

**Universidad Popular Autónoma del Estado
de Puebla**

Departamento de Ciencias de la Salud

Facultad de Odontología

Especialidad de Ortodoncia

**“Determinar eficacia para la translación
de molares mandibulares mediante el uso de
resortes Haskell y T - Burstone con anclaje
absoluto”**

**Tesis para obtener la Especialidad en
Ortodoncia**

Presenta

L.E. Roxana Carrera Vera

M.E. Luz Carolina López Lejarza

Asesor Disciplinario

M.O Alejandro Fernández Tamayo

Asesor Metodológico

M.S.P. Jesús Luzuriaga Galicia



UPAEP – Secretaría General

Dirección General de Apoyos Académicos

Dirección del Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación.

Biblioteca Central - **Karol Wojtyla**

Tesis Digitales Restricciones de uso:

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de textos, imágenes, gráficas, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente de donde la obtuvo mencionando el autor o autores involucrados en el documento.

Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**Universidad Popular Autónoma del Estado
de Puebla
Departamento de Ciencias de la Salud
Facultad de Odontología
Especialidad de Ortodoncia**

**“Determinar eficacia para la translación
de molares mandibulares mediante el uso de
resortes Haskell y T - Burstone con anclaje
absoluto”**

**Tesis para obtener la Especialidad en
Ortodoncia**

Presenta

**L.E. Roxana Carrera Vera
M.E. Luz Carolina López Lejarza**

**Asesor Disciplinario
C.D.M.O. Alejandro Fernández Tamayo**

**Asesor Metodológico
M.S.P. Jesús Luzuriaga Galicia**

**“Determinar eficacia para la translación
de molares mandibulares mediante el uso de
resortes Haskell y T de Burstone con
anclaje absoluto”**

**La presente Tesis se realizó en la Clínica de
Ortodoncia de la Universidad Popular
Autónoma del Estado de Puebla, bajo la
dirección del C.D.M.O. Alejandro Fernández
Tamayo, con la asesoría de M.S.P. Jesús
Luzuriaga Galicia.**

ÍNDICE

	Página
Resumen	2
Introducción	4
Planteamiento del Problema	12
Justificación	14
Hipótesis	16
Objetivos	18
Materiales y Métodos	20
Variables	28
Análisis Estadístico	30
Factores Éticos	30
Resultados	32
Discusión	49
Conclusiones	51
Referencias Bibliográficas	53
Anexos	56

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
1.- Diseño del Resorte Haskell	23
2.- Preactivaciones del Resorte Haskell	24
3.- Diseño del Resorte T- Burstone	24
4.- Preactivaciones del Resorte T- Burstone	25
5.- Posición neutra del Resorte T- Burstone	26
6.- Activación de las porciones verticales del Resorte T- Burstone	26
7.- Radiografía Periapical que muestra los Puntos Anatómicos a Trazar en el programa Dental Nemotec	27

ÍNDICE DE TABLAS

Página

1.- Promedio de mesialización del primer trimestre con el Resorte Bustote en pacientes de la clínica de Ortodoncia UPAEP	32
2.- Promedio de mesialización del primer trimestre con el Resorte Haskell en pacientes de la clínica de Ortodoncia UPAEP	33
3.- Promedios del movimiento de mesialización en Milímetros y tiempo empleado durante el cierre de Espacio	34
4.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 8 meses en el paciente EAC con el Resorte T-Burstone	35
5.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 5 meses en el paciente NFQ con el Resorte T- Burstone	37
6.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente JHS con el Resorte T- Burstone	37
7.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 2 meses en el paciente MFO con el Resorte T- Burstone	38
8.-Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 5 meses en el paciente AEG con el Resorte T- Burstone	39
9.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 5 meses en el paciente TTP con el Resorte T- Burstone	40
10.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente GCS con el Resorte T- Burstone	41
11.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente GCS con el Resorte Haskell	42
12.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente TTP con el Resorte Haskell	43

13.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente NFQ con el Resorte Haskell	44
14.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente JHS con el resorte Haskell	45
15.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 2 meses en el paciente MFO con el resorte Haskell	46
16.- Promedio de pacientes tratados 3 meses con Resorte T- Burstone	47
17.- Promedio de pacientes tratados 3 meses con Resorte Haskell	48

ÍNDICE DE GRÁFICAS

	Página
1.- Promedio de mesialización del Primer trimestre con el Resorte T- Burstone y Haskell	33
2.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 8 meses en el paciente EAC con el Resorte T- Burstone	35
3.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 5 meses en el paciente NFQ con el Resorte T- Burstone	36
4.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente JHS con el Resorte T- Burstone	37
5.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 2 meses en el paciente MFO con el Resorte T- Burstone	38
6.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 5 meses en el paciente AEG con el Resorte T- Burstone	39
7.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 5 meses en el paciente TTP con el Resorte T- Burstone	40
8.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente GCS con el Resorte T- Burstone	41
9.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente GCS con el resorte Haskell	42

10.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente GCS con el resorte Haskell	43
11.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente GCS con el resorte Haskell	44
12.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente GCS con el resorte Haskell	45
13.-Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente GCS con el resorte Haskell	46

RESUMEN

Introducción: La mesialización molar en mandíbula es difícil de lograr por medio de procedimientos convencionales debido a la densidad del hueso esponjoso mandibular y a la anchura bucolingual de las raíces que impide la mesialización sin inclinación, razón por la cual se requiere un anclaje absoluto en combinación con un sistema de fuerzas que genere un movimiento de translación (Diseño del Resorte) Todos los pacientes incluidos en la tesis firmaron un consentimiento informado. Fue evaluado y aprobado por el Comité de Bioética de la Institución.

Objetivos: Determinar si existe translación o inclinación de cualquier tipo en los molares inferiores mediante el uso del resorte T- Burstone y el resorte de Haskell con anclaje absoluto.

Metodología: Se realizó un estudio Comparativo, Experimental, Longitudinal y Prospectivo donde se colocaron 12 minitornillos en total con los resortes escogidos aleatoriamente en pacientes de la Clínica de Ortodoncia de la Universidad Popular Autónoma de Puebla.

Resultados: El estudio se realizó en 7 pacientes femeninos que requirieron mesialización molar mandibular, se utilizaron dos diseños de resorte Haskell y T-Burstone, en total se colocaron 12 minitornillos; en 5 pacientes se colocó un tornillo por cada lado y en 2 solo uno. El tipo de resorte a colocar se eligió de forma aleatoria; 7 T-Burstone (6 lado derecho 1 izquierdo) y 5 Haskell (4 lado izquierdo 1 derecho). Se realizó la prueba de suma de rangos de Wilcoxon (U de Mann- Whitney) obteniendo una $P \leq 0.004$ siendo una muestra con una diferencia significativa en la mesialización molar mandibular entre el resorte Haskell y T- Burstone demostrando ser mejor en mesialización y en el tiempo que se efectuó dicho recorrido el resorte T- Burstone.

Conclusiones: Con el uso de mini-tornillos permite una alternativa de tratamiento, en la cual obtenemos el anclaje necesario para llevar a cabo la mesialización. El Resorte T-Burstone provee un movimiento de translación por lo que es más reproducible, trabaja mejor y hay menor variación y el Resorte Haskell no provee un movimiento de translación solo movimiento de inclinación controlada.

I. INTRODUCCIÓN

El anclaje en ortodoncia ha sido definido como el grado y naturaleza de resistencia al desplazamiento ofrecido por una estructura anatómica, en boca, con el propósito de realizar algún movimiento dental (Block MS. 1995), y como la resistencia al movimiento dental no deseado (Huang L. 2005)

Uno de los problemas más difíciles en la ortodoncia es el anclaje; de acuerdo a la tercera ley de Newton: a toda acción existe una reacción que puede causar movimientos indeseables en los dientes de anclaje. El anclaje ideal intraoral, no debe moverse y no debe requerir la cooperación del paciente (como los arcos extraorales); por eso, los clínicos han usado diferentes anclajes estables como los anclajes protésicos óseo integrados, tornillos para hueso junto con placas de hueso (mini implantes), alambres en el hueso cigomático y mini tornillo, el cual es un micro implante de titanio pequeño calibre especialmente diseñado para el uso ortodóncico (Costa A, 1998).

El anclaje es clasificado como: **anclaje dinámico**, el que es controlado con un momento que tiende a adelantar el segmento de anclaje “primero raíces, luego coronas” **anclaje reforzado**, existe una resistencia adicional al movimiento dentario, para que actúe como un gran diente multirradicular; **anclaje preparado**, aquel que es obtenido inclinando primero las raíces de los dientes y después las coronas para aumentar la resistencia a la retracción posterior de los dientes anteriores. En casos de extracción el anclaje se clasifica: Grupo A (máximo), no hay avance del segmento posterior, Grupo B (reciproco) tanto el segmento anterior y posterior se desplazan hasta la mitad del espacio de extracción y Grupo C (protracción molar) avance del segmento posterior hasta mas allá de la mitad del espacio de extracción (Marcotte M. 1992, Canut J. 2000).

En un anclaje simple la resistencia a la inclinación de los dientes de anclaje es necesaria para mover otro diente o dientes; el numero, la forma, el tamaño y la longitud de cada raíz debe considerarse, ya que diferentes dientes tienen diferentes valores de resistencia al movimiento dental, esta situación debe tomarse en cuenta al realizar movimientos apoyándose dientes de anclaje (Graber T. 1999, Proffit W. 2004).

El anclaje con minitornillos se clasifica: **Anclaje directo** que es técnicamente más sencillo y efectúa movimientos en los dientes bajo apoyo inmediato en el anclaje directo. **Anclaje indirecto** significa que se va a realizar un segmento dental anclado estabilizado mediante el tornillo, en contra del cual se van a efectuar movimientos dentales activos (Björn L. 2006).

La mesialización molar en mandíbula es difícil de lograr por medio de procedimientos convencionales debido a la densidad del hueso esponjoso mandibular y a la anchura bucolingual de las raíces que impide la mesialización sin inclinación, razón por la cual se requiere un anclaje absoluto en combinación con un sistema de fuerzas que genere un movimiento de translación. El uso de mini-tornillos permite una alternativa de tratamiento, en la cual obtenemos el anclaje necesario para llevar a cabo la protracción (Park H. et. all 2002).

La mesialización molar es una alternativa a la prótesis dental en caso de agenesia o pérdida prematura de algunos dientes. El movimiento mesial es usualmente despacio especialmente en el arco mandibular y no provee más de 2 a 3 mm de mesialización molar, sin tipping y pérdida de anclaje anterior.

Cuando se intentan movimientos de translación se crean grandes momentos y aumenta la fricción entre el alambre y el bracket, esto puede inhibir el movimiento del diente (Burstone C. 1976).

En 1976, Burstone y Koeing, en un estudio comparan el diseño de diferentes resortes de retracción y su influencia sobre la relación momento-fuerza determina que una cantidad adicional de alambre horizontal colocada apicalmente en el diseño del bucle (loop) vertical puede tener un efecto tal que incrementa la relación momento-fuerza reduciendo simultáneamente el índice de carga-deformación (Burstone C. et al 1976).

Desarrollaron el resorte con forma de T y concluyen: la relación momento-fuerza nunca será mayor que la longitud vertical del resorte que se está usando así que, cuando se requiere un incremento de la relación momento-fuerza, es necesario aumentar la longitud vertical del resorte, al añadir una porción de alambre en posición horizontal, colocada apicalmente, la relación momento-fuerza será incrementada para cualquier resorte dado, sin importar su longitud vertical, y al mismo tiempo se obtendrá una fuerte reducción del índice de carga-deformación (Burstone C. et al 1976).

El resorte diseñado por Haskell y colaboradores está diseñado para prevenir tipping y rotaciones de los dientes durante el movimiento de translación con un arco del 0.016" *0.022". Los resortes multiloop de acero inoxidable son un compromiso necesario para generar fuerzas que superen una resistencia residual al deslizamiento sobre un arco continuo (Haskell B. S. 1990).

Sistema de fuerzas

El manejo del movimiento de cualquier diente a través del sitio de la extracción; debe estar bajo el control del ortodoncista para asegurar que dicho diente residirá finalmente en una posición predeterminada. Para controlar el movimiento, el aparato usado debe proporcionar un sistema de fuerzas definido, regulado por el ortodoncista y no producir efectos indeseables de manera indeterminada (Mulligan F. 1998)

Sin importar el tipo específico de aparato que se diseñe para lograr los objetivos de tratamiento, debe ser considerado el sistema de fuerzas.

Factores relacionados con el sistema de fuerza que están potencialmente bajo control del ortodoncista:

Relación momento-fuerza en el aparato.

La constancia del momento y de la fuerza.

La magnitud del momento y de la fuerza.

El movimiento dental deseado dicta los requerimientos del sistema de fuerzas presente que se ejerce sobre el diente o grupo de dientes. El diseño del aparato determina el sistema de fuerzas presente que ejerce sobre el diente o grupo de dientes. Así que el aparato ortodóntico puede ser diseñado cuidadosamente para que proporcione el sistema de fuerzas apropiado (Mulligan F. 1998).

Uno de los conceptos importantes del movimiento dental es:

Centro de resistencia: el punto a través del cual, al aplicar una fuerza pura, se producirá solo translación. Para un diente unirradicular, el centro de resistencia coincide con el centroide, el cual en este caso es el centro geométrico de la porción radicular comprendida entre la cresta alveolar y el ápice; para un diente multirradicular, el centro de resistencia se encuentra cerca de la furca.

Centro de rotación: el punto alrededor del cual un diente rota, y dependiendo del sistema de fuerzas aplicado, éste puede variar. El movimiento dental puede ser categorizado en cuatro grandes grupos basados en la localización del centro de rotación:

- 1) **Inclinación sin control:** cuando el diente gira alrededor de un punto cerca del centro de resistencia.
- 2) **Inclinación controlada:** cuando el diente gira alrededor de un punto localizado en el ápice radicular.
- 3) **Movimiento radicular:** cuando el diente gira alrededor de un punto localizado en el borde incisal.
- 4) **Translación:** cuando no ocurre rotación en el diente sino que se produce un movimiento "en cuerpo" en el cual, por definición se acepta que el centro de rotación se encuentra en el infinito (Canut J. 2000).

Relación momento-fuerza (M/F). Para producir un movimiento que no sea el de inclinación sin control, aplicar una fuerza pura por sí sola a través del *bracket* es insuficiente; debe aplicarse también una tendencia rotacional (un momento). La proporción entre la tendencia rotacional (momento) y la fuerza aplicada determinará el tipo de movimiento dental producido. Esto se representa por la relación momento-fuerza (M/F). El centro de rotación es determinado por éste parámetro para un diente dado (Mulligan F. 1998).

La relación momento-fuerza desempeña un papel importante en el control del anclaje. La cantidad de desplazamiento posterior del segmento anterior puede ser controlado con el uso de anclaje máximo con minitornillos (Costa A.1998).

Índice de carga deformación. Se refiere a la cantidad de fuerza producida por cada unidad de activación en un alambre de ortodoncia o un resorte. Cuanto más bajo es este índice, más constante es la fuerza y el diente se mueve de manera que el aparato tiende a desactivarse. Como característica del aparato considerada en el diseño, éste debe sostener una fuerza máxima elástica lo suficientemente alta como para que las fuerzas deseadas puedan aplicarse con seguridad y sin deformación permanente (Proffit W. 1995).

Hay cuatro grandes parámetros disponibles para los clínicos con los cuales se puede variar el índice de carga-deformación: Longitud, material, configuración y sección-transversal del alambre (Proffit W.1995).

Mecánica sin fricción: Para trasladar un diente o un grupo de dientes, se ha demostrado repetidamente que la relación momento-fuerza aplicada a un *bracket* debe ser igual a la distancia perpendicular del *bracket* hacia el centro de resistencia de un diente o de un grupo de dientes.

Conforme la molar se mesializa, la magnitud del momento, produce un incremento en el radio momento-fuerza de reacción del resorte, por esta razón, el resorte no debe activarse muy frecuentemente, ya que evitaríamos que el resorte produzca la relación momento-fuerza necesaria para producir un movimiento de translación (Burstone C. et. all. 1985).

Para el uso de la mecánica sin fricción se requiere un buen entendimiento de los efectos producidos por los resortes. Además con esta mecánica, se necesita más habilidad para doblar alambre y más tiempo de sillón que con la mecánica de deslizamiento y en algunos casos los resortes de retracción difícilmente serán tolerados por el paciente (Burstone C. et. all 1985).

En la técnica de arcos segmentarios desarrollada por Burstone en 1962, se usan resortes libres de fricción para atraer los segmentos o los dientes de manera individual. Estos resortes son preactivados para que produzcan el sistema de fuerzas requerido según el tipo de movimiento deseado. El resorte en forma de T descrito por Burstone se construye con alambre TMA de 0.017 x 0.025 pulgadas y genera fuerzas horizontales relativamente altas, de aproximadamente 350 grs (Burstone C. et. all. 1985).

Los dobleces de preactivación deben colocarse en varios puntos del alambre, dependiendo de la distancia *interbracket*. Estos dobleces de preactivación, más las fuerzas horizontales proporcionan el control preciso de la relación momento/fuerza, el cual determina cómo un diente se moverá. (Burstone C. et. all. 1985).

Los resortes en T cumplen los siguientes requisitos de los aparatos de mesialización:

1. Son fáciles de fabricar
2. No son caros
3. Son resistentes a la deformación
4. Pueden contornearse fácilmente
5. Tienen una adecuada relación M/F para la translación
6. La relación M/F resulta fácilmente ajustable

El asa en T es bastante efectiva como resorte en la mesialización molar. El momento de activación depende de la cantidad de alambre y de la configuración del resorte; así pues, se colocará el asa más cerca del lado donde se desea mayor cantidad de movimiento dentario. Por tanto, cuando se desea mayor mesialización del molar, el asa en T se coloca lo más cerca posible del molar (posición alfa) (Burstone C. 1985).

Si la mesialización molar se realiza por translación, el asa en T puede preactivarse para crear un momento de 3300 gr-mm. con 180 grados de preactivación. Por supuesto, la fuerza mesial en el segmento posterior será mayor de 300 gramos y el anclaje deberá estar bajo control a menos que cierto desplazamiento del segmento anterior sea necesario (Burstone C. et. all 1985).

La duración de las fuerzas se clasifican en: **Continua:** fuerza que se mantiene en un porcentaje apreciable de la original entre una visita del paciente y la siguiente. **Interrumpida:** El nivel de la fuerza disminuye a cero entre las activaciones. **Intermitente:** El nivel de la fuerza desciende bruscamente a cero, cuando el paciente se quita el aparato ortodóntico, esto se consiguen con los aparatos activados por el propio paciente, como las placas removibles, elásticos, aparatos extraorales. Las fuerzas ideales en ortodoncia son ligeras y continuas (Proffit W. 2004).

El período de aplicación de la fuerza al minitornillo ha sido demostrada con éxito del 91.6 % en la practica ortodóncica como anclaje por un periodo continuo de 15 meses (Park H. Jeong S. Kwon O. 2006).

Las fuerzas realizadas con cadenas elásticas son elevadas pero luego de 24 horas decaen, lo que no sucede con los resortes de níquel titanio. Los elásticos son afectados por la temperatura y el medio ambiente, pierden su fuerza cuando aumenta la temperatura, en cambio con los resortes de níquel titanio se demostró que existe un ligero incremento en la fuerza cuando la temperatura aumenta (Natrass C. et.all. 1998).

Los implantes de minitornillo han sido utilizados y referidos por muchos autores, para distalización molar, cerrar mordidas abiertas, intrusión (Park H. et.all 2003), verticalizar molares inferiores y cierre de espacios edéntulos. Los mini-tornillos fueron estables durante estos tratamientos, demostrando que podían proporcionar anclaje absoluto para el movimiento dentario. Al utilizar anclaje absoluto, el clínico puede mover los dientes para satisfacer objetivos específicos.

Según su composición, los minitornillos se fabrican de titanio, que son los más utilizados, de acero o de láctico-glicólico. En cuanto a sus características de inserción, se encuentran; **No terrajantes**, aquellos que para inserción precisan de un paso previo con fresa que realice el canal conductor, **Autorroscantes:** que precisan un inicio de apertura con fresa de la cortical, **Autoperforantes:** Donde los propios tornillos los que atraviesan encía y cortical (manual). La mayoría de los nuevos minitornillos para anclaje de ortodoncia se componen de: Una **cabeza ortodóncica**, es la parte del tornillo que queda visible después de su colocación (El diseño ideal debe permitir fijar el arco y poder hacer fuerzas en cualquiera de las direcciones), un **cuello intramucoso** con mayor o menor angulación para proteger la encía, un segmento **endoóseo** o cuerpo, con espiras, que es la porción roscante (Chein-Yi L. 2003).

Costa y Colaboradores confirmaron que el aspecto bucal del hueso alveolar en la región de premolares y molares mandibulares es segura para la implantación de minitornillos (Costa A. 1998).

Los sitios seguros de los espacios interradiculares en la mandíbula son: entre el primero y segundo molar, entre el segundo y primer premolar, entre el primero y segundo premolar de 11 mm de cresta alveolar, entre el primer molar y canino de 11 mm de cresta alveolar. En la mandíbula, la mayor cantidad de hueso en la dimensión mesiodistal es de 4.9 mm con una desviación estándar de 1.0 y una profundidad bucolingual de 11 mm de cresta alveolar (Poggio P. Velo S. Incorvati C).

Las características ideales del minitornillo para anclaje esquelético en ortodoncia en los espacios interradiculares deberá ser de 1.2 a 1.5 mm como diámetro máximo, con 6-8mm de rosca cortante de forma cónica y de material de titanio (Poggio P. 2006).

Durante la inserción manual del minitornillo es evidente cuando una raíz ha sido contactada y el daño será mínimo, se ha reportado en análisis histológicos la reparación instantánea de cemento celular cuando intencionalmente han tocado la raíz; si la inserción es realizada con una pieza de baja velocidad está no permite sentir cuando se ha tocado la raíz (Melsen B. 2005).

La remoción de los minitornillos al finalizar la terapia es sencilla. Como la firmeza de estos minitornillos no oseointegrados se reduce al cabo de unos meses, estos pueden retirarse en la mayoría de los casos con el destornillador y sin necesidad de anestesia. Como las dimensiones de los tornillos están diseñadas conforme al tamaño mecánico mínimo, no dejan cicatrices después de su retiro y garantizan una rápida cicatrización (Roberts W. et.al 1996).

Las series radiográficas periapicales se toman para evaluar el movimiento de translación mesial del molar desde el inicio hasta el cierre del espacio, cada radiografía se calibrará a 1 cm y medirá en el programa Nemotec, en cual se ubican 4 puntos de referencia de los dientes adyacentes a la zona edéntula a cerrar.

En cada radiografía se trazan los siguientes puntos anatómicos: (1) Punto ápice (ápice de la raíz mesial molar y premolar adyacentes a la zona edéntula), (2) Punto mitad de la raíz (punto perpendicular en la distancia media de la cresta alveolar al ápice), (3) Punto cresta alveolar (límite amelocementario), (4) Punto corona (Punto más convexo de la corona).

De cada punto se trazan las líneas que conecten los puntos anatómicos en segmentos ápice, punto medio de la raíz, cresta alveolar y corona para ver si el movimiento es de translación (Roberts W. et. al. 1996).

Ventajas Mecánicas y Clínicas:

- No depende de la cooperación del paciente
- Carga inmediata
- Fácil inserción y remoción
- Tiempo de Mesialización en un período corto
- Reduce el tiempo de trabajo en el sillón dental
- Provee anclaje absoluto
- Aplicación en pacientes de cualquier edad
- Bajo costo comparado con la prótesis dental e implante
- Pueden ser colocados en pacientes edéntulos
- La técnica manual es un procedimiento no invasivo
- No hay osteointegración
- Rápida cicatrización después de la remoción
- Uso óptimo de fuerzas de tracción independientemente del número y posición del diente

Desventajas Mecánicas y Clínicas:

- Alergias (material del tornillo, anestesia tópica)
- Daño de vasos – nervios
- Fractura del tornillo
- Pérdida de estabilidad del tornillo
- Inflamación alrededor del lugar de implatación (si el paciente no mantiene buena higiene oral) (Saldaño S. 2005)

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la mecánica ortodóncica lograr un movimiento en cuerpo sigue siendo un reto, debido a que el centro de resistencia de cualquier diente está incluido en el proceso alveolar lo que obliga a utilizar un sistema de fuerzas equivalente que debe ser transmitido por un resorte

Existen diversos resortes de mesialización, los mejor fundamentados biomecánicamente son el resorte T de Burstone y el resorte diseñado por Haskell.

Ambos resortes son distintos en material y diseño; sin embargo, sus autores comentan que se obtiene movimiento de translación.

¿Cual de los dos resortes es más eficaz para la mesialización en cuerpo de los molares inferiores apoyado en un anclaje absoluto?

III. JUSTIFICACIÓN

La mesialización del molar inferior es necesaria durante los tratamientos de ortodoncia, sin embargo es difícil de lograr por medio de procedimientos convencionales debido a la densidad del hueso esponjoso mandibular y a la anchura bucolingual de las raíces que impide la mesialización sin inclinación, se requiere un sistema que permita controlar la inclinación molar evitando los efectos indeseables en el segmento anterior esto hace necesario un anclaje absoluto.

El resorte preactivado logra un movimiento en cuerpo durante la mesialización, lo cual proporciona las siguientes ventajas: No es necesario inclinar primero la corona y luego verticalizar la raíz como con otros resortes, no existen rotaciones mesiovestibulares y reduce el tiempo total de tratamiento. No depende de la cooperación del paciente y se reactiva cada 8 a 10 semanas.

IV. HIPÓTESIS

Hipótesis de trabajo.- El resorte diseñado por Burstone es más eficaz para la mesialización en cuerpo del molar inferior que el diseñado por Haskell

Hipótesis nula.- El resorte diseñado Burstone no es más eficaz para la mesialización en cuerpo del molar inferior que el diseñado por Haskell

Hipótesis alternativa.- Los dos resortes son igual de eficaces para la mesialización en cuerpo del molar inferior.

V. OBJETIVOS

General:

Comparar la eficacia de mesialización en cuerpo de los molares inferiores entre el resorte T de Burstone y el resorte de Haskell con anclaje absoluto.

Específicos:

Determinar la cantidad de mesialización molar mensual lograda por cada resorte
Determinar si existe translación o inclinación de cualquier tipo con el resorte T-
Burstone y Haskell

VI. MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Comparativo, experimental, longitudinal y Prospectivo

Comparativo: Se comparó dos tipos de resortes para la mesialización en cuerpo

Experimental: Se realizó en primeras molares inferiores de pacientes de la Clínica de Ortodoncia UPAEP

Longitudinal: El estudio en pacientes se analizó desde el inicio hasta el cierre total del espacio edéntulo

Prospectivo: Los datos analizados se recopilaron de acuerdo al seguimiento del paciente

Descripción de la muestra

Se estudiaron 12 molares inferiores de pacientes activos de la Clínica de Ortodoncia de UPAEP que requirieran mesialización con un rango de edad de 12 -32 años de ambos sexos que cumplieron con los criterios de inclusión.

Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Pacientes con el molar inferior alineado y nivelado
- Buena higiene oral
- No padezca ninguna enfermedad sistémica
- No fume
- No haya recibido radioterapia
- No este en tratamiento médico
- Edad 12 – 45 años
- Sexo indistinto
- “Carta de consentimiento firmada”

Criterios de Exclusión:

- Pacientes con molar que no este alineado ni nivelado
- No tengan buena higiene oral
- Pacientes con enfermedades sistémicas.
- Fumador (a)
- Alteraciones psicológicas
- Falta de retención mecánica por cortical delgada
- Hábitos
- Haya recibido radioterapia
- Menor de 12 y mayor de 45 años
- “No aceptó la carta de consentimiento”
- Presenta embarazo

Criterios de Eliminación:

No asista a sus citas de control
El tornillo se fracture o pierda estabilidad

Materiales

- 12 Minitornillos O.S.A.S. tornillo autoroscante Dimensión 2.5 x 1.6 x 5 mm (diseño)
- Alambre de acero de 0.016 x 0.022 (Gac)
- Alambre de TMA de 0.017 x 0.025 (Gac)
- Pinzas marcotte (Hue-Fridey)
- Pinzas de 2 picos (Lancer)
- Pinzas tweed loop (Ormco)
- Pinzas de corte (Truper)
- Vernier eléctrico
- Un estuche Rack O.S.A.S.
- Marcador
- Anestésico tópico en gel
- Hisopos
- Guantes estériles
- Radiografías periapicales Kodak
- Caja de revelado
- Líquidos para revelado (kodak)
- Aparato de Rayos X
- Colimador XCP Dentsply
- Hoja de vaciado de Datos
- Carta de consentimiento informado.
- Software Dental Nemotec
- Programa estadístico SPSS 15

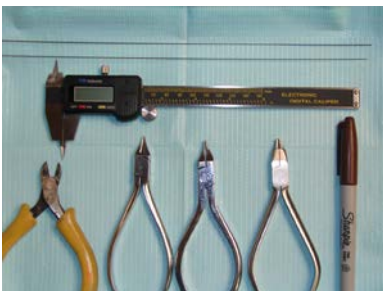
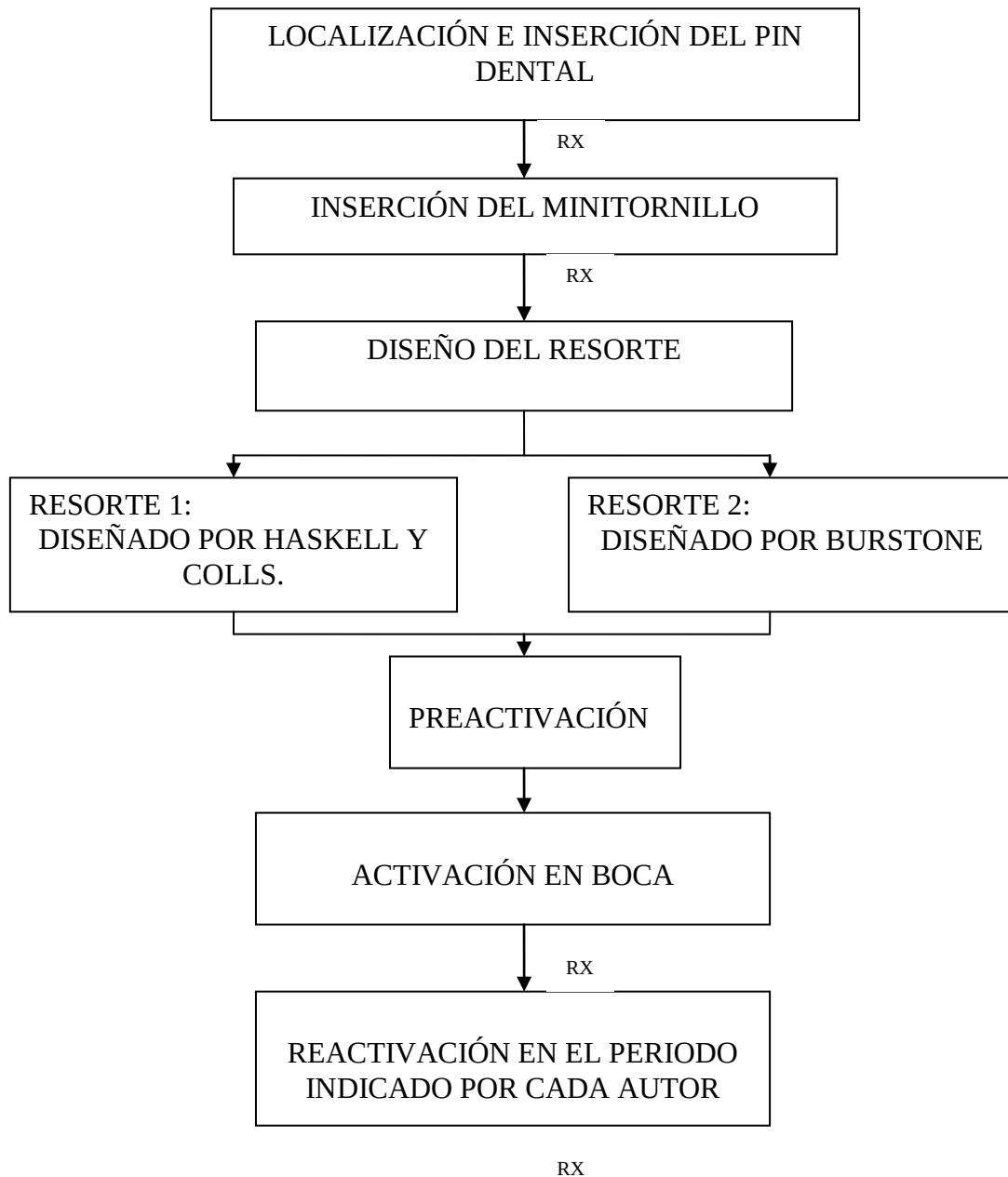


Diagrama de Trabajo



Procedimiento de Colocación del anclaje absoluto

Secar en la zona de inserción del minitornillo con gasa estéril, después se unta anestesia tópica en gel con un hisopo sobre la mucosa esperamos de 5 a 10 minutos, se coloca un pin dental, para evitar su aspiración deberá estar sujeto a hilo dental. (Björn L. 2006)

Con el colimador XCP de la marca Dentsply se tomará una radiografía periapical ortoradial del pin guía para ver la localización del pin, valorando que este en el centro interradicular y no comprometa el ligamento periodontal. (Melsen B. 2005).

Inserción. El tornillo debe introducirse en la encía insertada con un ángulo de 30° a 45° y con la cabeza del tornillo orientada hacia la superficie oclusal del diente, el cuerpo del tornillo debe ser equidistante a las raíces de los dientes contiguos con un momento de giro mínimo y uniforme haciendo movimientos armoniosos y ejerciendo una presión continua, de este modo pueden registrarse con el tacto las modificaciones dinámicas que pueden producirse con el contacto inesperado con las estructuras anatómicas vecinas (Björn L. 2006) (1) (Melsen B. 2005)

Una vez finalizada la inserción se toma una radiografía intraoral para comprobar que todo el proceso se ha llevado a cabo de forma correcta y se prescribe al paciente enjuagues de clorhexidina 20ml tres veces al día (Oral B gingivitis). (Saldaña S. 2005)

Diseño del resorte sugerido por Haskell.

El resorte mandibular es similar al resorte tradicional de retracción excepto por un bucle extra en la posición beta (posterior), se diseña con alambre 0.016×0.022 de acero. El primer doblez es una hélice, el extremo libre es el inserto del tubo del molar, en la mitad de la distancia interbracket se construyen dos bucles verticales con hélices en su base y el extremo opuesto o alfa presenta un escalón de descenso para alcanzar el nivel del minitornillo e insertarlo dentro de su ranura (11)

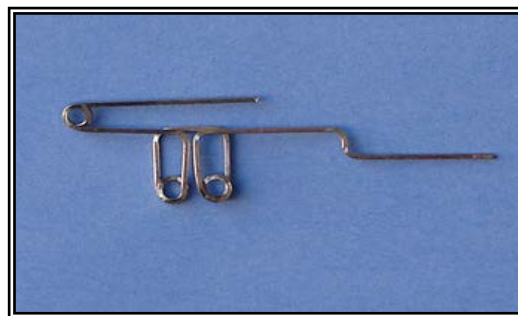


Fig 1- Diseño del resorte Haskell

Se realizan la preactivaciones antes de colocarlo en boca

Preactivación del resorte Haskell:

- 1.- Beta zona centro 45grados
- 2.- Alfa zona centro 45grados
- 3.- Inserto del tubo del molar 30 grados con el extremo libre en dirección oclusal

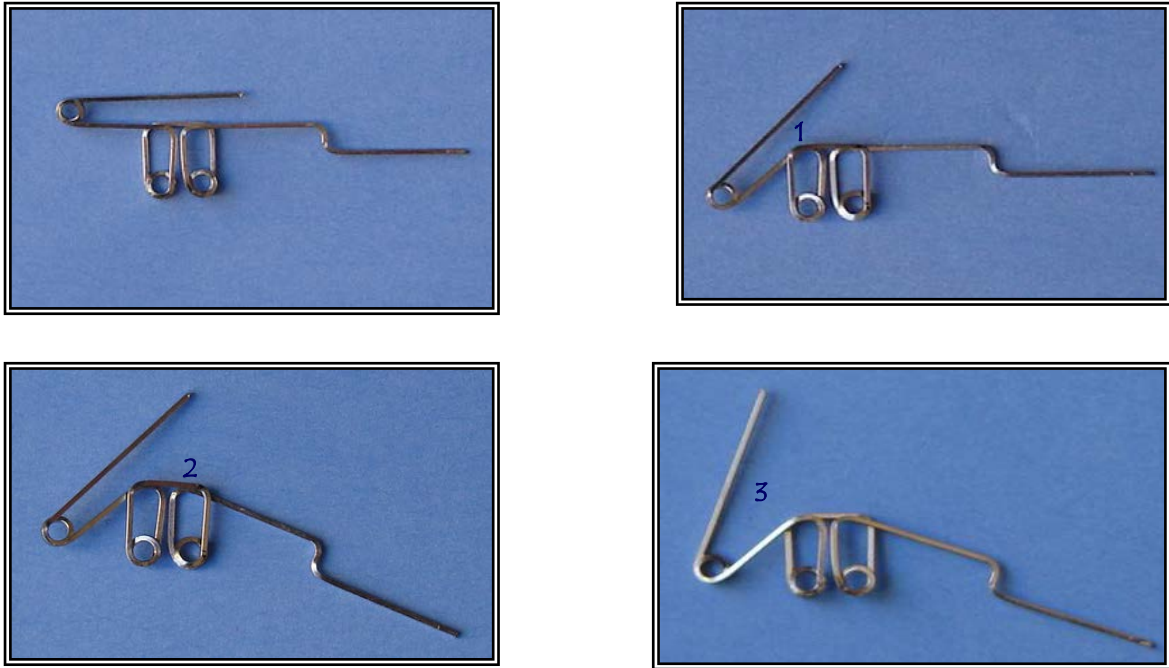


Fig 2.- Preactivaciones del Resorte Haskell

Diseño del resorte sugerido por Burstone.

El resorte se construye con alambre 0.017*0.025 de TMA y la pinza de Marcotte cuyos bocados tienen las medidas específicas para realizar los dobleces. Primero se construye el bucle en T (que debe incluir en su construcción una altura total de 6mm y una anchura máxima horizontal de 10mm), se mide la distancia interbracket (DI, mesial del tubo accesorio del molar al centro del minitornillo), el resorte debe ocupar la posición media la cual será determinada aplicando la fórmula $(DI - 7)/2$. Obteniendo el resultado se determina la longitud del brazo alfa. (Marcotte R.)

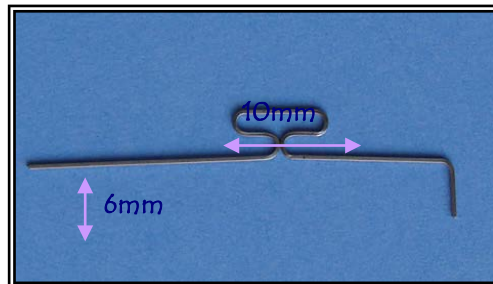
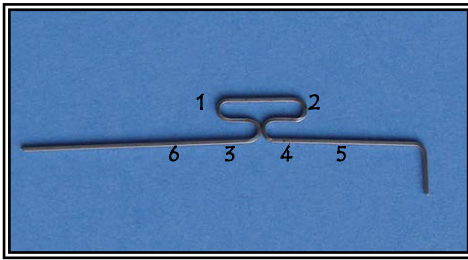
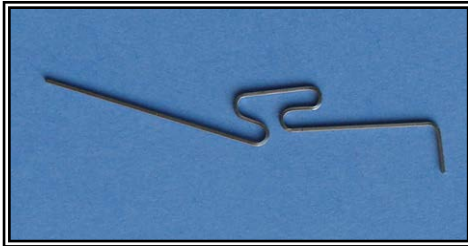


Fig3.- Diseño del resorte Burstone

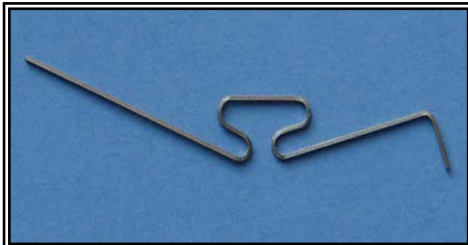
Activación del resorte Burstone:



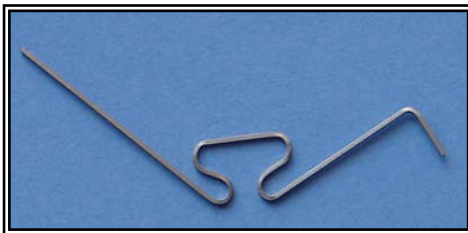
Ángulos del Resorte T-Burstone.



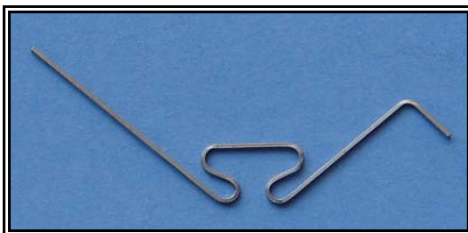
El ángulo 1 es abierto a 45



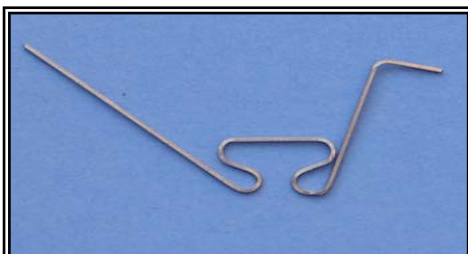
El ángulo 2 es abierto a 45°.



El ángulo 3 es abierto hasta tocar el ángulo 1 ligeramente.



El ángulo 4 es abierto hasta tocar el ángulo 2 ligeramente.



El ángulo 5 es abierto hasta tocar el ángulo 2 más intensamente.



El ángulo 6 es abierto hasta tocar el ángulo 1 más intensamente. Dobleces de preactivación termina

Fig 4.- Preactivaciones del Resorte T-Burstone

Antes de colocarlo en boca, debe realizarse la preactivación de prueba:

Se lleva el resorte a la posición neutra donde los brazos del bucle en T se encuentran en posición horizontal, se activa hasta que las porciones verticales de la T queden separadas 5 mm.

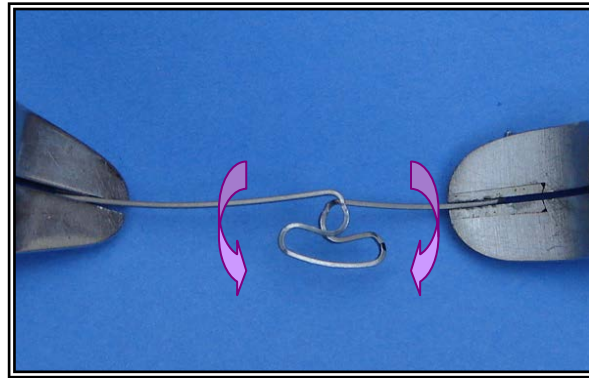


Fig 5.- Posición neutra del Resorte T- Burstone

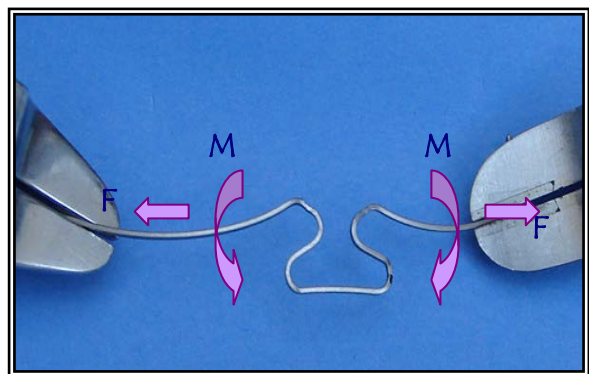


Fig 6.- Activación de las porciones verticales del Resorte T- Burstone

Se colocará el resorte designado aleatoriamente.

Activación del resorte Burstone y Haskell en boca:

Se activa 2 mm según Haskell cada 6 semanas

Se activa 5 mm según Burstone cada 8 semanas

Dos métodos fueron empleados para determinar clínicamente la cantidad de mesialización del molar con un vernier digital:

- 1.- Se midió de mesial del tubo del molar a mesial del tornillo.
- 2.- Se midió la zona edéntula inicial y final tomando en cuenta dos puntos de referencia, en la banda superior molar a la altura de la línea de desarrollo mesiobucal al ángulo punto distooclusovestibular del premolar.

Se tomaron series radiográficas periapicales con el colimador XCP de la marca Denstply cada mes para evaluar el tipo de movimiento mesial del molar inferior.

Las series radiográficas periapicales se toman para evaluar el movimiento de translación mesial del molar desde el inicio hasta el cierre del espacio, cada radiografía se calibrara a 1 cm y medirá en el programa Nemotec, en cual se ubican 4 puntos de referencia de los dientes adyacentes a la zona edéntula a cerrar.

En cada radiografía se trazan los siguientes puntos anatómicos:(1) Punto ápice (ápice de la raíz mesial molar y premolar adyacentes a la zona edéntula), (2) Punto mitad de la raíz (punto perpendicular en la distancia media de la cresta alveolar al ápice), (3) Punto cresta alveolar (limite amelocementario), (4) Punto corona (Punto mas convexo de la corona).

De cada punto se trazan las líneas que conecten los puntos anatómicos en segmentos ápice, punto medio de la raíz, cresta alveolar y corona para ver si el movimiento es de translación (Roberts W. et.all 1996)

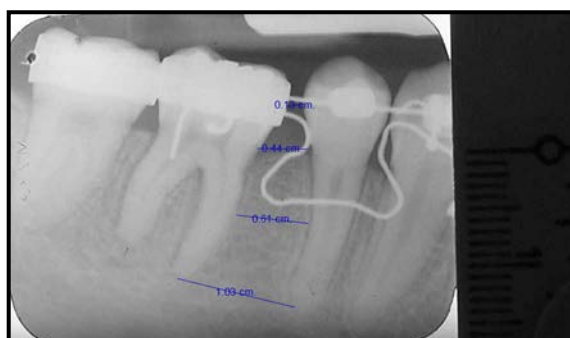


Fig 7.- Radiografía Periapical que muestra los puntos anatómicos a trazar en el programa Dental Nemotec.

Variables

Variable	Definición	Operacionalización	Tipo de Variable	Categorías
Sexo	Apariencia Biológica	Sexo referido por el paciente	Cualitativa Binomial	Masculino Femenino
Edad	Tiempo de Vida	La que refiere el paciente	Cuantitativa Continua	Número de años cumplidos
Mesialización	Desplazamiento anterior del diente	Se midió de mesial del tubo del molar a mesial del tornillo	Cuantitativa Continua	Milímetros
Translación	Todos los puntos de un cuerpo se mueven en la misma dirección y al mismo tiempo.	En el programa Nemotec Dental se trazan los siguientes puntos anatómicos en la radiografía: (1) Ápice (2) Mitad de la raíz (3) Cresta alveolar (4) Corona. Se evalúa si existe translación.	Cuantitativa Continua	Milímetros
Corona	Parte mas convexa de la corona	En la Radiografía Periapical con el programa Nemotec Dental Studio se traza una línea del punto Corona del molar al punto Corona del premolar y se mide la distancia periódicamente para ver si existe movimiento de translación.	Cuantitativa Continua	Milímetros
Cresta	Eminencia con aspecto de cordillera alargada que se presenta uniendo dos cúspides.	En la Radiografía Periapical con el programa Nemotec Dental Studio se traza una línea del punto Cresta del molar al punto cresta del premolar y se mide la distancia periódicamente para ver si existe movimiento de translación.	Cuantitativa Continua	Milímetros
Ápice	Punta de la raíz	En la Radiografía Periapical con el programa Nemotec Dental Studio se mide del punto Ápice del molar al punto Ápice del premolar y se mide la distancia periódicamente para ver si existe movimiento de translación.	Cuantitativa Continua	Milímetros

Mitad de la Raíz	Perpendicular a la distancia media de la cresta alveolar al ápice	En la Radiografía Periapical con el programa Nemotec Dental Studio se traza una línea punto Mitad de la raíz del molar al punto Mitad de la raíz del premolar y se mide la distancia periódicamente para ver si existe movimiento de translación.	Cuantitativa Continua	Milímetros
------------------	---	---	-----------------------	------------

Análisis estadístico

Se estructuró una base de datos en Microsoft office Excel 2003 donde se obtuvieron los promedios de mesialización y desviación estándar del primer trimestre con el resorte T- Burstone y Haskell.

En el paquete estadístico SPSS 15 Se realizó una prueba de suma de rangos de Wilcoxon (U de Mann- Whitney), con el objeto de evaluar si existe una diferencia significativa en la mesialización y el tiempo de recorrido entre los dos grupos considerando una $P \leq 0.05$ como nivel de significancia estadística.

Factores éticos

Todos los pacientes incluidos en la tesis firmaron un consentimiento informado. Fue evaluado y aprobado por el Comité de Bioética de la Institución.

VI. Resultados

El estudio se realizó en 7 pacientes femeninos, con un promedio de 18 años de edad una mínima de 12 y una máxima de 32; que requirieron mesialización molar mandibular, se utilizaron 2 diseños de resorte Haskell y T- Burstone, para obtener un anclaje absoluto se emplearon minitornillos. En total se colocaron 12 minitornillos; en 5 pacientes se colocó un tornillo por cada lado y en 2 pacientes solo uno. El tipo de resorte a colocar se eligió de forma aleatoria; 7 T-Burstone (6 lado derecho 1 izquierdo) y 5 Haskell (4 lado izquierdo 1 derecho).

Los resortes fueron activados según el método de cada autor, los pacientes fueron citados mensualmente, en cada visita se tomó una radiografía periapical. En 3 de los pacientes en los cuales se colocaron los resortes de Haskell, la molar se mesiorotó y se inclinó desde la primera activación se procedió hacer dobleces de antirotación y verticalización lo que ocasionó retraso en el tratamiento por lo cual, se decidió al tercer mes cambiar el resorte de Haskell a T-Burstone; en los otros 2 pacientes se mantuvo el resorte. Con el resorte de T- Burstone solo hubo un paciente que presentó una mesiorotación. Se dieron de baja 2 pacientes porque no cumplieron requisitos de los criterios de inclusión

RESULTADOS DEL PROMEDIO DE MESIALIZACIÓN CON LOS RESORTES BURSTONE Y HASKELL

Dos métodos fueron empleados para determinar clínicamente la cantidad de mesialización del molar fueron utilizados:

- 1.- Se midió de mesial del tubo del molar a mesial del tornillo.
- 2.- Se midió la zona edéntula inicial y final tomando en cuenta dos puntos de referencia, en la banda superior molar a la altura de la línea de desarrollo mesiobucal al ángulo punto distooclusovestibular del premolar

Tabla 1 .-Promedio de mesialización del primer trimestre con el resorte Burstone en pacientes de la clínica de Ortodoncia UPAEP noviembre 2007- agosto 2008		
Nombre	Resorte	Promedio de los 3 meses
AEG	T-Burstone	0,74
TTJ	T-Burstone	0,85
MFO	T-Burstone	0,8
EAC	T-Burstone	0,8
GCS	T-Burstone	0,79
NFQ	T-Burstone	0,79
JHS	T-Burstone	0,78
	Promedio	0,79
	Desviación Estándar	0,032

El promedio de mesialización del primer trimestre con el resorte Burstone fue de 0.79 mm con una mínima de 0.74mm y una máxima de 0.85 mm y una desviación estándar de 0.032 +/-

Tabla 2.-Promedio de mesialización del primer trimestre con el resorte Haskell en pacientes de la clínica de Ortodoncia UPAEP noviembre 2007- agosto 2008		
Nombre	Resorte	Promedio de los 3 meses
TTJ	Haskell	0.67
MFO	Haskell	0.45
GCS	Haskell	0.69
NFQ	Haskell	0.68
JHS	Haskell	0.71
	Haskell	0.64
	Haskell	0.10723

El promedio de mesialización del primer trimestre con el resorte Haskell fue de 0.64 mm con una mínima de 0.64 y una máxima de 0.71 mm y una desviación Estándar de 0.10 +/-



Gráfica 1.- Promedio de mesialización del primer trimestre con el resorte T-Burstone y Haskell.

La media para la mesialización del resorte T- Burstone fue de 0,79mm con un límite superior de 0.85mm y un límite inferior de 0,74mm La media para el resorte Haskell fue de 0,64mm con un límite superior de 0,71mm y un límite inferior de 0.45 mm.

Existe un intervalo de confianza del 95% por que las medias no se traslapan, se obtuvo que existe una diferencia significativa entre el resorte de T-Burstone y Haskell.

Tabla 3.- Promedios del movimiento de mesialización en Milímetros y tiempo empleado durante el cierre de espacio					
Paciente	Resorte	Zona Edéntula inicial	Final	Resultado	Meses
EAC	T- Burstone	6.93	0.34	6.59	8
AEG	T- Burstone	4.95	1	3.95	6
TTJ	T- Burstone	3.72	0.19	3.53	5
NFQ	T- Burstone	3.55	1.52	2.03	5
GCS	T- Burstone	3	0.5	2.5	4
JHS	T- Burstone	2.5	0.3	2.2	4
MFO	T- Burstone	2.1	0.36	1.74	3
TTJ	Haskell	2.4	0.5	1.9	4
MFO	Haskell	1.2	0.3	0.9	3
GCS	Haskell***	3.01	0.3	2.71	4
NFQ	Haskell***	2.8	0.5	2.3	4
JHS	Haskell***	3.18	0.02	3.16	5
*** Se cambió Haskell a Burstone					

En la tabla se puede valorar la mesialización en milímetros por cada paciente y en el tiempo que se efectuó dicho recorrido.

En dos pacientes no se cerró todo el espacio edéntulo porque así lo requería el tratamiento.

Se realizó la prueba de suma de rangos de Wilcoxon (U de Mann- Whitney) porque la muestra es menor de 30 obteniendo una $P \leq 0.004$ (tomando en cuenta el valor de referencia $P \leq 0.05$) siendo una muestra con una diferencia significativa en la mesialización molar mandibular entre el resorte Haskell y T- Burstone demostrando ser mejor en mesialización y en el tiempo que se efectuó dicho recorrido el resorte T- Burstone.

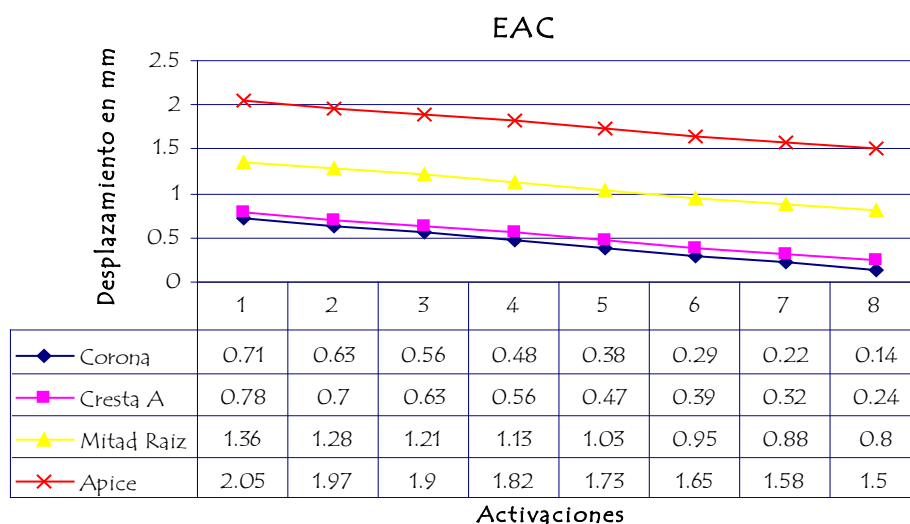
RESULTADOS DEL TIPO DE MOVIMIENTO CON LOS RESORTES BURSTONE Y HASKELL

De cada punto se tomo la distancia de desplazamiento en la radiografía de cada paciente y se graficaron las medidas obteniendo los siguientes datos:

Tablas de recorrido con resorte Burstone

Tabla 4.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 8 meses en el paciente EAC con el Resorte T- Burstone

Corona	Recorrido Corona	Cresta Alveolar	Recorrido Cresta	Mitad Raíz	Recorrido Mitad R	Ápice	Recorrido Ápice
0.62		0.86		1.2		1.95	
0.6	0.02	0.83	0.03	1.18	0.02	1.93	0.02
0.41	0.19	0.63	0.2	1.16	0.18	1.88	0.2
0.39	0.02	0.53	0.1	1.06	0.02	1.78	0.02
0.34	0.05	0.51	0.02	1.01	0.05	1.74	0.04
0.24	0.1	0.37	0.14	0.87	0.14	1.56	0.18
0.23	0.01	0.35	0.02	0.86	0.03	1.54	0.02
0.14	0.09	0.24	0.11	0.8	0.06	1.5	0.04
Promedio	0.065		0.08		0.071		0.085

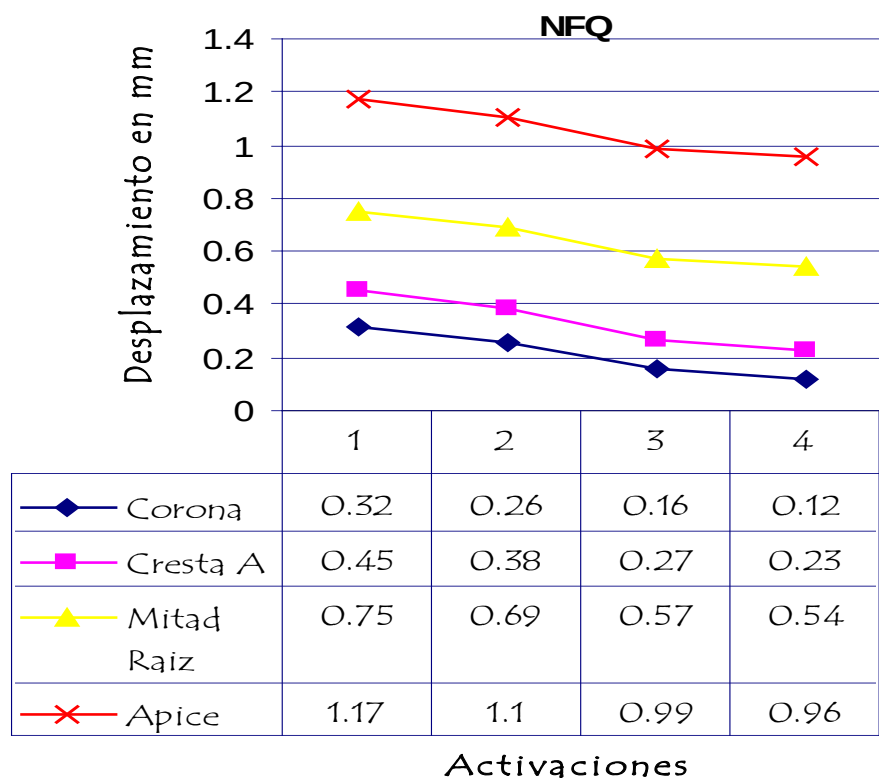


Gráfica 2.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 8 meses en el paciente EAC con el Resorte T- Burstone

Se demuestra que el paciente EAC presenta una ligera inclinación durante el transcurso del segundo mes, el punto corona y cresta presentan un desplazamiento más rápido. Las demás meses presentan un movimiento de translación ya que los 4 puntos de referencia presentan una trayectoria equitativa.

Tabla 5.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 5 meses en el paciente NFQ con el Resorte T- Burstone

Corona	Recorrido Corona	Cresta Alveolar	Recorrido Cresta A	Mitad Raíz	Recorrido Mitad R	Ápice	Recorrido Ápice
0.27		0.38		0.75		1.17	
0.26	0.01	0.45	-0.07	0.89	-0.14	1.36	-0.19
0.04	0.22	0.34	0.11	0.63	0.26	1.22	0.14
0.3	0.04	0.47	-0.13	0.79	-0.16	1.25	-0.03
0.23	0.07	0.37	0.1	0.8	-0.01	1.22	0.03
Promedio	0.085		-0.047		-0.012		-0.012

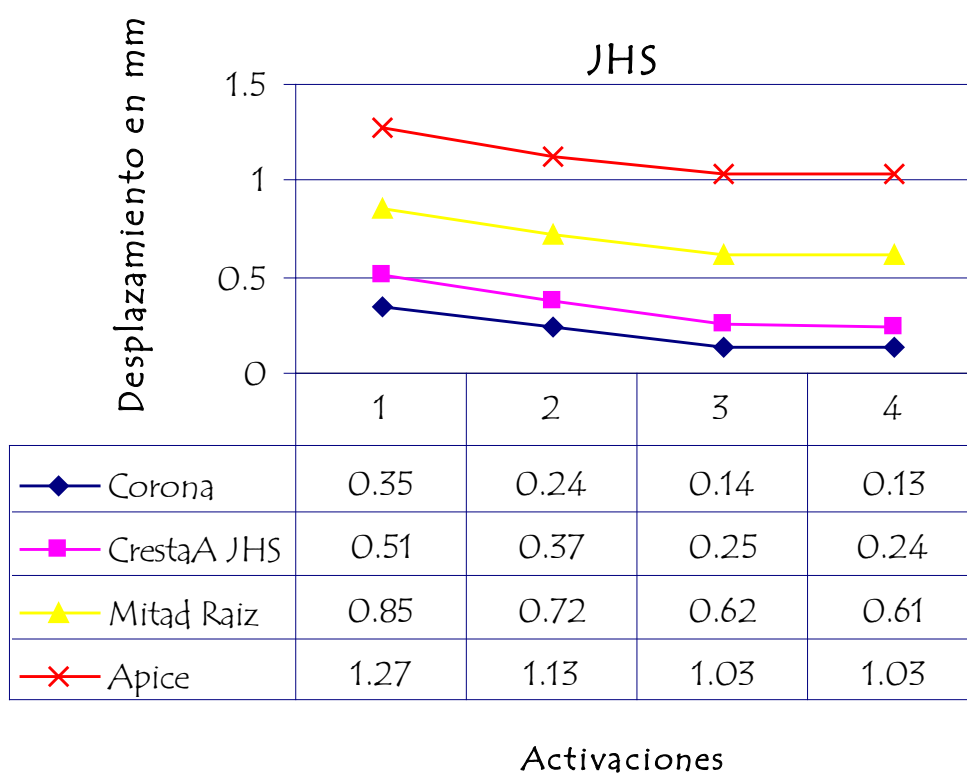


Gráfica 3.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 5 meses en el paciente NFQ con el Resorte T- Burstone

Se demuestra que el paciente NFQ presenta una ligera inclinación durante el transcurso del primer mes, el punto corona presenta un desplazamiento mas rápido, debido a una rotación presentada durante el primer mes de colocación del resorte.

Tabla 6.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente JHS con el Resorte T- Burstone

Corona	Recorrido Corona	Cresta Alveolar	Recorrido Cresta A	Mitad Raíz	Recorrido Mitad R	Ápice	Recorrido Ápice
0.35		0.51		0.79		1.36	
0.24	0.11	0.37	0.14	0.72	0.13	1.13	0.14
0.14	0.1	0.25	0.12	0.62	0.1	1.03	0.1
0.13	0.01	0.24	0.01	0.61	0.01	1.03	0
Promedio	0.073		0.09		0.08		0.08



Gráfica 4.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente JHS con el Resorte T- Burstone

Se demuestra que el paciente JHS presenta un movimiento de translación durante las activaciones realizadas para el cierre de espacio, los 4 puntos de referencia presentan la misma trayectoria.

Tabla 7.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 2 meses en el paciente MFO con el Resorte T- Burstone

Corona	Recorrido Corona	Cresta Alveolar	Recorrido Cresta A	Mitad Raíz	Recorrido Mitad R	Ápice	Recorrido Ápice
0.09		0.27		0.46		0.94	
0.07	0.09	0.18	0.09	0.43	0.03	0.91	0.03
Promedio	0.09		0.09		0.03		0.03

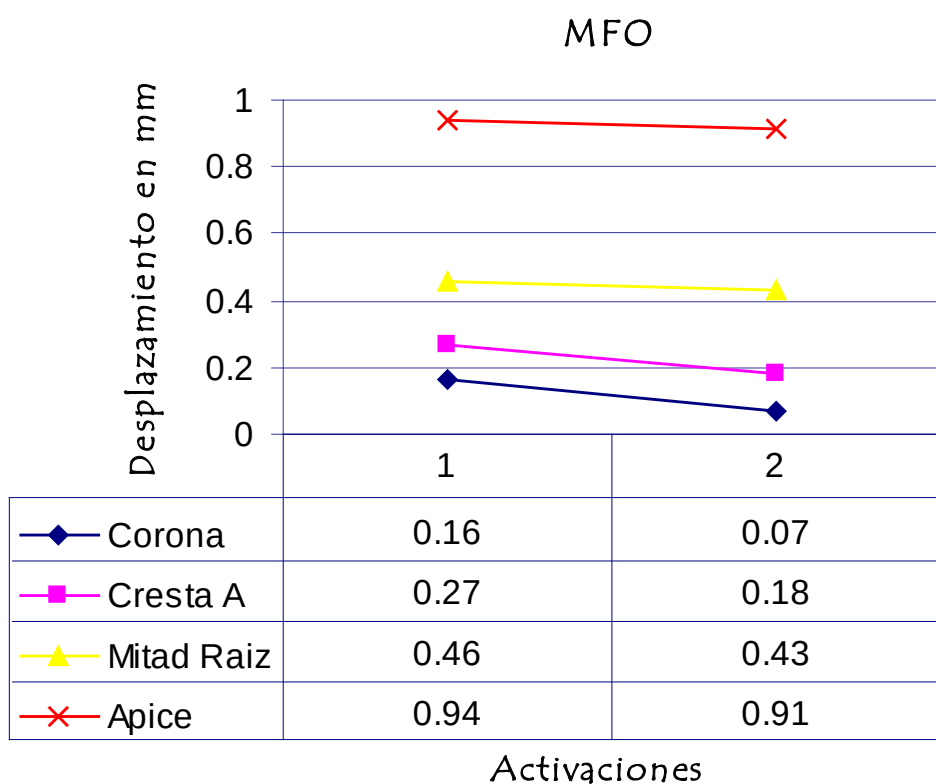
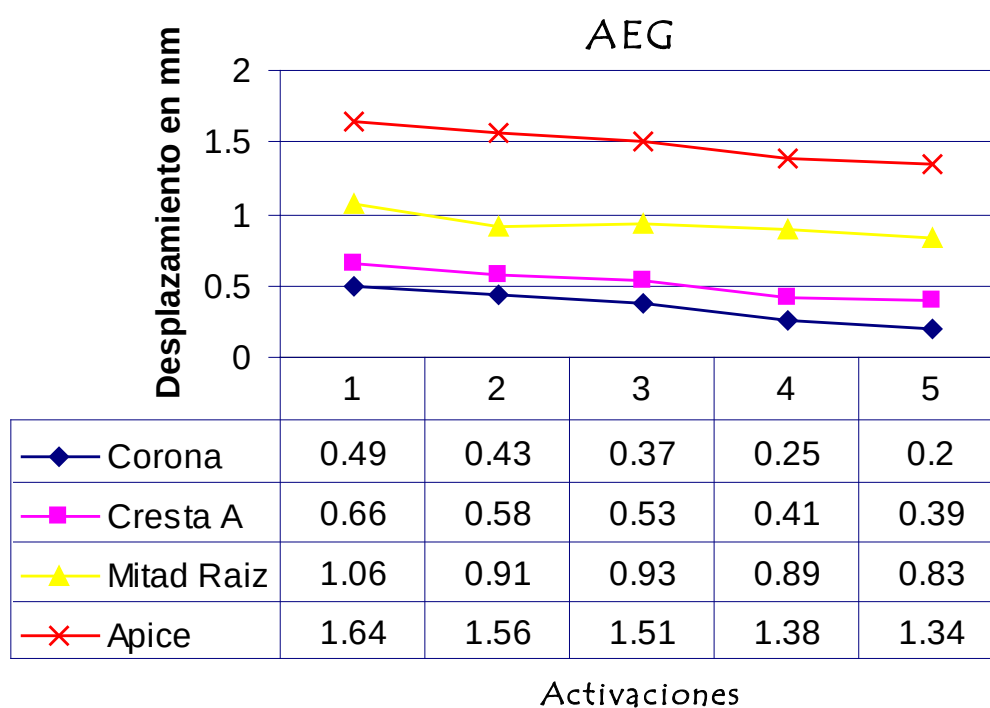


Gráfico 5.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 2 meses en el paciente MFO con el Resorte T- Burstone

Se demuestra que el paciente MFO presenta un movimiento de translación durante las activaciones realizadas para el cierre de espacio, los 4 puntos de referencia presentan la misma trayectoria.

Tabla 8.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 5 meses en el paciente AEG con el Resorte T- Burstone

Corona	Recorrido Corona	Cresta Alveolar	Recorrido Cresta A	Mitad Raíz	Recorrido Mitad R	Ápice	Recorrido Ápice
0.49		0.66		1.06		1.64	
0.43	0.08	0.58	0.08	0.93	0.13	1.56	0.08
0.37	0.06	0.53	0.05	0.91	0.02	1.51	0.05
0.25	0.12	0.41	0.12	0.89	0.02	1.38	0.13
0.2	0.05	0.39	0.02	0.83	0.06	1.34	
Promedio	0.077		0.067		0.057		0.086

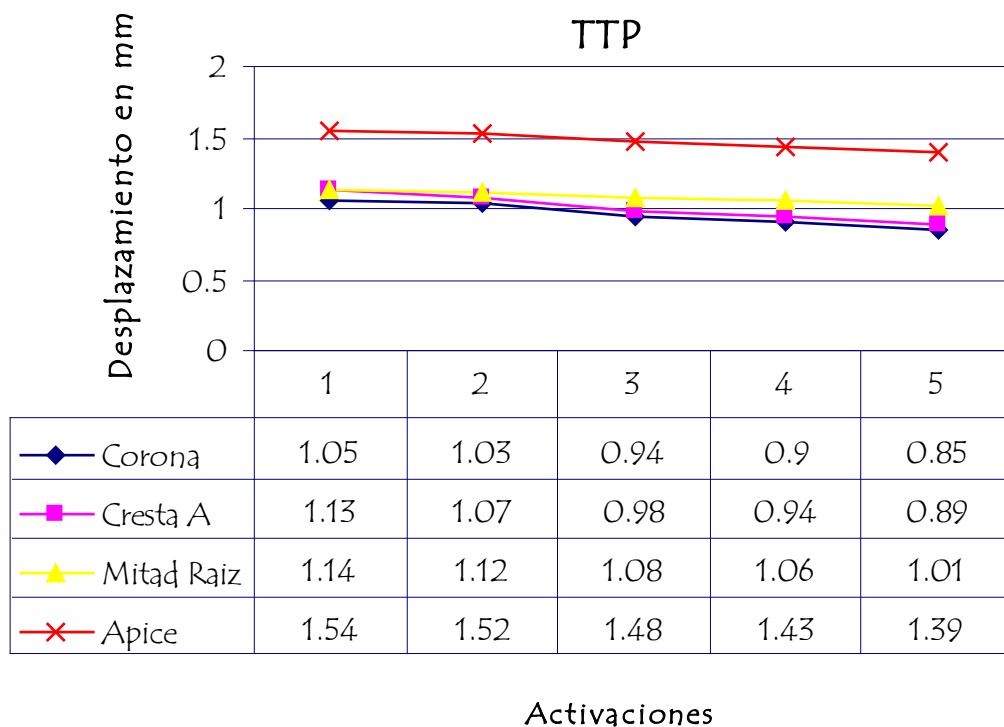


Gráfica 6.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 5 meses en el paciente AEG con el Resorte T- Burstone

Se demuestra que el paciente AEG presenta un movimiento de translación ya que los 4 puntos de referencia presentan la misma trayectoria.

Tabla 9.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 5 meses en el paciente TTP con el Resorte T-Burstone

Corona	Recorrido Corona	Cresta Alveolar	Recorrido Cresta A	Mitad Raíz	Recorrido Mitad R	Ápice	Recorrido Ápice
1.05		1.13		1.14		1.54	
1.03	0.02	1.07	0.06	1.12	0.02	1.52	0.08
0.94	0.09	0.98	0.09	1.08	0.04	1.48	0.06
0.9	0.04	0.94	0.04	1.06	0.02	1.43	0.11
0.85	0.05	0.89	0.05	1.01	0.05	1.39	0.04
Promedio	0.05		0.06		0.032		0.072

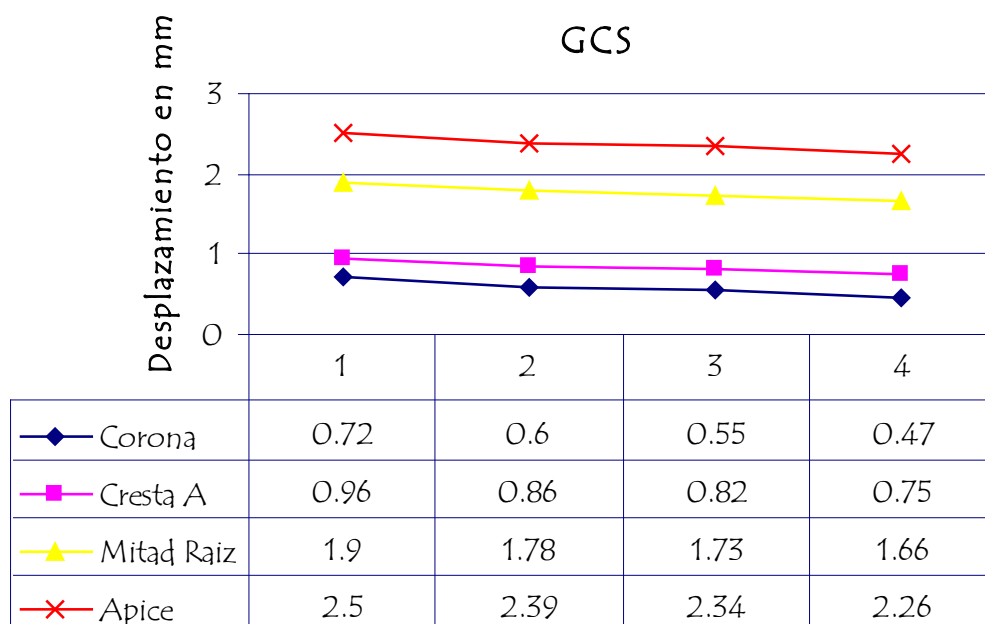


Gráfica 7.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 5 meses en el paciente TTP con el Resorte T- Burstone

Se demuestra que el paciente TTP presenta una ligera inclinación de la corona durante la primera activación y un movimiento de translación el resto de sus citas, ya que los 4 puntos de referencia presentan la misma trayectoria

Tabla 10.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente GCS con el Resorte T-Burstone

Corona	Recorrido Corona	Cresta Alveolar	Recorrido Cresta A	Mitad Raíz	Recorrido Mitad R	Ápice	Recorrido Ápice
0.72		0.96		1.9		2.5	
0.6	0.12	0.86	0.1	1.78	0.12	2.39	0.11
0.55	0.05	0.82	0.04	1.73	0.05	2.34	0.05
0.47	0.08	0.75	0.07	1.66	0.07	2.26	0.08
Promedio	0.083		0.07		0.08		0.08



Activaciones

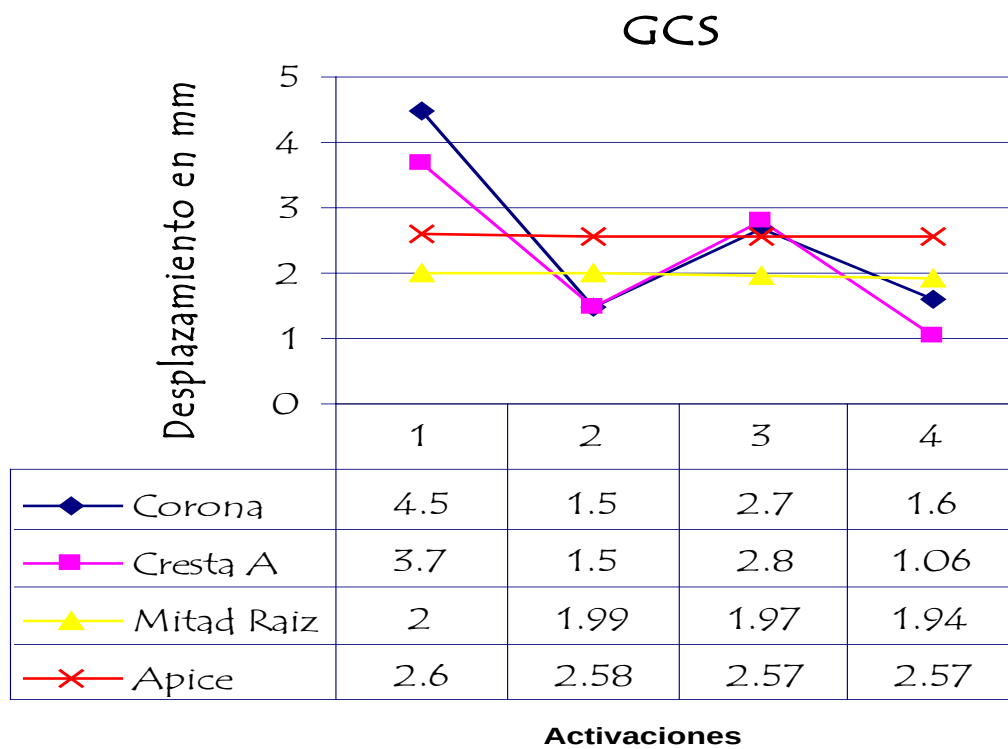
Gráfica 8.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente GCS con el Resorte T- Burstone

En estas tablas podemos valorar el promedio del recorrido por cada cita, existiendo una variación casi mínima comprobando un desplazamiento en cuerpo con los 4 puntos de referencia en los pacientes con resorte Burstone.

Tablas de recorrido con resorte Haskell

Tabla 11.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente GCS con el Resorte Haskell.

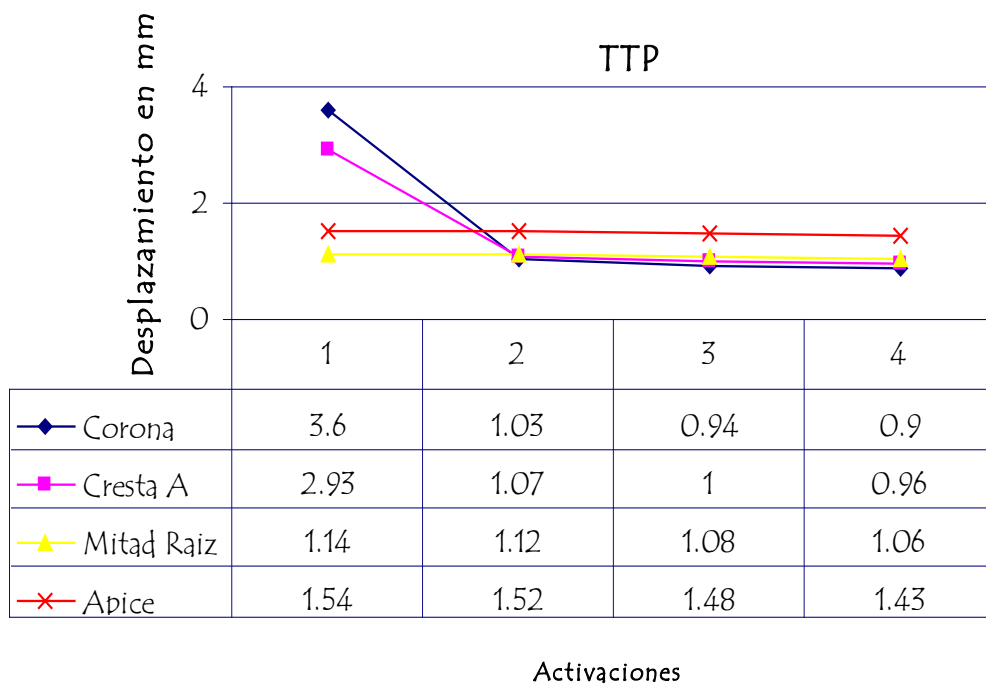
Corona	Recorrido Corona	Cresta Alveolar	Recorrido Cresta A	Mitad Raíz	Recorrido Mitad R	Ápice	Recorrido Ápice
4.5		3.7		2		2.6	
1.5	3	1.5	2.2	1.99	0.01	2.58	0.02
2.7	-1.2	2.8	-1.3	1.97	0.02	2.57	0.01
1.6	1.1	1.06	1.7	1.94	0.03	2.57	0
Promedio	0.966		0.866		0.02		0.015



Gráfica 9.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente GCS con el resorte Haskell

Tabla 12.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente TTP con el Resorte Haskell

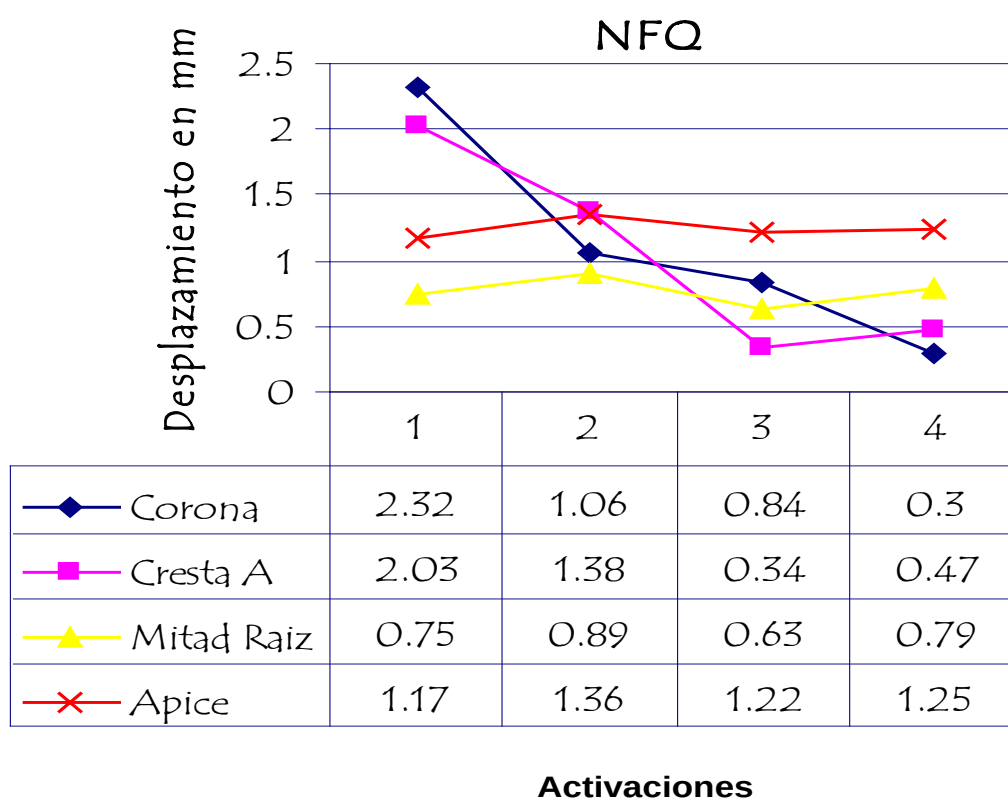
Corona	Recorrido Corona	Cresta Alveolar	Recorrido Cresta A	Mitad Raíz	Recorrido Mitad R	Ápice	Recorrido Ápice
3.6		2.93		1.14		1.54	
1.03	2.57	1.07	1.86	1.12	0.02	1.52	0.02
0.94	0.09	1	0.07	1.08	0.04	1.48	0.04
0.9	0.04	0.96	0.04	1.06	0.02	1.43	0.05
Promedio	0.9		0.656		0.026		0.036



Gráfica 10.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente TTP con el Resorte Haskell

Tabla 13.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente NFQ con el Resorte Haskell

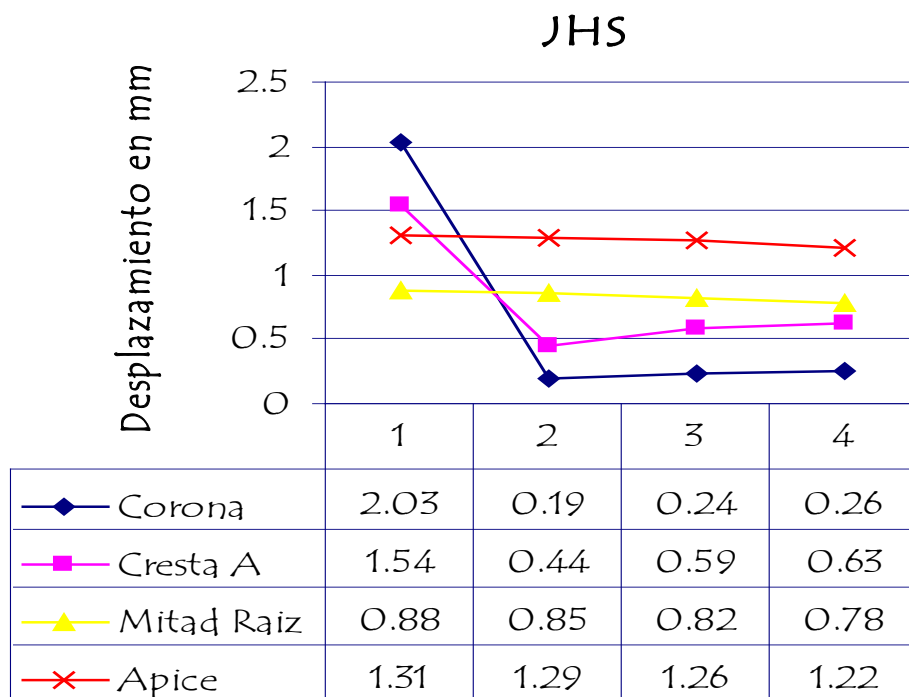
	Recorrido Corona	Cresta Alveolar	Recorrido Cresta A	Mitad Raíz	Recorrido Mitad R	Ápice	Recorrido Ápice
2.32		2.03		0.75		1.17	
1.06	1.26	1.38	.65	0.89	-0.14	1.36	-0.19
0.84	0.22	0.34	1.04	0.63	0.26	1.22	0,14
0.3	0.54	0.47	-0.13	0.79	-0.16	1.25	-0.03
Promedio	0.67		0.52		-0.013		-0.11



Gráfica 11.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente NFQ con el Resorte Haskell

Tabla 14.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente JHS con el Resorte Haskell

Corona	Recorrido Corona	Cresta Alveolar	Recorrido Cresta A	Mitad Raíz	Recorrido Mitad R	Ápice	Recorrido Ápice
2.03		1.54		0.88		1.31	
0.19	1.84	0.44	1.1	0.85	0.03	1.29	0.02
0.24	-0.05	0.59	-0.15	0.82	0.03	1.26	0.03
0.26	-0.02	0.63	-0.04	0.78	0.04	1.22	0.04
Promedio	0.59		0.30		0.03		0.03

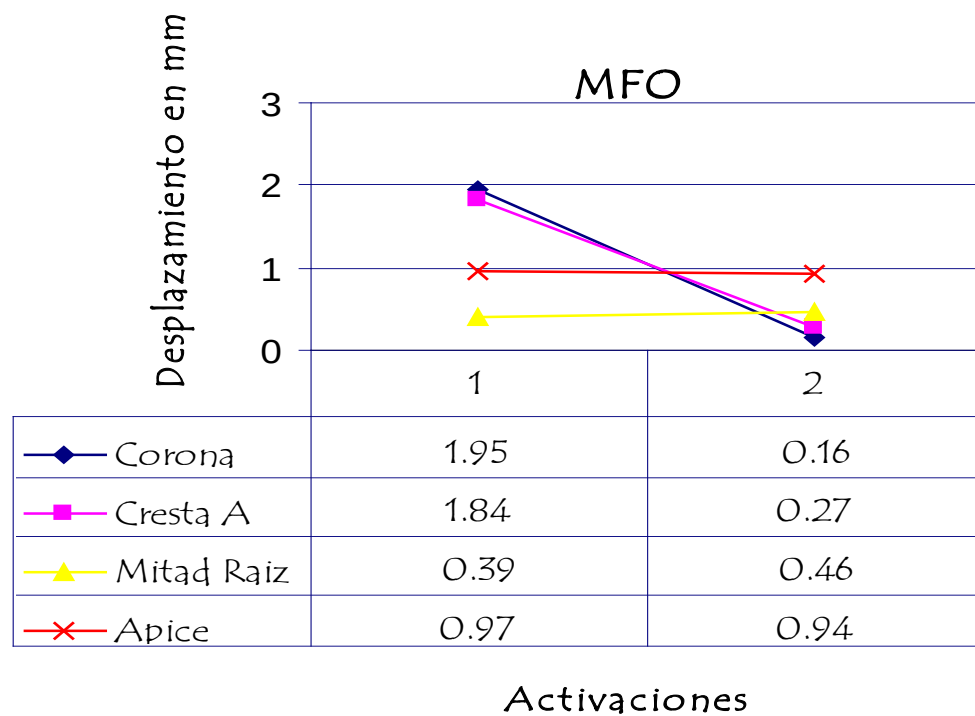


Activaciones

Gráfica 12.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 4 meses en el paciente JHS con el Resorte Haskell

Tabla 15.- Recorrido de los 4 puntos de referencia durante los 2 meses en el paciente MFO con resorte Haskell

Corona	Recorrido Corona	Cresta Alveolar	Recorrido Cresta A	Mitad Raíz	Recorrido Mitad R	Ápice	Recorrido Ápice
1.95		1.84		0.39		0.97	
0.16	1.79	0.27	1.6	0.46	-0.07	0.94	0.03
Promedio	1.79		1.6		-0.07		0.03



Gráfica 13.- Comparación del desplazamiento de los 4 puntos de referencia durante los 2 meses en el paciente MFO con el Resorte Haskell

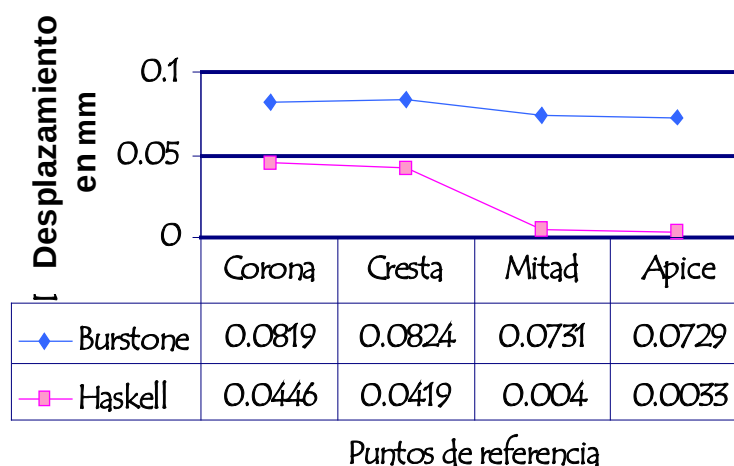
Los pacientes que utilizaron el resorte Haskell no presentaron un movimiento de translación, el punto corona y cresta alveolar cerraron exageradamente en la primera activación alejándose al recorrido del punto mitad de la raíz y punto apical quienes presentaron un recorrido mínimo. Se presentó un movimiento de inclinación

Fue necesario verticalizar las molares inclinadas y mesiorotadas para continuar con su tratamiento, razón por lo cual existen datos negativos de recorrido pues al verticalizar la molar la distancia de recorrido reducía al avance del mes anterior que solo fue inclinación

Tabla 16 .- Promedio de pacientes tratados 3 meses con Resorte T- Burstone				
Pacientes	Corona	Cresta Alveolar	Mitad Raíz	Ápice
EAC	0.07667	0.08333	0.07333	0.08
NFQ	0.06667	0.07333	0.07	0.07
JHS	0.07667	0.09	0.08	0.08
AEG	0.08667	0.08333	0.09333	0.08667
TTP	0.09333	0.08667	0.08333	0.08333
GCS	0.08333	0.07	0.08167	0.08
MFO	0.09	0.09	0.03	0.03

Tabla 17 .- Promedio de pacientes tratados 3 meses con Resorte Haskell				
Pacientes	Corona	Cresta Alveolar	Mitad Raíz	Ápice
GCS	-0.01	0	0.04333	0.03
TTP	0.06667	0.05667	0.02667	0.03667
NFQ	0.00667	0.05	-0.01333	-0.11
JHS	0.04333	-0.03	0.03333	0.03
MFO	-0.07	-0.07	-0.07	0.03
Promedio	0.007334	0.001334	0.004	0.003334

Promedio de desplazamiento de pacientes tratados 3 meses con Resorte de Burstone y Haskell



Gráfica 14.-. Promedio de pacientes tratados 3 meses con resorte Haskell y Burstone

VII. Discusión

En el estudio al utilizar el resorte Haskell en los pacientes no hubo movimiento de translación, sus activaciones predeterminada no provee una relación M/ F adecuada, los molares inferiores presentaron mesiorotación y movimiento de inclinación controlada contrario a lo que Haskell obtuvo en su estudio (Haskell B. et. all. 1990).

Se incorporó un doblez de antirotación al resorte de Haskell para continuar con su mecánica sin obtener éxito.

Según Burstone su diseño de resorte permite una relación M/F adecuado para un movimiento de translación, en este estudio el movimiento de mesialización fue en cuerpo, comprobado las teorías escritas en los artículos de Burstone con respecto al resorte en T (Burstone C. et. all 1985).

Los minitornillos empleados pueden volver a reinsertarse y trabajar de forma excelente. Tres minitornillos presentaron pérdida de estabilidad por el empleo equivoco de fuerzas de palanca directas sobre el tornillo, los minitornillos se removieron se espero 5 días y se reinsertaron y la estabilidad durante el resto del tratamiento fue excelente.

VIII. Conclusiones

Sistema de mesialización

El sistema de mesialización de molares inferiores y anclaje directo empleados en el estudio permitió al operador ahorrar tiempo.

El inicio de la mesialización se puede realizar en cualquier fase de tratamiento, pues el grosor del calibre y flexibilidad del arco no es un factor a considerar para poder llevar a cabo la mesialización en el sistema empleado, por tanto el operador puede cambiar de arcos según la mecánica y fase de su tratamiento.

Anclaje con minitornillos

El sistema de anclaje con minitornillos demostró cumplir con las expectativas de tratamiento, no existió pérdida de anclaje anterior.

El sistema de anclaje puede recibir cargas adicionales y presentar estabilidad. En un caso se empleó fuerzas extras sobre el minitornillo para corregir la línea media, con el uso de elásticos intermaxilares.

Durante este estudio se demostró que existen dos factores que pueden provocar la pérdida de estabilidad del tornillo:

1. Aplicar durante las activaciones fuerzas de palanca sobre el tornillo
2. No realizar la carga inmediata sobre el minitornillo después de la inserción

El minitornillo no fue incomodo para el paciente, no hubo infección en el sitio de inserción durante todo el tratamiento. El retiro del minitornillo fue sencillo, rápido y el paciente no reportó ninguna molestia durante su remoción.

Algunos pacientes reportaron sentir presión, ligera molestia y otros no reportaron ninguna incomodidad durante la colocación del minitornillo

El equipo de inserción del minitornillo fue de fácil manejo y colocación.

Durante la toma radiográfica mantenerlo fijo el pin de orientación en la encía insertada es muy difícil, por lo que se recomienda hacer una guía de acrílico.

Resorte Haskell

Fue difícil de colocar y activar en boca. La higiene bucal del resorte resultó difícil para el paciente.

Fue incomodo para el paciente, los loops verticales molestaban la encía al durante la activación, aun con la curvatura de compensación que se añadió al resorte.

No provee un movimiento de translación solo movimiento de inclinación controlado.

Resorte T-Burstone

Es mas reproducible, trabaja mejor y hay menor variación.

Es fácil de colocar y activar en boca comparado con el resorte Haskell.

En pacientes que tenían ambos resortes en boca mantuvieron mas limpio el resorte T-Burstone.

Provee un movimiento de translación.

Clínicamente se observó que no requiere activación cuando el espacio a cerrar sea menor de 1mm, los pacientes que se les activo presentaron una ligera mesiorotación.

Como las activaciones son cada 8 semanas no se requiere citar al paciente tan seguido.

IX. Bibliografía

IX. Bibliografía

- 1.-Björn L. Manual de Aplicación Clínica de Mini-implantes Ortodóntico 2006
- 2.-Block M. et.all A new device for absolute anchorage for orthodontics, AJO-DO; 1995; (107): 251-258.
- 3.-Burstone C. et all. Optimizing anterior and canine retraction, AJO-DO; 1976; (70): 1-20
- 4.-Burstone C et. all. Modern edgewise mechanics segmented arch technique, Department of Orthodontics University of Connecticut Health Center; 1985.
- 5.- Burstone C. et all T- loop position and anchorage control AJO-DO; 1997; (112): 12-18.
- 6.- Canut J. Ortodoncia Clínica y Terapéutica Editorial Masson. 2000
- 7.- Costa A. et.all. Miniscrews as orthodontics anchorage a preliminary report; Int J Adult Orthod Orthognath Surg 1998; (13): 201-209.
- 8.-Chein Y. et. all. A new bone Screw for Orthodontic Anchorage; JCO; 2003; 37 (12): 676-681.
- 9.-Chung K. et. all. The – Orthodontic Micro – Implant, JCO; 2004; 38 (9): 478-486
- 10.-Graber. M. Ortodoncia. Teoría y Práctica., Ed.Interamericana., México., 1983
- 11.-Haskell B.S. et.all. Auxiliary springs in continuous arch treatment: Part 2. Appliance use and case reports, AJO-DO; 1990; (98): 488-498
- 12.-Huang L. Dental Implants for Orthodontic anchorage; AJO-DO; 2005; (127): 713-722.
- 13.-Marcotte M. Biomecánica en Ortodoncia Ed. Masson – Salvat Odontología 1992.
- 14.-Marcotte R. A 3-day course in: Case analysis y Treatment of the Cl II, div. 1 malocclusion using the segmented arch technique.
- 15.-Melsen B. Mini – implants: Where are We? 2005; (39): 539-547.
- 16.-Mulligan F. Thomas. Common sense mechanics 1998.
- 17.-Nattrass C. The effect of environmental factors on elastomeric chain and nickel titanium coil springs; European Journal of Orthodontic; 1,998; (20): 169-176.

- 18.- Park H. et. all A simple Method of Molar Uprighting with Micro- Implant Anchorage; JCO; 2002; 36 (10): 592-593
- 19.- Poggio P. et all. "Safe Zones: A guide for miniscrew Positiong in the Maxillary and Mandibular Arch; Angle; 2006; 76 (2) 191 -197
- 20.- Proffit W.R. Ortodoncia Teoría y Práctica, 1995.
- 21.- Roberts W. Rate of Mesial translation of mandibular molars using implant-anchored mechanics, Angle Orthod; 1996; (615): 331-338.
- 22.-Saldaño M. Microimplantes anclaje absoluto; Gaceta dental www.recursosmedicos.com

X. ANEXOS

X. ANEXOS

Datos Personales

Nombre del paciente			
Nombre del padre o Tutor			
Clínica		Residente	
Ocupación			
Edad	Sexo	Masculino	Femenino
Dirección			
Teléfonos			
Es fumador	si	no	
Está en tratamiento médico	si	no	

Recopilación de datos

Resorte:	
Zona Edéntula inicial (mm)	
Fecha Activación	Mesialización por mes (mm)

Consentimiento informado

Titulo del Proyecto: Comparación de la eficacia de mesialización en cuerpo de los molares inferiores entre el resorte T de Burstone y el resorte de Haskell activados en el minitornillo.

Investigador responsable:

MO Alejandro Fernández Tamayo
16 Oriente # 1610
Cel.- 2223288352

Responsables de Proyecto de tesis:

ME Luz Carolina López Lejarza
11 poniente # 1511
Cel.- 2223543254

LE Roxana Carrera Vera
21 Poniente interior 3
Cel.-2221760704

Institución: Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Departamento de Postgrado, Facultad de Odontología

Calle 21 sur 1103 Col. Santiago; Teléfono 2299400 Ext. 123

Esta forma de consentimiento informado puede contener palabras que usted no entienda. Por favor pregunte al responsable del estudio o a quien le este informando cualquier duda que se le presente.

Introducción:

Se le esta solicitando participar en este estudio de investigación ya que como parte de los pacientes del postgrado de Ortodoncia, pertenece a un grupo que requiere mesialización molar inferior dentro de su tratamiento.

Su participación en este estudio es voluntaria y podrá salir en cualquier momento en el que lo decida, retirando el minitornillo y mesializando con técnica convencional.

Es importante que lea y entienda los procedimientos que se proponen en esta investigación. Esta forma de consentimiento explica los procedimientos, beneficios, riesgos conocidos y precauciones del estudio. Incluyendo la duración de su participación.

Para ser parte de este estudio, deberá firmar esta forma de consentimiento al igual que los responsables del proyecto.

¿Qué es un minitornillo?

Son un tipo de implante alveolar que proporcionan un método excelente de anclaje, se pueden insertar en cualquier zona de los maxilares.

Objetivo:

El objetivo del estudio al que será sujeto es mesialización del molar inferior usando el minitornillo como anclaje, insertado en la encía adherida y 4 mm en hueso alveolar, el cual requerirá solo anestesia local mínima (menor a la necesaria para tratamiento convencional odontológico), la inserción será por técnica manual.

Procedimiento:

Se colocará un resorte de alambre entre el minitornillo y el molar a mesializar, permanecerán durante todo el cierre de espacio.

Serán 2 diseños de resorte diferentes que serán empleados en el estudio al azar. Asistirá a citas de revisión 1 o 2 veces al mes según lo requiera su tratamiento.

Se tomarán radiografías periapicales por cada cita control.

Ventajas del minitornillo:

Carga inmediata, fácil inserción y remoción, tratamiento corto de mesialización, reduce el tiempo de espera, provee anclaje absoluto necesario para su tratamiento, aplicación en pacientes de cualquier edad, bajo costo comparado con la prótesis dental e implante, pueden ser colocados en pacientes edéntulos, colocados con técnica manual es un procedimiento no invasivo, no hay osteointegración, rápida cicatrización después de la remoción, aumenta la selección de sitios de inserción, uso óptimo de fuerzas de tracción independientemente del número y posición del diente.

Desventajas del minitornillo:

Alergias (material del tornillo, anestesia tópica), daño de vasos – nervios (para eliminar el riesgo se tomará radiografías en sitio de inserción), fractura del tornillo, pérdida de estabilidad del tornillo, inflamación alrededor del lugar de implantación (si el paciente no mantiene buena higiene oral)

H. Puebla de Zaragoza a de..... . 2007

Comparación de la eficacia de mesialización en cuerpo de los molares inferiores entre el resorte T de Burstone y el resorte de Haskell activados en el minitornillo.

Yo

He leído la hoja de información que se me ha entregado.

He podido hacer preguntas sobre el estudio.

He recibido suficiente información sobre el estudio.

He hablado con Dra. Luz Carolina López Lejarza, Dra. Roxana Carrera Vera

Comprendo que mi participación es voluntaria.

Presto libremente mi conformidad para participar en el ensayo

.....

Firma del Participante

Responsable del proyecto:

Nombre.....Firma.....

Persona que presentó y explico este documento:

Nombre:.....Firma.....

