

124  
2ej



Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Odontología

# PLACA HAWLEY



T E S I S  
Que para obtener el Título de  
CIRUJANO DENTISTA  
P r e s e n t a  
JAIME GOMEZ SEGOVIA

1 9 8 7



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas 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 imágenes, 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 donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## I N D I C E

INTRODUCCION

CAPITULO I. HISTORIA

CAPITULO II. CLASIFICACION DE ANGLE

CAPITULO III. PRINCIPIOS BIOMECANICOS DEL MOVIMIENTO  
ORTODONTICO DE LOS DIENTES.

CAPITULO IV. APARATOS REMOVIBLES

CAPITULO V. EL ARCO LABIAL Y SUS MODIFICACIONES

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

El propósito fundamental de la Ortodòncia, es prevenir y corregir las anomalías orales y dentales pero el campo no es tan limitado como el concepto parece indicar, pues estamos envueltos con el crecimiento y cambios estructurales que son influidos por factores hereditarios y del medio ambiente no anticipados y frecuentemente desconocidos.

La práctica Ortodòncica actual consiste en inventos valientes y audaces para alterar los patrones genéticos y funcionales naturales de cierta especificidad. Por eso, es de vital importancia el conocimiento de los problemas bucales, ya que debemos de orientar y prevenir problemas de mal oclusión, ya que en nuestras manos está la solución a los problemas dentales que a diario se nos presentan, por tal motivo es conveniente crear concientización en los padres de familia, para que la atención odontológica en el niño, se lleve a cabo desde las primeras etapas de la infancia, continuándose con ellas, durante toda la vida.

Logrando con ello métodos preventivos odontológicos eficaces.

Hemos observado que la placa hawley constituye un auxiliar ortodóntico versátil, que puede ser utilizado a cualquier edad, pero el diseño básico puede ser modificado para hacer la placa hawley mucho más útil y los aparatos añadidos dan mayor control sobre los dientes individuales, pero a la vez son más difíciles de manipular y pueden provocar resultados negativos.

## CAPITULO I

## HISTORIA

La Ortodoncia como especialidad data de principio del siglo y en el año de 1900 fue elegido como el año en que comenzó la especialidad más antigua de la Odontología, ya -- que en este año se fundó la Escuela de Ortodoncia de An -- gle en St. Louis y al siguiente año se fundó la Sociedad -- Ortodontista Americana.

Un gran número de hombres, que posteriormente harían con -- tribuciones significativas al desarrollo de la Ortodoncia, comenzaban a limitar su ejercicio profesional a esta espe -- cialidad.

Weinberger, menciona que existía conciencia de la mala apa -- riencia de los "dientes torcidos", muchos siglos antes. Hi -- pocrates (460-377 A.C.), en algunos escritos se encuentra la perteneciente a la irregularidad de los dientes. Aristó -- teles (384-322 A.C.) Celso y Plinio, contemporáneos de - -

cristo, Celso afirmó, 25 años antes de cristo que los dientes podían moverse por presión digital.

El nombre de la especialidad "Ortodoncia", proviene de dos vocablos griegos: "orthos", que significa enderezar o corregir, y "dons" que significa diente. Al parecer el primero en utilizar el término ortodoncia, fue el francés Le-Foulon en 1839. A otro francés Pierre Fauchar, llamado a veces el padre de la Odontología moderna, se le atribuye la primera obra sobre "Regulación de los Dientes". Desde Fauchar, muchos han escrito acerca de las irregularidades de los dientes, pero la publicación de la primera edición del libro de Angle en 1887, culminó estas contribuciones -- más que cualquier obra de esta época, el texto de Angle -- sirvió para organizar los conocimientos existentes acerca de la ortodoncia, casi tan importante fueron Calvin Case y Martín Dewey, los continuos debates entre Angle, Case y -- Dewey, en la literatura contemporánea y dentro y fuera de reuniones de sociedades odontológicas, sirvieron para aumentar el interés por la ortodoncia.

## CAPITULO II

### CLASIFICACION DE ANGLE

Angle presentó originalmente su clasificación basándose en la creencia de que los primeros molares permanentes de los maxilares, estaban colocados invariablemente en posición correcta. Estudios cefalométricos posteriores no apoyan esta hipótesis,

La gran importancia dada a la relación de los primeros molares permanentes, ocasionó que los clínicos se olvidaran del esqueleto facial propiamente dicho, dicha importancia se refería a las malposiciones dentales, de tal manera que la alteración de la función muscular y los problemas del crecimiento de los huesos se olvidaron por algún tiempo. La relación del primer molar cambia durante diversos periodos del desarrollo de la dentición.

La clasificación de Angle no toma en cuenta la discrepancia en un plano vertical o lateral. Aunque la relación an

teroposterior de los dientes puede ser el único factor importante en esta clasificación,

El método de Angle es el más práctico y más conveniente -- utilizado hoy en día.

#### CLASE I & (NEUTROCLUSION)

La Clase I: Es cuando la cúspide mesio-vestibular del primer molar superior permanente hace oclusión en el surco mesio-vestibular del primer molar inferior permanente. En anteriores, es cuando el brazo mesial del canino superior permanente cae en el brazo distal del canino inferior permanente.

Aquellas maloclusiones en las que se observa una relación anteroposterior normal entre los maxilares y la mandíbula pertenecen a esta clase.

Tipo I: Apiñamiento o racimo de incisivos. Los caninos están frecuentemente en labial.

Tipo II: Protrusión o labioversión de los incisivos superiores permanentes.

Tipo III: Uno o más incisivos superiores permanentes en linguoversión con respecto a los incisivos inferiores permanentes.

Tipo IV: Molares solos o molares y premolares en bucolinguoversión.

Tipo V: Avance mesial de molares resultantes de pérdida prematura de dientes.

#### CLASE II 6 (DISTOCLUSION)

La oclusión a nivel de los primeros molares permanentes, es cuando la cúspide mesio-vestibular del primer molar permanente hace oclusión por delante del surco mesio-vestibular del primer molar inferior permanente.

En anteriores, es cuando el brazo distal del canino superior permanente hace oclusión con el brazo mesial del canino inferior permanente.

Dentro de la clase II hay subdivisiones que se hacen de acuerdo a la posición que guardan los dientes anteriores.

### División I Protrusión (Labioversión)

De los incisivos superiores permanentes, arco superior estrecho, respiración bucal, frecuentemente mandíbula no desarrollada, posición muscular normal.

Subdivisión: Unilateral, un sólo lado. Distal.

### División II

Incisivos retrufidos o recesivos superiores, incisivos laterales permanentes frecuentemente labiales, arcos maxilares superiores de anchura normal, no hay respiración bucal, -- presión muscular normal, mandíbula bien desarrollada.

Subdivisión: Unilateral un sólo lado, únicamente distal.

Tipo I: Es la distoclusión en la que los incisivos superiores permanentes están típicamente en labioversión exagerada,

Tipo II: Es la distoclusión en la que los incisivos centrales superiores permanentes son casi normales en su relación anteroposterior o presentan linguoversión ligera, -- mientras que los incisivos laterales superiores permanentes se han inclinado labial y mesialmente.

Subtipos: Cuando las distoclusiones ocurren en un sólo lado del arco dental constituyen un subtipo.

## TIPO DE ANCLAJE

Anclaje se refiere a la naturaleza y grado de resistencia al desplazamiento que ofrece cierta unidad anatómica, cuando se utiliza para realizar movimientos dentarios. Aunque el diente es la estructura anatómica para el anclaje, también existen otras como paladar, hueso alveolar lingual de soporte en la mandíbula, el occipucio y el dorso del cuello.

Anclaje Simple: Es la resistencia de la unidad de anclaje a la inclinación, lo que se utiliza para mover otro diente u otros dientes. Un factor importante, es evaluar los valores de resistencia, Es la porción del diente que se encuentra anclada en el hueso alveolar, el número de raíces, su forma, el tamaño y longitud de cada raíz.

Un diente multiradicular es más resistente al desplazamiento que un diente uniradicular, es más difícil mover un - - diente con raíz larga que un diente con raíz corta, una - - raíz de forma triangular presenta mayor resistencia al movimiento que una raíz cónica u ovoide.

Anclaje Estacionario: Se le denomina así si un diente pue-

### CLASE III 6 (MESIOCLUSION)

Es cuando la cúspide mesio-vestibular del primer molar superior permanente hace oclusión por detrás del surco mesio vestibular del primer molar inferior permanente. La clase III a nivel del canino, es cuando los caninos inferiores permanentes están por delante de los caninos superiores permanentes y no hay contacto.

### PRINCIPIOS GENERALES DE MOVIMIENTO DENTARIO

El diente se desplaza en determinada dirección a determinada velocidad, y tomará cierta posición respecto a las estructuras contiguas, según el tipo de presión, la forma en que se aplica, el tipo de inserción sobre el diente, la distancia a que actúa la fuerza.

Según la forma en que se aplique la fuerza, diferentes dientes presentan distintos valores de resistencia al movimiento, reconociendo ésto el dentista puede utilizar ciertos dientes para conseguir el "anclaje", para poder mover otros dientes hacia otra posición más deseable,

de ser tomado con un aparato de tal forma que cualquier movimiento exija que el diente se mueva sin cambiar su inclinación axial, la resistencia que ofrece es considerablemente mayor que a una fuerza de inclinación, un buen ejemplo de este tipo de anclaje es la retracción de los incisivos superiores, utilizando los primeros molares como unidad de anclaje.

Como todos los dientes normalmente se desplazan hacia abajo y hacia adelante en una cara de crecimiento, su valor de resistencia en esta dirección es menos cuando son desplazados hacia atrás o hacia arriba y hacia atrás, contra el camino normal de cambio de posición. Por lo tanto el crecimiento reduce el valor de anclaje de los molares.

Anclaje Recíproco: Es el que se utiliza una o más unidades dentarias, para mover una o más unidades dentarias opuestas. Se emplea el término de anclaje recíproco cuando ambas unidades de resistencia están en mal posición y la disipación de las fuerzas iguales y opuestas tienden a mover cada unidad hacia una oclusión más normal.

El anclaje recíproco también se emplea en la corrección de maloclusión de clase II, en que se utilizan elásticos in-

termaxilares desde la arcada superior hasta la arcada inferior, pero se intenta establecer valores de resistencia desiguales.

Anclaje Intrabucal: Es en el cual las unidades de resistencia se encuentran situadas dentro de la cavidad bucal. Aún dentro de la cavidad bucal, el paladar, las fuerzas musculares y los planos inclinados de los dientes pueden ser una forma de anclaje intrabucal.

Anclaje Extrabucal: Es en el cual las unidades de resistencia se encuentran situadas fuera de la cavidad bucal. El anclaje extrabucal se emplea para corregir la mala relación basal o maxilo mandibular, esto es en el tratamiento de maloclusiones de clase II y III.

Anclaje Intramaxilar: Es en el cual las unidades de resistencia se encuentran situadas dentro del mismo maxilar. Si los aparatos son colocados sólo en las arcadas superiores e inferiores, se consideran unidades de resistencia intramaxilares.

Anclaje Intermaxilar: Es aquel en que las unidades situadas en uno de los maxilares se emplea para realizar movimientos

dentarios en el otro maxilar. En realidad el anclaje intermaxilar que es también recíproco, sirve para realizar movimientos dentarios en ambos maxilares, la mayor parte del anclaje intermaxilar se realiza con tracción elástica.

Anclaje Múltiple ó Reforzado: Es el que se emplea más de un tipo de unidad de resistencia. Puede ser simplemente anclaje múltiple, en el que sólo están incluidos los dientes o pueden ser mediante la utilización del paladar a través de un plano oclusal o plano guía o puede haber aparatos extrabucales.

Un buen ejemplo de anclaje múltiple es el anclaje que ofrece el tejido y los dientes al utilizar un aparato palatino removible con ganchos sobre la banda de los molares, de tal forma que la resistencia sea tanto de tipo dentario como de tejidos blandos.

#### CONSIDERACIONES BIOFISICAS

Existen tres características del límite elástico de un aparato de ortodoncia; que se llama característica de muelle. Hay algunas variables en las características de muelle que son: Propiedad mecánica de los metales, forma de carga, --

corte seccional del alambre, longitud del alambre, cantidad del alambre, elevadores de tensión, secciones de tensión máxima, dirección de carga y los aditamentos del diente propiamente dicho.

Conociendo los factores estructurales y funcionales al respecto del aparato ortodóntico, el ortodontista deberá decidir qué forma y aditamentos deben colocarse para la corrección de una maloclusión específica. Un análisis de tensión o tensión potencial es necesario, para evitar el fracaso del aparato o su rotura. Parte de la ingeniería biológica que es la ortodoncia moderna es la conservación del medio ambiente bucal en lo que se refiere a la higiene y comodidad. La utilización del mejor material posible y la correcta dimensión del alambre de arco, bandas, muelles, - etc.

## CAPITULO III

PRINCIPIOS BIOMECAVICOS DEL MOVIMIENTO  
ORTODONTICO DE LOS DIENTES

Cuando el odontólogo siente interés por el movimiento dentario, ya debe tener conocimiento del aspecto microscópico de los diversos tejidos, indudablemente, ha estudiado los elementos básicos de la biología ósea y conoce los términos osteoblastos, osteoclasto, fibroblastos, laguna de Howship y hueso osteoide (cuando se está formando hueso, se encuentra osteoblastos presentes: donde el hueso se está destruyendo, pueden observarse osteoclastos, parece que la presión provoca resorción ósea). Actualmente contamos con aparatos potentes para mover dientes que pueden llevar a cabo cualquier cambio deseado, pero su uso no es controlado por un profundo respeto del medio biológico. En el medio en que se desenvuelven, pueden causar gran daño, raíces reabsorbidas, dientes desvitalizados, crestas alveolares dañadas, bolsas periodontales, mala salud gingival y fracaso en el objetivo terapéutico, son algunos de los pro

blemas a los que se enfrenta quien ignora los principios biológicos.

A). Movimiento Dentario Fisiológico

Para el paciente la cosa más rígida es su dentadura, desconocen que el hueso es un tejido vivo y que también es motivo de reorganización que los dientes se mueven constantemente, imperceptiblemente, toda la vida. Debido al proceso de desgaste, los dientes continúan haciendo erupción. Los contactos se convierten en superficies de contacto. El desplazamiento mesial "compensa este desgaste".

La pérdida de uno o más dientes acelera el proceso de desplazamiento o erupción; la introducción de puntos de contacto prematuros o fuerzas funcionales anormales, pueden causar mayor desplazamiento. Al desplazarse los dientes, el alveolo se desplaza junto con el diente, sin embargo, no todos los desplazamientos son en sentido mesial.

Las imágenes histológicas raras veces dan una idea clara del patrón de desplazamiento mesial o erupción aún cuando el desplazamiento constituya la acción primaria en determinado momento, como el diente se mueve por pequeños movi-

mientos de "vaiven" toda una superficie no mostrará resorción en el lado del desplazamiento, o presión o deposición ósea en el lado de tensión o el lado opuesto a la dirección del desplazamiento.

Un diente debe ser considerado en tres dimensiones.

Un manómetro de presión colocado en diversos puntos de la superficie radicular mostraría que los vectores de fuerza operan en sentido lateral, anteroposterior y vertical (así como en una combinación infinita de estos tres) sobre las superficies radiculares. El hueso, como un tejido que responde, refleja las diferentes fuerzas. Por ésto, aunque es cierto que el movimiento fisiológico de los dientes se realiza primordialmente en dirección mesio-oclusal, la reorganización se lleva a cabo en todas las superficies. El tiempo constituye una importante cuarta dimensión. Las líneas de descanso y de inversión observadas en el alveolo son análogas a los anillos de un árbol y la línea neonatal de Schour. Actualmente puede utilizarse un sistema de tinción vital a dos colores para mostrar los patrones de aposición longitudinales.

#### B). Movimiento Dentario Ortodóntico

Si el hueso es biológicamente plástico y se adapta a las fuerzas funcionales y de desarrollo, responde a la presión con resorción y a la tensión con deposición ósea; si los dientes se mueven y reflejan los diversos factores ambientales mediante modificaciones en su posición durante toda la vida, el ortodonsista puede canalizar esta actividad para mover los dientes.

Al hueso alveolar le han llamado el "esclavo del ortodontista". Los procesos importantes están trabajando antes de que trate de lograr el movimiento controlado de los dientes utilizando aparatos mecánicos. Estos procesos tratan de realizar su propio trabajo designado por la naturaleza, durante el tiempo que el ortodontista, emulando y esclavizando a la naturaleza, puede guiar los dientes a través del hueso hasta posiciones predeterminadas. Deberán buscar la contestación a un gran número de preguntas,

a).- Cuando se aplica fuerza a la corona de un diente, la reacción del diente y los tejidos circundantes.

El diente: La aplicación de presión continua a la corona de un diente provocará un cambio de posición, si la fuerza aplicada es de duración e intensidad suficiente y si el ca

mino no se encuentra obstaculizado por la oclusión de otro diente. Las fuerzas excesivas desplazan el eje de rotación hacia arriba en dirección a la corona. Si las fuerzas se aplican cerca del margen incisal, el eje de rotación puede en algunos casos, aproximarse a la cresta lingual, desplazando el ápice hacia labial.

La pulpa: Por muy leves que sean las fuerzas pueden causar hiperemia en el tejido pulpar. Los pacientes a veces presentan sensibilidad a los cambios térmicos y pulpitis después de ajustar los aparatos ortodónticos. Si la presión es fuerte, puede presentarse degeneración total o parcial de la pulpa y el diente, se obscurecerá debido a la hemorragia y a la necrosis. La reacción pulpar se normaliza después de haber terminado el tratamiento ortodóntico.

Cemento: Al aplicar presiones ortodónticas a la capa cementoide protectora puede ser perforada formando áreas semilunares de resorción en el cemento.

Dentina: Con grandes presiones, la solución de continuidad de la capa cementoide y la resorción del cemento van seguidas por resorción de la dentina en algunos casos. Aunque las presiones prolongadas parecen ser un factor y los fac-

tores endócrinos predisponen a los pacientes a este tipo de resorción, el fenómeno de resorción no es completamente conocido.

Esmalte: En el esmalte no presenta cambios tisulares como resultado del movimiento dentario por si mismo. La descalcificación que se presenta alrededor de las bandas causadas por restos alimenticios que no son eliminados y el grabado de las superficies del esmalte puede ser observado a simple vista.

### Los Tejidos Circundantes

El Hueso Alveolar: La mayor resorción se presenta en la cresta lingual, disminuyéndose al acercarse al eje de rotación. Avanzando apicalmente, más allá del eje de rotación puede presentarse aposición ósea en el tercio apical lingual, sobre la superficie labial, la aposición ósea se presenta en la cresta alveolar, junto al diente y disminuye al acercarse al eje de rotación, el tercio apical labial presenta actividad osteoclástica y resorción ósea.

Membrana Periodontal: Sin la membrana periodontal el ortodontista no puede hacer mucho, funciona como una fuente de

elementos celulares en proliferación cuando es estimulada por presión o tensión; los "constructores" (osteoblastos) y los "destructores" (osteoclastos), son unidos cuando se necesitan. Utilizando el mismo ejemplo hipotético de un incisivo central superior con presión lingual aplicada a la corona, se presentarían cambios físicos inmediatos en el ligamento periodontal. El más pronunciado es la compresión del ligamento periodontal a nivel de la cresta alveolar por el aspecto lingual. La compresión disminuye al acercarse al eje de rotación y no existe el eje de rotación. Presenta engrosamiento del tercio apical lingual debido a la elongación de las fibras de la membrana periodontal, ya que en esta zona se encuentra sometida a fuerza de tensión. En la superficie labial, las mismas fuerzas de tensión y el aumento de grosor de la membrana periodontal, se observa en la cresta, reduciéndose al acercarse al eje de rotación.

El tercio apical labial presenta la misma compresión que la cresta lingual, los cambios en la membrana periodontal sobre las superficies mesial y distal también incluyen -- elongación y acórtamiento de las fibras de la membrana periodontal al mismo tiempo, dependiendo de zona examinada. Para una cantidad de fuerza dada hay pruebas que el liga-

mento periodontal se comprime más en la mandíbula.

Si la fuerza excede los límites "fisiológicos", la membrana periodontal es aplastada a nivel de la cresta lingual, los vasos sanguíneos son destruidos y se presenta la necrosis. La membrana periodontal se estira y algunas fibras pueden romperse parcialmente en el plexo intermedio de la membrana periodontal, con tal hemorragia concomitante. Con necrosis y éstasis de los líquidos, la actividad en la zona inmediata a la presión es prácticamente nula. Sobre la superficie labial aparecen células tanto fagocíticas como constructoras de hueso. Más arriba en la raíz, lejos del sitio de la presión sobre el hueso alveolar de esta zona cavando túneles en el hueso que se encuentra detrás del sitio necrótico de presión para eliminar el hueso y las células muertas. Los fibroblastos constructores de tejidos invaden la zona después de la acción fagocítica para restaurar la continuidad de los tejidos periodontales. Este fenómeno se conoce como "resorción socavadora". Sin embargo, con fuerzas continuas y ligeras los tejidos si se recuperan y la patología aplicada no constituye el Nodus Operandi. En los movimientos de inclinación con aparatos fijos, no es necesario preocuparnos demasiado por daños permanentes, siempre que las fuerzas se mantengan dentro -

de los límites de 50 a 300 gramos. Aún con fuerzas tan leves como de 20 a 30 gramos, se forma una zona de presión, pero la duración de la resorción ósea socavadora será relativamente corta. La duración de la zona acelular se en- -cuentra afectada por el factor fuerza. Con una fuerza de inclinación ligera (de 50 a 70 gramos), la zona acelular - será pequeña y la resorción socavadora terminará en un pe- ríodo de dos semanas. Se puede atribuir parte del efecto amortiguador durante los movimientos funcionales al plexo intermedio y su red de fibras individuales, que se estiran o se ensanchan bajo tensión. Como sabemos, las fibras in- divuales no son elásticas.

La existencia del plexo intermedio significa que el creci- miento de las fibras se realizaría en su extremo libre y - no será necesario contar con actividad osteoblástica y ce- mentoblástica constante para volver a anclar las fibras -- que han sido arrancadas del hueso debido a la presión exce- siva.

Bajo presiones excesivas, la zona intermedia se desenreda y las fibras entrelazadas son desgarradas o separadas, permitiendo el movimiento del diente en la dirección de las - fuerzas, ejerciendo presión intolerable sobre el ligamento periodontal del lado opuesto.

deberán cambiar de posición para lograr una inclinación -- axial adecuada sobre mordida horizontal, sobremordida vertical, etc., mediante la utilización de la fuerza de torsión (torque) o mediante la aplicación de fuerza en uno o más puntos sobre la superficie de un diente, como podría pensarse la imagen histológica es similar a la observada en los movimientos de inclinación. El movimiento en cuerpo de un incisivo central superior en dirección lingual -- mostraría resorción a todo lo largo de la superficie lingual y deposición ósea a lo largo de la superficie labial. No existiría un eje de rotación. A pesar de la impresión clínica de movimiento en cuerpo no es tal, todos los aparatos, alambres y soportes (brackets) "ceden" un poco. Es posible que un diente se mueva en cuerpo mediante pequeños movimientos de "vaiven" hacia su nueva posición.

Los movimientos experimentales indican que puede ser realizado sin la formación de zonas de presión y con menos resorción radicular que los movimientos de inclinación realizados con la misma fuerza durante el mismo tiempo. Obviamente en el movimiento de inclinación, la fuerza se concentra en una zona más pequeña. Por lo tanto, debemos tratar de producir el movimiento deseado con un mínimo de fuerza. La fuerza excesiva es dañina y puede dejar huella permanen

b).- Reacción de un diente a una fuerza de inclinación, en cuerpo, giratoria, de elongación, depresora.

Reacción a la Fuerza de Inclinación: El movimiento ya sea de inclinación o movimiento en cuerpo, que experimenta el diente, puede ser elevado con mayor precisión si lo relacionamos con la localización del centro de rotación para el movimiento específico. Un movimiento de inclinación producido por la aplicación de una fuerza simple a la corona tendrá un centro de rotación aproximadamente en un punto situado a la mitad de la longitud de la raíz, mientras que un momento puro de torsión aplicado a la corona daría como resultado la formación de un centro de rotación en un punto aproximadamente 0.4 de la longitud total de la raíz, medida a partir de la cresta alveolar. Un aumento o disminución de la magnitud de la fuerza o momento, cuando es aplicado por separado, afecta poco a la posición del centro de rotación instantáneo. El centro de rotación de un diente en movimiento puede ser cambiado mediante la aplicación de una combinación adecuada de fuerza.

Reacción a la Fuerza Aplicada en Cuerpo: Para la corrección de muchas maloclusiones, los dientes deberán ser movidos en cuerpo; esto que significa que tanto la corona como la raíz

te, como resorción radicular, crestas óseas destruídas y -  
resección gingival. Pruebas clínicas indican que pueden -  
lograrse movimientos en cuerpo rápidamente con fuerza míni  
ma, utilizando alambre de muelle de alta intensidad y pe--  
queño calibre. Los alambres ligeros producen:

- a). Inclinación.
- b). Iniciación de movimiento en cuerpo. Y,
- c). Movimiento continuo de enderezamiento y en --  
cuerpo. Con frecuencia se mueve en cuerpo -  
en una posición ligeramente inclinada.

#### Reacción a las Fuerzas de Rotación.

La reacción de un diente a una fuerza de rotación, es algo más complicada que el movimiento de inclinación o en cuerpo en una sola dirección. Se trata de movimiento en cuerpo en un sólo lugar; en realidad, se trata de una acción - combinada de inclinación y rotación. Debemos tomar en consideración varios factores: posición del diente, tamaño ra-  
dicular y forma, disposición de fibras periodontales, dis-  
posición de fibras gingivales libres y tejido supraalveo--  
lar, grado, dirección, distribución y duración de las fuer

zas aplicadas, así como la edad del paciente. Debido a -- los efectos diseminados de las fuerzas de rotación, que -- afecta algo más que el hueso y la membrana periodontal, es difícil construir una imagen precisa. Como la raíz no es redonda, se forman áreas de presión y tensión en diversas porciones de la raíz, membrana adyacente y hueso alveolar. La reacción es similar a la de inclinación o estímulo en cuerpo. Además innumerables haces de fibras periodontales son estirados y realizados en dirección de la tracción.

#### Reacción a la Fuerza de Elongación.

Debe tomarse en consideración el hecho de que, en la mayor parte de los casos de ortodoncia, este tipo de fuerzas favorecen lo que normalmente sucedería como resultado del -- crecimiento y desarrollo, una fuerza de elongación tiende a levantar o sacar al diente de su alveolo. Si no hay op sición de fuerzas funcionales mayores y puntos de contac-- tos prematuros, la tensión continua y aumenta sobre las -- principales fibras del ligamento periodontal causa la depo sición de hueso sobre las paredes del alveolo y solo la su ficiente actividad de resorción para alinear y mantener -- las trabéculas, reponer los haces de hueso, una considera-- ción muy importante es la siguiente: ¿que sucede con las -

estructuras que penetran por el ápice del diente que se está elongando? Se cree que en dientes oscurecidos y desvitalizados que fueron elongados, parece que los movimientos ortodónticos, la elongación es el que más tiende a desvitalizar los dientes, es preciso ejercer muy poca presión y tener mucho cuidado.

#### Reacción a Una Fuerza Depresora.

Una fuerza depresora contra un diente tiene menos posibilidades de éxito, en términos de movimiento dentario absoluto, que cualquier otro tipo de fuerza aplicada. Las fibras oblicuas de la membrana periodontal están adheridas de tal forma a la superficie radicular y al hueso alveolar que un golpe ó presión en sentido del eje mayor del diente es resistido enérgicamente por estas fibras, al proteger el fondo del alveolo contra el daño. Una fuerza depresora en sentido del eje mayor del diente se transmite con tensión, tanto a la raíz como al hueso alveolar.

#### c).- La Reacción Tisular a Diferentes Cantidades de Fuerza.

La reacción de la membrana periodontal y el hueso alveolar,

así como el cemento y la dentina, varía según el grado de fuerza aplicada. En la membrana periodontal las fibras -- son estiradas en las áreas bajo tensión, desenredándose -- parcialmente en la zona intermedia y los osteoblastos se -- forman en la membrana periodontal. Utilizando aparatos re -- movibles y fuerzas intermitentes, con períodos de descanso durante el día. Las fuerzas enérgicas contínuas que ope -- ran a una distancia considerable son las que suelen permiti -- r la penetración de los osteoclastos a la capa cementoide, resiste a la resorción que cubre la raíz. Las fuerzas contínuas impiden tanto la formación de cementoide como de hueso osteoide en el sitio de mayor presión.

d).- El Papel de la Membrana Periodontal.

Sus funciones son un cojín protector contra las fuerzas -- funcionales protegiendo las delicadas en el fondo del al -- veolo. La membrana periodontal es un mecanismo de protec -- ción contra golpes accidentales.

Una fuente de nutrición para los tejidos periodontales, lle -- vando nutrientes esenciales y eliminando materiales de de -- secho a través del aparato circulatorio periodontal. Un -- reservorio de células (fibroblastos, osteoblastos, osteo --

clastos). Para mantenimiento de la actividad fisiológica, tal como erupción y desplazamiento mesial.

Además, estas células ayudan a satisfacer las exigencias - no fisiológicas o patológicas (movimiento dentario). Un plexo sensorial para exigencias propioceptivas. Debido a la posición oblicua de las fibras principales, literalmente sujetan al diente y lo mantienen suspendido a manera de hamaca. Transmitiendo las fuerzas aplicadas en sentido -- del eje mayor hacia la pared alveolar como tensión.

e).- Cual es la Fuerza Ortodóntica Optima.

La contestación sería la fuerza requerida para movimientos fisiológicos, tales como erupción y desplazamiento mesial.

Cuando un diente es inclinado, siempre hay una zona acelular en el lado de la presión, aún con fuerzas leves de 20 a 30 gramos. En la mayor parte de los casos, si el diente se mueve en cuerpo, hay formación de una pequeña zona acelular en el lado de la presión. Cree que ésto es causado por el trauma oclusal creado por el movimiento, además de que la fuerza quizá no sea suficientemente ligera. Experimentalmente sin medir las fuerzas oclusales, se ha comprobado que puede efectuarse un movimiento en cuerpo o de tor

sión con éstas de 40 a 50 gramos, sin la forma de zonas -- hialinizadas comprimidas.

El movimiento en cuerpo con la misma de 100 a 150 gramos -- provoca resorción socavadora durante un periodo corto de 10 a 15 días.

Sea cual sea la fuerza utilizada, parece que los cambios en el ritmo de réplica celular son iguales, tanto de la presión como del lado de la tensión y la síntesis del colágeno disminuye en ambos lados. La medición de las fuerzas empleadas no es suficientemente precisa para indicar la magnitud de las mismas a nivel celular. Tamaño de los dientes, forma de la raíz, fuerzas funcionales, punto de aplicación, tipo de éstas y efecto hidráulico modifican la cantidad total de las mismas que afectan a una zona particular de la superficie radicular.

f).- Las fuerzas deberán ser interminetes (interrumpida) - o continúa, y qué distancia deberá ser activa ésta.

Las fuerzas intermitentes ligeras como las mejores para mover los dientes, ya que proporcionan periodo de descanso a los tejidos, permitiendo la reorganización del hueso y la

membrana periodontal piensan que éstos provocan menos resor<sub>ci</sub>ón.

Uso de Fuerzas Intensas: La membrana periodontal sólo mide de 0.20 a 0.25 milímetros de ancho y la aplicación de fuerzas intensas a una distancia tan corta no puede ser lograda por aparatos ortodónticos. Más realista es el principio de las fuerzas interrumpidas, en el que éstas de magnitud considerable operan a una distancia corta, pero son de duración limitada. Hay formación de una zona hialinizada comprimida con resor<sub>ci</sub>ón socavadora de corta duración. Durante este período de descanso, los tejidos poseen tiempo suficiente para la reorganización. Un ejemplo de fuerza interrumpida es la torsión (torque) como se emplea en muchas técnicas de alambre de canto. Las fuerzas intensas activas a una distancia mayor son más dañinas, tanto para los dientes como para los tejidos periodontales y deberán evitarse; el daño puede ser irreparable. Aún cuando la misma operando a una distancia corta, el movimiento dentario, en la mayor parte de los casos se consigue mediante la resor<sub>ci</sub>ón socavadora,

Utilización de Fuerzas Ligeras: Una alternativa al uso satisfactorio de fuerzas intensas operando a distancia corta

por aplicación periódicas intermitentes que permiten la reparación de los tejidos entre los ajustes, es la utilización de fuerzas leves y continuas. Estas fuerzas mueven los dientes principalmente por asalto frontal, con poca necrosis de los tejidos periodontales en el punto de mayor permanece vivo, con circulación aumentada como fuente de células fagocíticas, ya que no se forma hueso osteoide que retarda la resorción y el movimiento dentario.

Problemas para su Utilización: Hay problemas con el uso de las llamadas fuerzas ligeras y continuas. Debido a la gran variedad de diferencias individuales, es difícil determinar el nivel óptimo de aplicación de fuerzas necesarias para cada paciente. Además, no es fácil medir la fuerza aplicada a cada diente después de que se ha colocado un arco de alambre factores como anclaje recíproco, fuerzas funcionales durante el período de aplicación de las fuerzas y daño de un aparato de alambre ligero recibe en la masticación y limpieza de los dientes, impiden el mantenimiento de una fuerza óptima continua.

g).- El Tipo de Fuerza Causa Menos Resorción Radicular.

Se ha demostrado histológicamente que la capa de hueso os-

teoide resiste a la resorción y la capa cementoide que cubre la raíz del diente se desintegra más lentamente que el hueso alveolar. Por este motivo, las fuerzas interrumpidas provocarán menos resorción radicular que las fuerzas continuas de intensidad suficiente para penetrar la barrera cementoide protectora,

Las fuerzas ligeras o las fuerzas que se aproximan al nivel de lo que se ha llamado movimiento fisiológico de los dientes, producen poca resorción ósea en la mayor parte de los casos parece que con estas fuerzas ligeras el método de aplicación, interrumpido o continuo, no importa mucho. Cuando tratamos de fuerzas intensas, debemos considerar la duración y la intensidad. Si los aparatos se dejan sobre los dientes por largo tiempo, puede presentarse resorción radicular como resultado de presión repetida. El movimiento dentario en cuerpo, dentro de los límites de 50 a 200 -- gramos generalmente no provoca resorción radicular apical perceptible radiográficamente,

h).- Pueden ser Dirigidas con Precisión las Fuerzas.

Si el odontólogo posee los aparatos adecuados, los conoce y los utiliza, basándose en los fundamentos principales de

la biomecánica, casi siempre pueden mover el diente en la dirección deseada. Deberá asegurarse de que está equilibrando esta fuerza recíproca, de tal forma que se consiga el objetivo primario y no el movimiento de su "anclaje". - El movimiento lingual de los ápices de los incisivos superiores y el movimiento distal de los molares inferiores en muchos casos no puede lograrse, no obstante la fuerza empleada. La mejor garantía para poder lograr el objetivo terapéutico es el conocimiento y la habilidad.

#### i).- Papel Primordial de las Fuerzas Funcionales.

Al analizar la biomecánica del movimiento dentario, debemos poseer conocimientos amplios del efecto de las fuerzas funcionales sobre los ajustes hechos a los aparatos para mover los dientes. La función muscular peribucal anormal puede impedir que el ortodontista logre su objetivo terapéutico. Con frecuencia estas fuerzas obran en dirección contraria a aquellas en que el ortodontista quiere mover los dientes. Una vez que se han eliminado las fuerzas funcionales normales y ésta ya no deforma la morfología de la arcada dentaria se "unen el equipo" y funge como buenos auxiliares de retención. Cuando un diente en mordida cruzada ha "pegado el salto", las mismas fuerzas que interfie

ren para lograr el objetivo ortodóntico ahora trabajarán - del lado del odontólogo.

Los cambios en la posición dentaria y en la forma de la ar cada deben ser hechos de tal forma que todas las fuerzas - se encuentren en equilibrio al final del tratamiento ortodóntico.

j).- Reacción de los Tejidos Blandos.

Los aparatos ortodónticos generalmente interfieren el ejerc cicio normal de los tejidos y el masaje que ocurre durante la masticación, deglución y habla, con técnicas multiban-- das se le dificulta al labio limpiar los restos del bolo - alimenticio del surco o fondo de saco mucogingival y la en cía por la obstrucción mecánica de los aparatos. Con frecuencia, la periferia de las bandas ortodónticas penetran abajo del margen de la encía y las bandas junto con restos de alimentos actúan como factores de irritación constante de los aparatos, así como al material en putrefacción, no es raro que los tejidos gingivales se tornen hiperémicos, edematosos e hinchados.

Como la mayor parte de los tratamientos ortodónticos se --

realiza en el momento en el que el sistema endócrino experimenta grandes cambios y es muy activo, el paciente se encuentra predispuesto a una reacción anormal de los tejidos blandos durante el tratamiento ortodóntico. En casos graves puede haber recesión del tejido gingival o formación de bolsas. Si el dentista comprende desde el principio lo está robando al tejido su ejercicio normal y está introduciendo un irritante mediante la aplicación de aparatos ortodónticos, La eliminación de las bandas y la fijación de soporte (brackets) directamente a los dientes se está convirtiendo en una técnica práctica, que reducirá la reacción iatrogénica de los tejidos blandos, así como la descalcificación del esmalte en zonas interproximales difícil de limpiar.

k).- Papel Principal del Tejido Supraalveolar.

Los ortodontistas que han movido dientes individuales y observado que los dientes contiguos los acompañan en su movimiento por la influencia de las fibras transeptales conoce la importancia del tejido supraalveolar. Si el movimiento de los dientes se hace oportunamente, justo en el momento en que hacen erupción y mientras el tejido periodontal está activo desde un punto de vista de crecimiento, la reten

bio, que ha aplanado el segmento anterior inferior, puede permitir que el maxilar inferior se desplace en sentido anterior, lo que da la idea de crecimiento, aunque en realidad lo que se ha hecho es eliminar una retrucción funcional.

El arco anterior de la dentición inferior puede ser redondeado con éxito mediante la restauración de la función muscular normal y los procedimientos de crecimiento continuos no restringidos. Se ha afirmado que la dirección del crecimiento condilar puede ser cambiado por procedimientos ortopédicos dentofaciales.

#### Movimiento Dentario y Modelado.

Aunque se duda que el crecimiento real del maxilar y la mandíbula pueda ser estimulado por el tratamiento ortodóntico, existen pruebas que indican que pueden realizarse cambios de remodelado en el hueso alveolar próximo a los dientes. La mayor parte de los cambios se realizan junto con los procesos de crecimiento eruptivo que suceden durante el tratamiento ortodóntico subsecuente. Se duda que pueda llegar a producirse sistemáticamente cambios significativos en el hueso basal que ya se ha formado antes del trata

miento ortodóntico. Es posible, mediante la fuerza de torsión (torque), proyectar las raíces de los incisivos superiores en sentido lingual a través de la placa palatina. Sin duda tales fuerzas de torsión, o cualquier aparato, puede cambiar significativamente el contorno de esta zona, al menos por el momento.

#### Movimiento Dentario y Restricción del Crecimiento Maxilar.

Muchos clínicos están hoy convencidos de que, especialmente con el uso de aparatos extrabucales, pueden restringir o cambiar la dirección de los procesos de crecimiento ortodóntico. No hay duda que el ortodóntista puede contener los dientes y el hueso de soporte adyacente. Cuando se aplica fuerza extrabucal contra la protrusión del maxilar superior y el hueso que lo rodea se desplaza visiblemente hacia abajo y hacia atrás, como lo harían si no fueran afectados.

Clínicamente el autor ha logrado éxito utilizando fuerzas verticales extrabucales para reducir un plano mandibular inclinado y problemas de mordida abierta.

m).- El Factor Edad en el Movimiento Dentario.

El factor edad deberá ser ligado al crecimiento individual, al tiempo del crecimiento puberal, tipo de maloclusión, método de corrección ortodóntica, sin embargo existen varios factores generales. El movimiento dentario y la corrección de maloclusión de clase II y clase III depende de la "ayuda" que nos presta el crecimiento durante el tratamiento mismo.

El dentista puede necesitar el crecimiento durante el período de la dentición mixta si el problema es grave o podrá corregir todo el problema con la ayuda del crecimiento durante el período de la pubertad si los incrementos del crecimiento son insignificantes, tendrá que recurrir a la extracción de los dientes. En general, los dientes se mueven mejor durante el período vital del crecimiento; los tejidos reaccionan mejor y los resultados son más estables.

Debemos obrar con mucho cuidado a cualquier edad cuando aplicamos presiones ortodónticas. La aplicación de una fuerza demasiado pronto cuando los ápices de los incisivos son amplios y antes que se haya formado suficientemente las raíces pueden resorber estas raíces e impedir el logro del patrón completo. Este es el peligro cuando el tratamiento ortodóntico se comienza demasiado pronto. Los dientes en -

ción de los dientes girados pueden tener más éxito, debido a la formación de nuevos haces de fibras en la región apical. Que ayudan a mantener la posición corregida.

- 1).- Movimiento Dentario y Estimulación del Crecimiento,  
Movimiento Dentario y Modelado y Movimiento Dentario  
y Restricción del Crecimiento Maxilar.

#### Movimiento Dentario y Estimulación del Crecimiento.

Muchos ortodontistas afirman que la manipulación de sus -- aparatos estimulan el crecimiento de los maxilares. Como la mayoría de los pacientes de ortodoncia son tratados durante un período activo de crecimiento, resulta difícil de terminar cuánto crecimiento se debe al patrón inherente y cuánto al estímulo ortodóntico. Se sabe que las influencias ambientales pueden afectar al crecimiento total. Es lógico pensar que los procedimientos ortodónticos pueden eliminar las restricciones de la función muscular anormal de la maloclusión, que si no son tardadas impiden el logro total del patrón de crecimiento normal. El ejemplo de esto es la maloclusión de clase II división I, con gran sobremordida vertical y hábito del labio activo. La corrección de la sobremordida y la eliminación del hábito de la

los individuos maduros reaccionan más lentamente a las presiones ortodónticas,

Como actualmente se realizan más tratamientos ortodónticos en adultos, es bueno saber la diferencia en la reacción de los tejidos. Debido a que con frecuencia faltan espacios medulares amplios, existe mayor posibilidad de resorción - socavadora indirecta. Es muy importante que se utilicen - fuerzas ligeras primero para estimular el desarrollo o proliferación celular. En la inclinación el cementoide se encuentra más cerca del ápice en los adultos que en los -- niños debido a que el diente es más completo y el anclaje fibroso,

El movimiento de inclinación parece que produce más daño - en la región de la cresta alveolar en los adultos que en - los niños, un factor indica que la necesidad de realizar - movimientos en cuerpo siempre que sea posible. Se reco - mienda la utilización de fuerzas ligeras contínuas para -- los adultos, en lugar de las fuerzas interrumpidas, como - las que son aplicadas por aparatos removibles. En el adulto, son necesarias fuerzas contínuas para estimular el desarrollo constante de osteoblastos y osteoclastos.

Finalmente, recuérdese que en los adultos es más dañar la

pulpa y desvitalizar al diente, ya que el agujero apical es de menor diámetro y es más fácil, por lo tanto, dañar los vasos y nervios que hacen su entrada por él.

n).- Cambios en el Período de Retención.

Los dientes que han sido inclinados o desplazados hacia posiciones que no están en equilibrio con las presiones musculares y las fuerzas funcionales tienden a regresar a su posición original. Durante el período de retención, con frecuencia se nota que la membrana periodontal ha engrosado, debido al movimiento de los dientes causados por el retenedor, que intenta mantener los dientes en una sola posición; una posición que no suele estar en equilibrio con las fuerzas del medio ambiente que aplican presión en dirección opuesta,

La eliminación del aparato retenedor permite que las fuerzas dominantes del medio ambiente desplacen a los dientes hacia una posición que se encuentra en equilibrio con todas las presiones. El efecto de las fibras supraalveolares se observan con frecuencia cuando los premolares tienden a girar hacia su malposición original. Muchos ortodontistas afirman que existe menos tendencia a la recidiva en casos de extracción. Esto es cuando se han extraído dien-

tes durante el curso del tratamiento ortodóntico. Esto quizá se debe al ortodontista que ha logrado un mejor equilibrio entre los dientes y las fuerzas del medio ambiente. -- Quizá también contribuya la rotura de la red transeptal supraalveolar en el sitio de la extracción.

## CAPITULO IV

## APARATOS REMOVIBLES

El uso y evolución de los aparatos removibles han coincidido con el perfeccionamiento de los aparatos fijos. La mayoría constituyen modificaciones de la placa de Coffin. El principio que rige su utilización es similar al de los aparatos fijos. La expansión fue el principal objetivo de los aparatos removibles cuando los dientes estaban apiñados. La exodoncia se usa poco como un auxiliar debido a la falta de control individual sobre la posición e inclinación dentaria.

Los aparatos removibles se pueden dividir en dos grupos:

- 1.- Aparatos que realizan movimientos dentarios mediante ajuste a muelles o aditamentos dentro del aparato (placa activa).
- 2.- Aparatos que estimulan la actividad muscular que a su vez produce el movimiento dentario.

### Utilización de las Fuerzas en los Aparatos.

Existen muchos aparatos removibles que utilizan la fuerza creada en los aparatos mediante ajustes. La mayor parte de los aparatos removibles son llevados por los tejidos.

El aparato palatino se vale de la adhesión al paladar que proporciona el anclaje necesario para lograr el movimiento dentario. El más sencillo es la placa oclusal, lo principal es estimular la erupción de los dientes posteriores y disminuir la sobremordida vertical anterior. A esta plaquita de acrílico se le puede agregar aditamentos de alambre (alambre labial simple, ganchos de diferentes formas).

Con frecuencia la utilización de elástico de goma facilita el movimiento dentario deseado por los aparatos removibles. Al hacerse los aparatos más complicados, el plástico se divide parte de él se mueve para realizar movimiento dentario.

Los modelos tomados antes y después del tratamiento demuestran que los aparatos producen los resultados deseados.

El aparato de Schwarz usa anclaje proporcionado por los te-

jidos blandos y aparatos de alambre para lograr el movimiento dentario, pueden utilizarse eficazmente en combinación con aparatos fijos.

### Ventaja de los Aparatos Removibles

Es posible que el odontólogo trate un número mayor de pacientes con aparatos removibles que con los aparatos fijos, ya que requieren de más tiempo. El aparato utiliza el paladar o hueso alveolar inferior para obtener anclaje. La actividad muscular del propio paciente se emplea para producir un movimiento dentario más fisiológico. Dichos aparatos se usan en la noche y en el hogar, para que no interfieran en el habla, ni cree un problema estético, es fácil de mantener limpio; la caries dental o descalcificación es un problema menor durante el tratamiento ortodóntico, se puede aprovechar el crecimiento durante el tratamiento, las visitas son frecuentes para realizar ajustes.

### Desventaja de los Aparatos Removibles

La mayor desventaja de estos aparatos es la cooperación absoluta del paciente, estos aparatos son toscos y difícil tan acostumbrarse a ellos.

Aprovechando el crecimiento durante el tratamiento, la falta de crecimiento en ese tiempo limita el valor del aparato. Estos aparatos removibles pueden ser positivos para movimientos grandes, pero para corregir la giroversión de dientes, mover dientes en cuerpo y producir interdigitación óptima, se necesita recurrir a un aparato fijo.

El tiempo que se debe usar es mayor al fijo. En algunos casos el crecimiento es una ventaja, pero en otros no lo es. El nivel de cooperación del paciente disminuyen y el daño o pérdida de los aparatos aumenta. El cambio y crecimiento de los tejidos disminuyen las posibilidades de un buen ajuste, el objetivo deseado es más difícil con un aparato removible que con uno fijo. Al sacrificio de dientes o ambos, si el progreso del tratamiento lo indica, en la mayor parte de los casos el tratamiento no da tan buenos resultados con un aparato removible que con un fijo.

Reitan demostró que el efecto de vaivén que producen las fuerzas temporales sobre los dientes, con el aparato desplazando los dientes en un sentido y las fuerzas funcionales presionando en sentido opuesto, produce daños permanentes o por lo menos excesiva movilidad, las fuerzas intermitentes de este tipo pueden impedir el movimiento dentario,

con aposición de hueso sobre el lado de la presión. Estas reacciones no pueden ser llamadas movimientos dentarios fisiológicos.

### Retenedor de Hawley

Descripción y usos: El retenedor de Hawley es un aparato removible de plástico, usado para mantener las nuevas posiciones de los dientes después de que se ha completado la terapéutica ortodóntica activa. El nombre de "Aparato de Hawley" se aplica erróneamente a una gran variedad de aparatos de retención. Los aparatos superiores a veces tienen un plano de mordida. Se usa una gran variedad de alambres labiales y su elección depende del tipo de movimiento que se ha efectuado.

Construcción: El aparato suele construirse a base de resina acrílica autopolimerizable, aunque puede curarse en caja de moldear. Cuando se usa un plano de mordida. La sección labial anterior se hace de alambre de acero inoxidable de 0,50 mm., aunque el alambre circunferencial debe hacerse de 0,76 mm. las rotaciones de los dientes se estabilizan por la adición de ganchos. Las armellas son útiles para ayudar a la retención en las regiones posteriores. --

Si se coloca una tira de tela adhesiva en el modelo, sobre las áreas labial y bucal donde se va a construir el armazón de alambre, reduce al mínimo el peligro de irritar tejidos blandos. Las presillas verticales en la región de los caninos superiores deben estar, cuando menos a un milímetro de los tejidos blandos.

#### Alambre de Hawley

El alambre labial anterior es la porción activa del aparato de hawley por lo tanto, es importante construir el alambre cuidando todos los detalles.

- 1.- Como se explicó, el extremo de la porción palatina del alambre se dobla circularmente y se coloca paralelo al paladar. El tamaño más común del alambre de hawley es el que tiene 0.032 de pulgadas de diámetro.
- 2.- Para poder colocar la porción labial del alambre en la posición incisoringival correcta, se traza una línea en el tercio medio de la superficie labial de los dientes anteriores. Debido a la distancia que existe entre el punto de fuerza y el

centro de rotación del diente (en el apical de la raíz, aproximadamente), la posición incisal producirá un movimiento de inclinación.

- 3.- Los siguientes dos dobleces se hacen para contornear el alambre alrededor del área de contacto entre el niño y el primer premolar, si existe espacio entre estos dos dientes, se debe doblar el alambre para ajustarlo al punto de contacto del premolar para no evitar el movimiento distal del canino.
- 4.- Se empieza a construir el asa vertical doblando el alambre desde el punto apenas oclusal al punto de contacto del primer premolar. Se dobla el alambre gingival y perpendicularmente al plano oclusal.
- 5.- El asa de cierre del canino se dobla empleando la punta en forma de cono, de las pinzas # 139. La extensión de la corona del canino y de la profundidad del surco gingival. Debe ser bastante larga como para producir la fuerza necesaria para mover el diente cuando sea activada, pero no

debe ser demasiado larga para que no se encaje - en el frenillo o en el labio.

- 6.- Se dobla la porción labial del alambre de hawley para contornear la superficie labial de los incisivos, la posición incisogingival correcta depende del tipo de movimiento deseado. Se hace una marca en el alambre del canino opuesto para sa-ber donde debe comenzar el dobléz siguiente.
- 7.- Se comienza el pie mesial del dobléz vertical en el centro de la superficie labial del canino. Se hace un dobléz gingival agudo, en este punto ha-cia un área apenas por arriba del canino, que - determina la extensión del dobléz vertical.
- 8.- Si el alambre va a formar parte de un dispositi-vo para movimiento dental activo, no debe contor-near la superficie labial de los incisivos, Sólo debe hacer contacto con el incisivo que esté colo-cado más labialmente y por último toca a los de-más, al moverse los dientes palatinamente.
- 9.- El asa del canino se dobla gradualmente con la -

punta cónica de las pinzas, se extiende el alambre oclusalmente entre el canino y el primer premolar formando el pie distal del dobléz.

- 10.- Posteriormente, se dobla al pie distal a través de la porción oclusal del punto de contacto entre el canino y el primer premolar. Debe hacer contacto lo más cerca posible para evitar interferencias con los dientes opuestos.
- 11.- Entonces se corta el alambre, dejando una cantidad suficiente para completar el segmento palatino, siempre se debe tener cuidado de asir el extremo libre de alambre durante el corte para evitar que halla lesiones.
- 12.- La porción palatina izquierda del alambre de hawley se dobla de igual manera que la derecha debe hacerse paralela a la superficie palatina del modelo.
- 13.- Se hace el dobléz final para facilitar la retención del alambre en el acrílico, cuya fabricación se hará posteriormente. Antes de fabricar

el acrílico se dobla el alambre palatino oclusal<sub>mente</sub>, más o menos 2 mm., para que el plástico pueda fluir entre el alambre y la porción del modelo.

Gancho de Adams: Es un alambre que contornea el diente escogido con dos aditamentos entrantes en mesial y distal, - aprovechando los espacios interdentarios y quedando por debajo del ecuador coronario. Es un medio de anclaje excelente y resiste fuerzas aplicadas sobre acodamiento, en -- forma de gancho e inclusive, la superposición de tubos. Se utiliza especialmente para anclaje individual o sea que no necesita sino un diente para apoyarse.

Gancho en Cabeza de Flecha: Es otro buen medio de anclaje, su construcción es más compleja, aunque actualmente las - casas comerciales han producido unas alicates especiales - para su confección. Va colocado también entre el espacio - interdentario contra la papila gingival y por debajo del - ecuador coronario de los dientes vecinos. Se puede combi- nar dos o más ganchos en flecha para tener anclaje que re- sista el uso de gomas intermaxilares hasta 4 y 5 onzas de presión.

Son ganchos activos, ya que con ellos se puede realizar movimientos individuales o en masa siendo al mismo tiempo, - medio de anclaje.

Gancho Circular: Es uno de los más empleados en Odontología. Debe ser diseñado especialmente para aprovechar las muescas que se encuentran mesial y distalmente sobre la -- porción bucal de los molares permanentes. Cuando se emplea un gancho molar sencillo, la mayor parte del alambre debe descansar a lo largo del área gingival del diente para aprovechar al máximo las muescas existentes en las superficies mesial, distal y bucal del diente.

El método que se emplea para la construcción de los ganchos circulares es el siguiente:

- 1.- El calibre del alambre debe ser de 0.025 pulgadas. Se sostiene el alambre con pinzas y se dobla con los dedos, como en cualquier procedimiento para doblar alambre.
- 2.- Primero se dobla la porción palatina del alambre, que se encuentra incluida en el acrílico, el extremo se dobla alrededor del tercio medio de la punta cónica de las pinzas # 139.

- 3.- El extremo palatino del alambre se le hace un dobléz circular que se encuentra paralelo al paladar. Esto se hace más resistente a la interfase Acrílico-alambre.
- 4.- Después de colocar el alambre contra el paladar se dobla la muesca interdental entre el segundo premolar y el primer molar permanente. El segundo dobléz se hace oclusalmente y contra el área de contacto.
- 5.- El siguiente dobléz se hace hacia la superficie bucal a través de la superficie oclusal y aproximadamente el área de contacto. Si este dobléz no se hace lo más cercano posible al área de contacto, existirán interferencias oclusales entre el alambre y los dientes opuestos cuando el aparato se encuentre en funcionamiento.
- 6.- Se dobla el alambre gingivalmente hacia la muesca interdental bucal empleando la punta piramidal de las pinzas. Se hace un dobléz bucal poco a poco hacia la porción distal para comenzar a hacer la curvatura bucal del gancho.

- 3.- El extremo palatino del alambre se le hace un dobléz circular que se encuentra paralelo al paladar. Esto se hace más resistente a la interfase Acrflico-alambre.
- 4.- Después de colocar el alambre contra el paladar se dobla la muesca interdental entre el segundo premolar y el primer molar permanente. El segundo dobléz se hace oclusalmente y contra el área de contacto.
- 5.- El siguiente dobléz se hace hacia la superficie bucal a través de la superficie oclusal y aproximadamente el área de contacto. Si este dobléz no se hace lo más cercano posible al área de contacto, existirán interferencias oclusales entre el alambre y los dientes opuestos cuando el aparato se encuentre en funcionamiento.
- 6.- Se dobla el alambre gingivalmente hacia la muesca interdental bucal empleando la punta piramidal de las pinzas. Se hace un dobléz bucal poco a poco hacia la porción distal para comenzar a hacer la curvatura bucal del gancho.

7.- Para terminar el gancho se adapta el alambre --  
gradualmente alrededor de la superficie bucoling  
ual del primer molar permanente.

## CAPITULO V

## EL ARCO LABIAL Y SUS MODIFICACIONES

## APARATO DE RESORTE DE DEDO:

Un resorte con un extremo libre es un alambre que fue doblado de manera especial para mover un diente en una dirección dada y sólo tiene un extremo incluido en el acrílico del dispositivo.

El calibre que se emplea más para los diferentes resortes de extremo libre es de 0,022 de pulgadas. Este tamaño es suficientemente pequeño para producir fuerza ligera eficaz para mover el diente y es bastante fuerte para resistir la fuerza de masticación. Se debe de utilizar la mayor cantidad de -- alambre en el resorte de dedo para producir un tipo de fuerza continua. Esta es la razón de las asas y de otras configuraciones en estos resortes de dedo.

El resorte produce fuerzas para el movimiento dental labial.

bucal, mesial y distal, Debido a que sólo existe un punto de contacto entre el alambre y el diente que se va a mover, el único movimiento que se puede realizar es el de inclinación.

#### RESORTE DE COLCHON

Se emplea el resorte de colchón para producir un movimiento dental bucal o labial, Recibe su nombre por la serie de dobleces que posee, que lo asemejan a un resorte de colchón.

#### CONSTRUCCION

- 1.- Para su construcción se emplean pinzas de punta cónica del No. 139. Se inicia doblando primero el pie exterior, El ancho mesiodistal del pie es aproximadamente el mismo que el diente que va a ser movido.
- 2.- El segundo y tercer doblez son continuación del primero. El ancho es el mismo y se debe tener cuidado de mantener todo el alambre en el mismo plano.
- 3.- Los pies del resorte deben estar lo más cercano que sea posible para que el dispositivo tenga el máximo de activación de rebote.

- 4.- La retención palatina del resorte se hace doblando el extremo contrario del alambre circularmente. La distancia entre la parte activa del resorte y el extremo de retención debe ser de un cuarto de pulgada aproximadamente.
  
- 5.- La activación del resorte de colchón se obtiene comprimiendo antes de la colocación del dispositivo. El resorte aplica la fuerza suficiente al diente para moverlo labial o bucalmente al tratar de regresar a su longitud principal.
  
- 6.- Al ser activado el resorte tiende a avanzar a lo largo de la inclinación lingual del incisivo. Para evitar esto, se debe cubrir la porción activa del resorte con cera antes de la fabricación de la placa de acrílico. El acrílico cubrirá el resorte y concentrará la presión en el área del ángulo del diente.

#### RESORTE DE DOBLECES HELICOIDALES

El resorte de dobleces helicoidales se emplea para mover dientes en dirección mesiodistal. Es otro ejemplo de resorte de dedo de extremo libre utilizando en un aparato de acrílico y alambre. El doble helicoidal también está cons

trufido en alambre redondo de 0,022 de pulgadas, de acero --  
inoxidable.

El asa helicoidal se construye de la siguiente manera:

- 1.- El primer dobléz se hace con las pinzas de pico cónica No. 139. Su objetivo es comenzar la construcción del dobléz helicoidal.
- 2.- Se continúa doblando el alambre alrededor de la punta cónica, en sentido de las manecillas del reloj.
- 3.- Se termina la construcción del dobléz helicoidal. Es importante mencionar que el extremo que va a realizar el trabajo del resorte helicoidal debe "desenrollar--se" sólo para que sea eficaz.
- 4.- Se dobla la porción de retención del resorte circularmente, parecida a los anteriores. La distancia que debe de existir entre la espiral y el extremo de reten-ción del resorte debe ser de un cuarto de pulgada aproximadamente.
- 5.- El extremo de la porción que va a ejercer el trabajo - del resorte se dobla hacia sí mismo, para evitar que -

se dañen los labios,

6.- Posteriormente, se dobla este extremo para que quede paralelo a la porción del resorte que realiza el trabajo, al igual que el eje mayor del diente que se va a mover. Los dobleces de activación y de retención se hacen paralelos al tejido blando que se encuentra por debajo de ellos.

Como mencionamos al principio el resorte de doblez helicoidal se emplea para mover los dientes en dirección mesial o distal la amplitud de actividad del doblez helicoidal es limitada, por lo tanto, es esencial colocarlo adecuadamente.

La presión ejercida por el doblez helicoidal sobre el incisivo central para moverlo distalmente de esta manera se puede abrir el espacio para el incisivo central faltante. En vez de dos resortes diferentes se puede usar un alambre de una sola pieza con dos dobleces helicoidales. La colocación de los dos dobleces depende de la cantidad del movimiento mesial o distal requerido, Como regla deben estar colocados lo más lejano que sea posible del punto de contacto del diente para elevar al máximo la amplitud de cantidad del resorte. Antes de hacer la placa de acrílico, las porciones activas del resorte se cubren con cera, para que sólo las partes de

retención de los resortes de dedo se encuentran incluidas - en el paladar de acrílico,

#### RESORTE DE PROTRUSION

Cuya acción es hacer protusión o vestibuloversión de dientes anteriores, superiores e inferiores. Pueden ser sencillos para un incisivo o doblez; por lo general, se usan dobles para central y lateral; sus retenciones en la resina - pueden ser en forma de zig-zag o en acodamiento curvo.

#### RESORTE EN FORMA DE PALETA

Por su configuración, tienen una mayor superficie de contacto con el diente que se va a mover; son utilizados solamente para un diente y se recomienda para caninos, premolares y en algunos casos para los molares, pero aumentando su diámetro mesiodistal,

#### RESORTES INTERMEDIOS

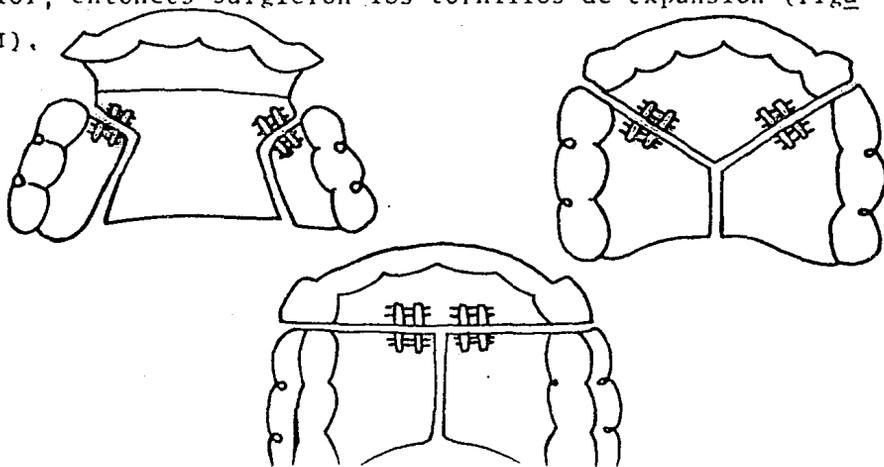
Que pasan por el espacio interdentario y se adosan al cuello del diente a mover; tiene una acción en forma de "U", - para ser activados, esta zona que se deja libre en el acrílico o resina,

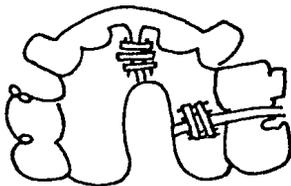
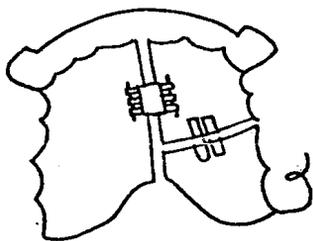
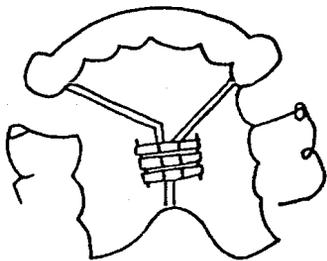
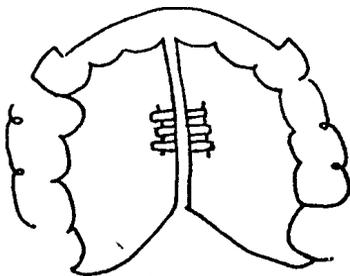
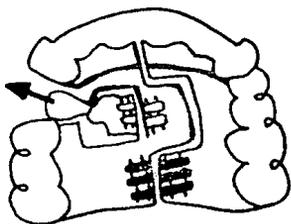
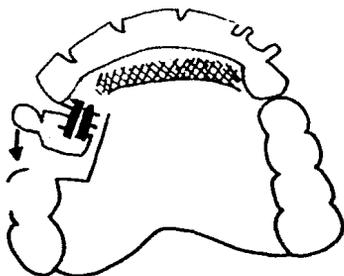
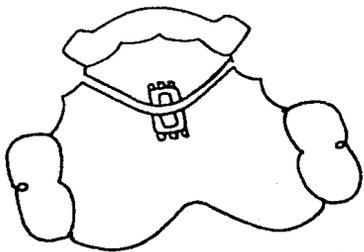
## RESORTE DE PALANCA

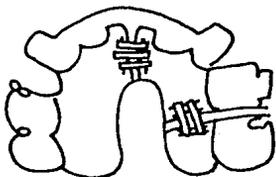
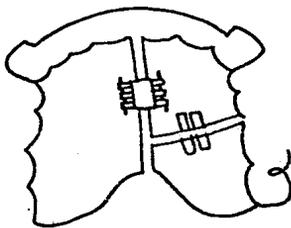
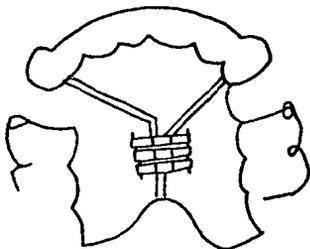
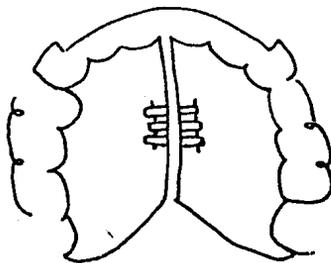
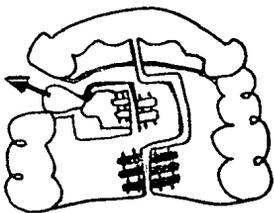
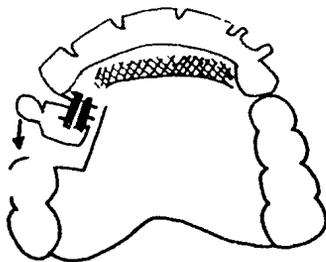
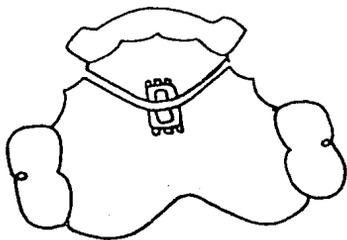
Descrito por Adams también para movimientos mesiales o distales; consta de una sección que se adosa al diente, una vuelta en el alambre para la acción del resorte y una sección con retención, que va incluida en el acrílico de la placa.

## TORNILLO DE REAJUSTE

Desde que la teoría de expansión se conoció y se empezó a practicarla, generalmente por medio del resorte de Coffin, compuesto por un alambre doblado en forma de "M", incluido en una placa cuyas dos mitades se separaban al ajustarlo, se buscaba un auxiliar más estable, cuya expansión fuera paralela o sea de igual intensidad en la zona anterior y posterior, entonces surgieron los tornillos de expansión (figura 1).







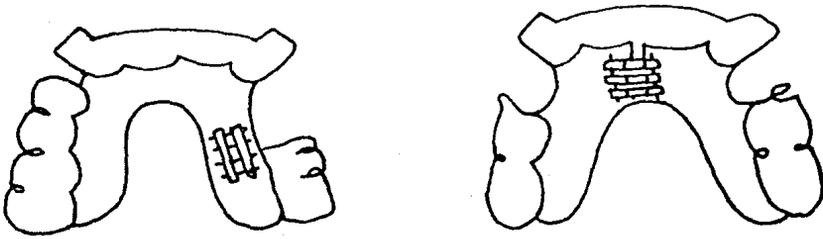


Fig. I. Tornillo de expansión en distintos tipos de placas - activas, superior e inferior.

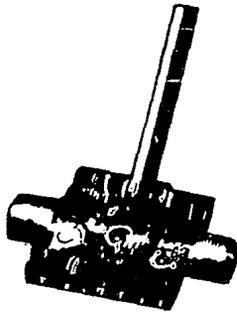
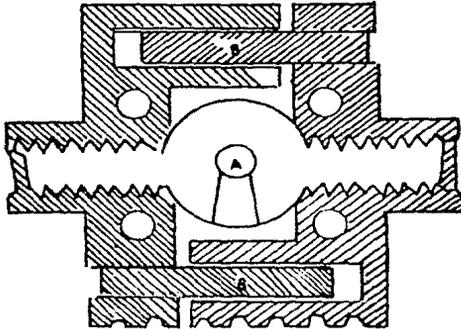


Fig. I, Tornillo de expansión tal como lo provee el fabricante, A) Centro del tornillo; B) Alfiler de gufa.

## TORNILLO DE FISCHER

Consta de dos cajas, cada una de las cuales contiene gufas en espiral para una rosca que se hace girar por intermedio de una llave o palanca. Esta rosca giratoria tiene cuatro orificios para que den una vuelta completa se divide en cuatro ajustes, con una apertura de 0.16 mm. de expansión en cada vuelta o sea en la vuelta completa de  $360^\circ$ , la ranura entre las dos mitades de la placa se abrirá 0.64 mm. Estos tornillos vienen en dos tamaños: el A) proporciona una apertura de 6.4 mm y el B) de 5.4 mm. Los tornillos de expansión se pueden aplicar también para otros movimientos distintos; movimiento distal del sector posterior, sólo o combinados, expansión y movimiento distal y movimiento hacia vestibular del sector anterior. Existen además los tornillos de expansión de forma asimétrica, que consta de dos partes, un tornillo y una charnela de gufa.

Los resortes o elementos de alambre encargados de los movimientos dentarios y que van incluidos parcialmente dentro de la resina; son tan variados que nombraremos solamente los más conocidos, (figura 2),

Los tornillos para expansión encajonados (figura 3) son fuertes y resisten las tensiones. La parte espiralada, no obstante puede a veces girar hacia atrás. Los tornillos tipo esqueleto, con parte de la espiral incluida en el acrílico, son superiores en este aspecto y por lo tanto ahora son preferidos. Estos tornillos pueden obtenerse en distintos tamaños, más anchos para las placas superiores, más angostas para las inferiores. El tamaño más pequeño es también efectivo para el movimiento distal de los dientes (figura 4 a) y b)). Cuando el espacio para el tornillo es limitado para un movimiento distal, se facilita la construcción con tornillos especiales divididos en partes desiguales con toda la espiral de un solo lado (figura 4 c). Un tornillo de este tipo, que facilita un movimiento distal de hasta 8 mm. fue diseñado por Weise. Se utiliza con ventaja para el movimiento distal de ambos premolares después de la extracción del primer molar superior tanto uni como bilateral (figura 4 d). En algunos casos puede usarse el tornillo de tracción. En ellos se inserta un tornillo expandido encajonado y ulteriormente se le cierra para efectuar el movimiento dentario deseado (figura 5). Un tornillo tipo esqueleto no puede emplearse del mismo modo. Cuando el tornillo se expande la espiral es sacada del acrílico.

Un tornillo que activa un resorte de acción limitada ha si-

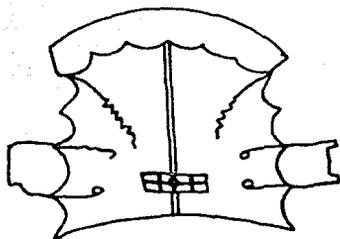


Fig. 2 Tornillo de expansión de Fischer.

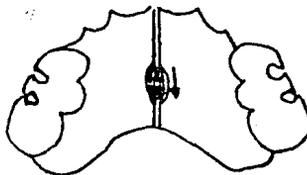
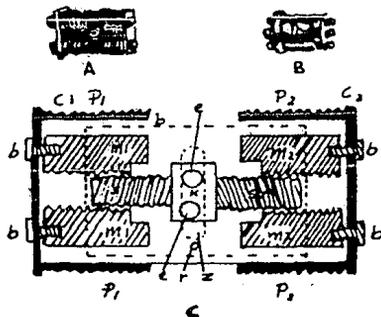


Fig. 3 Tornillo de expansión encajonado.

do diseñado por Hausser (figura 6). Una vuelta completa de tal tornillo lo expandirá 0,7 mm. Esto significa que un - - cuarto de vuelta dividido, entre ambos lados, es menos de - 0.1 mm. por lado. Incorporando un resorte, esta presión limitada se mantendrá constante. El Tornillo Bertoni (figura 6 c) permite hacer una expansión forzada en tres direccio--nes.

La placa hendida superior habitual puede adaptarse para expansión simétrica mediante la incorporación de un trozo de alambre en el extremo distal de la división. Cuando se - - abre el tornillo, las dos partes de la placa se mantienen - juntas en el extremo posterior. El tornillo permite cierta libertad, de modo que la placa se abrirá en abanico hacia - adelante, aproximadamente 4 mm. Con un tornillo especial - construido para este fin, puede lograrse una apertura de -- 8 mm. El tornillo está hecho de dos partes, una bisagra y un tornillo especial que permita una ligera rotación dentro del disco (figura 7 a). Otra construcción incorpora la bisagra con el tornillo en una pieza (figura 7 c). Esta última es más estable y las maniobras de laboratorio más sencii--llas. Se le recomienda para la expansión del maxilar superior en casos de operados del paladar (figura 7). Para la expansión inferior excéntricas, se dispone de un tornillo - diseñado por G. Muller (figura 7 d). Sin embargo, la expan

si3n tiene un ligero componente sagital, lo cual llevar3 a una tendencia a desalojar a los retenedores, que deber3n ser adaptados en concordancia con 3sto,

Se fabrican tornillos peque1os que son capaces de ejercer una presi3n limitada y precisa sobre dientes aislados (figura 8). Estos tornillos se pueden adquirir en diferentes longitudes. As3 despu3s de haber utilizado el primer tornillo peque1o, se le puede cambiar por uno de mayor longitud si se ha agotado el rango de acci3n del primero y se requiere m3s movimiento dentario.

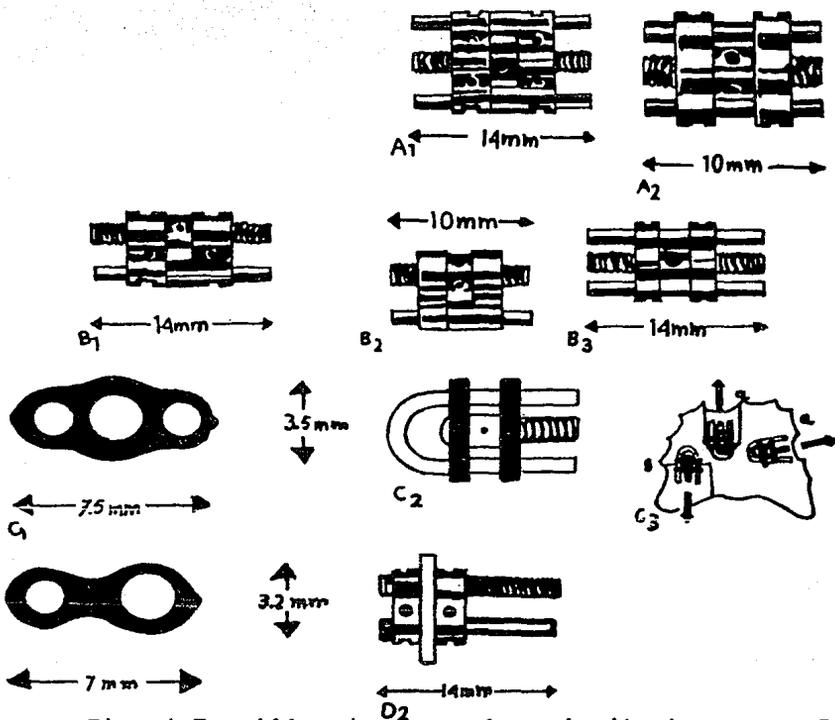


Fig. 4 Tornillo tipo esqueleto de distintos tamaños y diseño, A) Para expansión superior; B) Para expansión inferior; C) Para movimiento de una sección del paladar en caso de espacio limitado; D) para movimiento distal extenso.

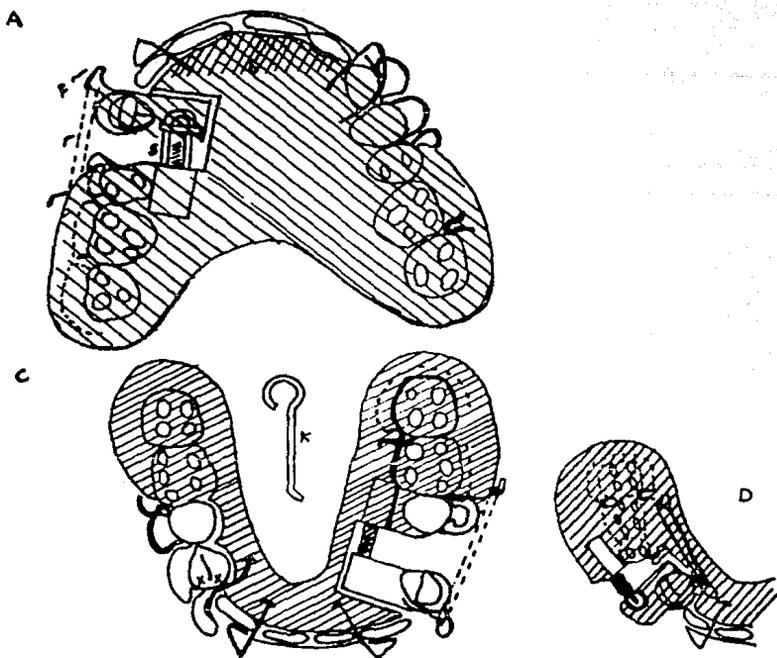


Fig. 5 Tornillo de Tracción.

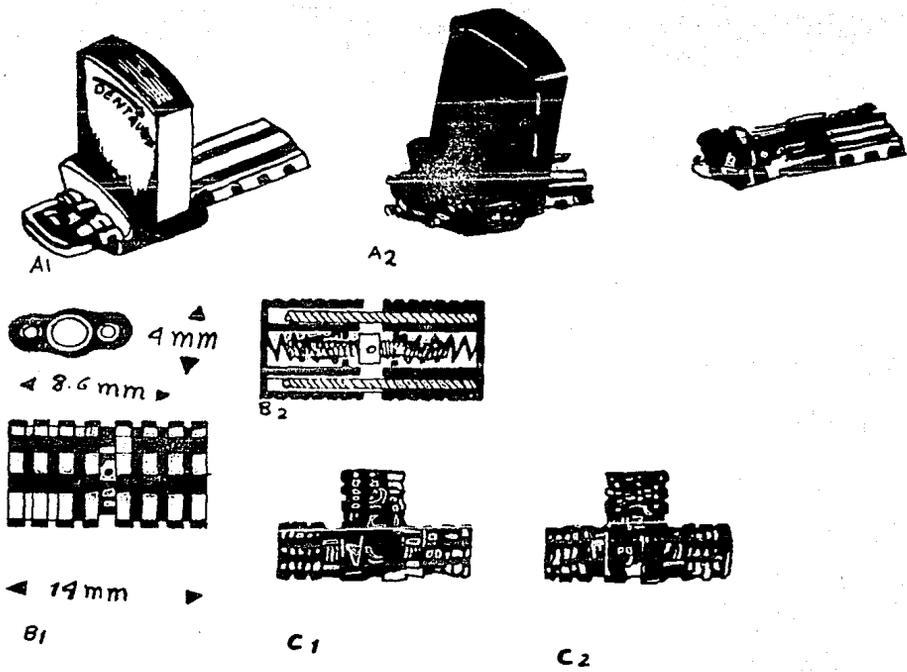


Fig. 6 Tornillos especiales. A) Tornillo de tracción encajado, insertado abierto y cerrado para efectuar el movimiento dentario deseado; B) Tornillo encajonado con resorte incorporado según Hausser; C) Para expansión en tres direcciones según Bertoni.

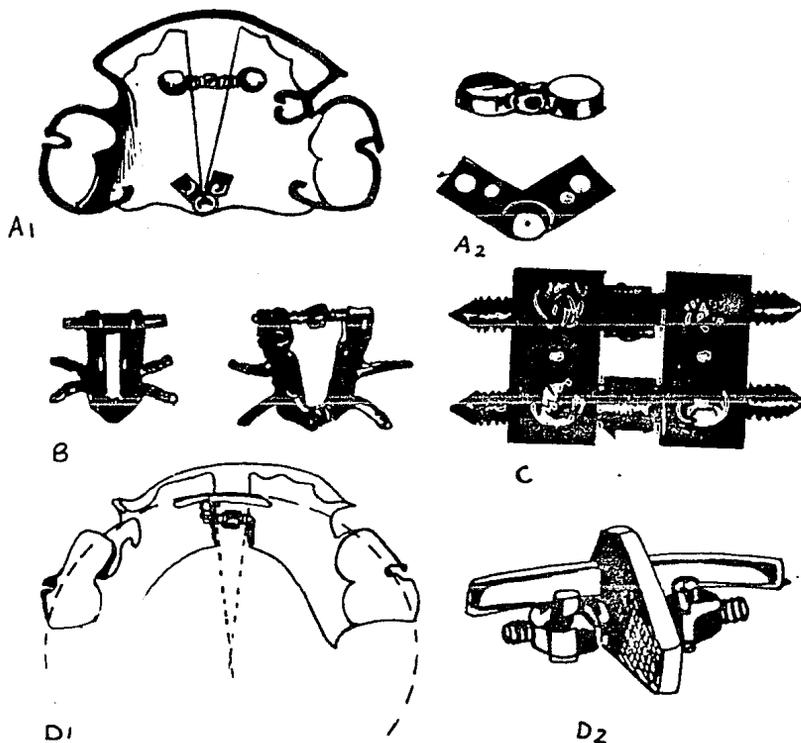


Fig. 7 Tornillos excéntricos. A) Para expansión del maxilar superior en abanico; B) Tornillo de expansión wipla. C) Para posibilitar la expansión en abanico anterior y posterior. -- D) Para expansión inferior excéntrica.

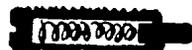
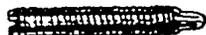


Fig. 8 Tornillo con resorte incorporado para el movimiento de un diente único.

## C O N C L U S I O N E S

El uso y evolución de los aparatos removibles coinciden con el perfeccionamiento de los aparatos fijos.

Existen muchos aparatos removibles que utiliza la fuerza -- creada de los aparatos mediante ajustes, la mayor parte de los aparatos removibles son llevados por los tejidos, el -- aparato palatino se vale de la adhesión al paladar que proporciona el anclaje necesario para lograr el movimiento dentario, es posible que el Odontólogo trate mayor número de - pacientes con los aparatos removibles que con los fijos.

He mencionado que el aparato de Hawley constituye un auxi-- liar ortodóntico versátil, ya que puede ser utilizado a - - cualquier edad, ya que el diseño básico puede ser modificado para hacer del aparato de Hawley mucho más útil y los -- aparatos añadidos dan mayor control sobre los dientes individuales, pero son más difíciles de manipular y provocar resultados negativos,

## BIBLIOGRAFIA

Mc. Donald Ralph.- Odontología para el Niño y el Adolescente.- Editorial Mundi.

T. M. Graber.- Aparatología Ortodóntica Removible.- Editorial Panamericana.

Robert E. Moyers.- Manual de Ortodoncia.- Editorial Interamericana.

José Mayoral.- Ortodoncia, Principios Fundamentales y Práctica.- Editorial Labor.

Spiro J. Chacona.- Ortodoncia.- Editorial El Manual Moderno.

G. M. Anderson.- Ortodoncia Práctica.- Editorial Mundi.