacción adversa ante la carga inmediata, cantidad de intrusión requerida y lograda ambas expresadas en milímetros, el tiempo que duró la intrusión en días y los movimientos diferentes a intrusión observados en los dientes como movimiento mesial, distal, vestibular, palatino o lingual, mesopalatino, mesovestibular, distopalatino y distovestibular. Anexo 2

2.7 ANALISIS DE DATOS

El análisis Estadístico se realizó mediante la Prueba de Kruskal Wallis con un p : 0.05 y mediante Distribución de frecuencias.

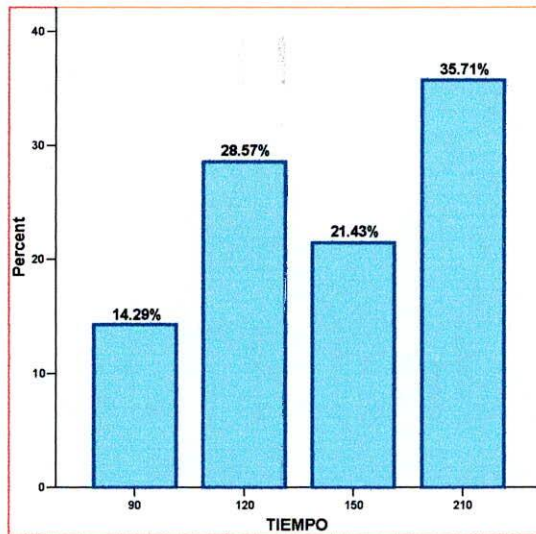
III. RESULTADOS

El 42,9% (6) de los dientes estudiados a la intrusión con mini-implantes correspondían al diente No17, 21,4% (3) correspondían al diente No 16, seguido del diente No 26 con un 14,3% (2) y 7,1 %(1) corresponden a los dientes No 11,18 y 27, respectivamente (Grafica 1).



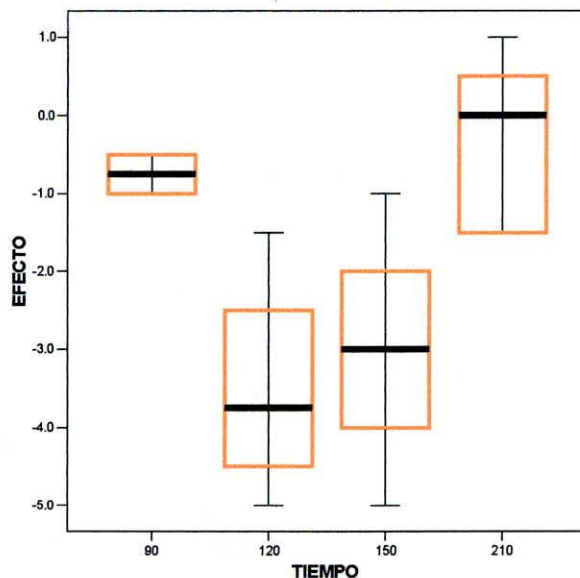
Grafica 1. Distribución de frecuencias de los dientes

Los tiempos de intrusión fueron distribuidos en grupos de: 90 días, 120 días, 150 días y 210 días. El 35,7% (5) de los dientes lograron la intrusión con mini-implantes en 210 días, 28,6% (4) tomaron 120 días, 21,4% (3) 150 días y 14,3% (2) de los dientes lograron la intrusión con mini-implantes en 90 días. (Grafica 2).



Grafica 2. Distribución de frecuencias del tiempo de intrusión lograda

El promedio del efecto (la diferencia de intrusión esperada y lograda) $\pm$ la desviación estándar para el tiempo de 90 días fue de $-0,75 \pm 0,250$, para los 120 días fue de $-3,50 \pm 0,736$, para el tiempo de 150 días fue de $-3,00 \pm 1,155$ y en los 210 días fue de $-0,30 \pm 0,515$ (Grafica 3).



Grafica 3. Promedios del efecto según los tiempos encontrados.

Se encontró diferencias del efecto (diferencia entre la necesidad de intrusión y la intrusión lograda) entre los diferentes tiempos (Prueba No paramétrica - Kruskal Wallis, $p = 0.057$) (Tabla 1)

Tabla 1. Prueba de Kruskal Wallis para la diferencia entre la intrusión necesitada y lograda

Test Statistics(a,b)

	EFFECTO
Chi-Square	7,517
df	3
Asymp. Sig.	,057

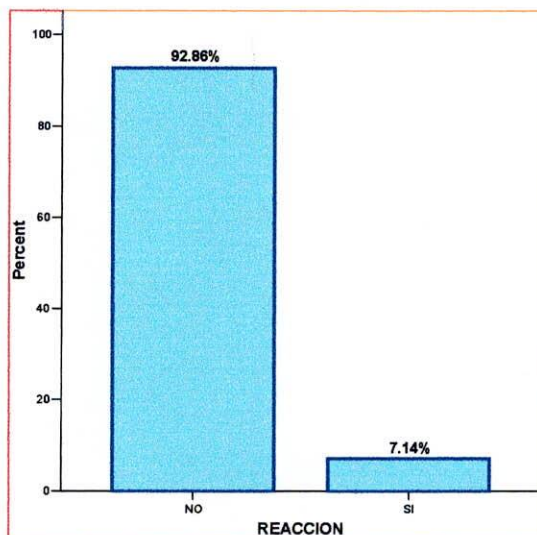
a Kruskal Wallis Test

b Grouping Variable: TIEMPO

Ranks

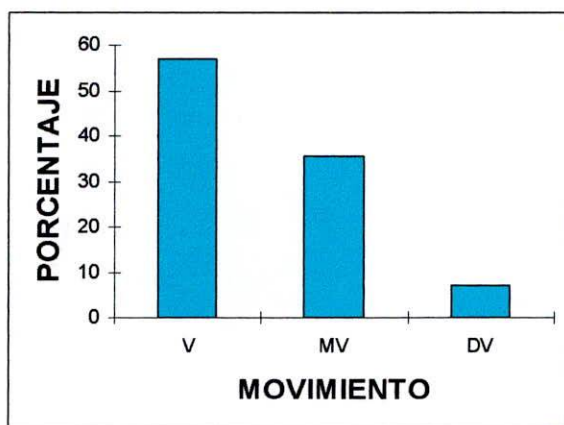
	TIEMPO	N	Mean Rank
EFECTO	90 DIAS	2	10,25
	120 DIAS	4	3,88
	150 DIAS	3	5,33
	210 DIAS	5	10,60
	Total	14	

El 7.1% (1) de los pacientes estudiados presentaron reacción adversa a la carga inmediata en la colocación de mini implantes (Grafica 4, Anexo 4)



Grafica 4.

El 57,1% (8) de los dientes presentó inclinación hacia la superficie vestibular, el 35,7% (5) hacia Mesovestibular y en el 7,1% (1) la inclinación fue hacia Distovestibular. (Grafica 5)



Grafica 5. Distribución de frecuencias de movimientos indeseados: V (Vestibular), DV (Distovestibular), MV (Mesovestibular).

IV. DISCUSIÓN

Los mini-implantes como anclaje ortodóntico se han convertido en los últimos años en una herramienta de fácil acceso y manejo para el Ortodoncista. Son muchos los reportes en la literatura respecto a su uso, pero es evidente que todos muestran los éxitos sin reportar las dificultades o efectos adversos que con esta mecánica se pueden presentar. Un aspecto muy importante de los mini-implantes usados es que la superficie no es tratada como en el caso de los implantes de Oseointegración de uso Prostodóntico, por lo tanto no ocurre una oseointegración y de esta manera se facilita la remoción una vez ha finalizado su uso. En este estudio se encontró que no es posible cuantificar la magnitud de intrusión en varias situaciones: a. En casos donde los dientes en proceso de intrusión con anclaje en mini-implantes sean involucrados en la mecánica continua con aparatología fija. b. Al tomar como referencia para la cuantificación dientes sobre los cuales se están realizando movimientos. c. Cuando las fuerzas son aplicadas en una sola superficie del diente generando movimientos principalmente de inclinación que enmascaran el grado de intrusión.

Esta última situación fue observada en todos los dientes tratados en este estudio, ya que uno de los objetivos era determinar la efectividad de los mini-implantes como anclaje en movimientos de intrusión pura sin realizar ninguna mecánica adicional sobre estos.

Otro aspecto muy importante y que se debe discutir es el tiempo real que dura el movimiento intrusivo, ya que se depende de la regularidad en las activaciones y esto depende de la colaboración del paciente en asistir cumplidamente a las citas de control.

Los dientes que mas tiempo tomaron para realizar el movimiento fueron los de pacientes poco colaboradores en la asistencia.

Para la activación de los mini-implantes fue usada ligadura metálica de 0.009 " teniendo muy en cuenta que no existe reportado en la literatura un método validado de cuantificación de fuerzas al usar ligadura metálica.

En uno de los 14 dientes tratados, un mini-implante presentó reacción adversa ante la carga inmediata, siendo coherente con lo reportado en la literatura respecto a la baja incidencia de fracaso del mini-implante de anclaje Ortodontico.

V. CONCLUSIONES

La mecánica seleccionada en el estudio pretendía determinar la efectividad de los mini-implantes como anclaje para realizar movimientos intrusivos aplicando fuerzas en uno de los lados del diente, anclados en 2 implantes, uno mesial y el otro distal, lo cual demostró no ser conveniente por presentarse movimientos de inclinación al sitio de anclaje.

El tiempo requerido y la magnitud de la intrusión dependen de varios factores como colaboración del paciente, frecuencia de activación, posibilidad de cuantificación del nivel de las fuerzas y movimientos independientes de los dientes adyacentes.

La carga inmediata demostró ser eficiente y el fracaso de uno de los mini-implantes en una muestra reducida como la de este estudio no permite establecer significancia estadística.

Los mini-implantes no mostraron signos de oseointegración, lo cual resulta favorable para el retiro de estos al finalizar el movimiento.

A partir de los 3 meses se comenzó a observar la intrusión.

La reacción adversa esta asociada a la ubicación del implante y posterior aplicación de fuerzas.

La frecuencia de aplicación depende de la biomecánica usada.

VI. RECOMENDACIONES

Realizar estudios posteriores sobre la efectividad de los mini-implantes como anclaje tomando muestras mas representativas.

Estudiar de manera independiente los dientes uniradiculares, birradiculares o multiradiculares.

Utilizar un tipo de mecánica que permita cuantificar el nivel de las fuerzas aplicadas.

Comparar el uso de los mini-implantes de manera única o en combinación con aparatología adicional y de esta manera poder determinar la incidencia de movimientos adicionales no deseados.

Poder controlar la frecuencia de las activaciones.

No realizar movimientos Ortodonticos en los dientes adyacentes y de esta forma poder contar con puntos y planos de referencia clínicos estables.

Usar la placa guía para una exacta ubicación de los mini-implantes.

No usar mini-implantes inferior a 7 mm.

REFERENCIAS

BAE, Seong.; PARK, Hyo-Sang.; KYUNG, Hee-Moon.; KWON, Oh-Won.; SUNG, Jae-Hyun. Clinical Application of Micro-Implant Anchorage. Journal of Clinic Orthodontics. Vol. 36. Nº. 5. 2002 p. 298-302.

CASSINELLI, Clara y Cols. Surface Chemistry Effects of Topographic modification of Titanium Dental Implant Surfaces: 2. In Vitro Experiments. The international Journal of Oral and Maxillofacial Implants. Vol. 18. Nº 1. 2003 p. 46-52.

COLOMINA, Lino Esteve. Immediate loading of implante-fixed mandibular prostheses: A prospective 18 month follow-up clinical study-preliminary report. Implant Dentistry. Vol. 10. No. 1 2001 p. 23-29.

CHEN, Jie.; ESTERLE, Michael.; ROBERTS, Eugene. Mechanical response to functional loading around the threads of retromolar endosseous implants utilized for Orthodontic anchorage: Coordinated Histomorphometric and finite element Analysis. International Journal and Maxillofacial implants. Vol 14. No. 2. 1999 p. 282-289.

FAVERO, Lorenzo.; BROLLO, Paolo.; BRESSAN, Eriberto. Orthodontic anchorage with specific fixtures: Related study analysis. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Vol. 122. Nº. 1 2002 p. 84-94.

HIGUCHI, Kenji. SLACK, JM. The use of titanium fixtures for intraoral anchorage to facilitate orthodontic tooth movement. International Journal of Oral and Maxillofacial implants. Vol. 6 1991 p:338-344.

HIGUCHI, Kenji. Aplicaciones Ortodonticas en implantes oseointegrados. Ed. Amolca. Primera Edición. Caracas, Venezuela. Año 2002.

KANOMY, Ryuzo. Mini-implant for Orthodontic Anchorage. Journal of Clinic Orthodontics. Vol. 31. Nº 11. 1997 p.763-767.

KOKICH, Vincent. Manejo de problemas ortodónticos complejos: El uso de implantes como anclaje. Semin Orthod. Vol.2 1992 p.153-160.

LOZADA, Jaime.; RUNGSCHARASSAENG, Kitichai.; KAN, Joseph. Inmediatly Loaded Steri-Oss© implants: Can evidence support change in protocol?.

MORRA, Marco y Cols. Surface Chemistry Effects of Topographic modification of Titanium Dental Implant Surfaces: Surface Analysis. The international Journal of Oral and Maxillofacial Implants. Vol. 18. Nº 1. 2003 p. 40-45

OHMAE, S.; SAITO,S.; MOROHASHI, T.; SEKI,K.; QU,H.; KANOMI,R.; YAMASAKI,K.; OKANO,T.; YAMADA,S.; SHIBASAKI,Y. A clinical and histological evaluation of titanium mini-implants as anchors for orthodontic intrusion in beagle dog. American Journal of Orthodontics and dentofacial Orthopedics. Vol. 119. 2001 p. 489-497.

PARK, Hyo-Sang.; KYUNG, Hee-Moon.; SUNG, Jae-Hyun. A simple Method of Molar Uprighting with Micro-implant anchorage. Journal of Clinic Orthodontics. Vol. 36. Nº. 10. 2002 p.592-596.

ROBERTS, Eugene.; MARSHALL, Keith.; MOZSARY, Peter. Rigid Endosseous implant utilized to protract molars and close an athropic extraction site. The Angle Orthodontist. Vol. 60. 1990 p.135-152

ROBERTS, Eugene.; ARBUCKLE, Gordon.; ANALOUI, Mostafa. Rate of mesial traslation of mandibular molars using implant-anchored mechanics The Angle Orthodontist. Vol. 66 No. 5. 1996 p:331-338.

ROBERTS, Eugene.; HOHLT, William.; ANALOUI, Mostafa. Implant anchored space closure as a viable alternative to fixed Prosthesis. Harvard Society. 1996 p.617-621

SALAMA, Henry.; ROSE, Louis.; SALAMA, Maurice.; BETTS, Norman. Immediate Loading ok Bilaterally Splinted Titanium root-form implantes in fixed

Prosthodontics. International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. Vol. 15 No. 4. 1995 p.345-361

SHELLHART, W. Craig.; MOAWAD, Maged.; LAKE, Preston. Case report: Implants as anchorage for molar uprighting and intrusion. The Angle Orthodontist. 1996 . [Http:// www: angleorthodontist. com](http://www.angleorthodontist.com)

SOUTHARD, Thomas.; BUCKLEY, Michael.; SPIVEY, James.; KRIZAN, Kenneth.; CASKO, John. Intrusion anchorage potential of Teeth versus rigid endosseous implants: A clinical and radiographic evaluation. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics. Vol. 107. 1995 p. 115-120.

TURLEY, P.K. y Cols. Orthodontic Force Application to Titanium Endosseous Implants. The Angle Orthodontist. 1998 . [Http:// www. Angleorthodontist.com](http://www.Angleorthodontist.com)

ANEXO 1

ACTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Esta investigación es importante porque el uso de mini-implantes como anclaje para la intrusión de dientes constituye una opción de tratamiento para el paciente ya que reduce la probabilidad de ser sometido a tratamientos más complejos como Cirugía Segmental Ortognática, además de ser una opción de tratamiento Ortodóntico en pacientes desdentados parciales con necesidad de anclaje para movimientos intrusivos. El uso de fuerzas ligera induce a realizar movimientos Ortodónticos más fisiológicos. El estudio de esta opción de manejo clínico contribuye al aumento de alternativas de tratamiento en pacientes cuya maloclusión no sea posible corregir con Ortodoncia convencional.

El estudio tiene como objetivo establecer la efectividad del uso de implantes oseointegrados como anclaje y con carga inmediata para realizar movimientos intrusivos en Ortodoncia además de determinar si la carga inmediata sobre los implantes afecta el comportamiento de estos como anclaje para la intrusión Ortodóntica de dientes, establecer la efectividad de los implantes utilizando fuerzas ligeras para lograr la intrusión y cuantificar

la cantidad de Intrusión lograda expresada en milímetros y el tiempo requerido al utilizar los implantes como anclaje Ortodóntico.

Procedimientos a realizar: 1. Colocación de un mini-implante en Titanio adyacente al diente a intruir, el cual bajo anestesia local sería introducido en el hueso siguiendo la ubicación determinada por la guía previamente elaborada y corroborada radiográficamente. 2. Activación con carga inmediata y fuerzas ligeras entre 15 y 25 gr/cm², controles y activaciones cada mes al igual que controles radiográficos al momento de colocar el implante, cada mes durante la mecánica de intrusión y cada dos meses hasta completar un tiempo de seis meses de observación. Los procedimientos de colocación de implantes han sido sustentados científicamente y no son procedimientos experimentales, al igual que la utilización de fuerzas ortodónticas ligeras para movimientos intrusivos.

Durante y posterior al procedimiento existe el riesgo de presentarse las siguientes complicaciones: 1. Rechazo del implante por parte del organismo. 2. Sangrado. 3. Infección 4. Fracaso del implante al aplicar las fuerzas. Pueden presentarse molestias leves como dolor post-operatorio, leve dolor a la activación con cargas en el/los dientes a intruir.

Como beneficios al utilizar este tipo de anclaje, se encuentran el evitar la utilización de anclajes extraorales, realizar procedimientos mas complejos

como cirugía segmental ortognatica y lograr un movimiento intrusivo haciendo uso de la aparatología fija ortodóntica.

Antes, durante y posterior a la realización de los procedimientos, los investigadores estarán dispuestos a solucionar de manera pronta y oportuna cualquier duda a los sujetos participantes en la investigación, al igual que su participación en esta será de conocimiento exclusivo de los investigadores, manteniendo en estricta confidencialidad su identidad, los procedimientos realizados, la evolución y los resultados obtenidos.

Los sujetos podrán retirar su consentimiento en cualquier fase del estudio sin que esto cree perjuicios para continuar con su cuidado y tratamiento.

Yo, _____ identificado con C.C No. _____

Doy mi consentimiento de manera libre y autónoma para realizar los procedimientos necesarios para la colocación de mini-implante (s) y posterior aplicación de fuerzas ortodónticas.

Firmado a los _____ días del mes de _____ de 200__, en la Ciudad de Bogotá D.C.

Sujeto de Investigación

Nombre:

D.I :

Testigo

Nombre:

D.I:

Testigo

Nombre:

D.I: