

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



**RESISTENCIA DE TORNILLOS MONOCORTICALES
ANTE LA FUERZA DE DISTALIZACION DE CANINOS**

POR:

C.D. ADRIANA TORRE DELGADILLO

Cirujano Dentista

Universidad Autónoma de Nuevo León 1998

**Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA. 2002**

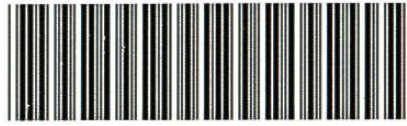
TM

Z6668

FO

2002

.T7



1020148020

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO



RESISTENCIA DE TORNILLOS MONOCORTICALES
ANTE LA FUERZA DE DISTALIZACION DE CANINOS

POR:

C.D. ADRIANA TORRE DELGADILLO

Cirujano Dentista

Universidad Autónoma de Nuevo León 1998

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLOGICAS
CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA. 2002



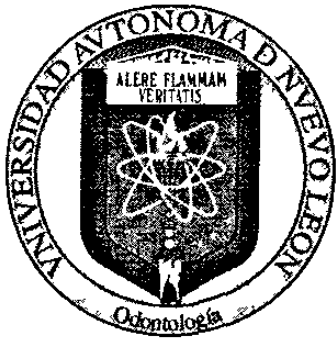
ODONT
21237

0



**FONDO
TESIS**

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



***RESISTENCIA DE TORNILLOS MONOCORTICALES ANTE LA
FUERZA DE DISTALIZACIÓN DE CANINOS***

POR

C.D. ADRIANA TORRE DELGADILLO

Cirujano Dentista

Universidad Autónoma de Nuevo León 1998

Como requisito parcial para obtener el Grado de
MAESTRÍA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA. 2002



DEDICATORIA

*La verdadera seguridad radica no en las cosas
que uno posee, sino en las cosas
de las cuales puedes prescindir.
No es pobre el que tiene poco, solo lo es
aquel que desea mucho.*

**CON TODO MI CARIÑO Y RESPETO A MIS PADRES
ALDO Y MONINA, GRACIAS POR CREER EN MI.**

ADRIANA

AGRADECIMIENTOS

Gracias Señor por darme la oportunidad de haber finalizado mi Maestría , por todas las bendiciones, alegrías y tristezas durante ésta etapa. Gracias por estar siempre conmigo hasta el final.

Gracias papá por tu gran sacrificio, por ese ejemplo de rectitud, superación y honradez; por tu apoyo incondicional y darme la oportunidad de superarme personal y profesionalmente.

Gracias mamá por tus palabras de aliento, por estar siempre conmigo y tenerme siempre presente en tus oraciones, por tu gran amor que me ayudó a seguir adelante; te quiero mucho.

A mis hermanos Aldo y Vicente gracias por ayudarme siempre, por todos los consejos que me ayudaron a seguir adelante.

Gaby aunque estuvimos separadas, gracias por haberme hecho sentir que siempre estabas conmigo. Los quiero mucho.

A todos los Drs. del Posgrado, gracias por compartir conmigo su sabiduría y sobre todo por ser más que mis maestros unos verdaderos amigos y guías en mi vida.

Gracias Dr. Pepe, Dr. Figueroa, Dr. Arizpe, Dr. Pedro , Drs. de la Rosa, Dra Nelly L, Dr. Marco por sus consejos y su cariño, siempre estarán presentes en mí.

Gracias Rosy, Carlos, Adriana, Javier, Gloria, y Bety por haberme ayudado cuando los necesité, por su amistad y sus consejos.

A mi generación Clau, Mirna, Mirta, Paty, Gerry, Checo y Toño por todo el tiempo que compartimos juntos en las buenas y en las malas por darme siempre su mano amiga.

Gracias a mis hermanos menores Nancy, Pepe, Rubén , July, Viely, Robert, y Angel , *mi más grande agradecimiento por haberme hecho sentir parte de su generación*, por compartir conmigo parte de su tiempo, gracias por darme la mano con mis pacientes de tesis. Los quiero mucho.

Toño, Jaquie, Karlita, Miri, Clau, Carlitos, Nono, Ale, y Oli , son una generación muy buena, les deseo mucho éxito. Gracias por su amistad, y por haberme permitido conocerlos.

Quiero agradecer también muy especialmente al Posgrado de Periodoncia, Dr Manuel de la Rosa Rmz, Dr. Manuel de la Rosa Garza, a todos los alumnos en especial a Enrique Córdoba, Johny L, al personal, Lore, Rosy, Mariana, gracias por su ayuda en la realización de mi tesis, por permitirme entrar a su Posgrado como un alumno más. Gracias.

Etercita, Julio, Mirnita, Zoilita, Lulú, Jorge, gracias por toda su ayuda y por brindarnos siempre su disponibilidad, gracias por brindarme su valioso tiempo. Les deseo lo mejor.

A todos mis amigos, Jorge, Fer, Belem, Oli, Nono, Ale, Alex, Elsa, que durante su servicio social, me ayudaron en lo necesario, gracias por disminuir mi carga.

Dr. Roberto, gracias por darme ésta gran oportunidad, por su ayuda y apoyo cuando lo necesitaba, gracias por sus conocimientos y por su mano amiga.

A mis asesores, con mucho cariño, admiración y respeto, Dr. Jesús Rea, Dr. Manuel de la Rosa Garza gracias por la disponibilidad e interés de siempre ayudarme y guiarme en el trayecto de mi investigación, por contribuir en mi superación profesional y sentir su mano amiga siempre.

Gracias Dra. Hilda Torre, Dr. Mercado, por el esfuerzo e interés a siempre ayudarme en la realización de mi tesis, por compartir conmigo su sabiduría.

CONTENIDO

1. Introducción -----	9
2. Antecedentes -----	13
3. Material y Método -----	23
Criterios de inclusión -----	23
Criterios de exclusión -----	23
Criterios de eliminación -----	24
Grupo control, experimental y comparativo -----	25
Diseño del estudio -----	31
Variables -----	31
Análisis de datos	
4. Resultados -----	34
5. Discusión -----	40
6. Conclusiones -----	44
7. Recomendaciones -----	45
8. Bibliografía -----	47

9. Anexo 1

Forma de consentimiento -----	52
Informe de consentimiento -----	53
Hoja de control -----	54

10.- Anexo 2

Figuras: Caso 1

Caso 2

11.- Anexo 3

Tabla 1 Resistencia de los tornillos superiores e inferiores

Tabla 2 Resistencia de los tornillos monocorticales: dos semanas
y un mes después de su colocación a la fuerza ortodóntica de
distalización.

Tabla 3 Paralelización del canino:

Tabla 3.1 Inclinación inicial y final del canino (Correlación entre los dos
grupos)

Tabla 3.2 Distancia recorrida por el canino

Tabla 4 Posición molar: mesialización, rotación e inclinación

Tabla 4.1 Medidas descriptivas entre los dos grupos

Tabla 4.2 Análisis de Varianza : grupo experimental y comparativo

Tabla 5 Correlación de variables

12.- Anexo 4

Gráficas

RESUMEN

Adriana Torre Delgadillo

Universidad Autónoma de Nuevo León.

Facultad de Odontología

Título del estudio: *“Resistencia de tornillos monocorticales ante la fuerza de distalización de caninos”*

Número de páginas: 55 páginas

Candidato para el grado de MAESTRIA EN CIENCIAS ODONTOLÓGICAS
CON ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA.

Área de estudio: Manejo multidisciplinario ORTODONCIA-
PERIODONCIA

Propósito y Método del estudio: El propósito del presente estudio fué determinar la resistencia de tornillos monocorticales fijos (TMF) en la distalización de caninos superiores e inferiores derechos, aplicando una fuerza de 200 gramos comparando la distalización con la forma convencional, retrayendo el canino superior e inferior al hook del molar izquierdos

Los tornillos utilizados en el estudio son usados convencionalmente en el tratamiento periodontal en la fijación de injerto óseo.

La muestra fué de 21 tornillos, éstos fueron colocados entre el primer molar y segundo premolar superior e inferior derechos, en la misma dirección a un aditamento hecho y soldado sólo en el bracket de los caninos superior e

inferior derechos (power arm) a siete mm del slot del bracket, con la finalidad de aplicar la fuerza de distalización al centro de resistencia del canino.

Contribuciones y Conclusiones: Hoy en día tenemos alternativas en el tratamiento ortodóntico, como medio de anclaje al movimiento dental .

Los resultados del estudio muestran que los tornillos monocorticales de fijación ósea son resistentes a las fuerzas ortodónticas de distalización de caninos. Siendo los implantes endóseos un anclaje absoluto, se buscó que los tornillos puedan proporcionar éste tipo de anclaje, disminuyendo el costo del tratamiento en los pacientes que requieran éste tipo de anclaje además del tiempo. En el presente estudio se observó que hay una diferencia significativa en la resistencia de los tornillos, a su vez hubo diferencia significativa entre la resistencia y el tiempo esperado para aplicar la fuerza ortodóntica entre dos semanas y un mes, los tornillos a los que se les aplicó la fuerza un mes después de haberlos colocados resistieron más la fuerza de distalización de los caninos. En cuanto a la pérdida de anclaje, los datos obtenidos no fueron significativos entre los dos grupos, debido a que en ambos grupos se manejó un anclaje adicional como es Botón de Nance y arco lingual.

Así mismo debe de presentarse una higiene bucal adecuada para evitar una inflamación e infección alrededor de los tornillos; así como una técnica de cepillado cuidadosa para evitar un trauma que provoque su desalojamiento.

Los tornillos monocorticales proporcionan al ortodoncista una opción más de anclaje, sobre todo en pacientes parcialmente edéntulos o en aquellos pacientes poco cooperadores con los aparatos ortodónticos de fuerza extraoral.

FIRMA DEL ASESOR: _____

INTRODUCCIÓN

Dentro del tratamiento ortodóntico, el movimiento dental es recíproco y cada diente actúa como un anclaje, facilitando el movimiento de dientes adyacentes.

Un anclaje absoluto o completo es generalmente imposible, cuando un paciente ha perdido varios dientes, el anclaje para el movimiento dental disminuye, y en algunos pacientes ciertos tipos de movimientos son imposibles.

En ocasiones el ortodoncista se ve en la necesidad de mantener el máximo anclaje posterior para poder llevar a cabo con éxito el fin de la terapéutica en los pacientes clase II , al retraer el segmento anterior, sin sufrir algún desplazamiento mesial de los dientes posteriores; así mismo en una biprotrusión dental, para lograr una relación intermaxilar funcional y estética.

Dentro del manejo ortodóntico es difícil adquirir un máximo anclaje, el cual puede lograrse mediante una tracción extraoral , misma que a menudo el paciente rechaza ó es poco cooperador, por incomodidad o estética.

En años recientes los implantes endóseos han sido una alternativa más como medio de anclaje absoluto en el tratamiento ortodóntico y posteriormente ser pilares para una rehabilitación dental.

Como anclaje para el movimiento dental, los implantes oseointegrados particularmente pueden ser útiles en pacientes quienes son parcialmente edéntulos, en los cuales un movimiento ortodóntico es difícil de realizar por la

extracciones de primeros premolares superiores e inferiores que llegaron al Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL .

2. Comparar la resistencia del tornillo monocortical en el maxilar superior e inferior.
3. Determinar la resistencia del tornillo monocortical en diferentes períodos de tiempo a su colocación; 2 semanas y 1mes previos a las fuerzas ortodónticas de distalización de los caninos superior e inferior derechos.
4. Determinar el grado de paralelización radicular de los caninos después de la distalización.Evaluar el tiempo de distalización de los caninos superior e inferiores a partir del tornillo monocortical y del hook del molar.

La hipótesis planteada fué que los tornillos monocorticales de fijación son resistentes ante las fuerzas ortodónticas de distalización de caninos superior e inferior derechos en pacientes con extracciones de primeros premolares superiores e inferiores que acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL

En el siguiente estudio se encontró que los tornillos del sistema Osseofix utilizados como medio de fijación ósea de injertos, resisten las fuerzas ortodónticas de distalización.

En cuanto al tiempo de espera a su aplicación entre dos semanas y un mes, hubo una diferencia significativa por lo que es necesario permitir una integración del tornillo de un mes para tener mayor resistencia de éstos ante las fuerzas de distalización, a diferencia de lo que establecen Park, Costa, que aplican fuerzas inmediatas a la colocación de los tornillos.

En estos tornillos que son de vitalio no se efectúa una oseointegración, aquí el mecanismo de integración es por medio de traba mecánica.

ANTECEDENTES

A finales del siglo XX Angle dividió la maloclusión dentaria dentro de tres grandes grupos: clases I, II, III, con divisiones y subdivisiones, todas asumiendo que la posición relativa de los primeros molares son la llave para la descripción más sencilla en la oclusión dental y en la relación mandibular.

La maloclusión Clase I es caracterizada por la relación anteroposterior normal de los primeros molares permanentes: la cúspide mesiovestibular del primer molar superior debe ocluir en el surco vestibular del primer molar inferior.

La maloclusión Clase II es caracterizada por la relación anteroposterior anómala de los primeros molares: el surco vestibular del primer molar inferior está por distal de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior.

La división 1 de la clase II, se caracteriza por el aumento de sobremordida horizontal y la proinclinación de los incisivos superiores.

La división 2 de la clase II los incisivos centrales superiores están retoinclinados y los incisivos laterales con una marcada inclinación vestibular; existe una disminución de la sobremordidad horizontal y un aumento en la sobremordida vertical.

La clase II constituye una anomalía muy frecuente que alcanza a más de la mitad de los pacientes ortodónticos.

La maloclusión Clase III, se caracteriza por la relación anteroposterior anómala de los primeros molares: el surco vestibular del primer molar está por mesial de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior. (Canut, 1989).

Dentro de las terapéuticas de los pacientes clase II división 1 de Angle, está la extracción de primeros premolares para retraer el segmento anterior y reducir la sobremordida, cerrando el espacio con la retrusión de los seis dientes anteriores.

Sobre los años se ha incrementado más el interés en la retracción de los caninos permanentes.

Muy a menudo, la extracción de los primeros premolares es necesario en casos donde hay un severo apiñamiento debido a la discrepancia del tamaño de los dientes y el tamaño de los maxilares.

La extracción de los primeros premolares, seguido de la retracción de caninos es también indicado en casos de anomalías sagitales tal como es una protrusión dental excesiva de los dientes superiores y/o inferiores y en maloclusiones sagitales basales.

(LorenzoFranchi, 2000) .

Canut (1989), menciona que las extracciones terapéuticas en el tratamiento de clase II, tiene dos objetivos fundamentales, corregir la distoclusión mediante la compensación dentaria ó resolver el problema volumétrico oseodentario.

Dentro de ésta se encuentra la protrusión del segmento incisivo superior, se extraen dos premolares superiores para retraer el segmento incisivo dejando los caninos en clase I y los molares en clase II.

Gordon (1994), señala al anclaje ortodóntico convencional como un anclaje dental y extraoral ó más comunmente de la combinación de ambos.

Los objetivos del tratamiento en casos difíciles a menudo demandan un control de máximo anclaje si existen problemas en la longitud de arco ó en la

relación anteroposterior demandan una retracción de los dientes anteriores maxilares.

Gordon menciona que Burstone (1966), diseñó los arcos segmentados en los cuales a manera de arcos linguales, arcos traspalatales y segmentos rígidos mejoraban el anclaje.

Proffit (1993), en su texto sugiere que el anclaje es una función de la superficie radicular encajada en el proceso alveolar, sugiriendo que la razón momento/fuerza es el factor clave en el control de movimiento dental e inclinaciones de éstos.

El mantenimiento de una constante razón M/F durante la retracción de los caninos es tal vez la característica más importante desde un punto biológico. La fuerza óptima para retraer un canino, está basada en la experiencia clínica de muchos ortodoncistas (Ricketts, Reitan, Burstone, Proffit) de 75 a 260 grs, para un movimiento en cuerpo del canino. (Lorenzo Franchi, 2000).

Lawrence P. Lotzof (1996), señala que una fuerza entre 100 y 200 grs es eficiente para la retracción del canino.

Así mismo menciona que Reitan (1957) estableció que la aplicación inicial de una fuerza debe ser ligera porque esto produce efectos biológicos deseados, éstas fuerzas ligeras producirán menos tejido hialinizado por lo tanto la aparición de una actividad celular más rápida.

Menciona que una fuerza apropiada :

150-250grs en caninos maxilares y

100-200 grs para los caninos mandibulares debe ser aplicada para el movimiento de translación de los caninos.

Ziegler Peter, 1989 menciona que una pérdida de anclaje es producida como resultado de una dirección opuesta a la resistencia aplicada a la retracción de caninos.

Un adecuado anclaje evitará la mesialización de los molares al momento de la retracción de los caninos.

Gordon(1994), refiere una tercera forma de anclaje que ha llegado ha ser una realidad clínica: LOS IMPLANTES.

Linkow publicó el primer caso clínico usando implantes doblados para anclaje ortodóntico. (Eugene Roberts 1996).

Gordon B. (1994), menciona que existen dos formas básicas de mejorar el anclaje para los implantes integrados.

1.- ANCLAJE DIRECTO: El cual utiliza fuerzas que se originan del actual pilar.

2.- ANCLAJE INDIRECTO: Que utiliza el implante para estabilizar la unidad dental la cual sirve como anclaje para el movimiento ortodóntico intentado.

Los implantes convencionales son de 3.5 a 6.0 mm de diámetro y de 11 – 21 mm de longitud. (Ryzo Kanomi 1997).

Eugene Roberts (1989), ha indicado que con los límites fisiológicos los implantes rígidos endóseos proveen excelente anclaje ortodóntico y ortopédico.

Para los clínicos esto es una nueva opción de anclaje, eliminando el concepto de que a cada acción corresponde una reacción igual y opuesta.

El manejo clínico de los implantes abre una perspectiva en el tratamiento ortodóntico.

Wehrbein H., Hammerlene y Lang (1998), mencionan que los implantes han servido como máximo anclaje para proveer estabilidad a los dientes posteriores y evitar una mesialización.

Eugene Roberts, (1989), también llama a los implantes oseointegrados como topes de la oclusión para abrir la dimensión vertical de la oclusión y servir como anclaje rígido para la alineación ortodóntica de la dentición.

Bousquet Federic (1996), refiere el uso de postes impactados como medio de anclaje, impactando un poste en la superficie labial del proceso labial en el septum interdentario entre los primeros molares y el sitio de extracción del segundo premolar. El sitio quirúrgico permitirá la cicatrización por 4 semanas antes del tratamiento ortodóntico.

Craig Shellhart, (1996), menciona que el movimiento ortodóntico es a menudo limitado por el anclaje disponible. La fuerza requerida para el movimiento dental, y cada aparato que ejerce una fuerza en un diente , debe ejercer una fuerza igual y opuesta al del otro objeto.

Federic (1996), de acuerdo a varios autores, menciona que el anclaje intra o extraoral era solamente un concepto antes de la integración de los implantes. Los implantes de titanio permiten ahora el movimiento unidireccional constante de los dientes sin una acción recíproca.

Wehrbein, Hammerlene y Lang (1998), reportaron datos histológicos que indican que los implantes ortodónticos son bien integrados en el hueso, aún por períodos largos de cargas ortodónticas.

Eugene Roberts et al. (1994), reportaron los regímenes de anclaje, los cuales son mucho menores para la traslación mesial de los molares maxilares que los mandibulares, debido al tipo de hueso existente, en el proceso mandibular alveolar posterior es predominantemente hueso cortical, mientras en el maxilar es hueso trabecular.

La razón de traslación en la arcada maxilar (4 mm en 6 meses), en su estudio fué cerca del doble que en el maxilar inferior (8 mm en 24 meses).

Estos resultados son consistentes de acuerdo con la hipótesis de que el movimiento dental es inversamente relacionado a la densidad del hueso en el trayecto del movimiento dental.

Eugene Roberts (1996), propone que el hueso cortical es más resistente a la resorción que la del hueso trabecular, debido a la falta de espacios vasculares internos.

Para Christoph M. Schweizer (1996), la implantología está rápidamente llegando a establecer parte de las estrategias del tratamiento dental y también está siendo integrado dentro del tratamiento ortodóntico.

Durante el tratamiento ortodóntico la pregunta fundamental es saber si se requiere o no extracciones, lo cual dependerá de la maloclusión presente. Si el plan de tratamiento llama a la extracción de dientes, ésto es debido a la desproporción del tamaño de los dientes y arcadas.

E. Roberts (1990), refiere que 10- 12 mm de cierre de espacios através del hueso cortical denso requiere aproximadamente. de 2 años. La traslación ortodóntica através del hueso cortical parece ser limitada por una proporción lineal de resorción osteoclástica, la cual es cerca de 0.5 mm por mes.

Smith y Storey retrayeron caninos mandibulares con fuerzas ligeras (150-250 grs) ó fuerzas pesadas (400-600 grs) por ocho semanas, sin embargo las fuerzas pesadas produjeron un movimiento mesial de la unidad de anclaje. Este fué el primer reporte del curso del tiempo para el movimiento dental de 8 mm en humanos.(Eugene Roberts et al 1996).

Thomas E. Southard, Michael Buckley et al (1995) demuestran la superioridad de los implantes rígidos endóseos comparado con un anclaje de los dientes, al realizar la intrusión ortodóntica.

Un beneficio adicional del uso de implantes como elemento de anclaje es una alternativa para el uso de fuerzas ortodónticas recíprocas balanceadas, evitando la necesidad de fuerzas extraorales. Consecuentemente la cooperación del paciente es mínima porque el uso de elásticos y headgear es eliminado. (Cristoph. Schweizer, 1996).

Wehrbein (1998). La técnica de insertar un implante en el área media del paladar fué introducida por Triaca (et al), en 1992 y parece ser otra alternativa al anclaje extraoral y el uso de elásticos clase II en la terapia ortodóntica.

El tamaño de los implantes oseointegrados varía; la longitud de un implante determina mucho de su estabilidad en el hueso. Sin embargo a pesar de que una longitud mayor nos dará una mayor estabilidad Ryuzo Kanomi (1997) maneja un mini-implante para anclaje ortodóntico , manejado para colocarse en el hueso alveolar y aún en el hueso cortical, de 1.2 mm de diámetro y 6 mm de longitud, pudiendo hacer una fuerza horizontal en el hueso alveolar.

M.Schweizar (1996) señala que ante las situaciones de sobrecarga a menudo resultan fuerzas sobre los dientes restantes, habiendo un riesgo de pérdida de hueso iatrogénico y resorción radicular.

La aplicación de fuerzas ortodónticas sobre los implantes así como la sobrecargas que se producen en él, despiertan una inquietud sobre las reacciones que se puedan ejercer sobre los tejidos así como el implante.

Nilgün Akin-Nergiz (1998), realizó un estudio en donde las cargas continuas de los implantes permanecieron estables con un desplazamiento sagital de .03 mm por fuerza de 2N (201 gr), debido a una compresión latente del hueso en el lado de presión.

Así los implantes oseointegrados pueden ser usados como anclaje firme óseo para el tratamiento ortodóntico porque hay una resistencia continua a fuerzas horizontales de mínimo de 5 N(510 grs) durante un período de 24 semanas.

Nilgün (1998), describe los 2 tipos de formación de hueso según Enlow (1963).

Estos son:

- 1.- Compactación cancelosa fina y
- 2.- Compactación cancelosa ordinaria.

La compactación cancelosa, es un mecanismo importante en la cicatrización.

La densidad de mineralización del hueso aumenta con la magnitud de las cargas, así la mayor compactación ha sido vista en el lado de presión de los implantes cargados continuamente y la compactación del hueso alrededor de las cargas continuas del implante, así como las fuerzas masticatorias, aseguran una rigidez alta.

Las radiografías intraorales son comúnmente usadas para evaluar los cambios cuantitativos del hueso, con respecto a la altura y densidad del hueso.(Verhoeven JW, Ruijter JM 1998).

El control de anclaje es de gran importancia en el tratamiento ortodóntico y la estabilidad a largo tiempo de un implante oseointegrado usado como anclaje por fuerzas ortodónticas-ortopédicas, depende de la resistencia para desplazar las fuerzas en todos los planos. (Nilgün Akin-Nergiz 1998).

El conocimiento convencional derivado del uso de los implantes permanentes para reemplazar los dientes ha sido guiado por el uso de los implantes como medio de anclaje. (Gray James, Smith Robert, 2000).

Así mismo el uso de tornillos también disminuyen el tiempo en la silla dental, ya que reducen la necesidad de cambiar alambres, siendo los aparatos utilizados como anclaje, disminuidos en su uso, sin depender de la cooperación del paciente. (Frank Celenza, Mark Hochman).

Shapiro y Kokich (1988) mencionan que los implantes de titanio colocados en el alvéolo, deben permanecer inmóviles cerca de 10-12 semanas para permitir una oseointegración y poder aplicar cargas oclusales.

Investigaciones recientes, demuestran que el tiempo de espera, para aplicar una fuerza tanto protésica como ortodóntica en un implante después de haber sido colocado, ha disminuido, pudiendo éstos ser cargados inmediatamente después de haber sido colocados.

Kanomi y Costa (1997) utilizaron mini-implantes (tornillos usados para fijar placas de hueso para reconstrucción plástica) realizando movimientos de intrusión . Mencionan que los tornillos son más útiles que los implantes en aplicaciones ortodónticas por ser de un diámetro y longitud menor que los implantes.

Posteriormente Kim, (2002) aplica la fuerza ortodóntica a los tornillos de titanio inmediatamente a su colocación en el maxilar inferior y en el superior se espera 10 días por la calidad de hueso esponjoso.

Park, Bae, Kyung y Sung (2001-2) colocaron tornillos de fijación ósea de titanio siendo éstos lo suficientemente pequeños para ser colocados en cualquier área del hueso alveolar, fáciles de colocar y remover, y de menor costo que los implantes, mencionan que la fuerza ortodóntica puede ser aplicada inmediatamente después de la implantación.

Bae, Park (2002), mencionan que los métodos convencionales para reforzar el anclaje ortodóntico, tales como los implantes tiene algunas desventajas, incluyendo el diseño complicado del aparato, y la necesidad de una cooperación excepcional por parte del paciente.

Los microtornillos son lo suficientemente pequeños para colocarse en cualquier área del hueso alveolar fáciles de colocar y remover, además que no son caros, además de que la fuerza ortodóntica puede ser casi inmediata a su aplicación. (Park, Bae, Kyung, Sung 2001)

Por la eficacia clínica y de conveniencia, los tornillos están rápidamente reemplazando a los implantes dentales, ya que son varias las ventajas que ofrecen sobre de ellos:

Estos son fácilmente colocados y removidos y los aditamentos ortodónticos pueden ser insertados inmediatamente después de su colocación.

La higiene oral es mucho más fácil de mantener que en el botón de Nance o barra traspalatal.

El tiempo en el sillón dental se disminuye notablemente. (Cheol- Ho Paik, Youngjoo, J. Woo, Park Je-uk, Kim Jaeseung, 2002).

MATERIAL Y MÉTODO

Para la realización del presente estudio se tomó una muestra de 30 TMF (Tornillos Monocorticales Fijos), en 15 pacientes que asistieron al Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L, durante el período del año 2001, en los cuales se les realizaron extracciones de primeros premolares superiores e inferiores por presentar biprotrusión dental o apiñamiento moderado-severo, para evaluar la resistencia de los tornillos monocorticales como medio de anclaje ante las fuerzas de distalización de los caninos superior e inferior derechos.

El tamaño de la muestra se estimó utilizando la fórmula de Potencia-eficiencia para ser una muestra paramétrica.

Potencia – eficiencia de la prueba B = $(100) \frac{N_a}{N_b}$ por ciento

Siendo N= 30 (Sidney Siegel , 1974)

Se obtuvo la muestra de 30 tornillos, de los cuales fueron colocados 12 en el maxilar superior y nueve en el maxilar inferior , después de haber eliminado nueve tornillos, del estudio por no cumplir con los criterios del estudio.

Los criterios de inclusión para la muestra del estudio fueron:

1. Pacientes que requirieron extracciones de primeros premolares superiores e inferiores.

Los criterios de exclusión fueron:

- Pacientes con enfermedad Periodontal
- Pacientes con una cantidad insuficiente de hueso en el área a colocar el tornillo monocortical

- Presencia de alguna enfermedad sistémica
- Paciente fumador pesado (más de 10 cigarros al día)
- Raíz distalizada del segundo premolar superior e inferior derechos
- Cercanía al Seno Maxilar.

Los criterios de eliminación fueron:

- Pacientes que no acudan a sus citas de control o aquellos pacientes en los que el tornillo monocortical provoque una infección o se desaloje por descuido del paciente.
- Pacientes que presenten una higiene oral deficiente después de haber colocado los tornillos provocando una inflamación/infección alrededor del tornillo.

Tomando en cuenta éstos criterios fueron eliminados del estudio los pacientes que faltaron a sus citas por más de tres veces, de ésta manera quedaron fuera del estudio dos pacientes, restando así cuatro tornillos, y cinco tornillos fueron eliminados por presentar una inflamación por una mala higiene del paciente y trauma con el cepillado lo que facilitó su desalojo.

De la muestra de 30 tornillos quedaron en el estudio 21 tornillos monocorticales del sistema Osseofix, para fijación de injerto óseo.

Se seleccionaron los pacientes que acudieron al Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L. durante el período del año 2001 que requirieran extracciones de primeros premolares superiores e inferiores por presentar un apiñamiento moderado-severo, ó con una biprotrusión dental.

Al paciente se le informó del tipo estudio y se le dió una hoja de consentimiento para que aceptara los requisitos del estudio y las condiciones de éste.

(V. anexo 1).

Diseño del estudio

Se formaron tres grupos: control, experimental y comparativo.

El grupo control abarcó los mismos pacientes del grupo experimental por ser un estudio cruzado.

Se tomó una radiografía periapical del área postero superior e inferior derecha e izquierda, dos semanas y un mes antes de distalizar los caninos de acuerdo a la subdivisión de cada grupo en cuanto al tiempo de aplicación de la fuerza, después de haber colocados los tornillos.

En el grupo experimental se colocaron los tornillos en la superficie labial del proceso alveolar en el septum interdental entre el primer molar y segundo premolar superior e inferior derechos a nivel de la unión del tercio medio apical, acercándose al centro de resistencia del diente, distalizando los caninos del aditamento soldado al bracket del caninos al tornillo, y del lado izquierdo, el grupo comparativo, la distalización fué de la forma convencional, a partir del hook del molar a los caninos.

A su vez éste grupo se subdividió en dos grupos:

El subgrupo I en los cuales se les colocó el tornillo dos semanas previas a la distalización de los caninos superior e inferior derechos e izquierdos.

El subgrupo II en los cuales se les colocó el tornillo un mes antes de la distalización de los caninos superior e inferior derechos e izquierdos..

Se eliminaron del estudio 4 pacientes por no cumplir con los criterios del estudio.

Se colocaron 21 TMF del lado derecho (12 superiores y nueve inferiores)

En el grupo comparativo se distalizaron los caninos del lado izquierdo de la forma convencional al hook de la banda del molar .

Los dos grupos se empezaron a distalizar después de haber alineado y nivelado.

De ambos lados se tomó en cuenta un tiempo de distalización de cuatro meses (Lawrence, 1996) para determinar la resistencia de los tornillos monocorticales. Todos los pacientes tuvieron Boton de Nance y arco lingual como medio de anclaje.

Al bracket del canino derecho se le confeccionó un aditamento específico (power arm) con alambre .028 de acero, de siete mm a partir del slot del bracket y soldados a éste, traccionando el canino del power arm, al TMF y realizando un movimiento en cuerpo por estar más cerca de su centro de resistencia.

Los pacientes seleccionados de acuerdo a los criterios de inclusión fueron sometidos a una instrucción de higiene bucal cuidadosa, realizando una técnica de cepillado adecuada, y enjuagues de Oral B Gingivitis como agente antimicrobiano y mantener una higiene oral aceptable .

Se les instruyó la manera como realizar una higiene sobre el tornillo usando un cotonette sobre el tornillo para evitar un trauma a éste y evitar su desalojo.

Para la colocación del TMF en cada paciente se realizó con la ayuda del periodoncista , con una cirugía menor, con anestesia local (xilocaína) se realizó primero la trepanación sobre la cortical en la superficie labial del proceso alveolar en el septum interdental entre el primer molar y segundo premolar superior e inferior derechos.

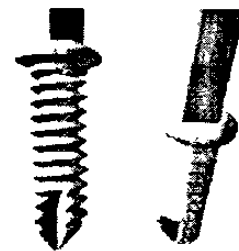
La trepanación se realizó con una fresa de ocho mm de longitud por 1.2 de diámetro, posteriormente se colocaron los tornillos de 10 mm de largo por 1.2 mm de diámetro, penetrando sólo en la cortical seis mm y dejando expuestos cuatro mm para la inserción de la cadena de tracción.

Después de la colocación se empezó la distalización de los caninos dos semanas y un mes después según cada grupo correspondiente, en el grupo experimental y en el grupo comparativo respectivamente.

Los Tornillos Monocorticales son de la casa comercial 3i utilizados para la fijación de injertos óseos. (Sistema Osseofix), que son tornillos de Vitalium (cromo-cobalto), por lo que no se realiza una oseointegración. Se transportan mediante un desatornillador cuadrado de fricción .



TREPANACIÓN



TORNILLOS

A todos los pacientes en su cita mensual se les cambiaba la cadena de retracción, midiendo con un calibrador de fuerzas y aplicando una fuerza de 200grs (Lawrence P. Lotzof, Howard , 1996).

A los cuatro meses de distalización se les tomaron sus registros finales para obtener los resultados.

Estudios Preliminares

A cada uno de los pacientes se les tomó una radiografía panorámica, lateral de cráneo, fotografías intraorales y modelos de estudio como requisito del Departamento de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la U.A.N.L

Las radiografías Panorámicas fueron tomadas con un aparato PM 2002 CC, con 64 KV Y 11 MA, -06 MM de alejamiento al paciente con un tiempo de exposición de 18 segundos . La placas radiográficas fueron de 15 x 30 cm marca AGFA (Ortho CP-6 Plus) tomadas por el mismo operador.

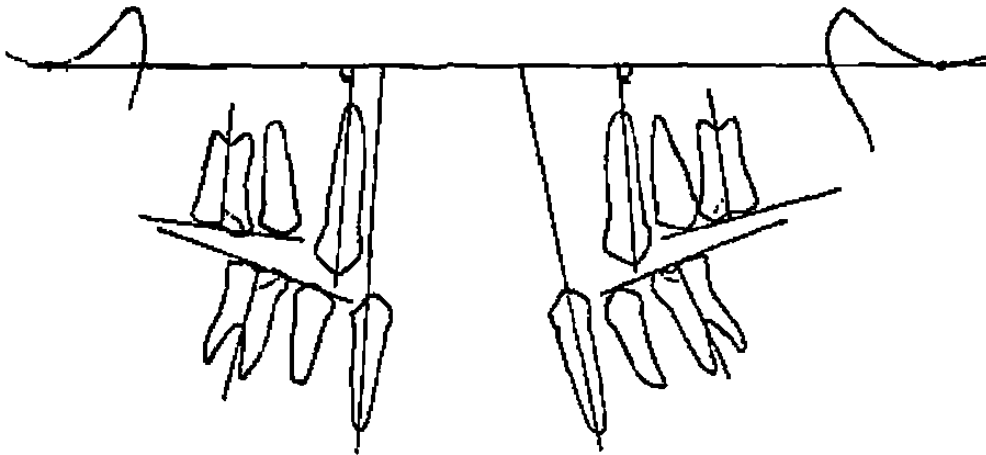
Los análisis de medición fueron realizadas por el mismo operador.

a).- Radiografía Panorámica.-

Se tomó una Rx antes y al finalizar la distalización de los caninos.

Se sobrepuso un acetato de la marca GAC a la radiografía, trazando el plano oclusal de premolares y molares superiores e inferiores derecho e izquierdo y una línea que pasó por el eje longitudinal de la primera molar contactando con la anterior, midiendo y registrando el ángulo formado entre ambas líneas. Con el fin de evaluar la inclinación que pudiera sufrir el molar por la pérdida de anclaje posible.

A si mismo se trazó una línea a través del eje longitudinal del canino prolongada hasta contactar con una línea que iba de la concavidad más profunda de la escotadura condilar del lado derecho con la del lado izquierdo, registrando el ángulo formado entre las dos líneas, con el fin de evaluar la inclinación del canino después de la distalización lograda.



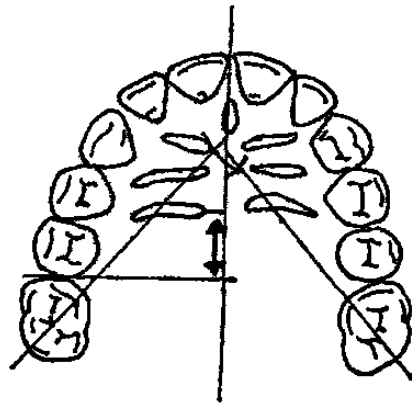
b).- Modelos de estudio.-

A los modelos de estudio se les tomó una fotografía a una distancia estandarizada en el Departamento de audivisiual del Hospital Universitario por el mismo operador para unificar parámetros, las fotos fueron tomadas con una cámara CANON EOS 5000, utilizando un lente macro Canon FD 50 mm 1:35 con un diafragma F-56 y un tiempo de exposición de $\frac{1}{30}$ seg a una distancia de 25 cm.

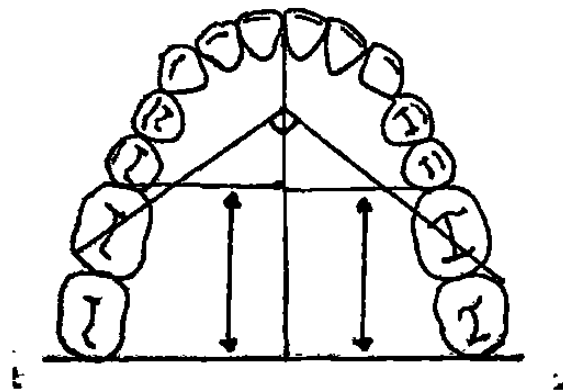
La película fue de 135 mm 36 exposiciones fuji-color 100° ASA de sensibilidad.

En la fotografía se trazó la línea media palatina y dos líneas perpendiculares: la primera que iba de la arruga palatina más distal y la segunda que contactaba con la cara mesial del primer molar superior, esto en ambos lados, con el fin de determinar la cantidad en milímetros de mesialización que sufrió el molar por una pérdida de anclaje ante la fuerza de distalización, ésta fue dada por la disminución en la distancia entre éstas dos líneas. Igualmente se trazó otra que pasó por las cúspides distovestibular y mesiopalatina del primer molar

superior que contactaba con la línea media palatina, midiendo y resgistrando el ángulo obtenido, para determinar la rotación que sufrió el molar.



Para la arcada inferior se trazó una línea por detrás de la cara distal del segundo molar, perpendicular una línea al centro de la arcada inferior, se trazó una línea mesial al primer molar, midiendo y registrando la mesialización del molar, dada por el aumento de dicha distancia. Igualmente se trazó una línea que pasó por la cúspide distovestibular a la mesiolingual del primer molar inferior, que contactaba con la línea media, midiendo y registrando el ángulo obtenido, para determinar la rotación que sufrió el molar.



Estas medidas fueron realizadas para determinar la posición del molar, con el anclaje proporcionado (Botón de Nance y arco lingual), en ambos lados, siendo que del lado derecho la fuerza de distalización fue dirigida al tornillo monocortical.

VARIABLES CAPTADAS

- Resistencia del tornillo monocortical superiores e inferiores al aplicar la fuerza ortodóntica de distalización de 200 grs en diferentes tiempos a su colocación dos semanas y un mes previo a la distalización.

- Distancia recorrida del canino (mm)
- Paralelización del canino
- Posición del molar: Inclinación, rotación y mesialización del molar.

Las variables fueron captadas y registradas en una hoja de control. (v. Anexo 1)

Secuencia de la Aparatología fija

Dentro del expediente que se le abrió al paciente como requisito del Departamento de Ortodoncia se realizó:

- 1.- Registros iniciales : modelos de estudio, radiografía panorámica y lateral de cráneo y fotografías intraorales y extraorales. Historia clínica completa.
- 2.- Colocación de bandas en primeros molares superiores e inferiores.
- 3.- Toma de impresión para la construcción de botón de Nance y Arco lingual con alambre 036 ss .
- 4.- Cementado de bandas y aparatos mencionados.
- 5.- Fabricación del power arm para los caninos superior e inferior derechos

6.- Colocación de brackets superiores e inferiores slot .018 Alexander.

7.- Alineación y nivelación

8.- Distalización de caninos, en alambre .016 ss, distalizando del canino izquierdo superior e inferior al hook de la banda del molar y del lado derecho del power arm del canino al TMF, localizado en la superficie labial de la cortical en el septum interdental del primer molar y segundo premolar.

9.- Citas de control: El paciente se revisó cada mes valorando las mecánicas requeridas en cada paciente sin dejar de distalizar caninos.

En cada cita mensual, se tomaron fotos, y se medía la fuerza de tracción, observando que fuera de 200 grs, además de registrar la cantidad de milímetros de distalización entre cita y cita, midiendo de la cara distal del canino a la cara mesial del segundo premolar.

Medición final.

Terminada la distalización contemplada (4 meses) se retiraron los TMF siendo el mismo operador el que los retiró, con el desatornillador, de igual manera se retiraron los power arms de los caninos derechos cortándolos con una fresa de carburo en una pieza de mano de alta velocidad y se les indicó una radiografía panorámica posteriormente.

Se les tomaron modelos de estudio finales y fotografías.

Se les tomó una radiografía periapical en el area de colocación del TMF para revisar que no hubiera ningun secuestro óseo.

Las mediciones fueron las mismas que en los estudios preliminares.

ANALISIS DE DATOS

El valor cualitativo de la resistencia de los tornillos se cuantificó. Toda la información cuantitativa registrada se revisó con el paquete Statistical Package for the Social Science (SPSS-Versión 8.0).

Obtenidos los datos se agruparon los datos en tablas y se obtuvieron las medias, desviación estándar, error estándar y valores mínimo y máximo.

Se realizó un análisis de varianza (ANOVA) para comparar las medias de las variables entre los grupos. En los que se encontró una diferencia significativa se realizó una correlación de variables, y verificar las asociaciones estadísticamente significativas entre las variables de cada grupo.

Para determinar la diferencia significativa entre la posición de los molares superior e inferior derechos con los izquierdos, así mismo la posición del canino, y la relación de los tornillos entre sí en cuanto al tipo de hueso y el tiempo necesario de integración antes de aplicar la fuerza de distalización se aplicó la prueba paramétrica Chi- Cuadrada, y de Asociación de Variables.

Se utilizó una tabla de frecuencia para la resistencia de los TMF superiores con los inferiores .

RESULTADOS

Las variables que se tomaron en cuenta en este estudio fueron:

La **resistencia** de los tornillos monocorticales en diferentes tiempos a su aplicación de la fuerza ortodóntica de distalización, la resistencia de los tornillos en el maxilar superior e inferior, la paralelización de los caninos, la inclinación y rotación de los molares para determinar si hubo pérdida de anclaje, y la distancia del canino recorrida en el tiempo de la distalización, para determinar si con la ayuda de los tornillos monocorticales se tiene un anclaje adicional al hueso que nos permita realizar movimientos ortodónticos sin la reacción opuesta, ejercida por toda fuerza ortodóntica que nos lleva a una pérdida de anclaje en algunas situaciones indeseadas, determinando si los tornillos monocorticales del sistema Osseofix son resistentes a las fuerzas ortodónticas.

Se planteó la siguiente hipótesis:

Los tornillos monocorticales de fijación son resistentes ante las fuerzas ortodónticas de distalización de caninos superior e inferior derechos en pacientes con extracciones de primeros premolares superiores e inferiores que acudan al Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la UANL en un período de Octubre-Noviembre del 2000 a Agosto del 2001.

Por estar dentro de los criterios de eliminación :

Pacientes que no acudieron a sus citas de control en tres ocasiones.

Pacientes en los que el tornillo se desaloje por una inflamación/infección por una mala higiene oral

Pacientes en los que el tornillos se desaloje por un trauma provocado por el paciente.

Se eliminaron del estudio nueve tornillos de los cuales cuatro fueron por falta de asistencia de dos de los pacientes, y cinco tornillos fueron eliminados durante el estudio por estar asociados a un trauma por el cepillado y una inflamación asociada a una mala higiene del paciente, lo cual facilitó su desalojo quedando de la muestra de 30 tornillos, 21 tornillos monocorticales para el estudio.

ANALISIS DE LAS MEDIDAS

RESISTENCIA DE LOS TORNILLOS MONOCORTICALES

Para aceptar o rechazar la hipótesis se realizó un ensayo de hipótesis para proporciones (%) mediante la distribución normal; considerando un 95% de confianza ($Z= 1.645$)

$$Z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{PQ}{n}}}$$

p = Proporción de tornillos que resistieron de un total $n = 21$

P = Proporción esperada (50%)

$Q = 1 - P$ = Proporción de tornillos que no resistieron

n = Tamaño de la muestra

Porcentaje de los tornillos que resistieron la fuerza

4 (tornillos que no resistieron) _____ 19 % $\rightarrow q = 0.19$

17 (tornillos que si resistieron) _____ 81 % $\rightarrow p = 0.81$

21 (total de tornillos colocados)

Ho : P = 0.50 HA : P > 0.50

$$Z = \frac{p - P}{\sqrt{\frac{PQ}{n}}} = \frac{0.81 - 0.50}{\sqrt{\frac{(0.5)(0.5)}{21}}} = \frac{0.31}{\sqrt{0.0119}} = \frac{0.31}{0.109} = 2.84$$

$$Z = 1.645$$

Como $Z_{cal} > 1.645 \rightarrow H_0$ se rechaza

\rightarrow Los tornillos monocorticales son resistentes a las fuerzas de distalización y son significativamente mayor a la proporción de los no resistentes.

Resistencia de los tornillos monocorticales en diferentes períodos de tiempo a la distalización de los caninos

Se realizó la interpretación estadística de los resultados cuantitativos. Se llevó a cabo el estudio clínico, llegando a la etapa de la distalización ortodóntica, en el grupo experimental en donde se realizó la tracción a partir del tornillo, se subdividió en el subgrupo I, después de la colocación de los tornillos, se esperó un mes antes de la distalización de los caninos superior e inferior derechos, en el subgrupo II se esperaron dos semanas antes de la distalización esto con el objetivo de evaluar cuánto tiempo es el necesario para poder aplicar una fuerza ortodóntica a los tornillos.

De los 21 tornillos colocados , a 10 se les aplicó la fuerza de distalización después de un mes de haberlos colocado y a 11 se les aplicó la fuerza a las dos semanas de haberlos colocado.

De éstos 10 TMF, todos resistieron la fuerza de distalización, de los 11 TMF, siete TMF resistieron la fuerza y cuatro no.

Se obtuvo un valor del 81% de resistencia en total de los tornillos que si resistieron la fuerza de distalización en los dos tiempos de espera para aplicar la fuerza.

Para determinar la dependencia entre el grado de resistencia (1= resistente, 0= no resistente) con el tiempo se realizó la prueba de χ^2 , encontrándose un valor de 4.492 con $p=0.03$, que indica dependencia significativa. (V. Anexo3 Tabla 2).

Resistencia de los TMF en el maxilar superior e inferior.

Con respecto a la resistencia de los TMF en cuanto al maxilar superior e inferior , se realizó la distalización en ambos maxilares, de igual manera, aplicando una fuerza de 200 grs a cada uno. Al finalizar la distalización contemplada se observó que de los 21TMF colocados (12 en el maxilar superior y 9 en el inferior), 10 TMF superiores resistieron la fuerza de distalización y 2 no resistieron, de los TMF inferiores 7 resistieron la fuerza y 2 no .

No se encontró dependencia significativa entre ambas variables ($\chi^2 = 0.103$ $P= 0.748$) (V. Anexo 3 Tabla 1).

Distancia recorrida de los caninos

Se determinaron las estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, error estándar, mínimo y máximo) para las variables DISTREC (distancia recorrida en mm del canino) para el grupo experimental y el grupo comparativo, así como el análisis de varianza para ver si existía diferencia entre las medias de dichas variables ($F_{DISREC} = .153$ $P= 0.698$), indicando esto que no hubo diferencia significativa. (V. Anexo 3 Tabla 3.2).

Paralelización final del canino

Se determinaron las estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, error estándar, mínimo, máximo) para las variables INCLI1, INCLF2, así como el análisis de varianza para ver si existía diferencia entre las medias de dichas variables ($F_{INCLI2} = 0.029$, $P=0.867$, $F_{INCLF2} = 0.560$ $P=0.458$), indicando esto que no hubo una diferencia significativa .(V. Anexo 3 Tabla 3, 3.1).

Pérdida de anclaje

La asociación entre las variables de inclinación y rotación del molar se hicieron para valorar la posición del molar .

Al determinar las estadísticas descriptivas (media, desviación estándar, error estándar, mínimo y máximo), para las variables INCLI (Inclinación del molar Inicial), INCLF (Inclinación del molar final), ROTI (Rotación del molar inicial), ROTF (Rotación del molar final), POSMOLI , POSMOLF (diferencia entre ambas para determinar si hubo una mesialización del molar por una

pérdida de anclaje), así como el análisis de varianza para ver si existía diferencia entre las medias de dichas variables ($F_{INCLF} = 0.975$ $P= 0.329$; $F_{ROTF} = 0.414$ $P= 0.523$; $F_{POSMOLF} = 0.210$ $P= 0.649$) indicando esto que no hay una diferencia significativa entre ambos grupos. A su vez se realizó una correlación en cada grupo entre las variables iniciales y finales, para determinar los cambios y se encontro una diferencia altamente significativa entre las variables tanto del grupo experimental como del grupo comparativo. (V. Anexo 3 Tabla 4, 4.1).

(GRUPO EXPERIMENTAL= INCLI correlacionada INCLF = .799 **

ROTI correlacionada ROTF = .907 **

POSMOLI correlacionada POSMOLIF = .995**

GRUPO COMPARATIVO= INCLI correlacionada INCLF = .685 **

ROTI correlacionada ROTF = .759**

POSMOLI correlacionada POSMOLIF = .997**)

**** = La correlación es altamente significativa $P= 0.01$**

(V Anexo 3 Tabla 4.2)

DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Dentro de las opciones de anclaje ortodóntico los tornillos monocorticales aportan un nuevo medio de resistencia a las fuerzas ortodónticas, dando un anclaje absoluto en el movimiento dental, evitando una reacción opuesta a la acción ejercida al aplicar una fuerza, además de no depender de la cooperación del paciente, que a menudo detiene el tratamiento por falta de ésta. Los tornillos monocorticales a su vez reducen el tiempo en el sillón dental, acortando el tiempo del tratamiento ortodóntico, y son de una técnica quirúrgica más sencilla de colocación que los implantes.

Es importante que en éstos procedimientos se tenga un buen control de placa bacteriana, y una higiene bucal adecuada para no provocar una infección o inflamación, ya que se pueden generar defectos óseos en el sitio de la colocación del tornillo, minimizando el éxito de éstos.

Mobelli y Lang (1998) establecen que el principio en establecer una terapia interceptiva en los procedimientos de inflamación alrededor de un implante es primeramente detectar el signo lo antes posible y realizar una terapia apropiada.

Dentro del estudio se eliminaron cinco tornillos monocorticales que se asociaron a un traumatismo por el cepillado, y una inflamación alrededor del TMF, por una mala higiene oral por parte del paciente, éstos tornillos aunque se eliminaron del estudio determinan una vez más la importancia de un buen control de placa y una buena higiene oral para el éxito del tratamiento tan to

ortodóntico como periodontal, ya que éstos tornillos después de presentar estos signos presentaron movilidad y terminaron desalojándose.

Resistencia de los tornillos monocorticales en diferentes períodos de tiempo a la distalización de los caninos

En el subgrupo I se inició la distalización de los caninos un mes después de la colocación de los tornillos para la aplicación de la fuerza (200 grs) los 10 tornillos resistieron la fuerza.

En el subgrupo II en el cual se esperaron dos semanas para aplicar la fuerza siete resistieron la fuerza y cuatro no (dos superiores y dos inferiores), por lo que estadísticamente hay una diferencia significativa.

A diferencia de lo encontrado por Park (2001-2), el cual aplica fuerzas inmediatas a los tornillos que coloca para algún movimiento ortodóntico, sin embargo respecto a los resultados obtenidos, se recomienda esperar para la aplicación de la fuerza un mes, ya que de éstos ninguno de los tornillos se desalojó.

Resistencia de los TMF en el maxilar superior e inferior

Albrektsson (1981) ha reconocido las siguientes variables críticas en la oseointegración de un implante: material del implante, diseño del implante,

terminado del implante, estado del hueso, técnica quirúrgica y condiciones de cargas al implante.

Los tornillos monocorticales de la casa comercial 3i son elaborados de una aleación cromo-cobalto por lo que no llevan a cabo una oseointegración con el hueso, como lo es en los implantes, sino un medio de unión mecánico.

Estos funcionan a manera de traba

Como vimos en el estudio, los tornillos resistieron de igual manera en el maxilar superior y en el inferior en la misma proporción, sin importar el tipo de hueso, y ser más resistentes en el maxilar inferior que es más denso que el maxilar superior que es hueso esponjoso. En ambos maxilares los tornillos resistieron las fuerzas de distalización, sólo cuatro tornillos no resistieron las fuerzas de distalización, dos superiores y dos inferiores

Distancia recorrida de los caninos

La distancia recorrida por los caninos entre los dos grupos no fue significativa, siendo en promedio en los dos grupos de un mm por mes.

Se observó que el movimiento del grupo experimental fue más lento, debido a la mayor superficie de reabsorción/aposición que tenía que recorrer el canino.

Paralelización de los caninos

Proffit (1939), menciona que una fuerza tiende a desplazar todo objeto, a pesar del hecho de que su orientación cambiará como consecuencia de la rotación simultánea alrededor del centro de resistencia. Si deseamos mantener la inclinación del diente mientras lo retraemos, habrá que superar el momento creado involuntariamente al aplicar la fuerza sobre la corona. Una forma de

reducir la magnitud del momento es aplicando la fuerza más cerca del centro de resistencia .

Al colocar un aditamento al bracket del canino (power arm), estamos acercándonos a éste fin, construyendo un anclaje que se proyecte por encima de la corona , disminuyendo o eliminando el brazo de momento y por lo tanto la inclinación del diente.

Cuando se realiza éste movimiento (movimiento en cuerpo), se mueve la corona y la raíz al mismo tiempo, evitando la inclinación del diente.

En los resultados obtenidos, no hubo una diferencia significativa entre los dos grupos, en cuanto a la inclinación final de los caninos , a diferencia de lo que menciona Proffit (1939), que distalizando el canino estando más cerca de su centro de resistencia se logra un movimiento en cuerpo, se encontró que no hubo diferencia entre ambos grupos.

En ambos grupos la inclinación del canino fué de la corona más hacia distal que la raíz.

Pérdida de anclaje

Park, Kim (2001-2) mencionan que los tornillos de fijación como anclaje adicional son una opción mas de tratamiento por la ausencia de una fuerza reciproca a las fuerzas ortodónticas.

Se encontró que no hubo diferencia entre los dos grupos en cuanto a la posición del molar, en ambos grupos no hubo un cambio significativo en la rotación molar y en ambos grupos no se presentó pérdida de anclaje, lo cual también fue debido al uso del botón de Nance y arco lingual, por lo que no se pudo valorar si el tornillo per se, le dio estabilidad al molar. la fuerza en el grupo comparativo fue del hook del molar y en el grupo experimental del TMF a los caninos.

Conclusiones

En la actualidad los implantes endóseos se utilizan como una opción más en el tratamiento ortodóntico como medio de anclaje absoluto. El implante se puede usar como medio de anclaje, y posteriormente ser utilizado como unidad protésica.

El uso de los tornillos monocorticales ha surgido como alternativa para el tratamiento ortodóntico, utilizados, como medios de anclaje, aplicándoles una fuerza para distalizar, retraer el segmento anterior, intruir, ó extruir, reemplazando en algunos casos a los implantes.

El uso de éstos aditamentos debe de ser manejado con las técnicas de una asepsia adecuada y evitar una inflamación o infección en el área del tornillo, para aumentar la eficacia de éstos.

La facilidad de su colocación así como su remoción no implican al operador un impedimento para su uso.

Una de las mayores ventajas que tienen los tornillos sobre los implantes es que son de una mayor facilidad de higiene que los implantes y los medios de anclaje, como el Botón de Nance, además de ser más fáciles de colocar ya que no requieren una técnica quirúrgica complicada, y son de un costo menor para el paciente.

Los tornillos utilizados no representan ningún impedimento al operador para su remoción ya que por estar elaborados de una aleación cromo-cobalto no experimentan una oseointegración, como lo son los implantes y tornillos de

titanio, que es un material compatible con el hueso y experimentan una oseointegración.

RECOMENDACIONES

Dentro del tratamiento ortodóntico tenemos siempre una gama de opciones de tratamiento, sin embargo, a menudo el ortodoncista, se estanca en lo que tiene a su alcance, o conoce, es importante que conozcamos y utilicemos otros medios, que nos ayuden a facilitar el tratamiento al paciente, así como una disminución de tiempo en el sillón dental.

El uso de tornillos monocorticales es una opción más de anclaje, el cual nos proporciona un medio seguro al aplicar fuerzas sin la necesidad de esperar una fuerza recíproca ante las fuerzas ortodónticas.

Se deben de utilizar éstos aditamentos en el tratamiento teniendo una higiene bucal adecuada para mejorar la eficacia de éstos.

Se presenta a continuación estudios que pueden ayudar ésta línea de investigación :

- Comparar los tornillos monocorticales del sistema Osseofix de la casa comercial 3i con tornillos de uso de fijación rígida de la casa comercial Osteomed comparando estabilidad, y costo al paciente..
- Comparar los tornillos entre sí en diferentes longitudes y diámetro determinando cuál tiene mayor estabilidad.
- Determinar si por el tipo de material del que están fabricados los tornillos influye en su estabilidad, siendo los de la casa comercial 3i de Vitalio (cromo-cobalto), y los de la casa comercial Osteomed de titanio.

- Retraer todo el segmento anterior utilizando los tornillos como anclaje y comparar el tiempo del tratamiento, con un tratamiento convencional, distalizando caninos primero y retrayendo incisivos posteriormente.
- Valorar el grado de intrusión comparando la intrusión con tornillos y mediante mecánicas intrusivas.

Dando al paciente ortodóntico una opción más de tratamiento sin aumentar demasiado el costo de su tratamiento por el uso de un implante endóseo que pudiera necesitar; como es el caso de los pacientes parcialmente mutilados, o el paciente poco cooperador, y disminuir el tiempo del tratamiento ortodóntico.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Alpern Michael.: (1996). *Letters case report*. The Angle Orthodontist. Vol. 66 No. 5: 82
- 2.- Bousquet Frederic, Philippe Bousquet, George Mauran, Pierre Parguel.: (1996). *Use of an Impacted Post for Anchorage*. J.Clinic Orthodont, May: 261-65.
- 3.- Canut Brusola José Antonio (1989), *Ortodoncia Clínica*. Salvat editores. Barcelona España. Pp 389-423.
- 4.- Celenza Frank, Mark N. Hochman, (2000), *Absolute Anchorage in Orthodontic: Direct and Indirec Implants-Assisted Modalities*. JCO, Vol 24, No 7, pp 397-402.
- 5.- Cheol-Ho Paik, Youngjoo J Woo, Jaeseung Kim, Je-Uk Park. (2002). *Use of Miniscrews for Intermaxillary Fixation of Lingual- Orthodontic Surgical Patients*. JCO Marzo, Vol. 26, No. 3, pp132-136.
- 6.-Craig Shellhart. Maged Moawad.(1996). *Case report: Implants as anchorage for molar uprighting and intrusion*. The Angle Orthodontist. Vol. 66 No. 3 : 169-172.

7.- Creekmore Thomas.: (1983). *The possibility of skeletal Anchorage*. Journal Clinic Orthodontic. Abril: 266-269.

8.- Franchi Lorenzo & Turi Bassarelli. (2000), *Anterior and canine retraction: Biomechanic Considerations*, <http://vjco.it/three/paulg.htm>

9.- Gordon R. Arbuckle.: (1994). *Dental Implants and orthodontic biomechanic*. The Biological Mechanics of tooth eruption, resorption and replacement by implants.

10.- Gray James B., Robert Smith, (2000), *Transitional Implants for Orthodontic Anchorage*. JCO, Vol 24, No 11, pp 659-666

11.- Helpard Paul, DDS, MS, John S. Casco, DDS, MS, PhD, Robert L. Schneider, DDS, MS, (1997): *Soldered implant attachments*. Am. J. Orthod. Jun. : 650.

12.- .- Hyo-Sang Oark, Sung-Min Bae, Hee.moon Kyung, Jae-Hyun Sung, (2001), *Micro-Implant Anchorage for Treatment of Skeletal Class I Bialveolar Protrusion*. JCO. Vol 25, No. 7, pp417-422

13.- Kanomi, Ryuzo (1997), *Mini-Implant for orthodontic Anchorage*. J. Clinic Orthod, Nov., 763-767.

- 14.- Kokich Vincent G. (1996), *Managing Complex Orthodontic Problems: The Use of Implants for Anchorage*. Seminars in Orthodontics, Vol. 2 (June), pp 153-160
- 15.- Lintow Leonard (1970), *Implanto- Orthodontics*. J. Clinic Orthod. Dic.: 685-705.
- 16.- Lotzof Lawrence., Howard A. Fine, (1996), *Canine retraction: A comparison of two preadjusted bracket systems* . AJO, vol. 8, pp191-196.
- 17.- McGann Donald (1997): *Retraction of Bicuspids into Edentulous Spaces*. J. Clinic of Orthod. Oct. :703-705.
- 18.- Mombelli y Niklaus P. Lang (1998). *The diagnosis and treatment of peri-implantitis*. Periodontology 2000 Vol. 17 pp 63-76
- 19.- Nilgün Akin- Nergiz, Ibrahim Nergiz, Axel Schulz, Nejat Arpak, y Wilhelm Niedermeier.: (1998). *Reactions of peri-implant tissues to continuous loading of osseointegrated implants*. Am. J. Orthod. Vol. 114. No. 3: 292- 298.
- 20.- Proffit William , (1995), *Ortodoncia Teoría y Práctica*, Ed. Mosby, p.p. 304-306.
- 21.- Roberts Eugene, F. Helm, Marshall, R. Gongloff.: (1989). *Rigid endosseous implants for orthodontic and orthopedic anchorage*. The Angle Orthod. No. 4 :247-256.

22.- Roberts Eugene, K.J Marshall, P.G Mozsary.: (1990): ***Rigid endosseous implant utilized as anchorage to protact molars and close an atrophic extraction site.*** The Angle Orthod. No. 2 : 135-152

23.- Roberts Eugene , Charles Nelson, Charles J. Goodacre.: (1994). ***Rigid Implant Anchorage to close a mandibular first molar extraction site.*** J. Clinic. Orthod., Dic- 693-704.

24.- Roberts Eugene. (1997): ***Adjuntive Orthodontic Therapy in Adults Over 50 Years of Age. Clinic Management of Compensated, Partially Edentulous Malocclusion.*** IDA Journal. Verano 1997.:33-41

25.- Roberts Eugene, Gordon R. Arbuckle, Mostafa Analoui.: (1996). ***Rate of mesial translation of mandibular molars using implant anchorage mechanics.*** The Angle Orthodontist, vol. 66 No. 5: 331-338.

26.- Roberts Eugene.: (1997). ***Multidisciplinary Management of Congenital and Acquired Compensated Malocclusions: Diagnosis, Etiology and Treatment Plannig.*** IDA Journal. Verano 1997.: 42-51

27.- Schweizer Chistoph, K. Andreas Schiegel, Ingrid Rudzki-Janson.: (1996). ***Endosseous dental Implants in orthodontic therapy.*** International Dental Journal, No. 46., 64-68

28.- Siegel Sidney (1978), *Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta*, Trillas Coetip

29.- Southard Thomas E, Michael J. Buckley, James D. Spivey, Kenneth E. Krizan, John S. Casco:(1995). *Intrusion anchorage potencial of teeth versus rigid endosseous implants: A clinical and radiographic evaluation*. Am. J. Orthod. Feb.: 115-120.

30.- Verhoeven J.W Ruijter JM, Cune MS.: (1998). *Densiometric measurements of the mandibule: accuracy and validaty of intraoral versus extraoral radiograph technics in an in vitro study*. Clin.Oral Impl Res: 333-4

31.- Wehrbein H. Merz Hommerle (1998), *Bone-to implant contact of orthodontic implants in humans subjected to horizontal loadig*. Clinic Oral Impl. Res: 348 – 353.

32.- Wehrbein Heinrich, Hartmut Felfel, Peter Diedrich.(1999).: *Palatal implant anchorage reinforcement of posterior teeth: A prospective study*. Am. J. Orthodontic Dentofacial Orthop. 116: 678-686.

33.- Zar, J. H. (1999), *Bioestadistical Analysis*, Printice- Hall 4th. Ed. Pp 178-189, 195-198.

34.- Ziegler Peter, (1989), *A clinical study of maxillary canine retraction with a retraction spring and with sliding mechanics*, AJO

148020

Anexo 1.

FORMA DE CONSENTIMIENTO

Estoy consciente que todos mis registro (fotografías, modelos de estudio, radiografías), son propiedad del Posgrado de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de Nuevo León y éstos servirán para un estudio sobre Tornillos monocorticales realizado por la Dra. Adriana Torre Delgadillo.

Éstos registros podrán usarse para la publicación en revistas para fines fines educativos y científicos.

Estoy de acuerdo con lo anteriormente escrito.

Nombre del paciente:

Nombre de la persona responsable:

Firma:

INFORME DE CONSENTIMIENTO

Se le informa de los posibles riesgos que se puedan presentar como son:

- Una infección puede ocurrir en el sitio de la colocación del tornillo monocortical, la cual se evitará si usted tiene una buena higiene oral y evita algún golpe en el área del tornillo ya que puede presentar además una inflamación en el área.
- El tornillo monocortical será removido al final del tratamiento activo, y no será permanente.

Estoy de acuerdo en lo antes mencionado y acepto el tratamiento:

Nombre: _____

Firma: _____

Fecha: _____

HOJA DE CONTROL

VARIABLE	INICIAL	FINAL
Rotación 1.6		
Rotación 2.6		
Rotación 3.6		
Rotación 4.6		
Inclinación 1.6		
Inclinación 2.6		
Inclinación 3.6		
Inclinación 4.6		
Mesialización 1.6		
Mesialización 2.6		
Mesialización 3.6		
Mesialización 4.6		
Resistencia TMF SUP		
Resistencia TMF INF		
Inclinación 1.3		
Inclinación 2.3		
Inclinación 3.3		
Inclinación 4.3		
Distalización mm 1.3		
Distalización mm 2.3		
Distalización mm 3.3		
Distalización mm 4.3		

PACIENTE: _____

Aplicación de la fuerza: _____ TMF: _____

CAPTACIÓN DE VARIABLES

Tiempo de distalización de caninos 4 meses.

OBSERVACIONES:

Anexo 3

Tablas

ABREVIATURAS DE LAS TABLAS

1.6 = Primer molar superior derecho
2.6 = Primer molar superior izquierdo
3.6 = Primer molar inferior izquierdo
4.6 = Primer molar inferior derecho

incli = Inclinación del molar inicial
inclf = Inclinación del molar final
roti = Rotación del molar inicial
rotf = Rotación del molar final
posmoli = Mesialización del molar inicial
posmolf = Mesialización del molar final

1= superior, **2**= inferior
tmf (TMF)= Tornillos monocorticales fijos

resist = Resistencia
1= Sí
2= No

incli2 = Inclinación del canino inicial
inclf2 = Inclinación del canino final

DISTREC = Distancia recorrida

TABLAS



RESISTENCIA DE LOS TORNILLOS SUPERIORES E INFERIORES

		RESISTENCIA		Total
		no resistió	si resistió	
SUP1INF2	1.00	Count 2	Count 10	Count 12
		% within SUP1INF2 16.7%	% within RESIST 83.3%	% within SUP1INF2 100.0%
		% within RESIST 50.0%	% within RESIST 58.8%	% within RESIST 57.1%
		% of Total 9.5%	% of Total 47.6%	% of Total 57.1%
2.00	Count	2	7	9
	% within SUP1INF2	22.2%	77.8%	100.0%
	% within RESIST	50.0%	41.2%	42.9%
	% of Total	9.5%	33.3%	42.9%
Total	Count	4	17	21
	% within SUP1INF2	19.0%	81.0%	100.0%
	% within RESIST	100.0%	100.0%	100.0%
	% of Total	19.0%	81.0%	100.0%

Nota: 1: Superior, 2: Inferior

Tabla 1. Resistencia de los TMF en el maxilar superior e inferior ante la fuerza de distalización de los caninos

Prueba Chi-Cuadrada

	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	.103	1	.748
N of Valid Cases	21		

RESISTENCIA DE LOS TORNILLOS EN DIFERENTES TIEMPOS DE LA APLICACIÓN DE LA FUERZA (Tabulación cruzada)

TIEMPO	RESISTENCIA	Total	
		no resistió	si resistió
1 MES	Count	10	10
	% within TIEMPO	100.0%	100.0%
	% within RESIST	58.8%	47.6%
	% of Total	47.6%	47.6%
2 SEM	Count	4	11
	% within TIEMPO	36.4%	100.0%
	% within RESIST	100.0%	52.4%
	% of Total	19.0%	52.4%
Total	Count	4	17
	% within TIEMPO	19.0%	81.0%
	% within RESIST	100.0%	100.0%
	% of Total	19.0%	81.0%

Tabla 2. RESISTENCIA DE LOS TME : DOS SEMANAS Y UN MES DESPUÉS DE SU COLOCACIÓN A LA FUERZA DISTALIZACIÓN DE CANINOS

PARALELIZACIÓN DEL CANINO

INCLF2

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
1.00	21	82.9524	4.7405	1.0345	73.00	91.50
2.00	21	81.5192	7.6596	1.5022	60.00	94.50
Total	42	82.1596	6.4942	.9473	60.00	94.50

ANOVA INCLF2

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	23.860	1	23.860	.560	.458
Within Groups	1916.193	45	42.582		
Total	1940.053	46			

TABLA 3. Inclinación final del canino.

$P > 0.01$ No hay diferencia significativa entre el grupo experimental y el comparativo

ANÁLISIS DESCRIPTIVAS

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
INCL12						
1.00	21	86.8571	5.9585	1.3002	75.00	96.00
2.00	21	87.1538	6.0063	1.1779	64.00	97.50
Total	42	87.0213	5.9216	.8637	64.00	97.50
INCLF2						
1.00	21	82.9524	4.7405	1.0345	73.00	91.50
2.00	21	81.5192	7.6596	1.5022	60.00	94.50
Total	42	82.1596	6.4942	.9473	60.00	94.50
DISTREC						
1.00	21	2.0176	.8974	.2176	.50	3.50
2.00	21	1.8636	1.4157	.3018	.00	5.00
Total	42	1.9308	1.2053	.1930	.00	5.00

ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
INCL12	Between Groups	1.023	1	1.023	.029	.867
	Within Groups	1611.956	45	35.821		
	Total	1612.979	46			
INCLF2	Between Groups	23.860	1	23.860	.560	.458
	Within Groups	1916.193	45	42.582		
	Total	1940.053	46			
DISTREC	Between Groups	.227	1	.227	.153	.698
	Within Groups	54.976	37	1.486		
	Total	55.203	38			

Tabla 3.1 INCLINACIÓN DEL CANINO (INICIAL Y FINAL) ENTRE EL GRUPO EXPERIMENTAL Y COMPARATIVO

Tabla 3.2 DISTANCIA RECORRIDA DEL CANINO .

**Tabla 4. POSICIÓN MOLAR: MESIALIZACIÓN, ROTACIÓN E INCLINACIÓN
CORRELACIÓN DEL GRUPO 1 (experimental)**

		INCLI	INCLF	ROTI	ROTF	POSMOLI	POSLMOLF
INCLI	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1.000 . 21	.799 .000 21	.178 .439 21	.238 .299 21	-.282 .215 21	-.305 .178 21
INCLF	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.799 .000 21	1.000 . 21	.294 .196 21	.237 .300 21	-.189 .412 21	-.227 .323 21
ROTI	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.178 .439 21	.294 .196 21	1.000 . 21	.907 .000 21	-.518 .016 21	-.521 .016 21
ROTF	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.238 .299 21	.237 .300 21	.907 .000 21	1.000 . 21	-.758 .000 21	-.760 .000 21
POSMOLI	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-.282 .215 21	-.189 .412 21	-.518 .016 21	-.758 .000 21	1.000 . 21	.995 .000 21
POSLMOLF	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-.305 .178 21	-.227 .323 21	-.521 .016 21	-.760 .000 21	.995 .000 21	1.000 . 21

** Correlación es altamente significativa en un nivel de 0.01

* Correlación es significativa en un nivel de 0.05

GRUPO2 . GRUPO COMPARATIVO

		INCLI	INCLF	ROTI	ROTF	POSMOLI	POSLMOLF
INCLI	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	1.000 . 21	.685 .000 21	.330 .100 21	.118 .566 21	-.272 .179 21	-.275 .174 21
INCLF	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.685 .000 21	1.000 . 21	.320 .111 21	-.057 .782 21	-.026 .899 21	-.021 .921 21
ROTI	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.330 .100 21	.320 .111 21	1.000 . 21	.759 .000 21	-.807 .000 21	-.803 .000 21
ROTF	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	.118 .566 21	-.057 .782 21	.759 .000 21	1.000 . 21	-.786 .000 21	-.806 .000 21
POSMOLI	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-.272 .179 21	-.026 .899 21	-.807 .000 21	-.786 .000 21	1.000 . 21	.997 .000 21
POSLMOLF	Pearson Correlation Sig. (2-tailed) N	-.275 .174 21	-.021 .921 21	-.803 .000 21	-.806 .000 21	.997 .000 21	1.000 . 21

** Correlación es altamente significativa 0.01

TABLA 4.1 MEDIDAS DESCRIPTIVAS ENTRE LOS DOS GRUPOS

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	Minimum	Maximum
INCLI	1.00	95.7619	10.6626	2.3268	70.00	109.00
	2.00	93.3846	8.0800	1.5846	71.00	106.00
	Total	94.4468	9.2919	1.3554	70.00	109.00
INCLF	1.00	95.5714	8.3760	1.8278	70.00	107.00
	2.00	92.8269	10.2703	2.0142	70.00	110.00
	Total	94.0532	9.4726	1.3817	70.00	110.00
ROTI	1.00	57.5000	9.9096	2.1625	42.00	76.00
	2.00	60.9615	8.8847	1.7424	47.00	75.00
	Total	59.4149	9.4140	1.3732	42.00	76.00
ROTF	1.00	58.3810	9.5432	2.0825	41.00	71.00
	2.00	60.0385	8.1129	1.5911	49.00	73.00
	Total	59.2979	8.7213	1.2721	41.00	73.00
POSMOLI	1.00	13.4286	11.9418	2.6059	.00	28.00
	2.00	15.1538	11.9597	2.3455	-.50	28.50
	Total	14.3830	11.8529	1.7289	-.50	28.50
POSLMOLF	1.00	13.7381	12.0121	2.6213	.50	29.00
	2.00	15.4038	12.6894	2.4886	-1.00	29.00
	Total	14.6596	12.2860	1.7921	-1.00	29.00

TABLA 4.2 ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
INCLI	Between Groups	65.654	1	65.654	.756	.389
	Within Groups	3905.963	45	86.799		
	Total	3971.617	46			
INCLF	Between Groups	87.503	1	87.503	.975	.329
	Within Groups	4040.114	45	89.780		
	Total	4127.617	46			
ROTI	Between Groups	139.198	1	139.198	1.591	.214
	Within Groups	3937.462	45	87.499		
	Total	4076.660	46			
ROTF	Between Groups	31.916	1	31.916	.414	.523
	Within Groups	3466.914	45	77.043		
	Total	3498.830	46			
POSMOLI	Between Groups	34.579	1	34.579	.242	.625
	Within Groups	6428.027	45	142.845		
	Total	6462.606	46			
POSLMOLF	Between Groups	32.234	1	32.234	.210	.649
	Within Groups	6911.319	45	153.585		
	Total	6943.553	46			

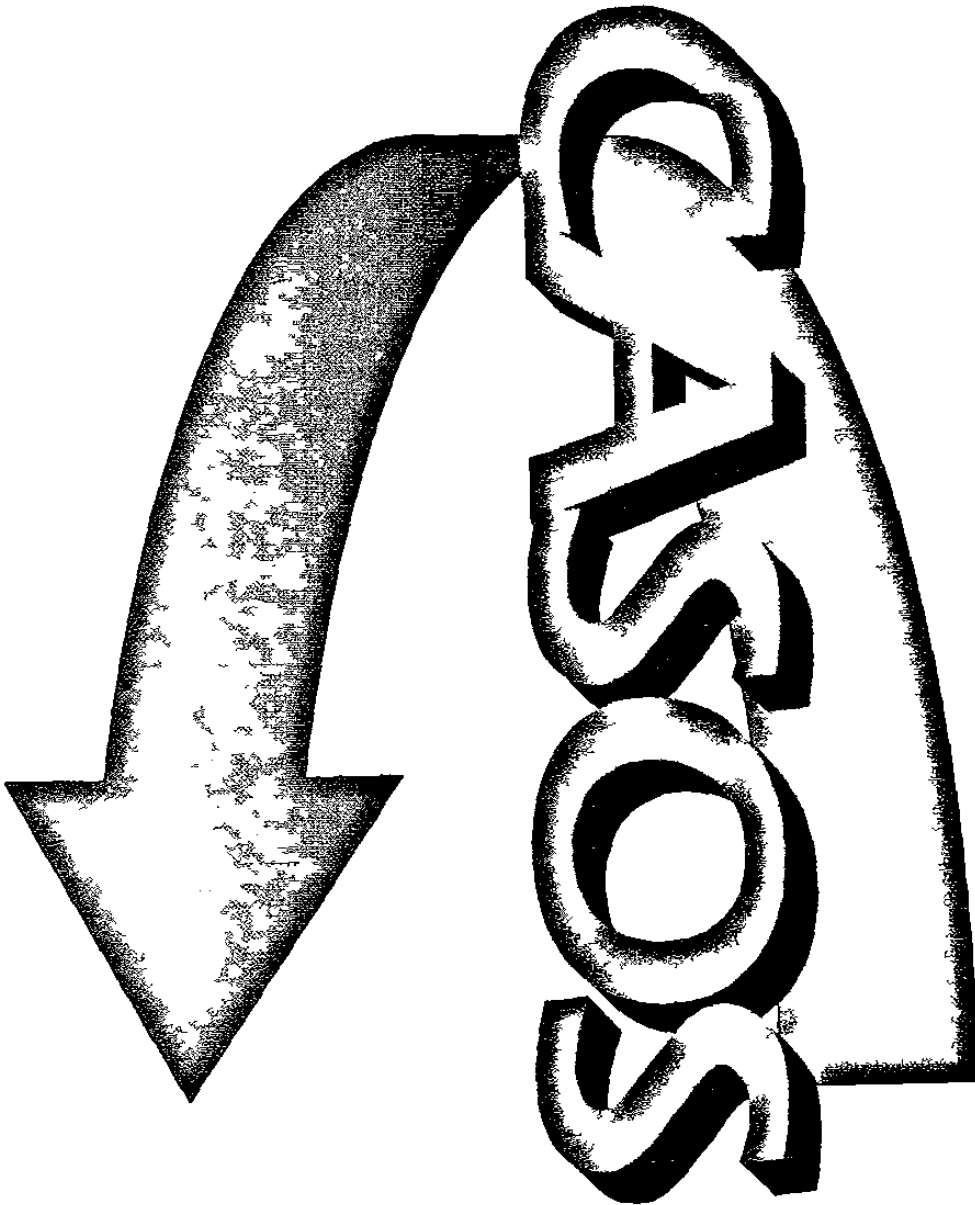
CORRELACIÓN DE LAS VARIABLES

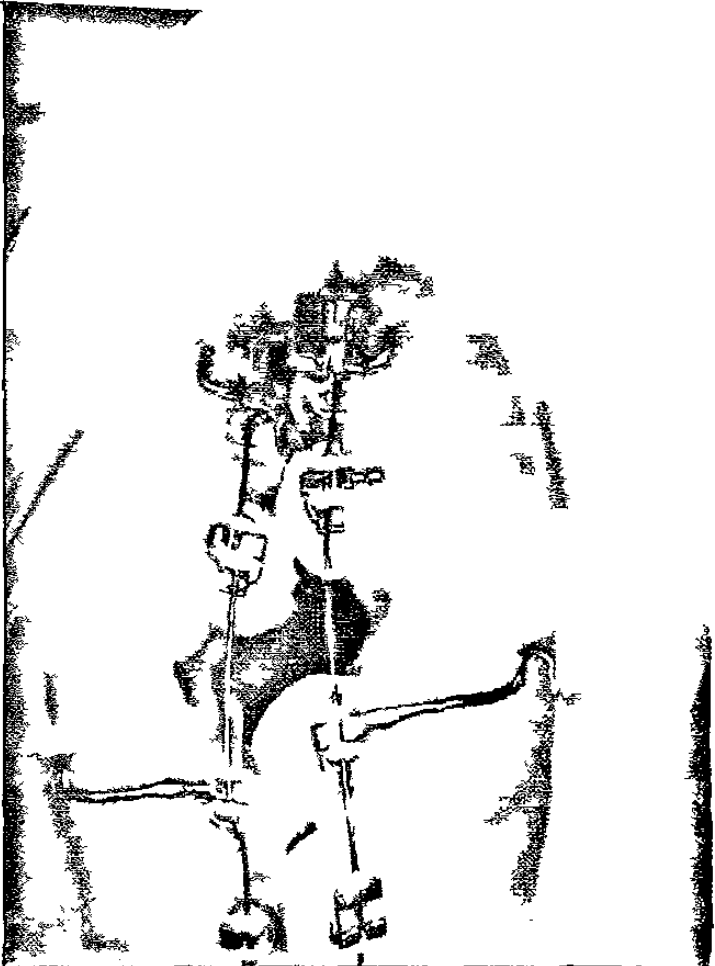
GRUPO	Paciente	molar	incl1	inclf	roti	rofi	posmoli	posmolif	Sup1mf2	tiempo	tmf	resist	camino	Incl1?	Inclf?	distrec
1.00	1.00	1.60	169.00	106.5	57.00	62.00	5.00	2.50	1.00	2.00	1.00	0.0	1.30	92.00	90.00	
1.00	1.00	4.60	95.50	93.00	62.00	62.00	27.00	29.00	2.00	2.00	2.00	0.0	4.30	87.50	82.50	
1.00	2.00	1.60	90.00	96.00	70.00	70.00	1.00	1.00	1.00	2.00	3.00	1.00	1.30	86.00	82.00	2.00
1.00	2.00	4.60	96.00	90.00	51.00	51.00	26.50	27.00	2.00	2.00	4.00	1.00	4.30	89.00	84.50	3.00
1.00	3.00	1.60	105.00	101.5	76.00	71.00	9.00	9.50	1.00	1.00	5.00	1.00	1.30	87.00	80.00	2.00
1.00	4.00	1.60	70.00	83.00	62.50	65.00	8.00	8.50	1.00	1.00	6.00	1.00	1.30	94.00	88.00	1.50
1.00	4.00	4.60	90.50	90.00	68.00	60.00	25.50	25.50	2.00	1.00	7.00	1.00	4.30	89.00	84.50	2.50
1.00	5.00	1.60	101.00	100.0	64.00	70.50	.50	1.00	1.00	1.00	8.00	1.00	1.30	93.00	83.50	3.50
1.00	5.00	4.60	90.00	92.50	50.00	52.00	27.50	28.00	2.00	1.00	9.00	1.00	4.30	80.00	85.00	2.80
1.00	6.00	1.60	108.00	103.0	58.00	60.00	.00	1.50	1.00	2.00	10.00	.00	1.30	79.00	82.00	
1.00	6.00	4.60	92.50	102.0	51.00	50.00	26.50	25.00	2.00	2.00	11.00	.00	4.30	84.00	78.00	
1.00	7.00	1.60	72.50	70.00	50.00	57.00	2.00	4.00	1.00	2.00	12.00	1.00	1.30	96.00	86.00	1.00
1.00	7.00	4.60	95.00	95.00	46.00	45.50	25.50	25.50	2.00	2.00	13.00	1.00	4.30	75.00	76.00	1.00
1.00	9.00	1.60	109.00	102.0	56.00	63.00	2.00	1.00	1.00	1.00	14.00	1.00	1.30	89.00	78.00	2.50
1.00	9.00	4.60	90.00	90.00	42.00	41.00	28.00	27.00	2.00	2.00	15.00	1.00	4.30	76.00	85.00	2.50
1.00	10.00	1.60	94.00	107.0	75.00	68.00	6.50	6.50	1.00	1.00	16.00	1.00	1.30	80.00	73.00	3.00
1.00	10.00	4.60	95.00	95.00	46.00	43.00	26.00	27.50	2.00	1.00	17.00	1.00	4.30	85.00	91.50	2.00
1.00	11.00	1.60	106.00	101.0	56.00	60.00	.00	2.00	1.00	2.00	18.00	1.00	1.30	88.00	76.50	1.50
1.00	11.00	4.60	93.00	96.00	44.00	45.00	26.50	28.00	2.00	2.00	19.00	1.00	4.30	93.00	88.00	.50
1.00	12.00	1.60	107.00	95.00	66.00	70.00	1.00	.50	1.00	2.00	20.00	1.00	1.30	91.50	85.00	.50
1.00	13.00	1.60	104.00	98.50	57.00	60.00	8.00	8.00	1.00	1.00	21.00	1.00	1.30	90.00	83.00	2.50
2.00	1.00	2.60	101.00	108.5	72.50	57.00	.50	.50	1.00	.00	.00	.00	2.30	92.00	85.00	
2.00	1.00	3.60	92.00	96.00	55.50	51.50	28.00	29.00	2.00	2.00	.00	.00	3.30	95.00	83.00	
2.00	2.00	2.60	100.00	110.0	74.00	73.00	3.00	1.00	1.00	1.00	.00	.00	2.30	86.00	83.00	.00
2.00	2.00	3.60	90.00	85.00	56.00	55.00	26.50	28.00	2.00	2.00	.00	.00	3.30	87.00	90.00	.00
2.00	3.00	2.60	103.00	105.0	70.00	72.00	9.50	9.00	1.00	1.00	.00	.00	2.30	88.00	82.00	1.00
2.00	4.00	2.60	71.00	70.00	62.50	72.00	4.00	3.50	1.00	1.00	.00	.00	2.30	90.00	78.00	2.50
2.00	4.00	3.60	90.00	90.00	64.00	63.00	23.50	24.50	2.00	2.00	.00	.00	3.30	91.50	84.00	2.50
2.00	5.00	2.60	100.00	95.00	74.50	73.00	4.00	3.00	1.00	1.00	.00	.00	2.30	84.00	69.00	5.00
2.00	5.00	3.60	91.00	92.00	58.50	50.50	27.00	29.00	2.00	2.00	.00	.00	3.30	64.00	79.00	3.00
2.00	6.00	2.60	95.00	80.00	71.00	73.00	.50	-1.00	1.00	1.00	.00	.00	2.30	86.50	80.00	
2.00	6.00	3.60	97.00	104.0	52.00	58.00	26.00	26.00	2.00	2.00	.00	.00	3.30	84.00	60.00	
2.00	7.00	2.60	80.00	70.00	61.00	68.00	1.00	1.00	1.00	1.00	.00	.00	2.30	90.00	80.00	2.00
2.00	7.00	3.60	80.00	93.50	57.00	57.00	25.00	26.00	2.00	2.00	.00	.00	3.30	90.00	88.50	.50
2.00	9.00	2.60	91.00	90.00	61.00	61.00	6.00	4.00	1.00	1.00	.00	.00	2.30	97.50	82.00	3.00
2.00	9.00	3.60	90.00	88.00	50.00	50.00	27.50	28.00	2.00	2.00	.00	.00	3.30	82.50	84.00	3.50
2.00	10.00	2.60	97.00	95.00	71.00	67.00	7.50	6.50	1.00	1.00	.00	.00	2.30	85.00	74.00	3.00
2.00	10.00	3.60	90.00	91.00	53.50	50.00	28.00	27.50	2.00	2.00	.00	.00	3.30	90.00	94.50	4.00
2.00	11.00	2.60	106.00	96.00	64.00	63.00	.50	.00	1.00	1.00	.00	.00	2.30	88.00	94.00	.00
2.00	11.00	3.60	90.00	82.00	47.00	49.00	27.00	29.00	2.00	2.00	.00	.00	3.30	89.00	93.00	2.00
2.00	12.00	2.60	94.00	104.0	75.00	60.00	-5.0	2.00	1.00	1.00	.00	.00	2.30	91.50	76.50	.50
2.00	13.00	2.60	104.00	90.00	54.00	61.00	9.00	9.00	1.00	1.00	.00	.00	2.30	84.00	80.00	2.00

TABLA 5. CORRELACION DE LAS VARIABLES

Anexo 2.

Figuras

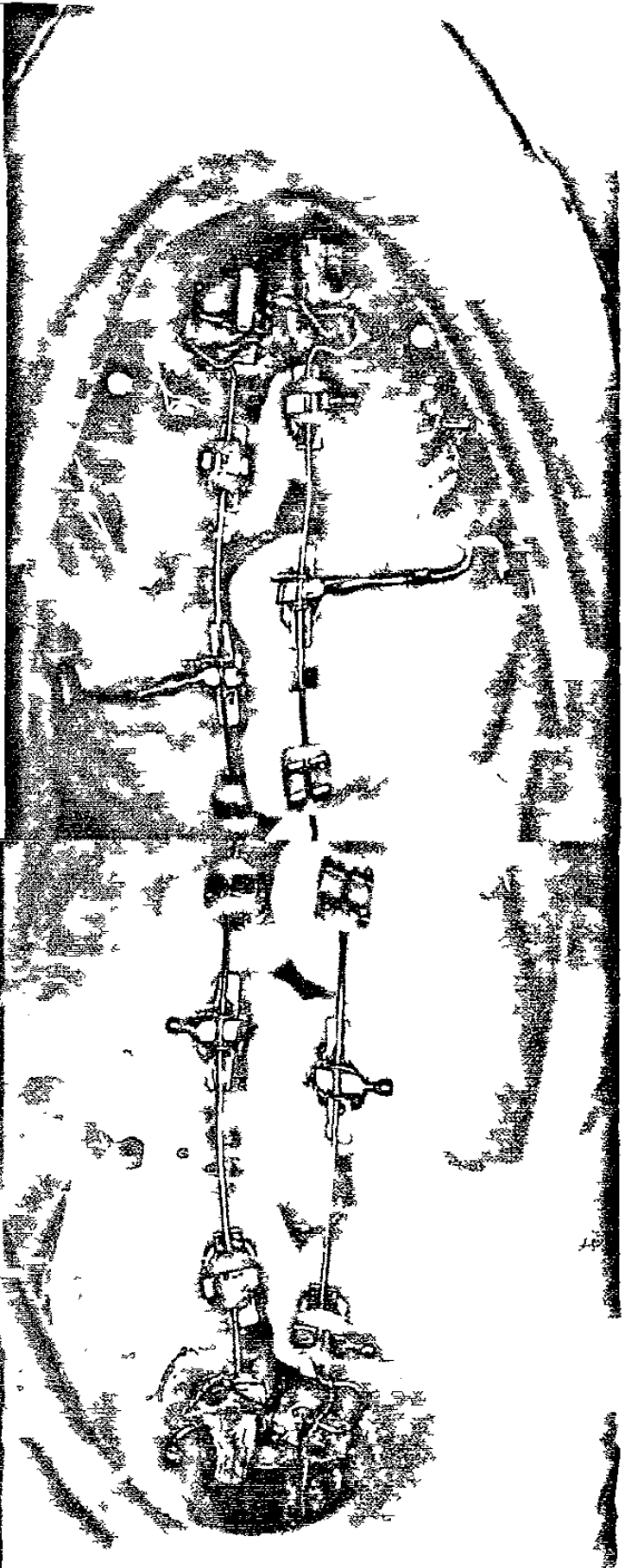




03/09/01

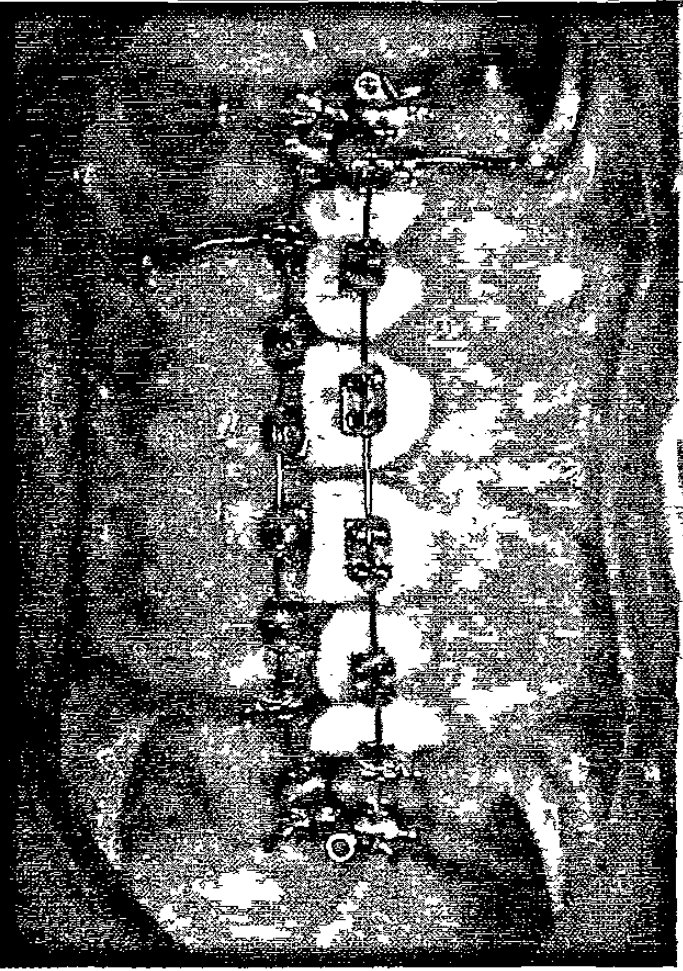
Alineación Nivelación

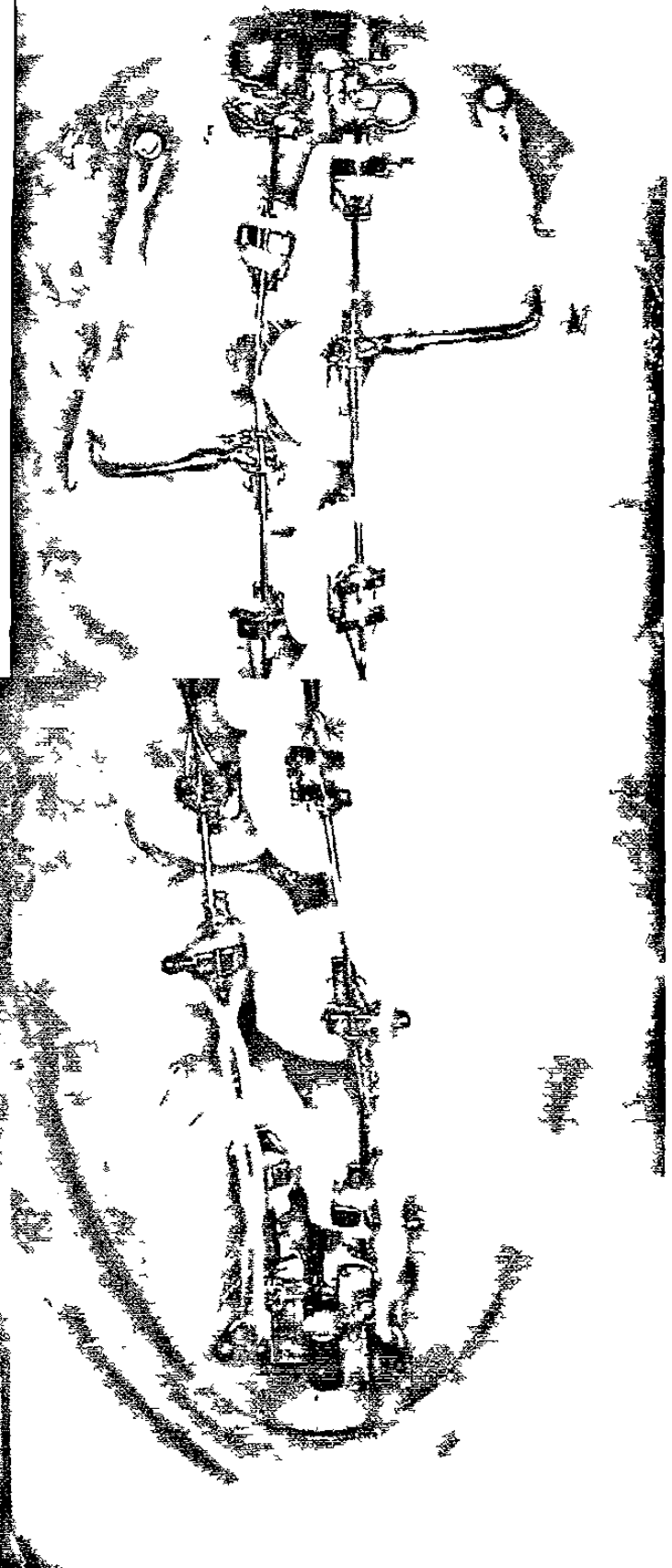




14/12/02

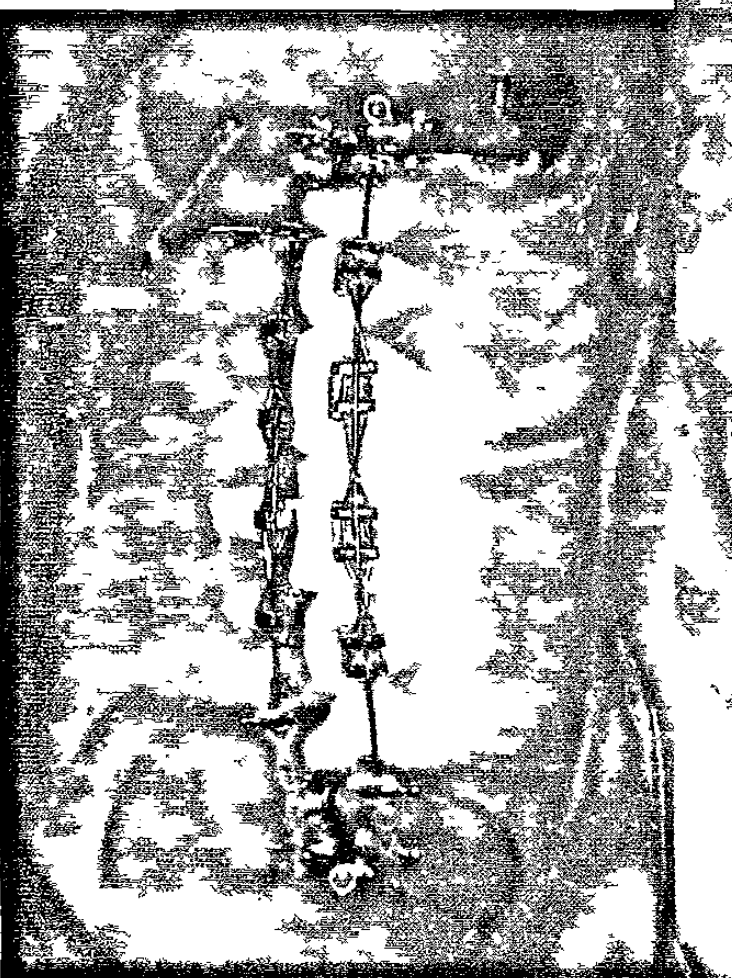
Colocación de los tornillos

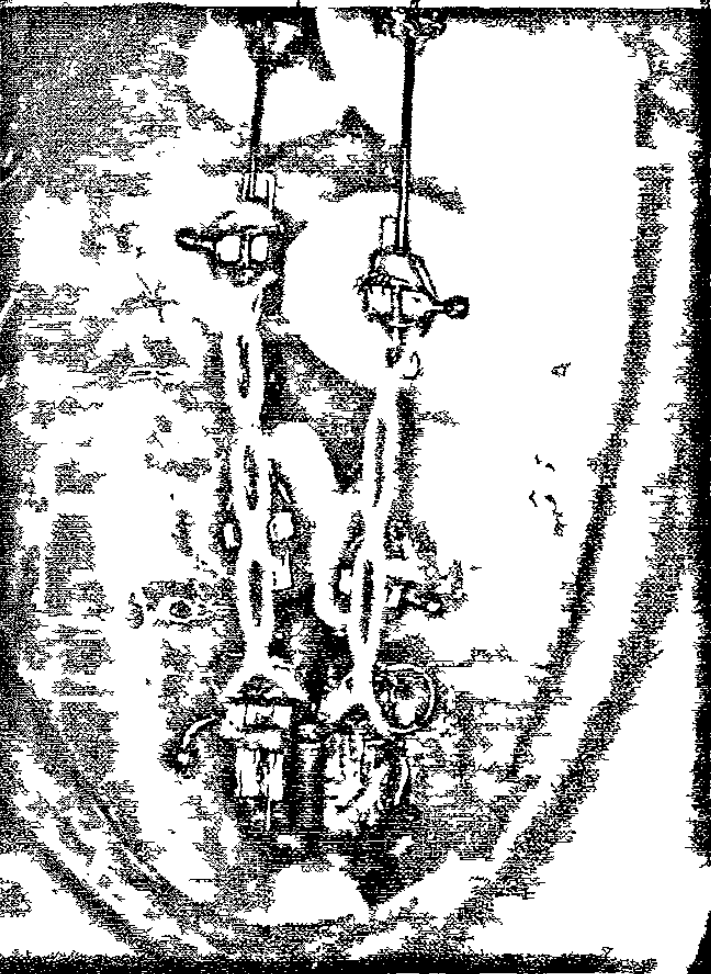
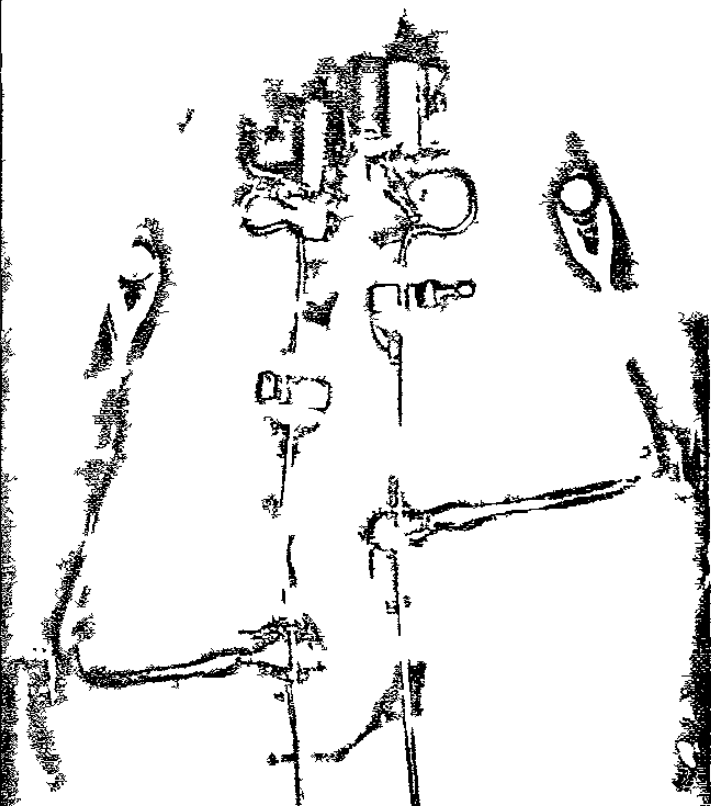




22/01/02

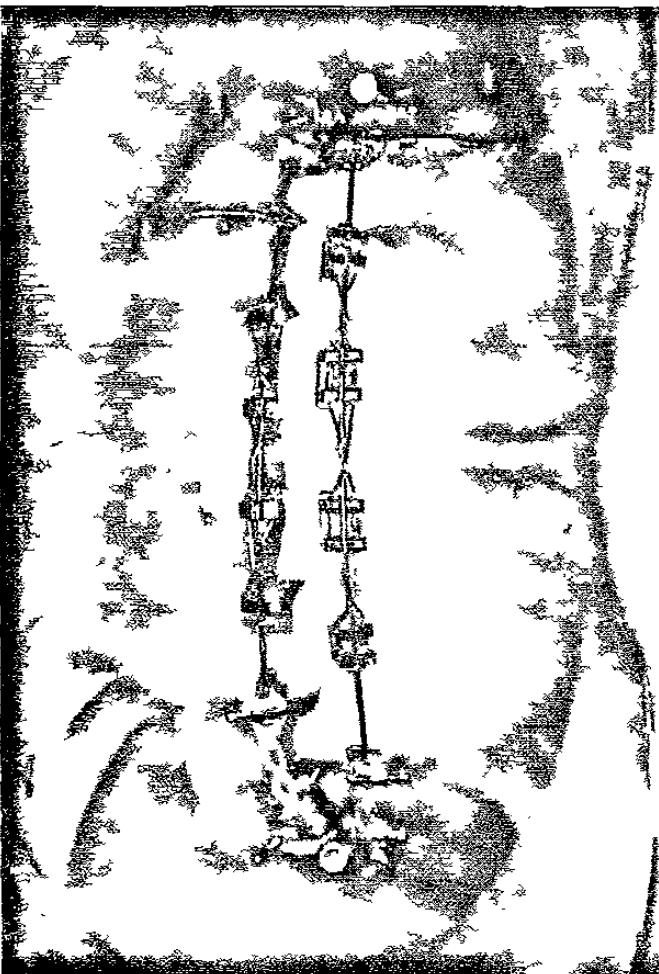
Distalizacion de caninos

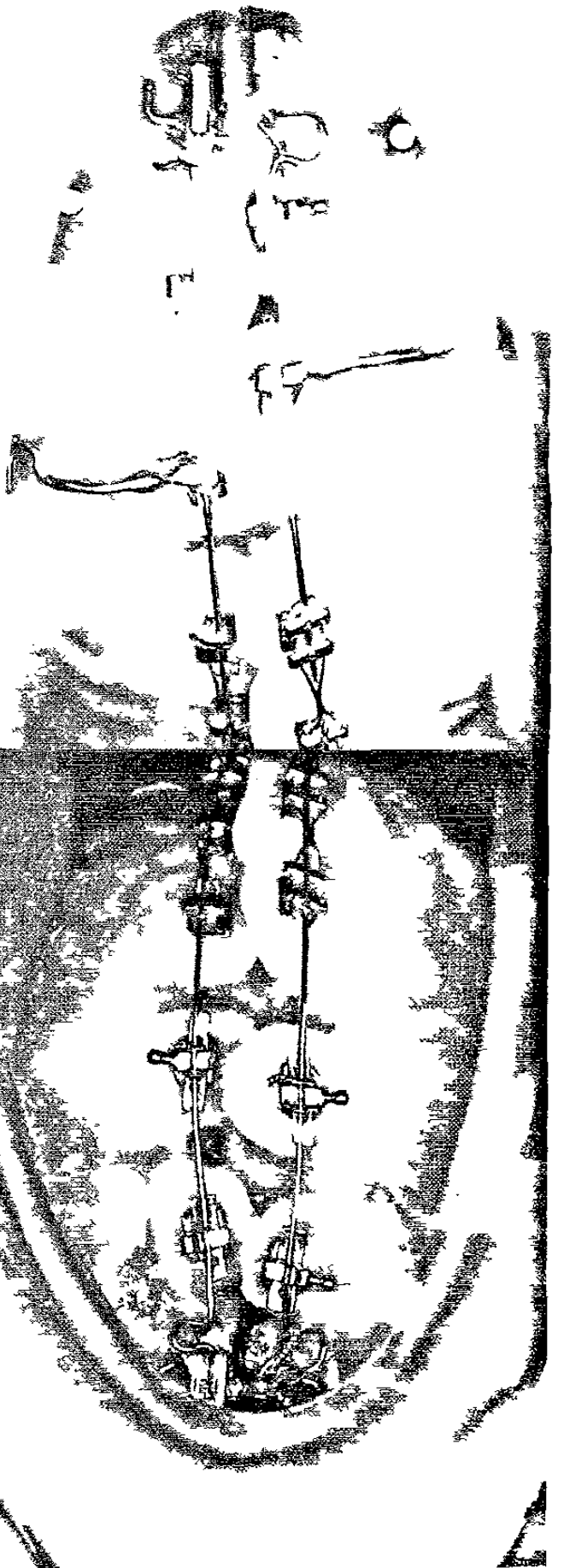




19/02/02

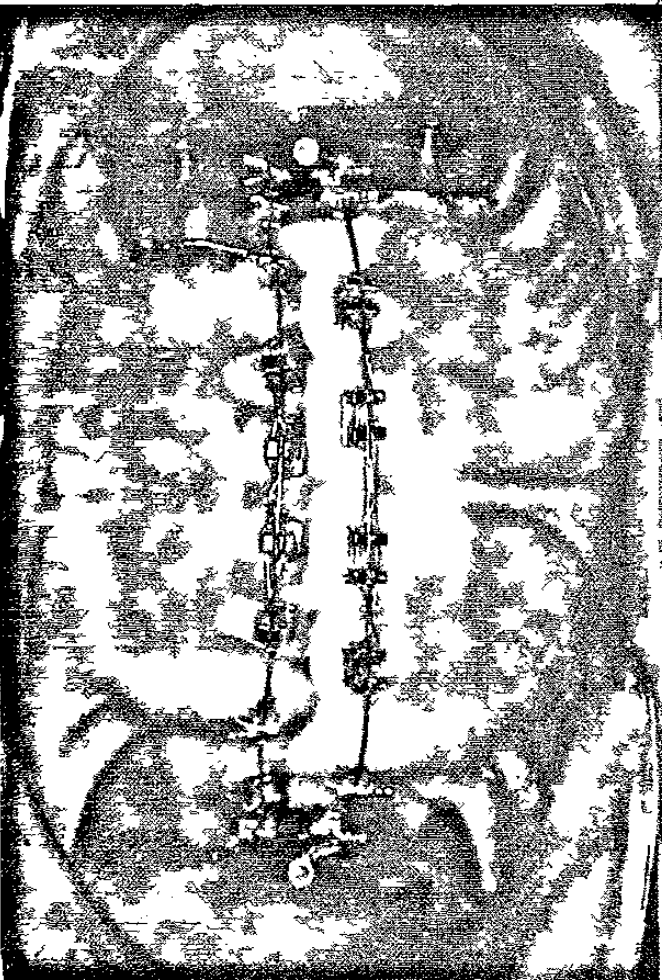
Distalización de caninos



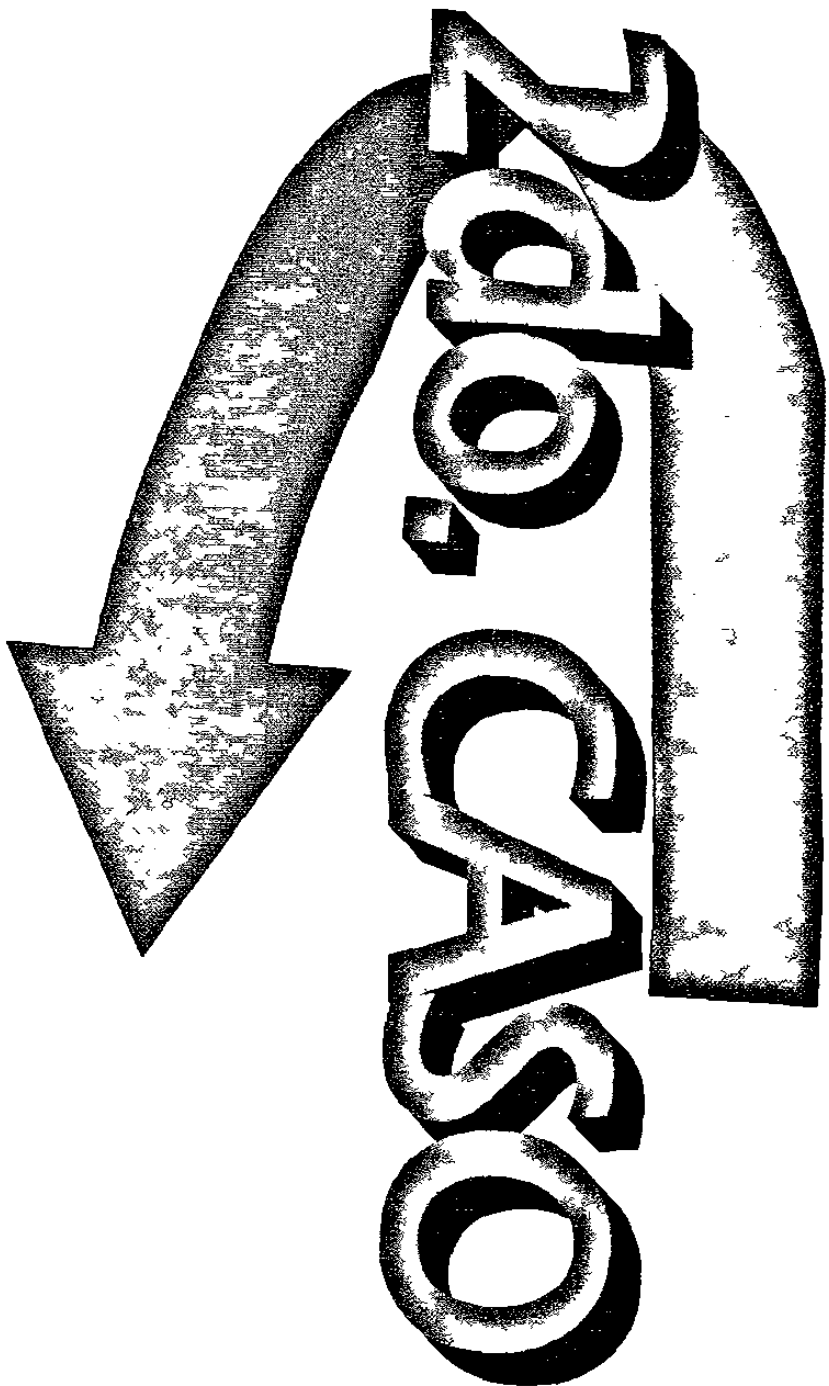


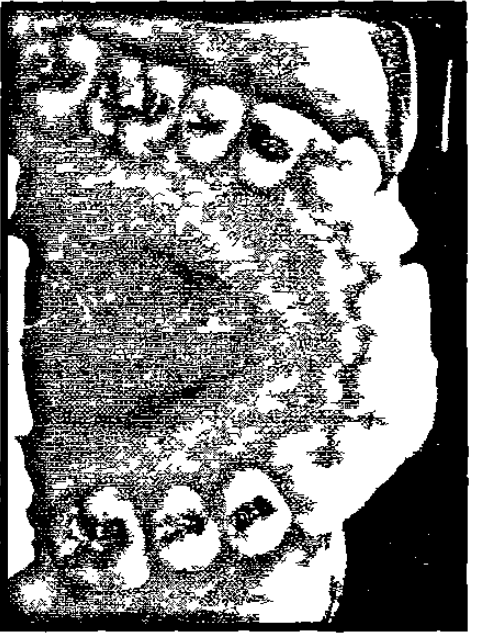
17/04/02

Distalización de caninos

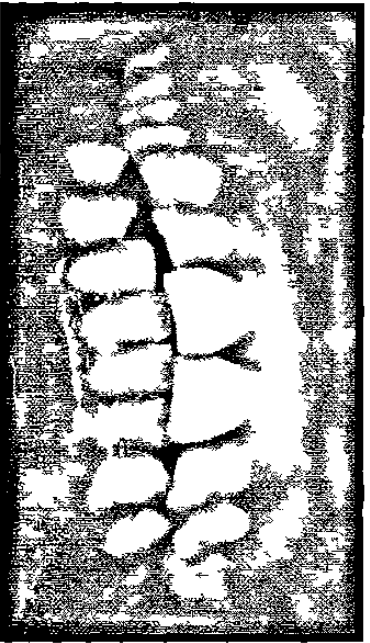
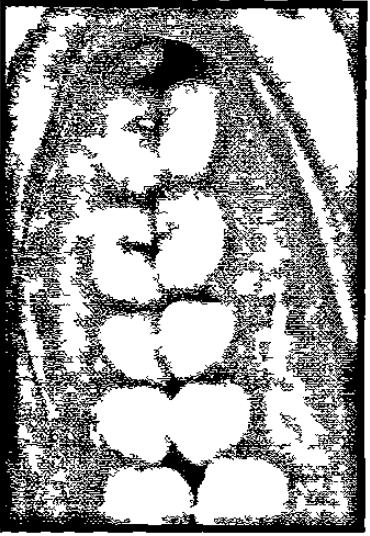
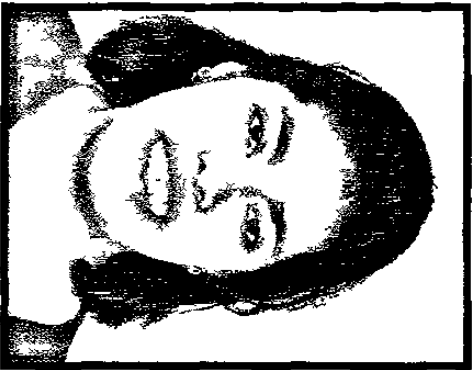
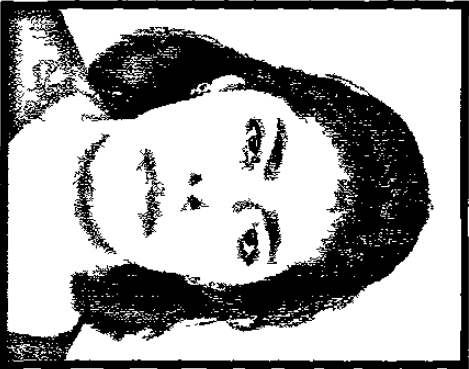


Zero Cases

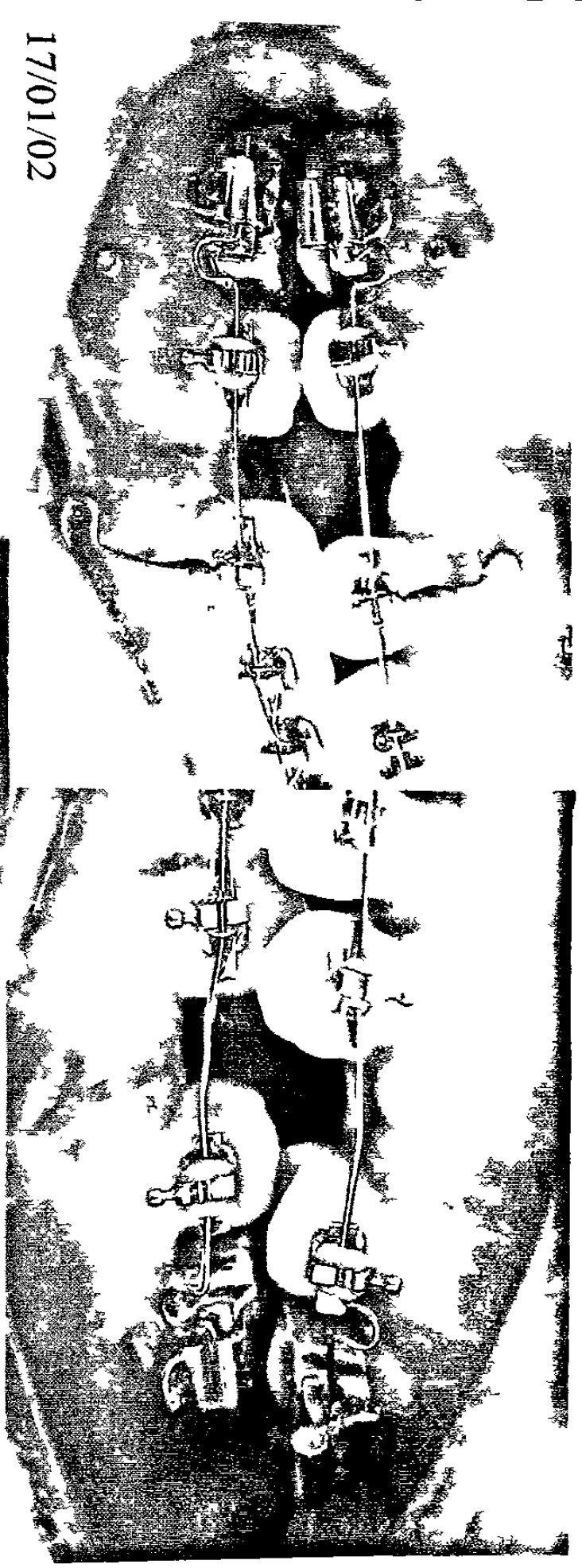
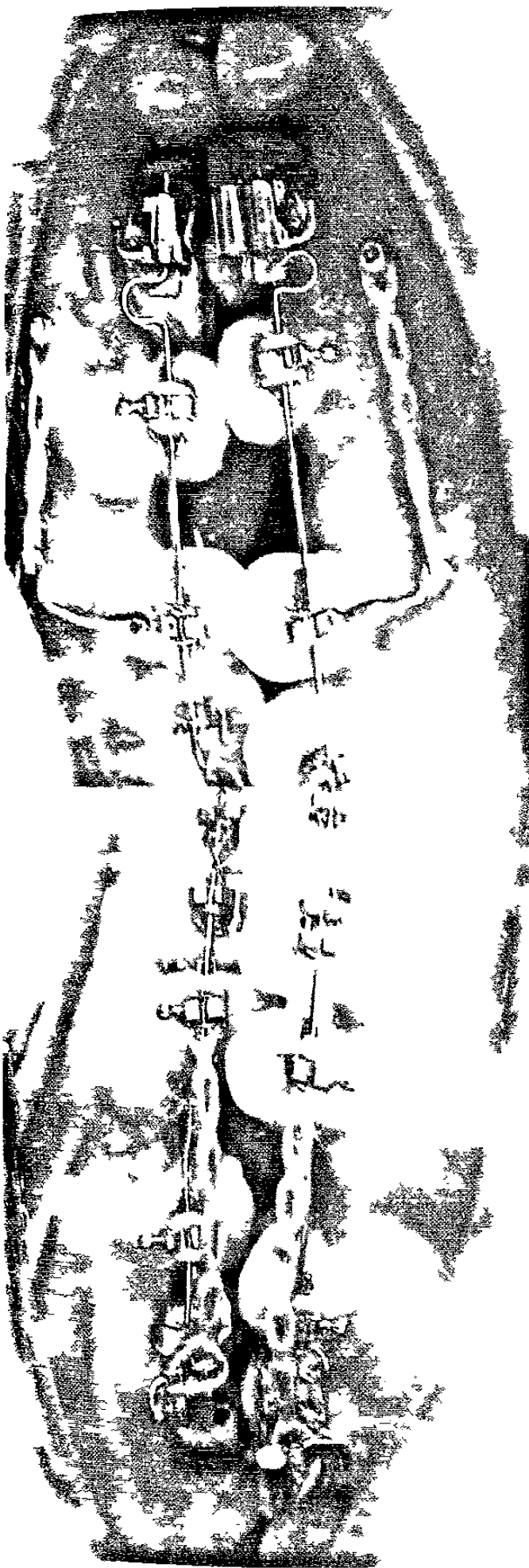


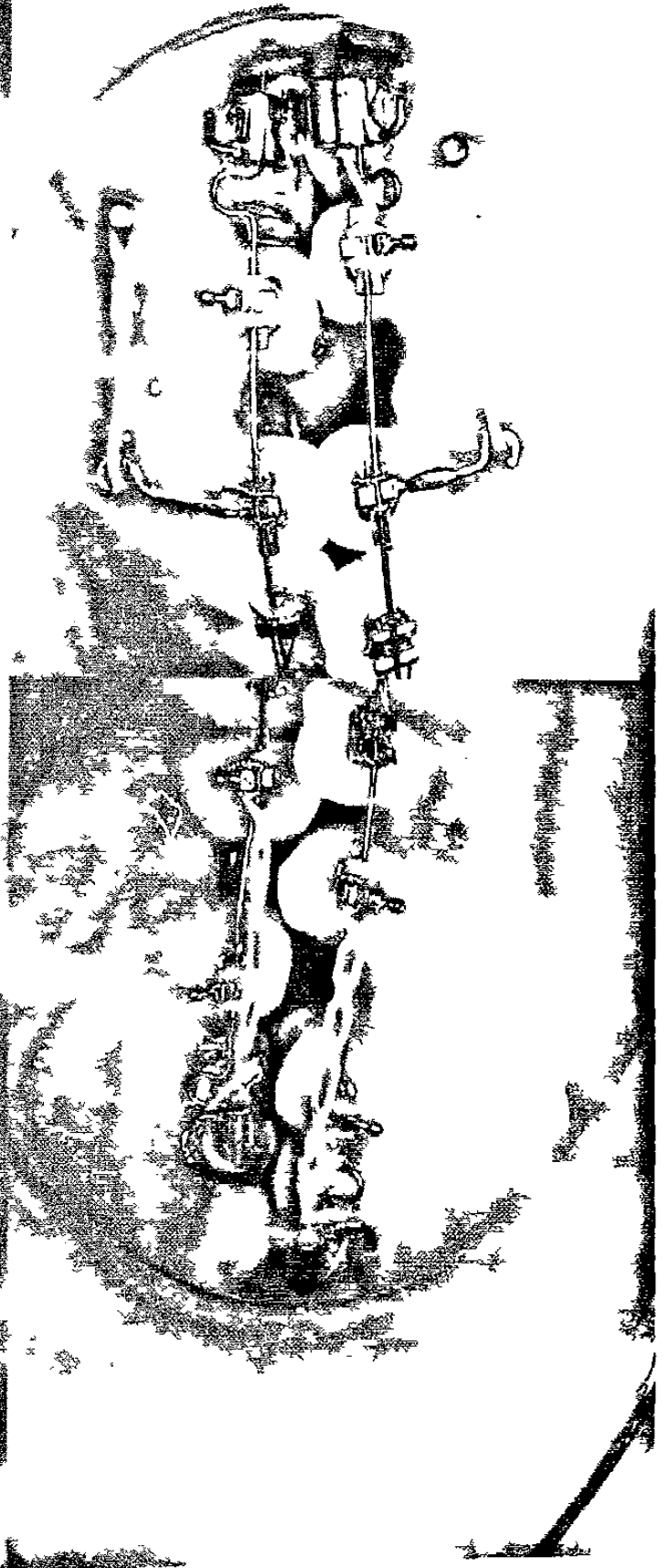
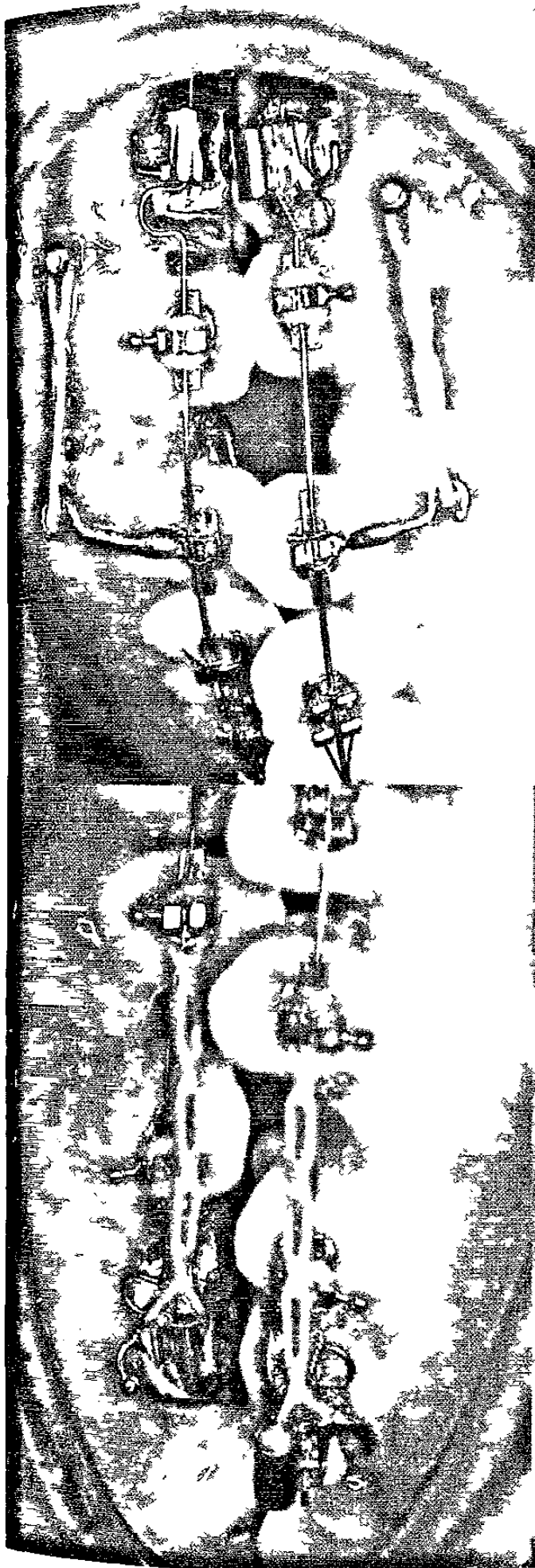


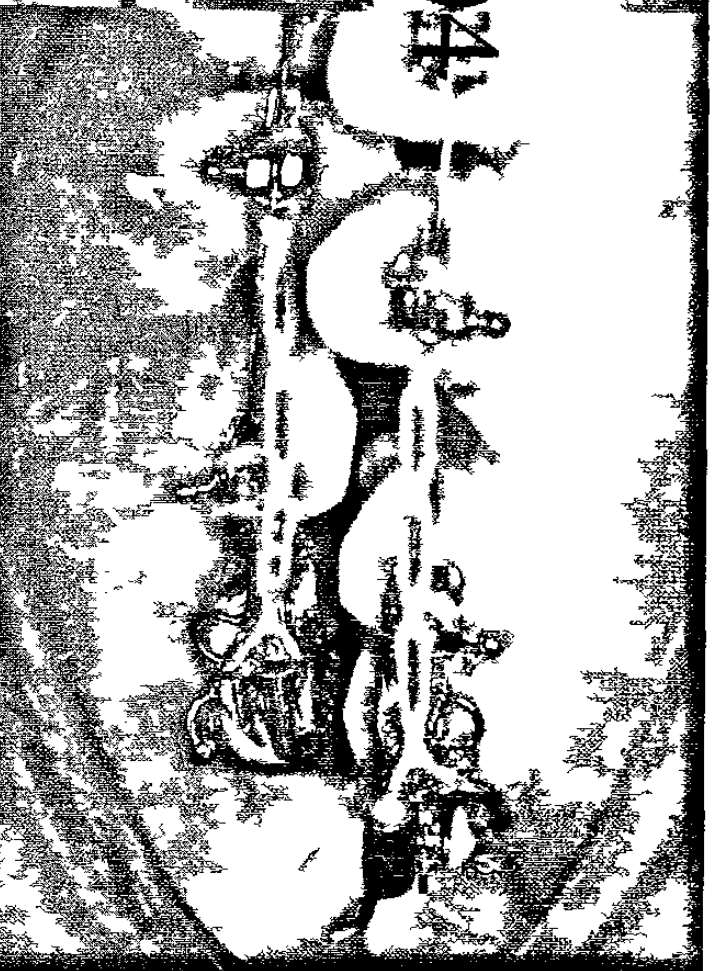
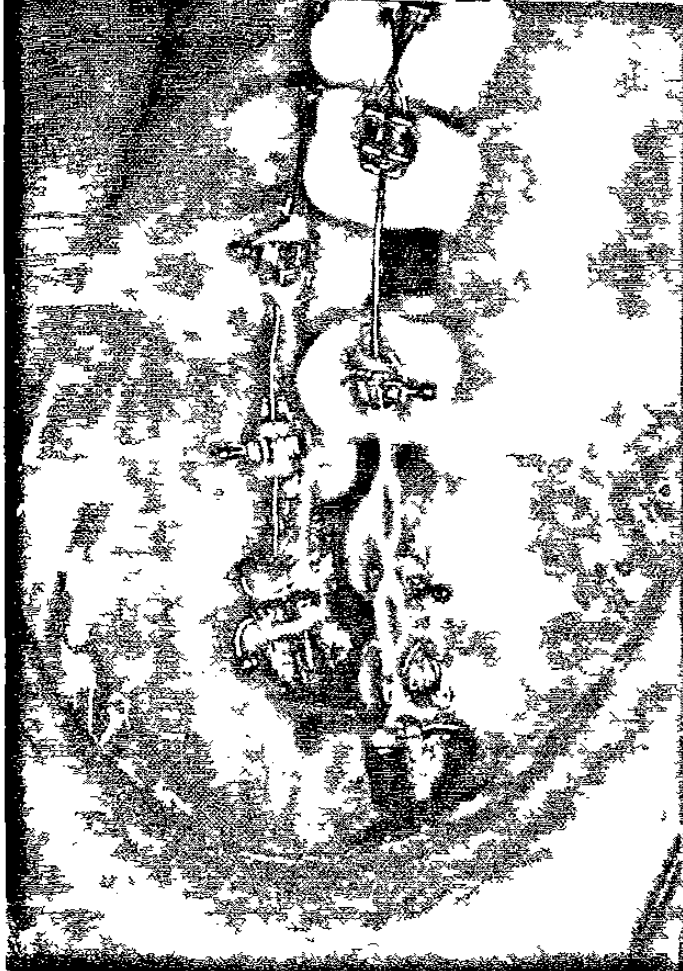
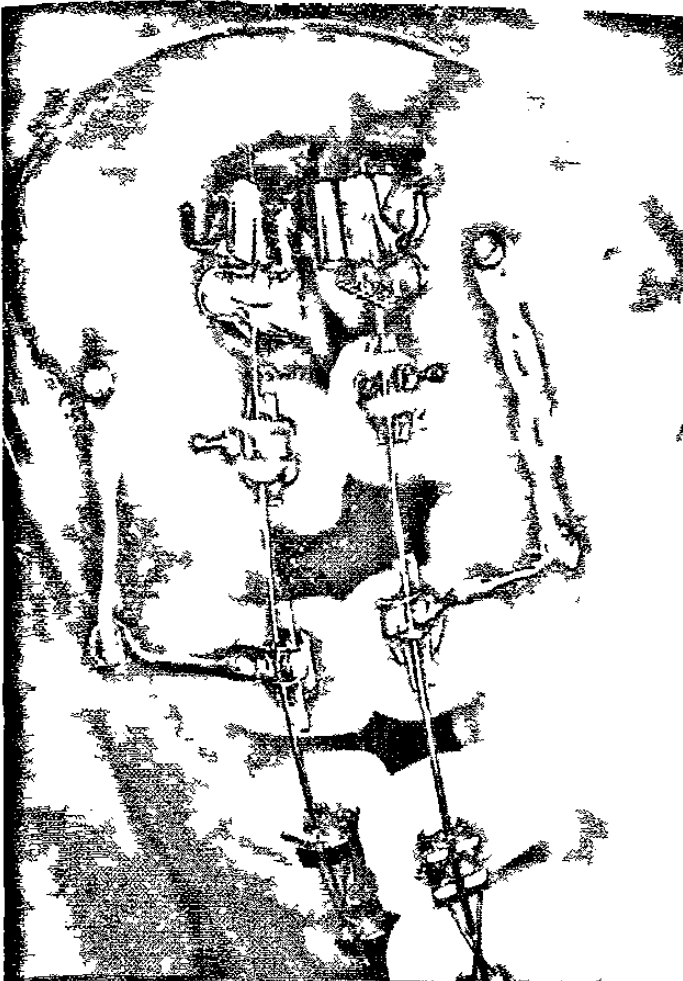
Emilia Montalvo
26 años 29/01/01



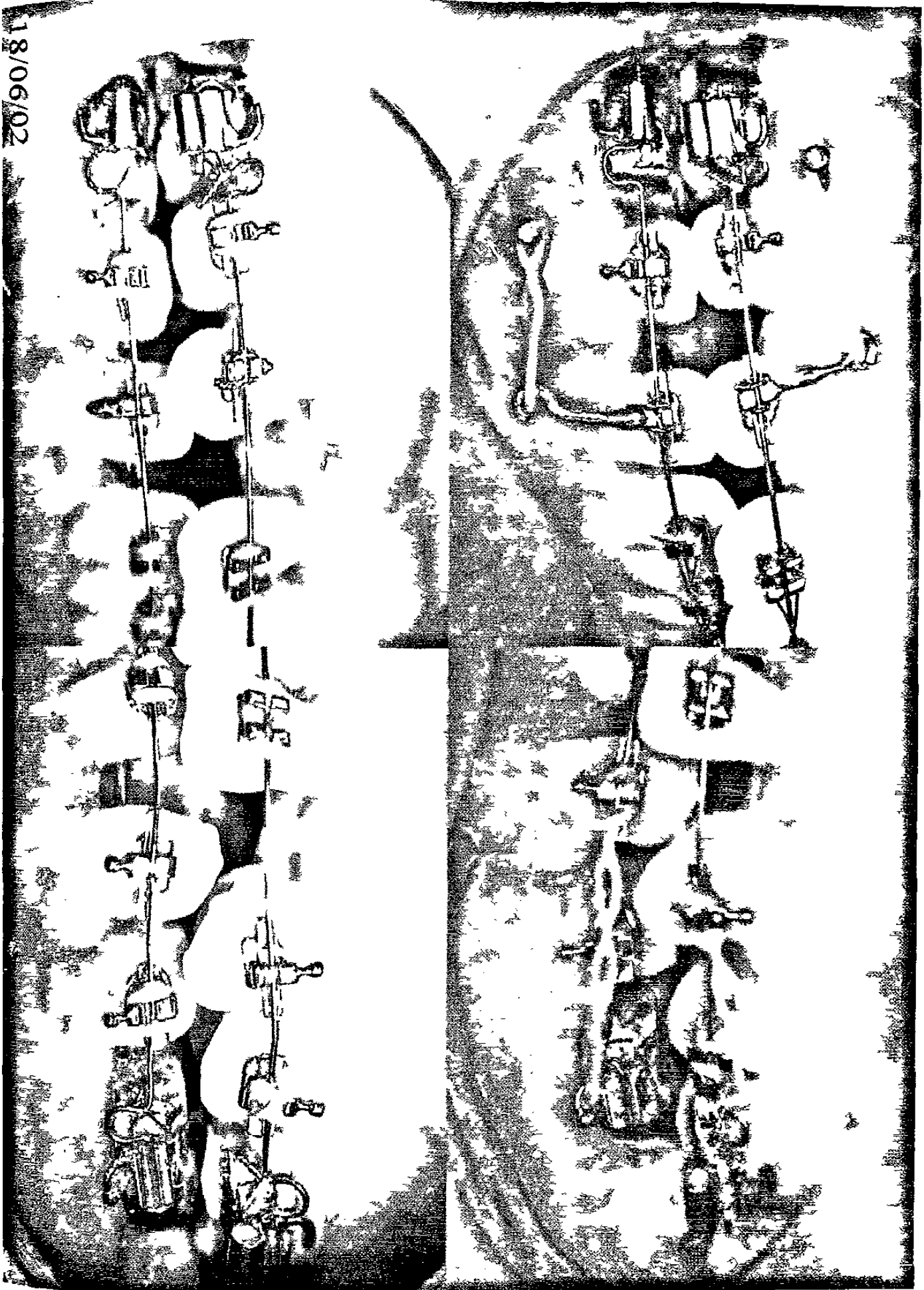
17/01/02







18/06/02

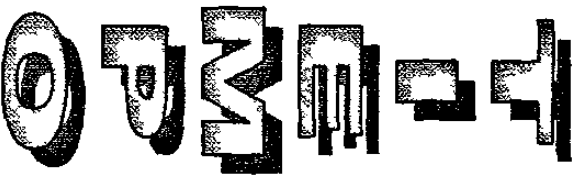


Anexo 4.

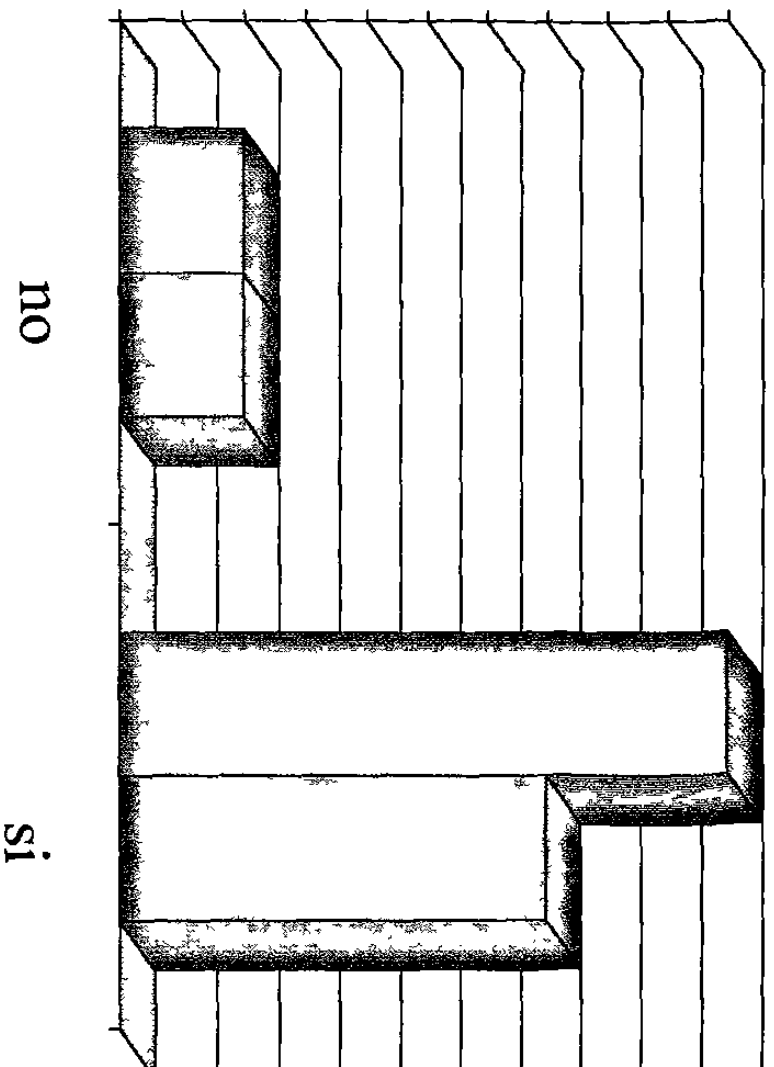
Gráficas

Resistencia de los tornillos en diferentes tiempos de la aplicación de la fuerza

	No resistió	Si resistió	Total
Un mes		10	10
Dos semanas	4	7	11
Total	4	17	21

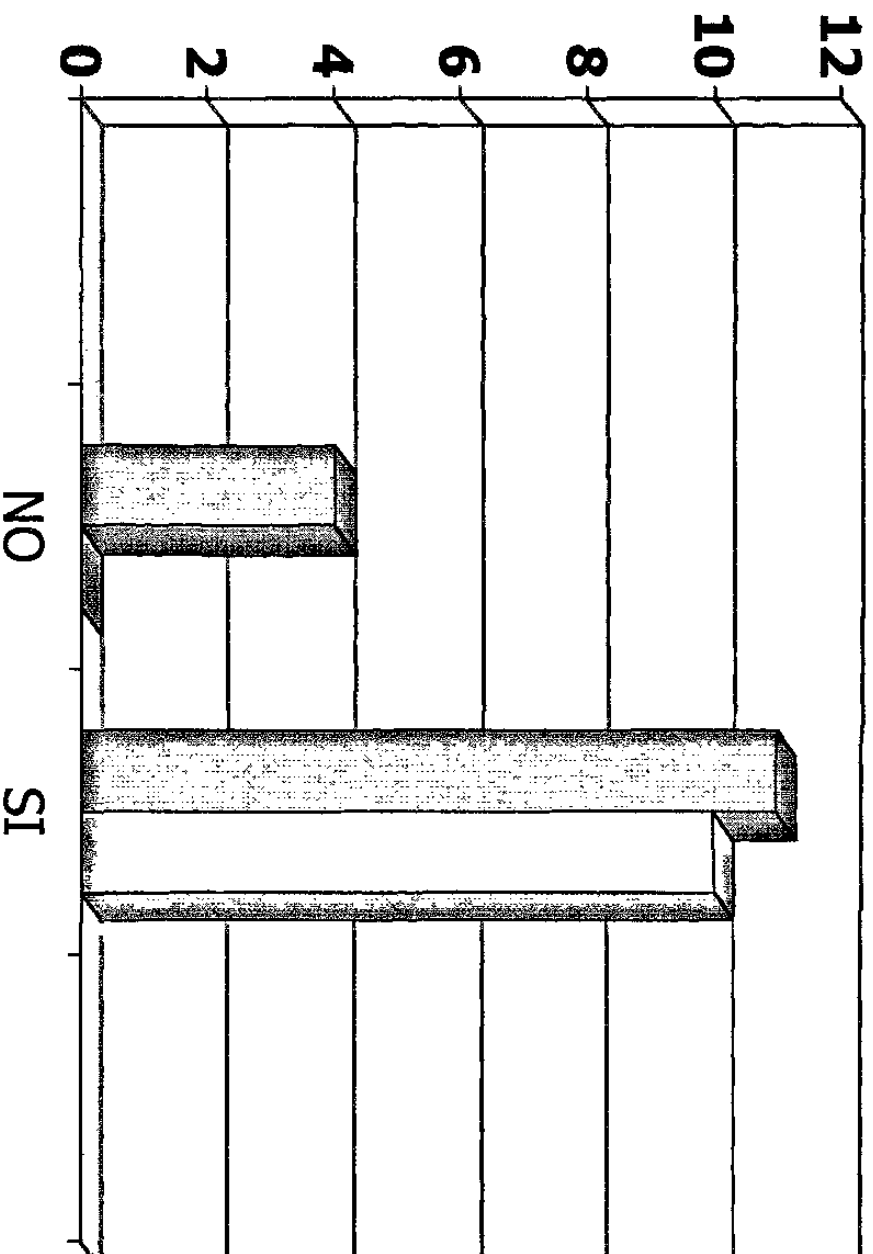


Resistencia de los TMF en el maxilar superior e inferior



- superior
- inferior

Resistencia de los TMI en diferentes tiempos a la aplicación de la fuerza

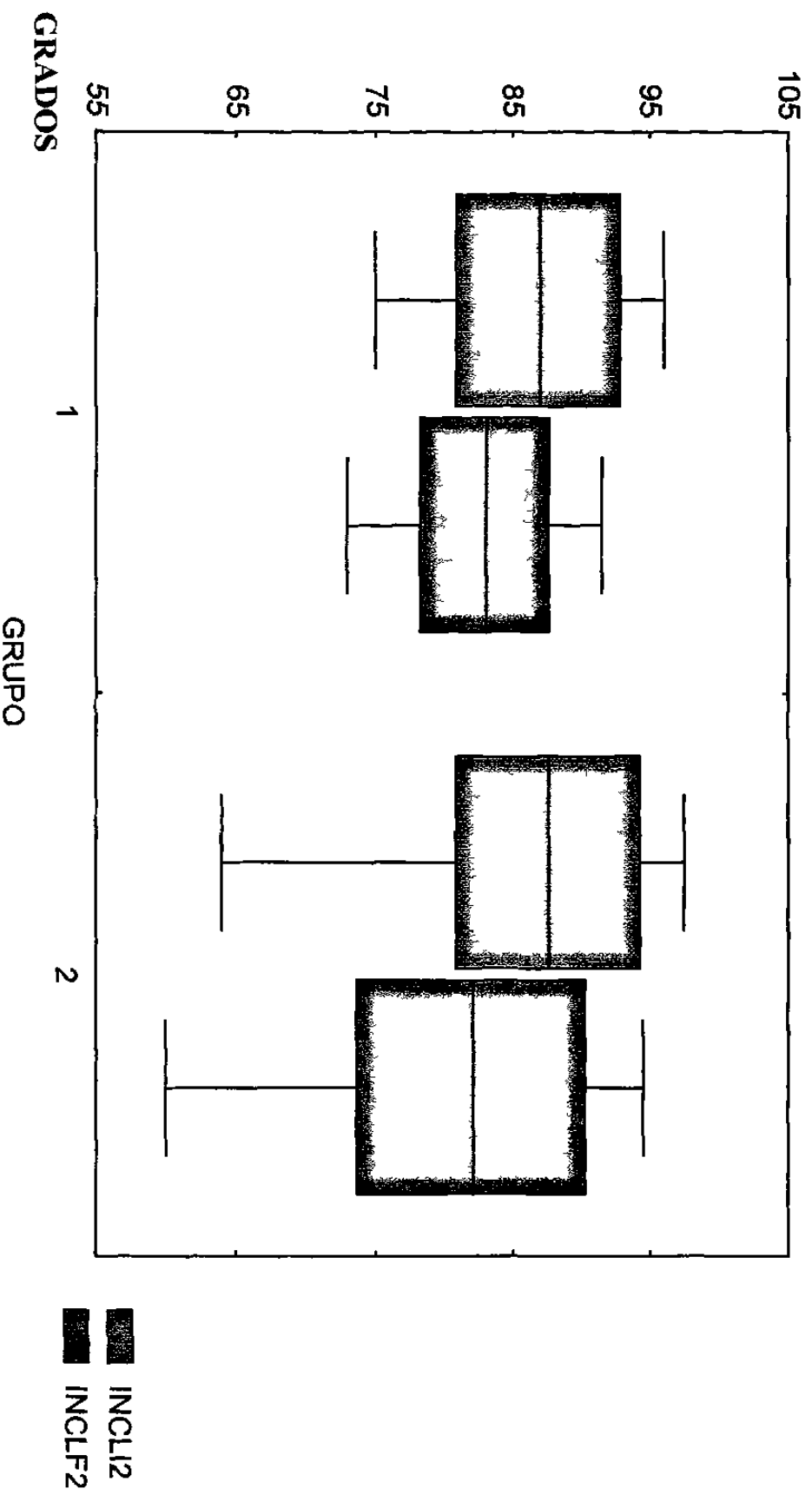


- DOS SEMANAS
- UN MES

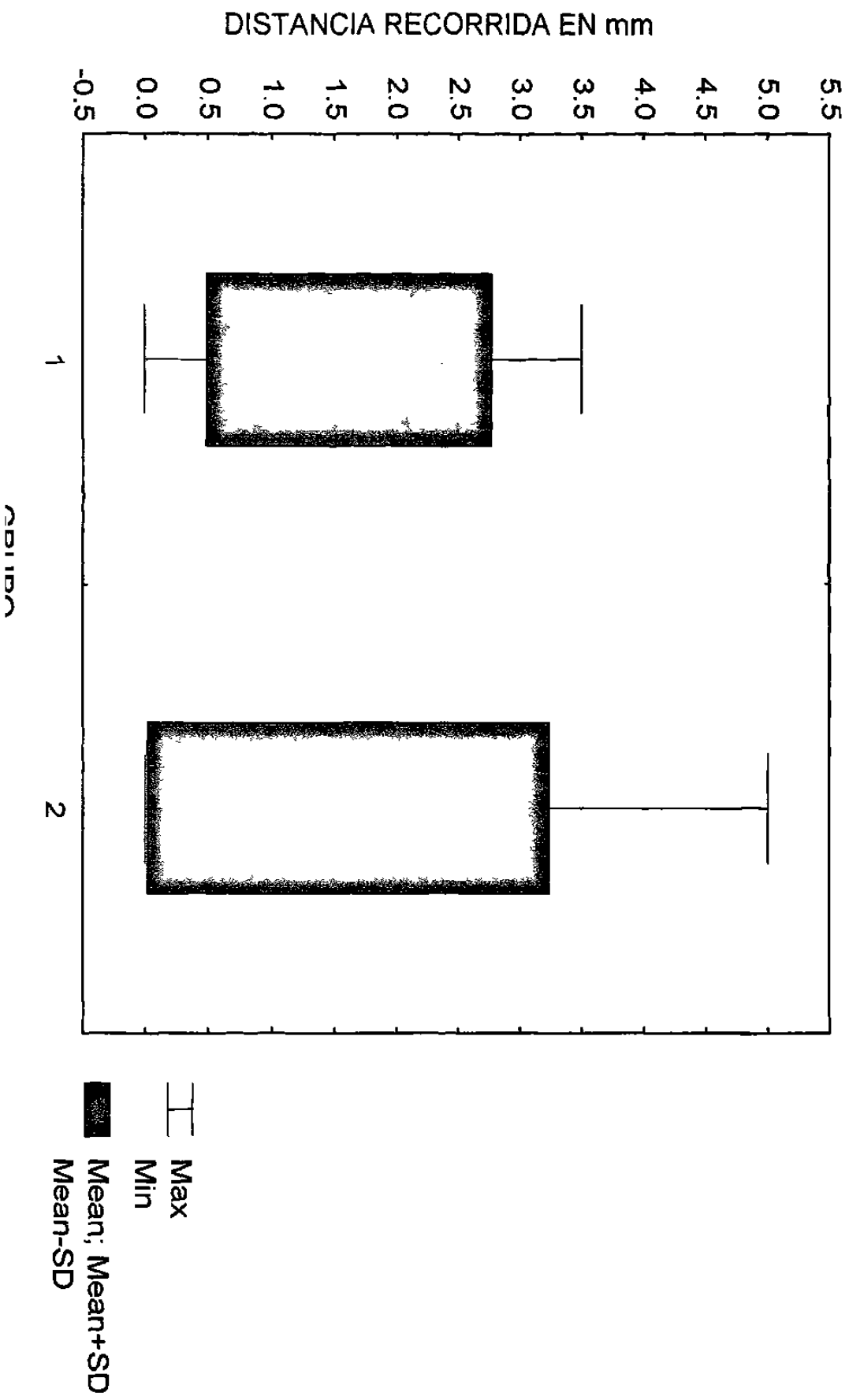
Inclinación del camino

Box Plot (datos3 STA 18v+47c)

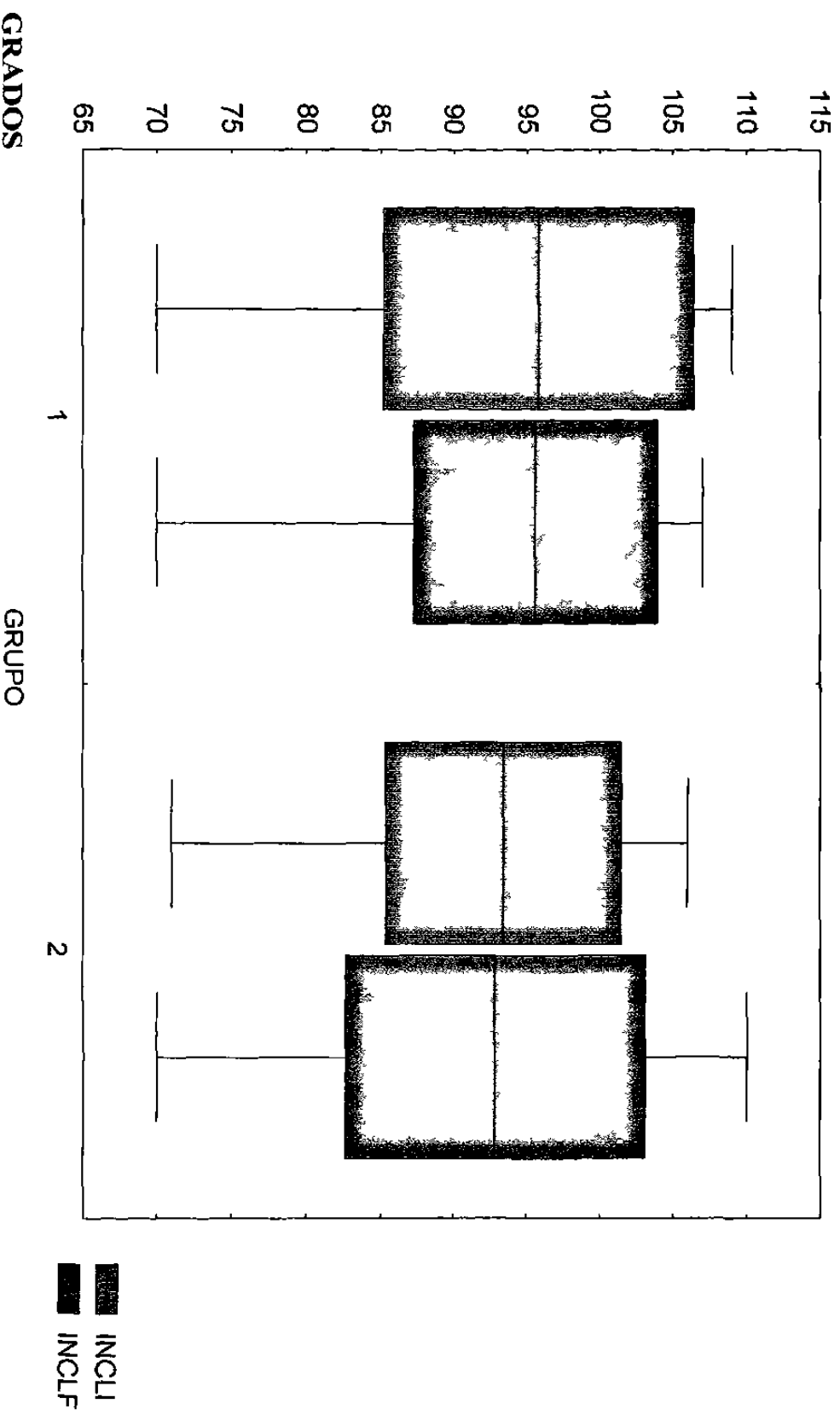
Mean; Box: Mean-SD, Mean+SD; Whisker: Min, Max



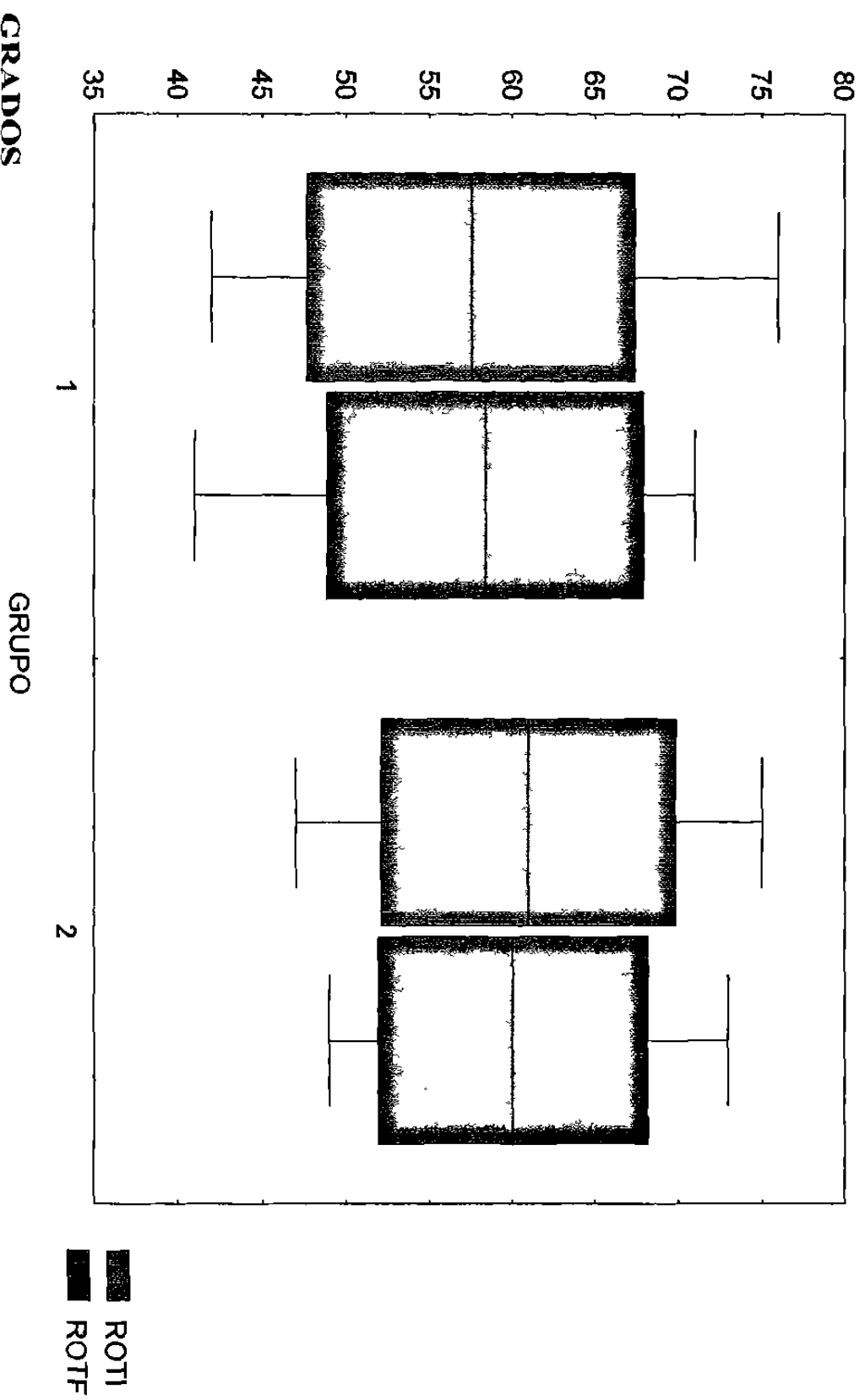
Distancia recorrida del canino



Inclinación del molar



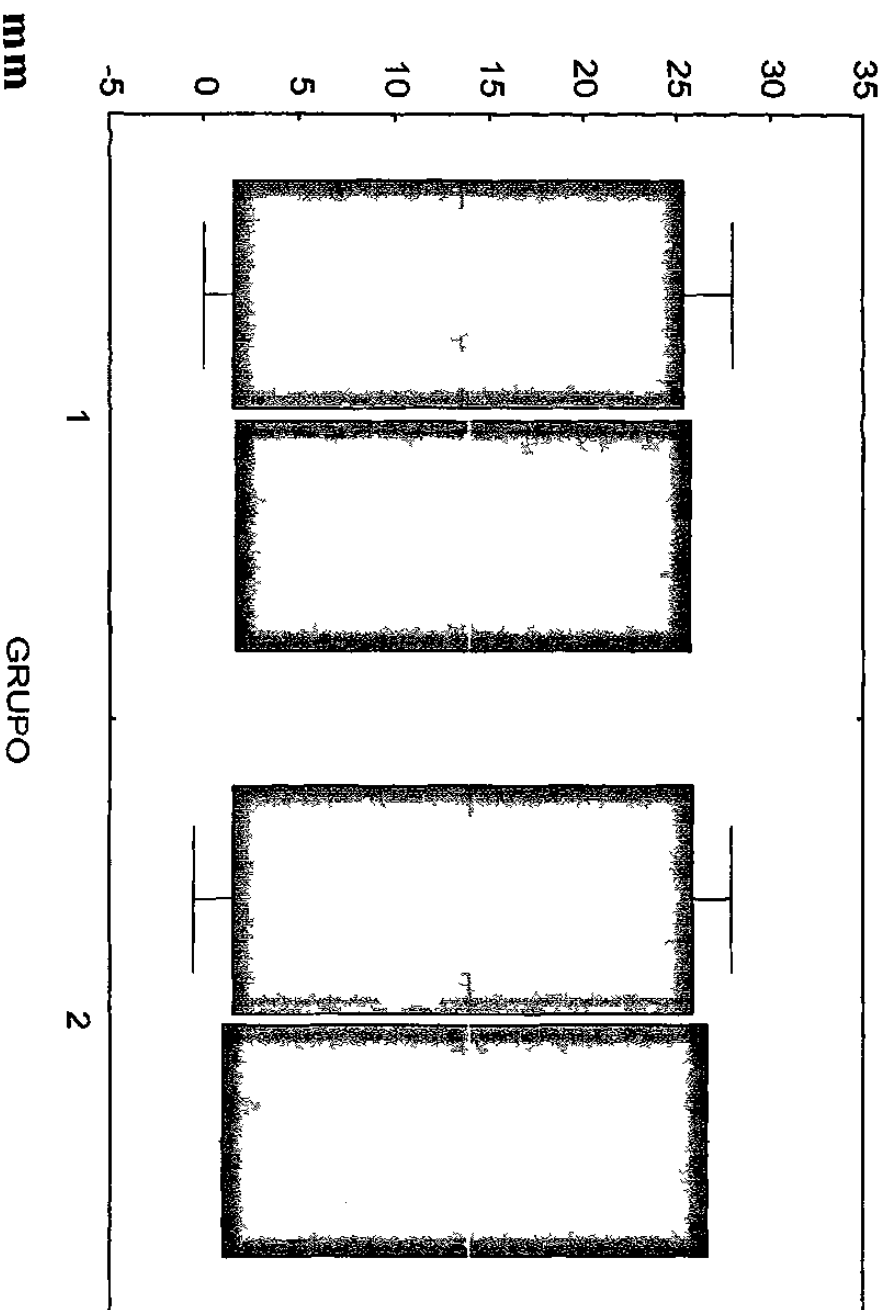
Rotación del molar



Mesialización del molar

Box Plot (datos3.STA 18v*47c)

Mean; Box: Mean-SD, Mean+SD; Whisker: Min, Max



POSMOLI
POSMOLF

