

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
POSGRADO DE ORTODONCIA



*DISTALIZACIÓN DE PREMOLARES Y MOLARES SUPERIORES
UTILIZANDO MINI-IMPLANTES*

POR

CARMEN NICHDALY GONZÁLEZ FUENTES

COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS
ODONTOLÓGICAS CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA

JULIO,2013

Maestría en ciencias odontológicas con Especialidad en Ortodoncia
DISTALIZACIÓN DE PREMOLARES Y MOLARES SUPERIORES
UTILIZANDO MINI-IMPLNATES.

Comité de Tesis

Presidente

Secretario

Vocal

Maestría en ciencias odontológicas con Especialidad en Ortodoncia

DISTALIZACIÓN DE PREMOLARES Y MOLARES SUPERIORES
UTILIZANDO MINI-IMPLNATES.

Aprobación de tesis:

C.D.M.C.E.O.Dr Roberto Carillo González

Director de Tesis

C.D.M.C.E.O.Dr Roberto Carillo González

Coordinador del Posgrado de Ortodoncia

DISTALIZACIÓN DE PREMOLARES Y MOLARES SUPERIORES
UTILIZANDO MINI-IMPLNATES

Asesores

C.D.M.C.E.O.Dr Roberto Carillo González

Director de Tesis

C.D.M.C.E.O.Dr Roberto Carillo Fuentesvilla

Asesor Asociado

C.D.M.C.E.O.Dr Hilda Hortencia Hermelinda Torre Martínez

Asesor Metodológico

L.F.M.M.C.Dr Roberto Mercado Hernández

Asesor Estadístico

Aprobación de la tesis:

C.D.M.C.E.O.Dr Roberto Carillo González

Coordinador del Posgrado de Ortodoncia

Dr. Sergio Eduardo Nakagashi Cepeda

Subdirector de Estudios de Posgrado

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis a las personas que me dieron la vida, mis Padres ing. Juan José González Santana y la Mtra. Alicia Fuentes Delgado que gracias a su ejemplo de superación y perseverancia han sido mi ejemplo para seguir adelante.

Por el amor que me han dado para vencer mis miedos y lograr mis sueños.

Gracias por sus oraciones cada día, los Amo con todo mi corazón.

Agradecimientos

Agradezco eternamente a Dios por acompañarme en cada paso que doy, por haberme permitido llegar a este punto para lograr mis objetivos

A mis padres por el valor que me dieron para salir adelante para vencer mis temores.

Mis hermanas Verena, Edna y Paola por sus palabras de aliento cuando más lo necesite.

Emmanuel por el amor incondicional, por ser los oídos cuando necesite hablar, los consejos y tu apoyo a pesar que la distancia nos separaba. Te amo.

Mi Ñona por sus oraciones que realizo por mí para que nunca me faltará salud y la inteligencia necesaria para poder terminar este proyecto.

A mi director de tesis Dr. Roberto Carrillo González es un gran ejemplo de dedicación , pasión y amor por la profesión. Gracias por haber creído en mí y por su apoyo a lo largo de este proyecto de tesis.

A la Dra. Hilda H.H. Torre Martínez además de agradecerle su asesoría metodológica, por sus consejos, haber estado cuando lo necesite.

Dr. Roberto Carrillo Fuentes, por compartir su conocimiento, por las ganas de siempre brindar lo mejor en la Ortodoncia.

Al Doctor Roberto Mercado Hernández por ayudarme a culminar la parte estadística.

Agradezco el haber tenido unos profesores con tanta calidad humana y excelentes profesionistas que me apoyaron para continuar con mi camino.

A mis hermanas Perla, Gaby, Evelyn. Denisse, Chachis, Alejandra, Cynthia, Sandra, Brissette; muchas gracias por estar conmigo en todo este tiempo donde he vivido momentos felices y tristes. Siempre las llevaré en mi corazón

A las personitas que son el motor para que el Posgrado funcione día a día, Lic. Julio, Esthetcita, Jorge y Mony ; gracias por todo su cariño.

A mis amigas, Ale y Gaby por haber estado conmigo cuando las necesite. Las voy a extrañar demasiado.

Doctor Robles Gil le agradezco por ser buen guía en lo profesional y por alentarme a perseguir mis sueños.

Índice

1.- Justificación	1
2.- Introducción	4
2.1 Maloclusión dental	5
2.2 Características de la Maloclusión Clase II	6
2.3 Opciones de Tratamiento para pacientes con maloclusión Clase II	8
2.3.1 Arco Extraoral	9
2.3.2 Péndulo	10
2.3.3 Jonges Jig	11
2.3.4 Distalizador Molar de Lokar	12
2.3.5 Distal Jet	12
2.3.6 Distalizador de Bisagra de Keles	13
2.3.7 Magneforce	13
2.3.8 Placa Removible de Distalización	14
2.3.9 Extracción 2 premolares superiores	14
3.- Minimplantes	15
3.1 El uso de los miniimplantes para el tratamiento clase II	16

3.- Hipótesis	18
4.- Objetivos	20
4.1 Objetivo General	21
4.2 Objetivos Específicos	21
5.- Material y Métodos	22
5.1 Población del Estudio	23
5.1.1 Selección de la Muestra	
5.1.2 Determinación tamaño de la muestra	23
5.1.3 Criterios de Selección	24
5.1.3.1 Criterios de Inclusión	24
5.1.3.2 Criterios de Exclusión	24
5.2 Método	25
5.2.1 Datos Recabados de Historia Clínica	25
5.2.2 Datos recabados de los modelos de estudio	26
5.2.3 Datos Recabados en la Cefalometría Lateral	26
5.3 Variables del Estudio	26
5.4 Método Estadístico	26

5.4.1 Estudios para medir asociación	27
5.5 Presentación de Resultados	27
5.5.1 Hoja de Captura de Datos	27
5.6 Consideraciones éticas	28
.6.- Resultados	29
7.- Discusión	38
7.1 Selección de la muestra	39
7.2 Relación Clase II	40
7.3 Corrección de la Clase II sin Cooperación.	41
7.4 Selección de la Técnica	43
7.5 Selección del Instrumento de Medición	44
7.6 Análisis de Datos	45
8.- Conclusiones	47
9.- Bibliografía	49
10.- Anexo	54



JUSTIFICACIÓN

1.- JUSTIFICACIÓN

Como parte de una relación integral la relación clase I molar y canina, siempre ha sido el objetivo se toma como parte de un sistema estomatognático donde la musculatura, la estética y lo dental deben estar íntimamente relacionados, por lo cual una variación en cualquiera de los tres aspectos del sistema, podría ocasionar un desequilibrio en la oclusión.

La Clase II molar de Angle ha causado gran interés en los últimos años en los especialistas, dado que se han visto en la necesidad de crear una mecánica en la cual se pueda distalizar los molares del maxilar. Esto se debe a que se ha comprobado que la mejor opción para llegar a obtener una Clase I molar, es con el tratamiento del arco extraoral, pero la gran desventaja que tiene es que se necesita de la aceptación y la cooperación del paciente. el cual lo debe utilizar por lo menos 14 horas al día.

Por lo anterior, la problemática radica en este punto donde se deja en manos del paciente la confianza total para obtener éxito en el tratamiento. Esta situación se llega a complicar debido a que se extiende el tiempo del mismo, la relación médico-paciente se desgasta por la fricción que se causa al momento de las revisiones mensuales.

Con el propósito de no depender del paciente y no comprometer el resultado en tiempo del tratamiento, el péndulo es un aparato que permite prescindir del autocuidado y responsabilidad del sujeto en tratamiento.

Del péndulo se han basado muchos clínicos para hacerle pequeñas modificaciones, pero básicamente todos están confeccionados por los mismos elementos; como anclaje un botón de acrílico en el paladar, como apoyo dos brazos que se fijan a los premolares; y como parte activa, el alambre en forma de helicoides.

Al parecer estas mecánicas resuelven el problema del especialista debido a que no se depende de la cooperación del paciente . Pero se ha observado que el movimiento de las molares superiores no es en cuerpo debido a que la fuerza no pasa por el centro de resistencia.

Se llegó a pensar que esto se debía por que el anclaje proporcionando por el botón de acrílico no era suficiente para este tipo de biomecánica. Con el giro de 180 ° que se dio en la ortodoncia debido al anclaje absoluto, que se obtienen de los mini-implantes, se están consolidando nuevas modificaciones a la aparatología.

Es por eso que se propuso en este estudio un tratamiento conservador, sin extracciones de premolares, para lograr el movimiento de distalización en cuerpo de los premolares y molares superiores, con ayuda de mini-implantes.



INTRODUCCIÓN

2.- INTRODUCCIÓN

2.1 MALOCLUSIÓN DENTAL

La ortodoncia es una rama de la odontología la cual se ocupa por la relación que existe entre los dientes y hueso y, al mismo tiempo, su interrelación con las proporciones faciales. Para explicar mejor lo anterior es importante señalar que las piezas dentales del maxilar superior e inferior deben tener cierta posición ideal, con el objetivo de tener una función y mantener un buen equilibrio con la Articulación Temporomandibular.

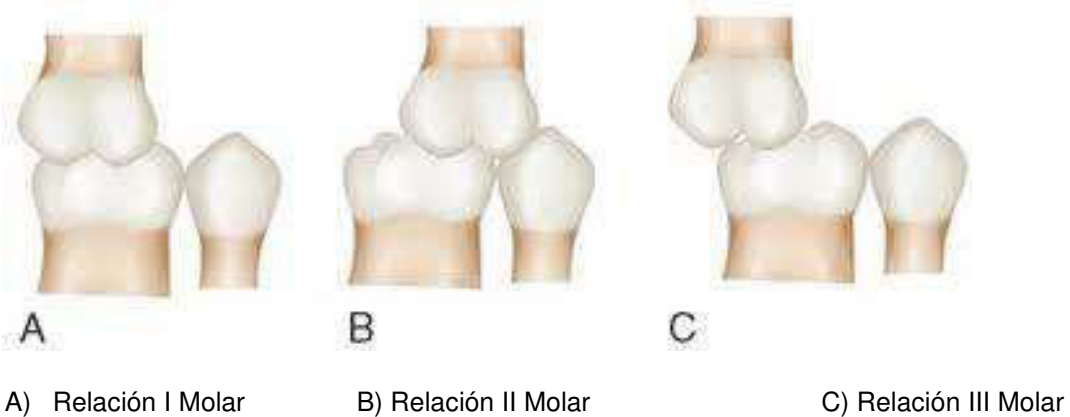
Para la segunda mitad del siglo XIX, Norman Kingsley comenzó a preocuparse por alinear arcadas, apiñamiento dental y fue uno de los primeros en corregir la protrusión dental con el uso de la fuerza extraoral. Poco después, Edward H. Angle considerado como “El padre de la Ortodoncia”, definió la oclusión normal y clasificó los tipos de maloclusión. Consideró que la relación que guardaban los primeros molares tanto superiores como inferiores, son piezas claves para describir una oclusión, por lo tanto el describió tres tipos de oclusión:

Clase I: La cúspide mesiobucal del molar superior ocluya con el surco bucal mesial del molar inferior.

Clase II: Molar inferior situado distalmente en relación con el superior.

Clase III: Molar inferior situado mesialmente en relación con el molar superior

Para el Ortodoncista es importante la precisión y más al momento de diagnosticar, es por eso que la comunicación entre los profesionales en Ortodoncia, se basa en la anterior clasificación como punto de partida en el plan de tratamiento. (*PROFFIT Y COLS.,2008;RANDALL Y COLS.2007*)



2.2 CARACTERÍSTICAS DE LA MALOCLUSIÓN CLASE II

Las Clases II también llamado distoclusión, se define como la relación distal de la arcada inferior con respecto a la superior.

La Clase II se divide:

División 1: se caracteriza por el resalte y la proinclinación de los incisivos superiores.

División 2: el resalte está reducido y la corona de los incisivos superiores, está inclinada hacia lingual.

Se ha reportado que más de la mitad de los pacientes que acuden a revisión en la consulta presentan un diagnóstico clase II Dental, la cual se refiere a que existe una distoclusión molar y/o canina.

Las clases II dentoalveolares son debidas a que la base ósea del maxilar adelantada o debido a que la arcada inferior, está atrás con respecto a la arcada superior o en algunos casos, podría ser una combinación de ambas, una protrusión superior y una retrusión inferior. (CANUT.,2000)



Clase II División 1



Clase II División 2

2.3 OPCIONES DE TRATAMIENTO PARA PACIENTES CON MALOCLUSIÓN CLASE II

Después de que el especialista ha realizado una exploración clínica, trazado de cefalometría, revisión modelos de estudio y ha llegado al diagnóstico de maloclusión de Clase II, el tratamiento es uno de las más controversiales debido a la gran variedades de alternativas. (GRABER Y COLS.,2006; ANGELIERI Y COLS.,2006;ÖNCAG Y COLS 2005;BURKHARDT Y COLS.,2003)

Las técnicas de distalización molar con maloclusión Clase II está indicada como un tratamiento conservador en pacientes con protrusión dental, para el plan de tratamiento el objetivo será la corrección para llegar a una relación molar Clase I sin extracciones(ALMEDIDA-PEDRIN.,2009; ÖNCAG Y COLS 2005;BUSSICK Y COLS., 2000)

En últimos años se han desarrollado varios aparatos sin la cooperación del paciente para que el paciente ocluya en Clase I. Por mencionar algunos los de resortes ya sea por palatal o vestibular; los que usan alambres de beta-titanio o hasta los que usan la fuerza de los imanes (SUCHÜTZE Y COLS 2007; MOSSAZ Y COLS 2007; ÖNCAG Y COLS 2005; ANGELIERI Y COLS.,2006;GRABER Y COLS.,2006;KINZINGER Y COLS.,2004)

La bibliografía reportada que desde finales del siglo XIX se han utilizado aparatos funcionales para el movimiento dental con tracción extraoral, obteniendo excelentes resultados tanto clínica como cefalométricamente. Sin embargo para llegar a obtener resultados con éxito había que esperar una excelente cooperación del paciente.

2.3.1 ARCO EXTRAORAL

Consta de un arco facial el cual los extremos se introducen a los tubos que están sujetos a los primeros molares, se complementa con una tracción que puede ser cervical y/ u occipital, dependiendo de las características de biotipo facial. Los resultados que se obtiene es la distalización de las molares, la corrección de la protrusión esquelética y poder controlar el crecimiento maxilar (ALMEDIDA-PEDRIN Y COLS.,2009;MOSSAZ Y COLS.,2007)

La fuerza aplicada en el cuello de los pacientes produce tensión en la espina cervical así como en los músculos. (PAPADOPOULOS Y COLS., 2008)



Arco Extraoral

2.3.2 PÉNDULO

En 1992 Hilgers fue el primero en utilizar el péndulo; está compuesto poracrílico en la zona de anterior, parecido a un botón de Nance y dos resortes de beta-titanio para la distalización molar. Estos resortes se introducen a las cajas linguales de los molares.

Es comúnmente usado ya que no requiere cooperación por parte del paciente y por su sencilla fabricación.

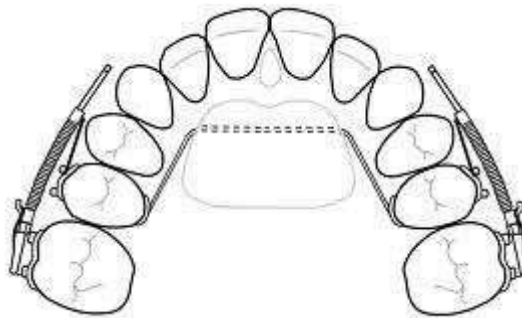
Falta de control en las piezas anteriores superiores, debido a una proinclinación excesiva, es una gran desventaja (ÖMUR Y COLS., 2008)



Pendolo de Hilgers

2.3.3 JONGES JIG

Este aparato es parecido a una bisagra compuesto por dos alambres uno grueso que es la base y uno delgado, éste está enganchado en una caja que se apoya en los tubos de los molares, de esta forma se desliza cuando se le activa con un alambre. Como anclaje utiliza un botón de Nance que está sujeto en los segundos premolares. (GRABER Y COLS.,2006)



Jonges Jig

2.3.4 DISTALIZADOR MOLAR DE LOKAR

Es necesario del apoyo del arco rectangular durante el tratamiento de los brackets; es colocado por vestibular y básicamente se compone de la mecánica de un resorte dentro de un tubo por la parte de atrás; está cubierto por una base de metal aplanada y se puede activar fácilmente por un manguito por donde se controla la presión para ir distalando la molar. Como anclaje se recomienda un botón de Nance, aunque ya se cuenta con el anclaje anterior de los dientes anteriores. (GRABER Y COLS.,2006)

2.3.5 DISTAL JET

Es muy parecido al péndulo de Hilgers, la diferencia se basa en que lleva un resorte y un dobléz en forma de bayoneta antes de entrar al tubo de las molares, debido a que al momento en que se aplica la fuerza pasa entre 4 ó 5 mm del centro de resistencia (GRABER Y COLS.,2006)Sin embargo la cantidad de distalización es relativa, debido a la inclinación de la corona y por subsecuente de la raíz. (KINZINGER Y COLS.,2009)



Distal Jet

2.3.6 DISTALIZADOR DE BISAGRA DE KELES

Compuesto por un botón de Nance que va sujetado de los primeros premolares superiores, unos alambres con dos hélices y el extremo entra a una caja soldada en palatino de la banda de la primera molar. Por lo tanto, la segunda hélice, debe estar a nivel de la segunda molar superior y, de esta forma, el extremo entra por distal de la caja.

2.3.7 MAGNEFORCE

Trabaja con la ayuda de imanes de un tamaño aproximado de 3.5 mm en el cual se hace una distalización en bloque (GRABBER Y COLS., 2006)

2.3.8 PLACA REMOVIBLE DE DISTALIZACIÓN

Es un tratamiento removible que se utiliza cuando el arco extraoral en conjunto con la barra palatino, no ha logrado la Clase I. Ésta es una placa de acrílico con

brazos de acero que van en mesial de los primeros molares, por vestibular una plaquita de acrílico y una placa de mordida en anteriores, para permitir la desoclusión de los molares

2.3.9 EXTRACCIÓN DE 2 PREMOLARES SUPERIORES

Según Graber está indicada en pacientes que ya han terminado su crecimiento y que tienen una buena alineación en la arcada inferior. (ALMEIDA-PEDRIN Y COLS 2009)

El tratamiento con extracciones requiere de la retracción de los anteriores superiores para reducir el overjet y corregir la Clase canina.

Bryk and White, Kessel y Janson concuerdan que la extracción de premolares superiores es una opción efectiva de tratamiento en la cual la cooperación del paciente es mínima, sin embargo la relación Molar inicial no cambia.(ALMEIDA-PEDRIN Y COLS.,2009)

Proffit menciona que el tratamiento para pacientes Clase II con extracciones es satisfactorio, tanto oclusalmente así como en la estética.

Debido a que este estudio se basa en tratamientos de no extracciones, no es necesario abundar en esta opción de tratamiento.



Extracción de Premolares

3. MINIMPLANTES

En los últimos años se han desarrollado los miniimplantes. El uso de ellos ha ido en incremento gracias a la gran cantidad de cualidades y ventajas. Entre ellas podremos destacar la facilidad de inserción, la remoción, el bajo costo, la comodidad del paciente, entre otras. (WEHRBEIN Y COLS.,1996)

Posterior a la colocación de los mini-implantes es pertinente esperar de 3 a 6 semanas para permitir una osteointegración antes de colocar la fuerza

Los procedimientos que se realizan con una tasa de éxito elevado son: retracción en masa, intrusión mesialización, distalización, protracción, retracción de caninos, etc., los cuales proveen un anclaje absoluto.



Mini- implante 8mm Dentaurum

3.1 EL USO DE LOS MINIMPLANTES PARA TRATAMIENTO CLASE II

Dentro del tratamiento para pacientes Clase II, el anclaje es de suma importancia dado que de lo contrario, se puede producir efectos como lo son inclinación en la molar y la proinclinación de las piezas anteriores.

Recordando la tercera ley de Newton: Con toda acción ocurre siempre una reacción igual y contraria; o sea, las acciones mutuas de dos cuerpos siempre son iguales y dirigidas en sentido opuesto, principio que se puede aplicar en este tipo de tratamiento.

Papadopoulos demostró que en los pacientes que no tienen un anclaje absoluto se crea un movimiento distal pero con inclinación, rotación, movimiento mesial de los premolares y caninos y proinclinación de los incisivos por ello afirma que es importante localizar el centro de resistencia de las molares, con el propósito de lograr movimiento en cuerpo sin inclinaciones.

Investigaciones demuestran que los implantes parasagitales a la línea media provee adecuado soporte óseo para los mini-implantes, que aquellos situados en la sutura media palatina (PAPADOPOULOS 2008)

Utilizando mini-implantes en la región palatina, ayuda a estabilizar la arcada a la vez que provee anclaje dental soportado a un arco transpalatino . (WEHRBEIN Y COLS.,1996)



HIPOTESIS.

HIPÓTESIS

Las férulas linguales y mini-implantes logran la distalización en segmentos de premolares y molares superiores, con control vertical en pacientes de 11 a 20 años de edad, del Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León.



OBJETIVOS

4.OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Determinar la distalización de premolares y molares superiores con férulas linguales y mini-implantes en pacientes de 11 - 20 años de edad del Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

4.2 Objetivos Específicos

1. Valorar la angulación de raíz y corona de premolares y molares superiores en relación a la radiografía lateral con respecto a Frankfort.
- 2.- Evaluar radiográficamente el eje longitudinal del primer premolar y primer molar superiores .
- 3.- Medir el movimiento de distalización de la corona de premolares y molares superiores con respecto a la línea vertical pterigoidea (PTV) de Ricketts.
- 4.- Relacionar los objetivos anteriores antes y después del tratamiento , por edad y género.



MATERIAL Y MÉTODOS

5. MATERIAL Y MÉTODO

5.1 POBLACIÓN DEL ESTUDIO

5.1.1 Selección de la Muestra

El estudio se basó en modelos y radiografías laterales de 10 pacientes (7 femeninos y 3 masculinos entre las edades de 12 a 18 años) elegidos aleatoriamente que presentaban relación Clase II molar y Canina que acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L., entre 2010 y 2012 para su atención y tratamiento

5.1.2 Determinación del Tamaño de la Muestra

Considerando el trabajo de GELGOR Y COLS 2007 en sus resultados se encontró que la media de X 0.52 mm, con una desviación estándar de 0.61mm, y se considera en un intervalo de confianza de 95% para la determinación de tamaño de muestra del presente trabajo se aplicara la fórmula de

$n = \frac{T^2 S^2}{E^2}$ para variables continuas. Si se fija un ϵ (error) de 0.25, que es 2.44

veces menor que la desviación estándar.

Sin embargo debido a la poca disponibilidad de pacientes con las características antes mencionadas se redujo el número.

Número total de casos 10 pacientes

Con nivel de potencia de la prueba 95%

5.1.3 Criterios De Selección

5.1.3.1 Criterios de Inclusión

Se tomó como criterio de inclusión que el paciente de 11 a 20 años de edad de género indistinto, tuviera la cúspide mesio-vestibular del primer molar superior que se encuentre por lo menos 3 mm mesial al surco mesio-vesibular del primer molar inferior en ambos lados, con sus segundas molares superiores total o parcialmente erupcionadas y que presentaran buena higiene oral y salud periodontal.

5.1.3.2 Criterios de Exclusión

Como criterios de exclusión los pacientes que manifiesten Clase II molar unilateral, una mala higiene oral y la falta de consentimiento de los pacientes o padres de familia

5.2 MÉTODO

5.2.1 Datos Recabados de la Historia Clínica

En la historia clínica se obtuvo la edad, género del paciente (femenino y masculino) y la clase molar que fue corroborado en los cefalogramas laterales y en los modelos de estudio; así como se confirmó que no contaran con características de los criterios de exclusión o eliminación mencionados previamente.

5.2.2 Datos Recabados de los Modelos de Estudio

En los modelos de estudio se revisó el tipo de maloclusión dental a la que pertenecía según la clasificación de Angle. En oclusión normal la cúspide mesiovestibular del primer molar superior, debe coincidir con el surco mesiobucal del primer molar inferior y los dientes deben estar en una buena línea de oclusión.

En la maloclusión Clase II, los molares inferiores se encuentran distales a los superiores, en los casos de Clase II división 1, hay sobremordida; mientras que en Clase II división 2, se encontró sobremordida vertical.

Se obtuvieron las medidas milimétricas desde la cara distal del canino permanente superior, hasta la cara mesial del primer premolar superior de ambas arcadas.

Las mediciones fueron realizadas por un solo operador, con un calibrador digital

5.2.3 Datos Recabados en la Cefalometria Lateral

En la cefalometría lateral se traza como referencia el plano Frankfort (Porion – Orbitale), se trazaron líneas perpendiculares al eje longitudinal del primer premolar superior (Frank 4) , así como se trazó un eje longitudinal del primer molar superior (Frank 6), formando ángulos entre Frankfort y los ejes longitudinales, por lo que se cuantificó los grados de inclinación producida por la distalización.

5.3 VARIABLES DEL ESTUDIO

Las variables dependientes fueron la maloclusión Clase II.

Las variables independientes correspondieron a la edad, género y la férula de distalización.

5.4 MÉTODO ESTADÍSTICO

5.4.1 Estudios para Medir Asociación

5.5 PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

5.5.1 Hoja de Captura de Datos

Los datos obtenidos por un solo examinador (Carmen Nichdaly González) fueron anotados en una hoja diseñada en Excel, específicamente para éste fin. (HOJA DE CAPTURA DE DATOS)

Paciente	Número de Paciente	
Fecha		
Records de inicio		
Cementado de Férulas		
Activación		
Segunda activación		
Remoción de férulas		
Récords Finales		
Radiografía Lateral	Iniciales	Finales
Frank 4 (88.38°)		
Frank 6 (93.23°)		
First PM-PTV (41.88mm)		

First M-PTV(27.63mm)

Canino- Premolar

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Paciente																			
Records de inicio																			
Hoja de consentimiento																			
Cementado de férula																			
Cementado de barra transpalatina																			
Activación																			
Cita control																			
Activación																			
Cita control																			
Remoción de aparatología																			
Records finales																			

5.6 CONSIDERACIONES ÉTICAS

Todos los procedimientos están de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Título segundo, capítulo I, Artículo 17, Sección II, investigación con riesgo mínimo, se anexa hoja de consentimiento informado.



RESULTADOS

6.-RESULTADOS

Los resultados fueron obtenidos mediante la totalización de las variables antes y después del tratamiento.

6.1

Tabla 1

Estadística descriptiva de las variables, comparativo antes y después del tratamiento, Junio 2013

	Frank-4		Frank - 6		Premolar-PTV		Molar- PTV		Canino a Premolar	
	<i>Antes</i>	<i>Después</i>	<i>Antes</i>	<i>Después</i>	<i>Antes</i>	<i>Después</i>	<i>Antes</i>	<i>Después</i>	<i>Antes</i>	<i>Después</i>
Media	89.90	90.05	90.80	91.70	32.35	33.05	23.10	24.20	0.78	1.05
Mediana	88.50	89.25	90.00	91.00	32.00	33.75	21.00	22.25	0.70	0.87
Moda	88	90	90	91	39	28	18	20	0.63	N/A
Desviación estándar	3.81	3.66	2.53	3.13	5.07	5.39	5.78	5.45	0.31	0.47
Varianza	14.54	13.41	6.40	9.79	25.67	29.08	33.43	29.68	0.10	0.22
Mínimo	85	84	87	87	24	23.5	17	19	0.46	0.65
Máximo	97	96	95	98	39	40	34	35	1.58	2.02

En la tabla 1 se observa la media de los valores de Frankfort a primer premolar, Frankfort a primer molar, primer premolar a la vertical pterigoidea, Molar a vertical pterigoidea y la medida milimétricamente en los modelos de canino a premolar, antes y después del tratamiento de distalización de molares y premolares con mini-implantes.

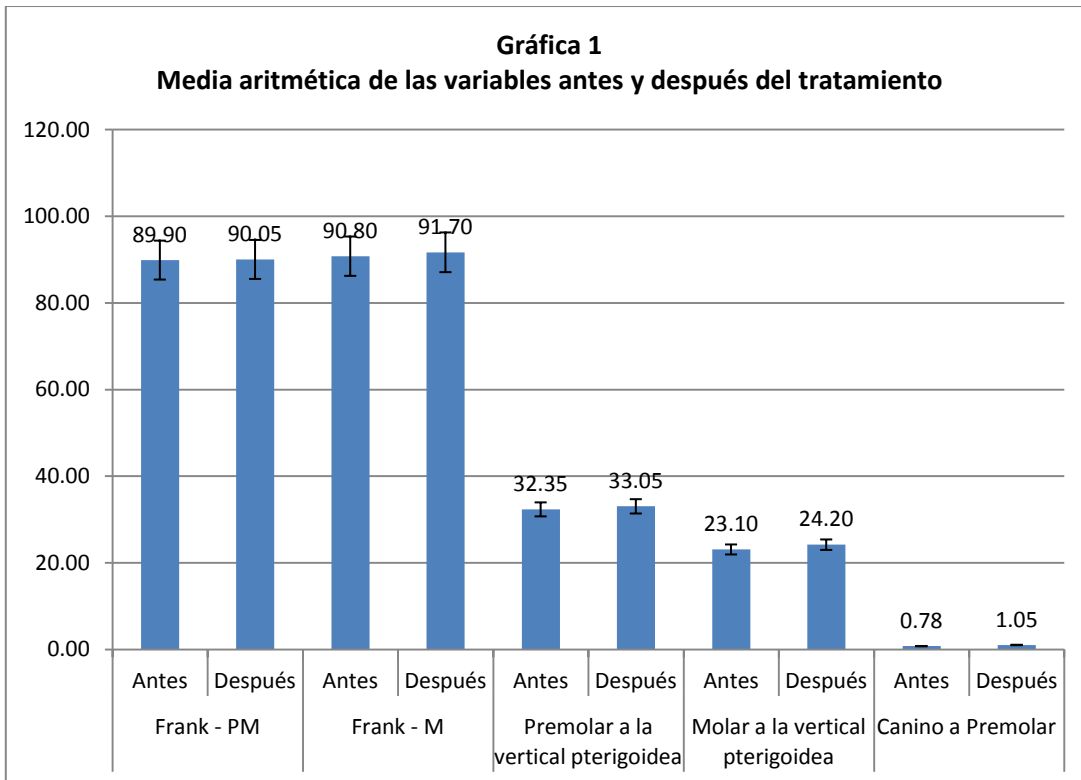
La media de Frankfort a primer premolar antes del tratamiento fue de 89.90° posterior al tratamiento de 90.05° .

Para la medida de Frankfort al primer molar la media fue de 90.80° inicial mientras que la final fue de 91.70° . La media de la medida milimétrica medida de primer premolar a la vertical pterigoidea antes de comenzar el tratamiento es de 32.35mm y la final fue de 33.05mm , mientras que la media de la distancia del molar a la vertical pterigoidea antes del tratamiento fue de 23.10mm final de 24.20mm .

La distancia tomada en los modelos de estudio de canino a primer premolar su media al inicio fue 0.78 y después del tratamiento 1.05

La desviación estándar antes del tratamiento de Frankfort a primer premolar es de 3.81 , de Frankfort a primer molar es de 2.53 , Premolar a vertical pterigoidea 5.07 , Molar a vertical Pterigoidea 5.78 y del Canino a Primer premolar de 0.31 .

Seis meses después del tratamiento la desviación estándar para Frankfort a Primer premolar es 3.66 , Frankfort a Molar 3.13 , Primer premolar a vertical Pterigoidea 5.39 , Primer molar a vertical pterigoidea 5.45 y de Canino a Primer Premolar 0.47 .



En la grafica 1 se observa la comparación de las variables antes y después del tratamiento.

6.2

Tabla 2

Coeficiente de correlación para muestras apareadas, Análisis comparativo de las medidas antes y después del tratamiento, junio de 2013

	N	Correlación	Significancia
Frank - PM	10	0.967	0.000
Frank - M	10	0.328	0.354
Premolar a la vertical pterigoidea	10	0.963	0.000
Molar a la vertical pterigoidea	10	0.985	0.000
Canino a Premolar	10	0.694	0.026

En la tabla 2 se puede observar que presentaron una correlación alta Frankfort a primer premolar (0.967), la medida milimétrica de primer premolar a vertical pterigoidea (0.963) y la medida de molar a vertical pterigoidea.

La medida de canino a premolar tuvo una correlación media (0.694), mientras Frankfort a molar no hubo correlación.

6.3

Tabla 3

Estadística de Prueba t apareada para cada grupo evaluado, Análisis comparativo de las medidas antes y después del tratamiento, Junio de 2013

Análisis	Diferencia	Desviación Estándar	Error Estándar	Intervalo de confianza 95%		Prueba t	Grados de Libertad	Sig.
Frank - PM	-0.15	0.9733	0.3078	-0.8462	0.5462	-0.487	9	0.6380
Frank - M	-0.9	3.3149	1.0483	-3.2714	1.4714	-0.8589	9	0.4130
Premolar a la vertical pterigoidea	-0.7	1.4568	0.4607	-1.7421	0.3421	-1.52	9	0.1630
Molar a la vertical pterigoidea	-1.1	1.022	0.3232	-1.8311	-0.3689	-3.404	9	0.0080
Canino a Premolar	-0.274	0.33563	0.10614	-0.5141	-0.0339	-2.582	9	0.0300

En la tabla 3 muestra los valores que presentan una diferencia significativa al inicio del tratamiento con los valores al finalizar el mismo.

La medida milimétrica medida cefalometricamente del primer molar a la vertical pterigoidea presenta una alta diferencia significativa (0.0080).

En base a los modelos de estudio iniciales y finales se midió la distancia entre el canino al primer premolar en el cual se encuentra una diferencia significativa (0.0300).

Los ángulos formados entre el primer premolar y Frankfort (0.638), primer molar y Frankfort (0.413), así como la distancia cefalométricamente entre primer premolar y la vertical pterigoidea (0.163) no presentan diferencia significativa entre las medidas.

6.4

Tabla 4

Análisis de varianza por género, pruebas de efectos entre sujetos, junio de 2013

Variable dependiente: Frank - PM después del tratamiento					
Fuente	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Promedio de Cuadrados	Prueba F	Sig.
Modelo Corregido	113.898	2	56.949	58.389	0.000
Intercept	1.409	1	1.409	1.445	0.268
Antes	85.194	1	85.194	87.349	0.000
Género	1.030	1	1.030	1.056	0.338
Error	6.827	7	0.975		
Total	81210.750	10			
Total corregido	120.725	9			

Variable dependiente: Frank - M después del tratamiento

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Promedio de Cuadrados	Prueba F	Sig.
Modelo Corregido	9.627	2	4.813	0.429	0.667
Intercept	19.956	1	19.956	1.780	0.224
Antes	9.610	1	9.610	0.857	0.385
Género	0.120	1	0.120	0.011	0.920
Error	78.473	7	11.210		
Total	84177.000	10			
Total corregido	88.100	9			

Variable dependiente: Premolar a la vertical pterigoidea después del tratamiento

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Promedio de Cuadrados	Prueba F	Valor p
Modelo Corregido	245.168	2	122.584	51.826	0.000
Intercept	0.089	1	0.089	0.038	0.852
Antes	244.901	1	244.901	103.540	0.000
Género	2.397	1	2.397	1.014	0.348
Error	16.557	7	2.365		
Total	11184.750	10			
Total corregido	261.725	9			

Variable dependiente: Molar a la vertical pterigoidea después del tratamiento

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Promedio de Cuadrados	Prueba F	Valor p
Modelo Corregido	260.386	2	130.193	135.737	0.000
Intercept	1.307	1	1.307	1.363	0.281
Antes	208.119	1	208.119	216.982	0.000
Género	1.135	1	1.135	1.184	0.313
Error	6.714	7	0.959		
Total	6123.500	10			
Total corregido	267.100	9			

Variable dependiente: Canino a Premolar después del tratamiento

Fuente	Suma de Cuadrados	Grados de Libertad	Promedio de Cuadrados	Prueba F	Valor p
Modelo Corregido	0.950	2	0.475	3.324	0.097
Intercept	0.081	1	0.081	0.566	0.476
Antes	0.890	1	0.890	6.228	0.041
Género	0.012	1	0.012	0.081	0.784
Error	1.001	7	0.143		
Total	12.976	10			
Total corregido	1.951	9			

En el análisis de varianza por género en las variables, no se encontró una diferencia significativa.



DISCUSIÓN

7. DISCUSIÓN

7.1 SELECCIÓN DE LA MUESTRA

Se analizaron varios estudios donde a los pacientes con relación Clase II, se distaló el segmento posterior, sin cooperación del paciente. Donde las edades y el número de pacientes variaba de un estudio a otro.

Gelgor en el 2007 realizó un estudio donde su muestra fue de 20 pacientes (8 niñas y 12 niños) con edad promedio de 15.1 años, donde distalizó molares superiores sin cooperación del paciente.

En el 2009 Kinzinger y Cols. Realizaron un estudio modificando el distal jet agregando dos mini-implantes parasagiales a la línea media en 10 pacientes, 8 niñas y 2 niños con una edad promedio de 16 años.

Con base en el estudio de Fortino y COLS. 2004 donde distalaron molares en 17 pacientes (10 hombres y 7 femeninos) de un promedio de 15 años de edad con el First Class Appliance.

El estudio presente se incluyeron 10 pacientes entre 12 y 20 años de edad, con maloclusión Clase II que acudieron a la clínica; todos ellos cumplieron los criterios de inclusión del Posgrado de Ortodoncia de la Universidad Autónoma de Nuevo León entre el meses de Enero a Julio del 2012.

7.2 RELACIÓN CLASE II

Para valorar la relación molar Clase II, este estudio se apoyó de de auxiliares de diagnóstico utilizados rutinariamente en el Posgrado de Ortodoncia: Historia clínica, Fotografías intraorales y extraorales, modelos de estudio, cefalometría lateral de cráneo y radiografía panorámica.

En la literatura estudios epidemiológicos que abordaron el tema de prevalencia de la maloclusión y la necesidad de tratamiento de ortodoncia (OVSENIK Y COLS.,2004), la prevalencia de maloclusión Clase II varía según la raza. En los caucásicos se ha reportado una incidencia de 20 a 30%, mientras lo asiáticos un 14 %, en México.

Esta maloclusión se considera una de las más complejas en su tratamiento, numerosas técnicas y aparatos se han propuesto para tratar la maloclusión Clase II. Éstas incluyen aparatología extraoral, intraoral, extracciones e incluso en ciertos casos, la cirugía. (Jones y y COLS., 2008)

El arco extraoral fue uno de los primeros que se utilizaron para distalizar los molares y corregir la discrepancia dental, los efectos del arco extraoral han sido evaluados en varios estudios, sin embargo hoy en día, se busca reducir la cooperación del paciente.

La creación de nueva aparatología para la distalización molar ha sido posible gracias a el avance de las biomecánicas y la tecnología de los materiales que permiten la liberación de fuerza constante. Gran número de ellas buscan la no cooperación del paciente para lograr el éxito del tratamiento, el cual propone el movimiento mesial de los molares superiores tratando de controlar la rotación y la inclinación de la raíz.

En 1992 Hilgers introdujo el péndulo, un sistema intraoral que mueve los molares distalmente, como anclaje agregó un botón de acrílico apoyado en el paladar y unos resortes que empujan los molares hacia atrás. Entre las reacciones adversas que se observaron están: la inclinación de la corona dejando la raíz atrás, así como la rotación de estos molares.

Gelgör en el 2004 con la introducción de los mini-implantes se hace posible el anclaje en la ortodoncia, decidió realizar un estudio donde se incorporo un mini-implante de 7.5 mm al péndulo de Hilgers.

En el estudio de Gelgör consideró la Clase II Molar cuando el vértice de la cúspide mesial del primer molar superior, se encuentra por lo menos 2mm por detrás del surco vestibular del primer molar inferior.

7.3 CORRECCIÓN DE LA CLASE II SIN COOPERACIÓN.

Papaodopoulos y COLS. en 2008 reportó un caso como alternativa para pacientes Clase II, en el cual el plan de tratamiento se basó en la no cooperación para obtener el éxito.

Choi y Cols (2011) utilizaron minimplantes para corregir la maloclusión Clase II debido a que no produce fuerzas recíprocas indeseables y no depende de la cooperación del paciente.

Kyung y Cols (2009) colocaron dos mini-implantes para sagital a la línea media, como anclaje para la distalización molar sin cooperación del paciente.

El común denominador de la mayoría de los artículos revisados, concuerdan en el mismo principio en el que este estudio está basado, en la corrección de la relación molar Clase II, sin la cooperación del paciente. En su mayoría es aparatología fija intraoral. Por lo que en este estudio se utilizó un diseño para la corrección de la maloclusión clase II, en la cual no se necesita de la cooperación del paciente para su corrección

7.4 SELECCIÓN DE LA TÉCNICA.

En el 2008 Papadopoulos propuso el uso de mini-implantes parasagiales a la línea media del paladar, los cuales estaban conectados por medio de ligadura 0.012 a una barra palatina modificada, resortes de nitinol eran los que transmitían la fuerza de distalización. Los pacientes fueron monitoreados cada cuatro semanas, por un periodo de 4 a 6 meses.

Gelgor y Cols (2007) colocaron bandas en los primeros molares superiores, a los que se le soldó un tubo 0.045 de diámetro, un arco 0.040 de diámetro fue adaptado a un mini-plante en línea media embebido en acrílico, semejante a un botón de Nance. Resortes de nickel titanio se colocaron en ambos lados con una fuerza de 250 gramos por lado. Los pacientes eran examinados cada 4 semanas por seis meses.

Con base en los artículos consultados, se decidió por medio de una barra palatina ferulizar de ambos lados de la arcada primer premolar, segundo premolar, primer molar y segundo molar, de esta forma se toma como un bloque conformado por cuatro piezas dentales.

Posteriormente se colocaron dos mini-implantes parasagiales a la línea media del paladar, todo esto estaba unida a una barra palatina donde se le agregaron resortes de nitinol los cuales estuvieron activados 150 gramos por lado.

7.5 SELECCIÓN DEL INSTRUMENTO DE MEDICIÓN

Polat- Ozsoy y Cols (2008) realizaron un estudio comparativo con el péndulo con dos diseños de anclaje: el convencional y anclaje óseo. Para cuantificar los grados de inclinación, en la cefalometría lateral de inicio y final, trazaron el plano Horizontal de Frankfurt y el eje longitudinal del segundo molar superior, primer molar superior, primer premolar superior y el segundo premolar superior. Basado en este artículo se tomaron como ángulos el eje longitudinal del primer molar superior y del primer premolar. Así, se midió el ángulo que se forma al intersectarse con el plano de Frankfurt.

Para poder cuantificar la cantidad de milímetros y el grado de inclinación que las piezas antes mencionadas tuvieron durante las mecánicas de distalización, se tomó la vertical pterigoidea y el eje longitudinal del primer molar, así como el primer premolar. De esta forma, se pudo medir milimétricamente la distalización obtenida. Tal y como lo realizó Kinzinger y Cols (2009) quienes implementaron dos mini-implantes parasagiales a la línea media al distal jet, para medir milimétricamente la cantidad de distalización en la lateral de cráneo, tomaron la vertical pterigoidea y el eje longitudinal del primer premolar superior, el segundo premolar superior y el primer molar superior.

En el 2004 Kinzinger y Cols. realizaron un estudio donde evaluaron la eficiencia del péndulo con un tornillo de expansión y, para medir relativamente la cantidad de distalización, tomaron el eje vertical del primer y segundo molar superior con la vertical pterigoidea

7.6 ANÁLISIS DE DATOS

La distalización molar es una solución para los pacientes que presentan una relación molar Clase II de Angle. Mediante este plan de tratamiento con mini-implantes se propone la corrección dental. (KINZINGER Y COLS 2005., ; FUZIY Y COLS., 2006; FORTINI Y COLS., 2004.)

El propósito de este estudio fue revisar los cambios dentales y cefalometricos durante el tratamiento de distalización de molares y premolares con mini-implantes. Las mediciones se tomaron en los récords iniciales del pacientes, posterior a los seis meses de tratamiento se retiro la aparatología junto con los mini-implantes, se realizaron los registros finales y las mismas mediciones.

Por lo que los resultados al final del tratamiento nos dice que el ángulo formado entre Frankfort a Primer premolar pasó de 89.90 a 90.05, Frankfort a Primer Molar superior el cambió fue de 90.80° a 91.70 grados, la medida milimétrica del primer premolar a la vertical pterigoidea se modifiko de 32.35mm a 33.05 mm. Esto nos dice que estadísticamente no hay una diferencia significativa entre las medias.

Donde se encontró una alta diferencia significativa fue en la medida milimétrica del primer molar a la vertical pterigoidea 23.10mm antes del tratamiento, 24.20 después del tratamiento.

La diferencia entre las medidas de canino a primer premolar con los modelos de estudio al inicio y final del tratamiento fue 0.78 mm a 1.05 mm donde se encontró una diferencia significativa posterior a los seis meses de distalización.

En el estudio de Öncag en el 2007 muestra una alta diferencia significativa en el movimiento distal del primer molar superior 4.96 – 1.44 mm, en este mismo estudio el primer premolar a la vertical Pterigoidea se modificó de 40.6mm a 41mm teniendo una diferencia significativa.



CONCLUSIONES

8.- CONCLUSIONES.

Al observar los resultados obtenidos y analizar los mismos, formulamos las siguientes conclusiones.

1.- Se confirmó la hipótesis de trabajo ya que se encontraron diferencias significativas después del tratamiento de distalización de segmentos en premolares y molares superiores.

2) Tras realizar la distalización de premolares y molares en pacientes Clase II dental, se produjo un aumento altamente significativo en la distancia de primer Molar superior a la vertical pterigoidea medida radiográficamente

3) Hubo asociación significativa en la medida milimétrica de modelos de estudio antes y después de tratamiento del Canino al Primer Premolar.

4) No se encontró diferencia significativa antes y después del tratamiento por edad y género.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFIA

Almeida-Pedrin RR., Henriques JF., de Almeida RR., de Almeida MR., McNamara JA Jr., 2009., **Effects of the pendulum appliance, cervical headgear, and 2 premolar extractions followed by fixed appliances in patients with Class II malocclusion.**, Am J Orthod;136(6):833-42.

Angelieri F , RR Almeida , MR Almeida , Fuziy A . 2006. **Dentoalveolar y cambios esqueléticos asociados con el aparato de péndulo seguido de un tratamiento de ortodoncia fija.** Am J Orthop Orthod dentofaciales.129 (4) :520-7.

Archambault A., Lacoursiere R., Badawi H., Major Pw., Carey J., Flores-Mir Ctorque., 2010.,**Expression In Stainless Steel Orthodontic Brackets.** A Systematic Review., Angle Orthod., Jan;80(1):201-10.

Arismendi JA,Ocampo ZM,González FJ,Morales M.2006. **Miniimplantes como anclaje en ortodoncia.** Revista Facultad de Odontología de Antioquia-Vol18 No°1.

Burkhardt DR, McNamara JA Jr, Baccetti T. 2003 **Maxillary molar distalization or mandibular enhancement: a cephalometric comparison of comprehensive orthodontic treatment including the pendulum and the Herbst appliances.** Am J Orthod Dentofacial Orthop.;123(2):108-16.

Bussick TJ., McNamara JA Jr., 2000., **Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance.**, Am J Orthod. ;117(3):333-43

Canut J. A.,2005 Ortodoncia clínica y Terapeutica. Mason., 2° Edición.

Fortini A, Lupoli M, Giuntoli F, Franchi L. 2004 **Dentoskeletal effects induced by rapid molar distalization with the first class appliance.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. Jun;125(6):697-704; discussion 704-5.

Fuziy A., Rodrigues de Almeida R., Janson G, Angelieri F., Pinzan A., **Sagittal, vertical, and transverse changes consequent to maxillary molar distalization with the pendulum appliance.**, Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006 Oct;130(4):502-10.

Gelgor IE, Karaman AI, Buyukyilmaz T., 2007., **Comparison of 2 distalization systems supported by intraosseous screws.**, Am J Orthod Dentofacial Orthop.;131(2):161.e1-8.

Graber T.M., Vandarsdall R.L., Vig K.W.L. 2006., **Ortodoncia, Principios Y Técnicas Actuales.**, Elsevier Mosby., Cuarta Edición.

Kinziger GS, Gross U, Fritz UB, Diedrich PR. 2005. **Anchorage quality of deciduous molars versus premolars for molar distalization with am pendulum appliance.** Am J Orthod Dentofacial Orthop.;127:314-23

Kinzinger GS, Fritz UB, Sander FG, Diedrich PR. 2004. **Efficiency of a pendulum appliance for molar distalization related to second and third molar eruption stage.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. ;125(1):8-23.

Kinzinger GS, Gülden N, Yildizhan F, Diedrich PR., 2009., **Efficiency of a skeletonized distal jet appliance supported by miniscrew anchorage for noncompliance maxillary molar distalization.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009 Oct;136(4)

Mossaz CF., Byloff FK., Kiliaridis S., 2007., **Cervical headgear vs pendulum appliance for the treatment of moderate skeletal Class II malocclusion.**, Am J Orthod Dentofacial Orthop. Nov;132(5):616-23

Moyers RE., Riolo MI., Guire KE, Wainright RL., Bookstein FL., 1980., **Differential diagnosis of Class II malocclusions. Part 1 Facial types associated with Class II malocclusions.**, AM J Orthod;78:477-94

Onçağ G, Akyalçın S, Arikan F., 2007., **The effectiveness of a single osteointegrated implant combined with pendulum springs for molar distalization.**, Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 Feb;131(2):277-84

Onçağ G, Seçkin O, Dinçer B, Arikan F 2007 **Osseointegrated implants with pendulum springs for maxillary molar distalization: a cephalometric study.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. Jan;131(1):16-26.

Papadopoulos MA., 2008., **Orthodontic treatment of Class II malocclusion with miniscrew implants.**, Am J Orthod Dentofacial Orthop. Nov;134(5):604.e1-16; discussion 604-5.

Polat-Ozsoy O, Kircelli BH, Arman-Ozçirpici A, Pektaş ZO, Uçkan S. . 2008 **Pendulum appliances with 2 anchorage designs: conventional anchorage vs bone anchorage.** Am J Orthod Dentofacial Orthopr;133(3):339.e9-339.e17.

Proffit W.R., Fields H.W., Sarver D.M., 2008., **Ortodoncia Contemporánea;** Cuarta Edición ., Elsevier

Schütze SF., Gedrange T., Zellmann MR., Harzer W., 2007., **Effects of unilateral molar distalization with a modified pendulum appliance.** Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2007 May;131(5):600-8.

Snyder R, Jerrold L ., 2007 **Black, white, or gray: finding commonality on how orthodontists describe the areas between Angle's molar classifications.** Am J Orthod Dentofacial Orthop., Sep;132(3):302-6

Jones, Buschang, Kim y Oliver., 2008 **Class II Non-extraction patients treated with the Forsus Fatigue Resistant Device versus intermaxillary elastics**, Angle Ortho

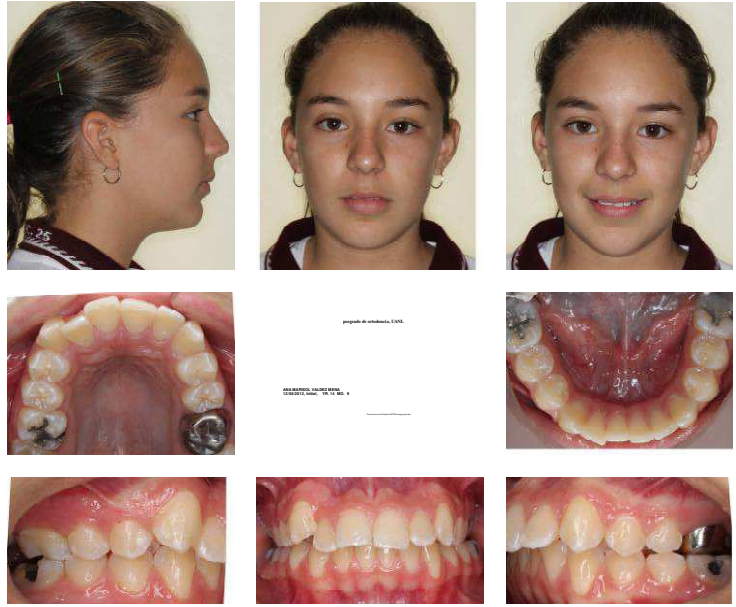
Friedrich K. Byloff, M. Ali Darendeliler, Ernst Clar and Aysin Darendeliler., 1997 **Distal molar movement using the pendulum appliance. Part 2: The effects of maxillary molar root uprighting bends**. The Angle Orthodontist Vol. 67, No. 4 (August 1997) pp. 261-270

Gregory Stylianos Antonarakis and Stavros Kiliaridis., 2008 **Maxillary Molar Distalization with Noncompliance Intramaxillary Appliances in Class II Malocclusion** The Angle Orthodontist Nov 2008, Vol. 78, No. 6 pp. 1133-1140

İbrahim Erhan Gelgör, Tamer Büyükyılmaz, Ali İhyaýhya Karaman, Dođan Dolanmaz and Abdullah Kalaycı., 2004. **Intraosseous Screw-Supported Upper Molar Distalization**., The Angle Orthodontist Dec 2004, Vol. 74, No. 6 (December 2004) pp. 838-850



ANEXO



Composite Inicial



Ferulas Linguales

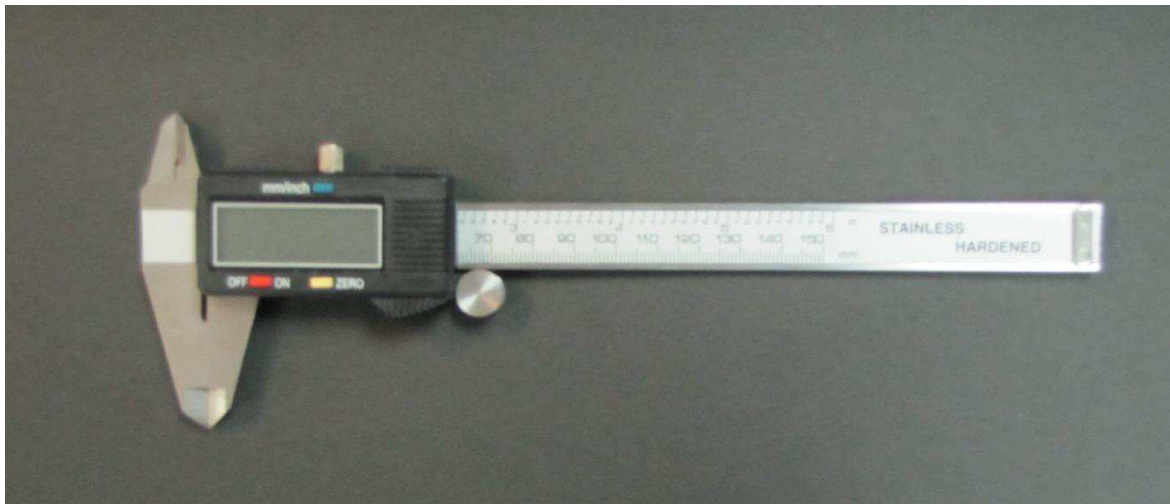


progreso de ortodoncia, UANL.

ANA MARISOL VALDEZ MENA
26/09/2012, Progreso, YN. 15 MO. 0



Progreso Férulas Linguales



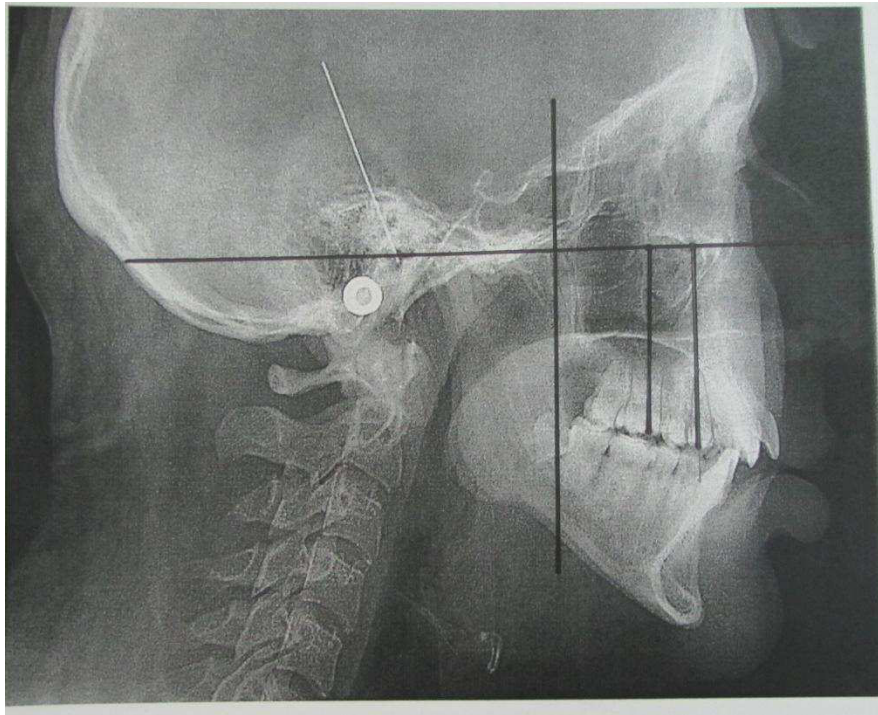
Vernier Marca Stainless Hardened



Acido Grabador, Adhesivo y resina
Marca Reliance Ortho Prod. Inc



Trazado inicial



Trazado final