



**Universidad Nacional Autónoma de México**  
FACULTAD DE ODONTOLOGIA

# PRINCIPIOS BIOMECANICOS Y TECNICAS EN LA ORTODONCIA

T E S I S

Que para obtener el título de  
CIRUJANO DENTISTA

P r e s e n t a  
Ma. TRINIDAD ISABEL AGUILAR SANDOVAL



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

## INDICE

### Introducción

- I Principios mecánicos del movimiento dentario
  - a) Reacciones óseas
  - b) Reacciones de los tejidos dentales
  - c) Reacciones del diente a las distintas clases de fuerzas ortodóncicas.
  - d) Reacciones de los tejidos a los diferentes grados de fuerza.
- II Diferentes tipos de Anclaje
- III Instrumental y materiales empleados en ortodoncia.
  - a) Alicates para doblar alambres
  - b) Instrumental para técnica de bandas
  - c) Alicates para ligaduras
- IV Aparatología ortodóncica
  - a) Técnica de construcción de bandas de molares
  - b) técnica de construcción de bandas de premolares, caninos e incisivos.
- V Aparatos removibles de acción
  - a) Ventajas
  - b) Desventajas
- VI Placa activa de Schwarz
- VII Arco de canto de Angle
- VIII Técnica de Begg
- IX Técnica de Flowers

Conclusiones.

## INTRODUCCION

La ortodoncia es una rama muy importante de la odontología.

La ortodoncia tiene como objetivo principal la corrección de las maloclusiones y la ubicación de los dientes en tal posición que su propia dinámica funcional tratará de mantenerlos en una correcta oclusión.

El dentista general debe tener nociones de Ortodoncia para poder detectar los problemas de maloclusión y poder dar información correcta — del problema, de las posibilidades de corrección y de canalizar al paciente con uno Ortodancista para el correcto tratamiento.

Al realizar esta tesis, me he permitido hablar sobre las diversas técnicas, instrumental y material que existen en Ortodoncia.

## I

### PRINCIPIOS BIOMECANICOS

En el estudio de la Ortodoncia es de fundamental importancia el conocimiento de los fenómenos que tienen lugar en el diente y en los tejidos vecinos como consecuencia de la aplicación de las técnicas ejercidas por los distintos aparatos.

Conseguir que un diente se mueva es muy fácil, pero lo importante es saber como se vá a efectuar el movimiento, en que forma, que vá a ocurrir en los tejidos de sostén y que el operador pueda decidir dentro de que límites de seguridad puede aplicar las fuerzas de sus aparatos sin ocasionar lesiones al diente, al hueso que lo sostiene y a la membrana periodontal.

Al usar la aparatología mecánica se debe recordar que cualquier descuido en su aplicación causará lesiones de los tejidos: reabsorciones radiculares, necrosis, alteraciones gingivales y un sinnúmero de problemas debido al uso de aparatos de fuerzas exageradas.

La reabsorción radicular se presenta por lo menos en un 12% de todos los pacientes de ortodoncia en la actualidad. Existe un postulado bastante conocido: "El movimiento ortodóncico del diente es un proceso patológico del cual se recupera el tejido".

Hay que tener una idea clara sobre los peligros del uso de aparatos con respecto al medio biológico en el cual se trabaja.

Siempre que sea posible, se deberán preferir aquellos aparatos que ejerzan fuerzas suaves, y utilizar técnicas que efectúen el menor movimiento posible en los dientes que se intentan desplazar.

Es recomendable evitar las aparatologías que empleen \_\_ arcos poderosos y que se basan en el desplazamiento de to-- dos los dientes con movimientos exagerados; por ejemplo: el movimiento total de todos los dientes posteriores para lo-- grar anclaje por medio de los dobleces de inclinación distal (tipback-bends).

Se pueden considerar dos clases diferentes de movimientos \_\_ dentarios:

- 1.- Movimiento Fisiológico
- 2.- Movimiento Ortodóncico.

Movimiento Fisiológico:

Existen varios ejemplos de movimientos fisiológicos de los dientes. Uno de ellos es el movimiento que se produce du-- rante la erupción de los dientes temporales y permanentes. También el tejido óseo está en constante reorganización o-- clusal normal de las superficies oclusales de las coronas, lo que obliga a un movimiento vertical de egresión constan-- te.

El movimiento mesial normal o empuje mesial, sirve de ejem-- plo de como obran las fuerzas ortodóncicas suaves. El fe-- nómeno del movimiento normal de los dientes hacia adelante puede ser debido:

- a) Por presión del tercer molar al hacer erupción.
- b) Por desgaste proximal
- c) Por cierre característicos de los arcos en forma de tijera, haciendo presión siempre hacia adelante.

Durante el movimiento mesial, se presentan fenómenos de reabsorción del hueso delante del hueso y de la aposición detras de él .

La reabsorción la realizan los osteoblastos. La aposición ósea se hace en forma de laminillas concéntricas de haces óseas depositados en los osteoblastos. Se piensa que los osteoblastos depositan en una matriz orgánica conocida como hueso osteoide, el cuál se calcifica después con el deposito de sales calcáreas en la matriz. El tejido osteoide es mas resistente a la reabsorción.

#### Movimiento ortodóncico:

Kaaren Reitan diferencia tres movimientos en Ortodoncia:

- a) Movimiento continuo.
- b) Movimiento Interrumpido
- c) Movimiento intermitente.

Movimiento Continuo: Es aquel en que la fuerza actua por largo tiempo, por ejemplo: resorte en espiral, arco seccional técnicas de alambres delgados: se deben tener en cuenta la intensidad del movimiento y la fuerza para disminuir el riesgo de la reabsorción radicular.

Movimiento Interrumpido: Es el movimiento efectuado por una fuerza que mueve el diente por un espacio y que va a detenerse cuando el elemento mecánico se inactiva, y se reinicia el movimiento cuando se vuelve a activar; por ejemplo el movimiento que hacen las ligaduras de alambre cuando se aplican directamente al diente desde el arco, acción del aparato del arco de canto.

Movimiento intermitente: Es el que se hace por medio de ligeros impulsos muy repetidos que actuan durante pequeños espacios de tiempo; por ejemplo: placas o aparatos removibles.

## PRINCIPIOS MECANICOS DEL MOVIMIENTO DENTARIO

Se describe un fulcro (fulcrum) como un punto imaginario en el que se aplica la fuerza, punto sobre el cual va a girar el diente. La localización de dicho punto es importante al considerar el grado de fuerza que se va a aplicar sobre el diente. Un fulcro es un punto de soporte o de resistencia y en muchos movimientos, como en las inclinaciones (versiones), no hay soporte o resistencia con el eje, sino más bien el eje reposa en el area de menor resistencia. En Ortodoncia existen diversos tipos de movimientos, pero Burstone admite solo dos clases de movimientos ortodóncicos; Translación y Rotación pura, y que los demás movimientos son combinación de los dos anteriores. Sin embargo, está generalizada la generalización del diente en esta forma:

1.- Inclinación o Versión

2.- Desplazamiento o Gresión

**Movimiento Radicular:** Este término se utiliza para referirse a los casos en los cuales solo se mueve la raíz, sin movimiento apreciable de la corona. Otros casos específicos de movimiento radicular se pueden denominar con los términos enderezar cuando un diente inclinado se lleva a su angulación normal sin mover la corona, y en acción de torción (torque), cuando la raíz se inclina en la dirección vestibulolingual.

**Rotación:** Por lo general se piensa en la rotación como una acción de desplazamiento entre la raíz y el alveolo, pero no es verdad, ya que la raíz nunca es perfectamente redonda y por lo tanto hay presión y tensión en el movimiento de rotación.

**Ingresión:** Es el movimiento que trata de elevar el diente hacia el espesor del hueso en sentido vertical. Es el movimiento mas difícil de lograr.

Cuando se quiere corregir la hiperoclusión de los incisivos generalmente se produce una egresión de los dientes posteriores y no una ingresión de los anteriores.

**Egresión:** Es el movimiento vertical contrario al anterior, es el más sencillo de producir en ortodoncia.

#### A) Reacciones Oseas

Cuando se mueve un diente se producen zonas de tensión, presión y deslizamiento.

**Tensión:** Se produce en el lado en el que actúa la fuerza y se caracteriza por aposición ósea debido a la acción de los osteoblastos.

**Presión:** En la zona contraria del lado de aplicación de la fuerza se produce presión con los fenómenos de reabsorción ósea, debido a la intervención de los osteoblastos.

**Deslizamiento:** Se produce por el frote de la superficie radicular con las paredes del alveolo. No hay reacción apreciable del hueso alveolar, y por lo tanto, la adaptación a la nueva posición se debe hacer en la membrana periodontal con estiramiento o alargamiento de las fibras periodontales en dirección igual a la que actúa la fuerza, y ésta es la razón de la tendencia a la recidiva que tienen los movimientos de deslizamiento en las rotaciones.

#### B) Reacciones de los tejidos dentales.

**Reacción del diente:** Una presión constante aplicada a la corona de un diente causará su cambio de posición si la fuerza aplicada es de suficiente duración e intensidad y si

no interfieren obstáculos oclusales o de otro diente continuo. En el movimiento de inclinación o versión el fulcro está situado aproximadamente a un tercio de la longitud total de la raíz desde el ápice.

Cuando la fuerza es muy ligera el fulcro se aproxima al ápice, siendo este el punto ideal para el balanceo del diente, protegiendo, así, al mismo tiempo el paquete vasculonervioso. En cambio, si la fuerza es más intensa, el fulcro se moverá hacia la corona y esto se presenta en los desplazamientos totales del diente; cuando el punto de aplicación de la fuerza está más cerca del borde incisal del fulcro se trasladará al cuello del diente.

Pulpa: Las fuerzas leves pueden causar hiperemia. En algunas ocasiones se presenta sensibilidad a los cambios térmicos y pulpitis después de ajustar los tratamientos ortodóncicos. Si la presión es fuerte, puede presentarse degeneración total o parcial de la pulpa, y por lo tanto el diente se oscurece debido a la hemorragia y a la necrosis, también existe menor sensibilidad a las pruebas eléctricas de vitalidad pulpar se normaliza después de haber terminado el tratamiento ortodóncico.

Cemento: Al aplicar presiones ortodóncicas la capa cementicia protectora se encuentra en la raíz, puede ser perforada formando áreas semilunares de resorción en el cemento.

Si las fuerzas aplicadas son intermitentes o si el tratamiento ha terminado, los cementoblastos rellenan esta zona excavada, pero el cemento nunca presenta el mismo aspecto microscópico que la estructura original.

Dentina: Con grandes presiones existe resorción de la dentina, si el daño es en una zona socavada bajo el cemento, los cementoblastos presentan una penetración a dicha depresión y reparan el daño con una sustancia parecida al cemento.

Esmalte: No existen cambios tisulares debido al movimiento dentario. Solo se presenta desclasificación alrededor de las bandas debido a los restos alimenticios, que no son eliminados y al grabado de la superficie del esmalte.

La descalcificación se puede evitar de las siguientes formas:

- 1.- Usando alicantes que den mejor adaptación a las bandas al construirlas.
- 2.- Procurando acortar lo más posible la presencia de los aparatos ortodóncicos.
- 3.- Haciendo indicaciones al paciente sobre la manera de guardar una buena higiene dental.

Reacciones de los tejidos periodontales.

Hueso alveolar: Como consecuencia de la presión aparecen los osteoblastos en el hueso alveolar, produciendo una reabsorción; en el lado opuesto tensión, hay acción del osteoblasto, produciendo tejido osteoide. En la cresta alveolar ocurren las mayores transformaciones, la cual tiene mucha actividad durante el crecimiento. Si se aplica fuerza de inclinación hacia lingual se presentarán los siguientes fenómenos: hay presión en la cresta alveolar lingual y en la zona apical vestibular; en estas zonas se produce reabsorción, con presencia de osteoblastos y luego se observarán osteoblastos que vendrán a regenerar el hueso.

La actividad osteoclástica va disminuyendo a medida que se acerca el fulcro y desaparece al llevar él.

Membrana periodontal: Dicha membrana sirve como puente de los elementos celulares proliferativos formados por la presión o la tensión: los osteoblastos y los osteoclastos. Es aquí donde se haya el movimiento biomecánico que permite el movimiento del diente, es decir, las células regeneradoras y líticas del hueso y del cemento. Los dientes se mueven, no porque el hueso sufra deformación elástica sino por fenómenos de reabsorción y aposición óseas.

Cuando se aplica presión en la parte vestibular, el ligamento servirá de amortiguador, si la fuerza empleada no es mayor que la presión capilar (20 a 21 gr. por  $\text{cm}^2$ ), el ligamento se comprimirá un tercio de su espesor y en el lado opuesto (tensión) las fibras se estirarán. En cambio, si la fuerza es mucho mayor la membrana periodontal no podrá formar el nuevo hueso, produciéndose necrosis en la cresta lingual y parte vestibular del ápice; en los lados de la presión habrá ruptura de las fibras.

Reabsorción Socavada: Este fenómeno es debido a la aplicación de fuerzas fuertes. La parte de la zona de mayor presión en la membrana se hialiniza con ausencia de células; los osteoclastos, lejos del sitio de presión empiezan a producir reabsorción formando un túnel a través del hueso alveolar y hasta la porción sin células para fagocitar los detritus de la zona hialinizada y acabar, posteriormente con la necrosis. La reabsorción socavada es un medio de defensa del organismo contra la necrosis.

El plexo intermedio está formado por las fibras que se insertan en el hueso alveolar y las que se insertan en el cemento de la raíz, los cuales se unen a la mitad de la membrana periodontal formando una red elástica. Las fibras periodontales no pueden estirarse, pero en el movimiento dentario ha-

bría un margen de "estiramiento" al desenredarse las fibras unidas en la red del plexo intermedio. Se cree que es ahí donde tienen principal desarrollo los cambios del movimiento fisiológico del diente y también del movimiento ortodóncico siempre que no se sobrepase la tensión de la red o plexo intermedio.

El tejido gingival no ofrece por lo general impedimento alguno al movimiento dentario. Pero puede ser un factor importante en la residiva por la acción de sus fibras elásticas que tienden a llevar al diente en su posición original. El tejido gingival puede ser un obstáculo en el cierre de espacios consecutivos a la extracción terapéutica o en la correción de diastemas.

Los aparatos de ortodoncia pueden ser factores de lesiones gingivales, también es evidente que las anomalías de posi---ción de los dientes causan inflamaciones gingivales crónicas los cuales pueden ceder si se logra una buena alineación dentaria el factor irritativo mecánico es temporal y desaparece cuando se retiran los aparatos. Es importante recomendar una buena higiene dentaria durante el tratamiento activo, que ayudará a eliminar los residuos alimenticios que producen inflamaciones de las encías.

### C) REACCIONES DEL DIENTE A LAS DISTINTAS CLASES DE FUERZAS ORTODONCICAS.

Reacción a la fuerza de inclinación o versión: En las fuerzas moderadas, el fulcro se encuentra situado en la raíz a un tercio del ápice. Cuando aumenta la intensidad de la fuerza el fulcro se vá alejándo del ápice y se aproxima al cuello. También se separa el fulcro del ápice cuando la fuerza se aplica más cerca al borde incisal.

Reacción al desplazamiento total o gresión: Habrá una reabsorción en el lado de la presión a lo largo de la raíz, y aposición ósea en el lado de la tensión. El fulcro desaparece. Sin embargo en la práctica no ocurre así y el diente se mueve no en forma paralela sino a pequeños brincos.

Jarabak divide el movimiento de gresión en tres etapas:

- 1.- Inclinación: Hay una zona de tensión y presión, el fulcro se halla en el tercio apical.
- 2.- Enderozamiento: El fulcro empieza a desaparecer.
- 3.- Movimiento de gresión propiamente dicho: El fulcro desaparece por completo.

Reacción del movimiento de rotación: En el movimiento de rotación por no ser las raíces completamente redondas hay zonas de presión y tensión, además de deslizamiento. El movimiento de rotación es el que más peligro de recidiva ofrece, las fibras causantes de recidiva son las llamadas fibras supralveolares.

Si el tratamiento se hace en una edad temprana, cuando las fibras gingivales se están formando puede evitarse el peligro de recidiva. De lo contrario se recomendará el sobretatamiento, es decir, la continuación del movimiento de rotación una vez corregida ésta, y la contensión por largos periodos de tiempo.

Reacción al movimiento de egresión: Es la más peligrosa por que es el movimiento que fácilmente puede desvitalizar el diente. El movimiento de egresión es el más fácil de obtener puesto que es el movimiento normal del diente.

El alveolo se vá rellenando con hueso nuevo, pero el paquete vasculonervioso no se puede alargar indefinidamente pues si

se sobrepasa su límite de estiramiento se ocasionará su rup  
tura.

Reacción al movimiento de ingresión: Es el más difícil de  
efectuar, debido a la forma del alveolo se produce mucha re  
sistencia y una gran descomposición de fuerzas. Para lograr  
el movimiento de ingresión debe presentarse osteolisis en \_  
toda la superficie del alveolo, lo cuál es muy difícil.

Otro factor desfavorable es la hipertrofia gingival a nivel  
del cuello de los dientes. Si la fuerza empleada en la in  
gresión es muy exagerada pueden romperse las fibras apica--  
les del ligamento alveolo dentario y reabsorberse el ápice  
radicular.

#### D) REACCION DE LOS TEJIDOS A LOS DIFERENTES GRADOS DE FUERZA.

En lo que se refiere a las fuerzas moderadas, si son a  
decuadas se produce una compresión de la membrana periodon--  
tal que estimula la aparición de fibroblastos y osteoclas--  
tos en la zona de presión y de formación del nuevo hueso en  
el lado de la tensión. Después de la zona de osteoclastos  
aparece una zona de neoformación ósea, es decir, el hueso \_  
osteode, el cuál tendrá que ser nuevamente reabsorbido al  
reactivarse la fuerza.

En el fenómeno de fuerzas ligeras continuas, también hay \_  
gran actividad celular con formación de hueso nuevo, pero \_  
los osteoclastos destruyen las espículas óseas en un ataque  
frontal directo. De esta forma es más fácil de mover el \_  
diente porque no hay tiempo de que se forme el tejido os--  
teide, que por ser más consistente, es más difícil de des--  
truir.

Conforme a lo anterior en el caso de las fuerzas ligeras continuas, habrá menos oportunidad de que se presenten reabsorciones radiculares.

Debido a las fuerzas intermitentes del movimiento con aparatos móviles, se observó que los cambios de los tejidos son mínimos, tanto en el lado de la presión como en el lado de la tensión; no aparecían fenómenos de reabsorción en la zona de presión y solo se distinguen pequeñas áreas de formación ósea en el lado de la tensión.

Cuando la fuerza es mayor que la presión capilar, o cuando actúa por distancias considerables, la membrana periodontal sufre una severa compresión en el sitio de la presión produciéndose hemorragias, detención de la actividad celular y por último necrosis. El cemento se destruye y la raíz se reabsorbe, especialmente en el ápice

La fuerza ortodóncica ideal, óptima o más deseable es aquella que produzca movimientos dentarios que estén de acuerdo con las necesidades fisiológicas.

Es importante tener siempre en cuenta que el movimiento del diente se haga en forma planeada de antemano, en el menor tiempo posible y con menos molestias al paciente, lo anterior es posible lograrlo esgogiendo con sumo cuidado los aparatos indicados para caso y procurando seleccionar los de acción mas suave, de acuerdo con las anomalías que se van a corregir, por lo cual, es necesario conocer varios aparatos o técnicas mecánicas para poder utilizar en que está mas indicado según el diagnóstico y el plan de tratamiento.

Sobre la elección del tipo de fuerza que se va a desarrollar el aparato de ortodóncia existen diversas opiniones; por ejemplo: el uso de fuerzas ligeras e interrumpidas para no lesionar los tejidos de soporte del diente y para que dieran tiempo a la reabsorción ósea y a la aposición de nuevo hueso. También se han empleado fuerzas grandes como las desarrolladas por el arco de canto, debido a su constitución y modo de aplicación, ejerce fuerzas muy grandes, por lo tanto se puede afirmar que con el arco de canto el movimiento se produce por reabsorción socavada.

Las fuerzas más indicadas en ortodóncia son las ligeras y continuas porque al actuar en forma ininterrumpida evitan la formación del tejido osteoide, que es más resistente que el normal.

El movimiento ejercido por las fuerzas ligeras es más recomendable que las de otras técnicas especialmente por las siguientes razones:

- a) No provocan la reabsorción socavada evitándose, el sobretabajo de eliminación de los residuos necróticos de la membrana periodontal.
- b) El tejido periodontal permanece vivo aún en el sitio de la mayor presión, con aumento de la circulación, que servirá como fuente de células fagocíticas.
- c) Por la índole continua de movimiento no hay lugar a que se forme tejido osteoide que retarde el movimiento del diente y pueda ocasionar reabsorciones radiculares.

Las fuerzas ligeras también tienen sus inconvenientes: Los acomodamientos que van a efectuar los movimientos individuales de cada diente pueden sufrir cambios cuando el arco es ligado en los brackets, modificándose las fuerzas que se cree van a mover los diferentes dientes.

También se puede contar con las variaciones individuales de cada paciente; una fuerza perfectamente tolerable para determinado caso, puede ser excesiva en un paciente distinto. Existen otros factores que se deben tener en cuenta, cuando se emplean fuerzas ligeras, como son: Los anclajes recíprocos que pueden mover los dientes que se quieran utilizar solo como anclajes, las fuerzas funcionales normales y las \_\_ fuerzas que recibe el arco de alambre delgado durante la \_\_ masticación y la limpieza, los cuales pueden variar la aplicación de las fuerzas producidas por el alambre.

En la mayoría de los casos las fuerzas ligeras ya sean contínuas o interrumpidas producen o muy poca reabsorción radicular o ninguna. Las fuerzas grandes que para obrar deben causar necrosis y reabsorción socavada producen mayor reabsorción radicular. El peligro será mayor si la fuerza fuerte es continua y si actúa por una distancia mucho mayor que el espesor de la membrana periodontal.

El papel que ejercen las fuerzas naturales en los movimientos dentarios es importante de conocer. Unas veces, dichas fuerzas serán un obstáculo para la corrección de las anomalías, en otras ocasiones, servirán de gran ayuda en el lo--gro de los fines del tratamiento.

Será de gran importancia en el plan de tratamiento, conocer su utilización cuando sean favorables o eliminación cuando constituyen impedimento para los cambios dentarios.

Todas las anomalías de los tejidos blandos, hábitos, etc. \_\_ influirán en el resultado final del movimiento ortodóncico. Las fuerzas naturales se utilizan en la corrección de las anomalías dentofaciales; por ejemplo: El activador de Adresen y todos los aparatos llamados funcionales.

En muchas ocasiones, las fuerzas naturales ayudarán a conseguir y mantener una corrección, como en el caso de las linguoclusiones de los dientes superiores, que una vez corregidos serán mantenidos por las fuerzas naturales oclusales.

En el tratamiento ortodóncico se dividirán los aparatos según su acción en:

- 1.- Aparatos activos de acción directa con control del arco dental coronario:
  - a) Técnicas del arco vestibular y lingual: Se utilizan fuerzas interrumpidas mientras actúan los arcos lingual y vestibular por sí mismos o con la ayuda de ligaduras directas a los dientes, y fuerzas continuas cuando actúan por medio de resortes soldados a los arcos.
  - b) El arco de Johnson, realiza una fuerza continua ligera, por sí mismo y por los resortes en espiral que utiliza, así como las gomas intermaxilares, usando las que no desarrollan fuerzas mayores a 60 ó 70 gr.
  - c) Aparatos removibles activos; por ejemplo: La placa de Schwarz u otros que utilizan tornillos o resortes para mover los dientes, así como los aparatos de anclaje extraoral producen fuerzas intermitentes.
- 2.- Aparatos activos de acción directa con control del arco dental coronario y apical; son indispensables cuando hay que extraer dientes y desplazar los próximos al espacio conseguido, sin inclinaciones, así como cualquier otro movimiento apical necesario.
  - a) Arco de canto: Actúa siempre por medio de fuerzas interrumpidas.

b) Aparatos multibandas con alambres redondos finos, utilizando fuerzas ligeras que, según Schwars son las más indicadas, porque al actuar en forma ininterrumpida evitan la formación del tejido osteoide y el peligro de reabsorción radicular.

3.- Aparatos activos de acción indirecta:

a) Activadores de Andresen y sus derivados: Utilizan solamente las fuerzas musculares y actúan por medio de fuerzas intermitentes.

El estudio de las fuerzas desarrolladas por los aparatos ortodóncicos no puede separarse según su modo de acción y de la forma como se emplean, ya que de otra forma se puede llegar a conclusiones erróneas. Según las anomalías y la edad del paciente estarán indicados los aparatos que desarrollen fuerzas continuas ligeras o intermitentes ligeras; en cambio están contraindicados los aparatos que utilizan fuerzas fuertes, ya sea de una u otra naturaleza.

En dentición temporal y mixta, en las que no se necesita control del movimiento apical de los dientes, se pueden utilizar las fuerzas intermitentes, por medio de aparatos removibles funcionales y activos y aparatos de anclaje occipital, las fuerzas interrumpidas, por medio de la técnica de arco vestibular y lingual, o las fuerzas continuas ligeras que desarrolla el aparato de Johnson.

En los casos de dentición permanente serán necesarios los movimientos de traslación, que harán indispensables la colocación de bandas en todos los dientes y la utilización de fuerzas continuas ligeras, por medio de la técnica de alambres redondos finos o las fuerzas interrumpidas, por medio del aparato de arco de canto. Las fuerzas intermitentes tendrán muy poca aplicación a esta edad.

Aún los aparatos que utilizan fuerzas apropiadas deben emplearse dentro de los límites normales y de acuerdo al desarrollo y crecimiento individual.

Los aparatos multibandas, con alambres finos, que desarrollan fuerzas ligeras continuas, producen buenos resultados cuando el desplazamiento se realiza en direcciones adecuadas pero pueden producir daños si se exageran el desplazamiento apical y se lleva al diente fuera de su base de hueso. Las fuerzas ligeras continuas cuando se aplican debidamente no producen reabsorciones apicales.

Según las anomalías y la edad del paciente están indicados aparatos que desarrollen fuerzas continuas ligeras interrumpidas o intermitentes ligeras; en cambio, están contraindicados los aparatos que utilizan fuerzas fuertes, ya sean de una u otra naturaleza. Schwarz, Storey y Smith consideran que las fuerzas más indicadas son las ligeras y continuas, porque al actuar en forma ininterrumpida evitan la formación de tejido osteoide, más resistente que el normal, por lo tanto existe peligro de reabsorción radicular.

#### EL TRATAMIENTO ORTODONCICO Y EL CRECIMIENTO DE LOS MAXILARES

Antiguamente se creía posible hacer crecer maxilares poco desarrollados por medio de los aparatos de ortodoncia, esto es explicable debido a los resultados favorables que se pueden obtener en algunos casos, ya que se debe tener en cuenta que la mayoría de los tratamientos de ortodoncia se hacen durante el periodo de crecimiento de los maxilares. En la actualidad los aparatos de ortodoncia pueden modificar la posición de los dientes y los procesos alveolares pero no pueden incrementar el crecimiento de los huesos basales.

Lo máximo que se puede lograr es la eliminación de obstáculos que interfieran el desarrollo normal. Existen cambios en la Articulación Temporomandibular y son dos modificaciones principales como consecuencia del tratamiento ortodóncico. La primera sería en cambio en la posición del cóndilo en relación con la cavidad glenoidea, el movimiento del cóndilo hacia adelante es fácil de obtener como consecuencia de la traslación de la mandíbula. Lo difícil, es mantener la posición lograda, puesto que los ligamentos articulares y las fuerzas musculares harán regresar el cóndilo a su posición original.

El movimiento del cóndilo hacia atrás es muy limitado por los factores anatómicos. Estos movimientos condilares deben ser estudiados en las radiografías de la región de la articulación antes de empezar el tratamiento, puesto que será un factor definitivo en el plan del tratamiento. Debido a los fracasos de los movimientos condilares hacia adelante producidos por aparatos convencionales ( planos inclinados, elásticos de clase II etc.) se buscaron medios distintos para lograr esos movimientos por intermedio de las fuerzas musculares. Con el activador o monobloc de Andresen y los demás aparatos de la ortopedia funcional, con el empleo de estos aparatos, se piensa que se puede hacer crecer el cóndilo de modo que el movimiento del maxilar hacia adelante sea estable por la compensación que producirá el cóndilo al crecer hacia atrás y hacia arriba.

En el hueso alveolar es donde se producen los mayores cambios durante el tratamiento ortodóncico.

La acción de los aparatos de ortodoncia se concentra precisamente, en los dientes y, a través de éstos, en los huesos alveolares, un ejemplo, se tiene en los grandes prognatismos alveolares superiores, en los cuales se corrige la vestibuloversión de los incisivos, formándose un arco alveolar nuevo.

Los cambios en el hueso alveolar serán más fáciles de obtener en individuos jóvenes cuando el crecimiento muy activo en esa región más allá del hueso alveolar, es decir, el hueso basal, es difícil asegurar que se pueden efectuar cambios por la acción de los aparatos de ortodoncia.

La posibilidad de poder detener el crecimiento normal de los maxilares, ha sido también un punto de controversia. En Ortodoncia se tienen muchos ejemplos de la acción de los aparatos contra el desarrollo normal; por ejemplo: los aparatos craneomaxilares, con su acción sobre los incisivos superiores y sobre los dientes posteriores, hacen que éstos no sigan su dirección hacia adelante y hacia abajo, y por lo contrario, los obligan a ir hacia atrás o, por lo menos a detenerse en su migración mesial, mientras tanto, si la mandíbula no ha sido estorbada, esta continúa su crecimiento normal hacia adelante.

En lo que se refiere al prognatismo inferior también se tiene un ejemplo de la dificultad o de la imposibilidad de hacer detener el crecimiento de los maxilares. El prognatismo inferior, cuando se acompaña de macrognatismo del cuerpo de la rama ascendente o de ambos, no puede ser impedido por temprano que se diagnostique, si dicho prognatismo es hereditario, ya que no es posible detener el patrón de crecimiento heredado por más fuertes que sean los aparatos que se utilicen.

Otra acción importante del tratamiento ortodóncico sobre los maxilares es la que pueden desarrollar los aparatos destinados a producir la disyunción del maxilar, o sea, la separación de la sutura media palatina por medio de fuerzas poderosas. Parece ser que se forma el nuevo hueso a los la dos de la sutura palatina una vez separada ésta y a lo largo de los bordes, mientras se mantienen separados los incisivos. También es posible mover después los incisivos hacia la línea media sobre el nuevo hueso formado.

Los dientes pueden ser móviles en cualquier edad, aunque es más fácil el movimiento dentario en el niño, cuando hay una mejor respuesta celular; en el adulto es más difícil el movimiento por la reducción de la vitalidad de los tejidos, \_\_ también se debe tener precaución en el control del estado \_\_ de salud periodontal, pues en caso de destrucciones avanzadas del hueso, y por lo tanto la membrana periodontal, el \_\_ diente tendrá dificultad en asegurarse una vez terminado el movimiento por ausencia o disminución de aposición ósea.

En edades tempranas, se debe recordar que las raíces hayan terminado su calcificación para evitar que se formen reabsorciones apicales o raíces anormales.

Esta es una desventaja del tratamiento ortodóncico en dentición mixta, debido a ésta desventaja son recomendables los aparatos removibles o los fijos sin bandas en todos los dientes. Los fenómenos que ocurren durante el periodo de con- tensión no son muy bien conocidos. Se considera que durante el periodo de reducción, es como consecuencia de la acción de que el hueso se reorganiza en forma de una adaptación de las espículas óseas en dirección paralela a la raíz del diente; el hueso que se había ampliado durante el periodo de reducción es como consecuencia de la acción de las cé- lulas fagocíticas y osteoblásticas, se vuelve a estrechar

durante la contención, algunas veces se puede observar la membrana periodontal engrosada, que regresará a su dimensión normal si la posición del diente ha sido lograda de acuerdo con las fuerzas naturales.

Las fibras periodontales se dirigen del diente al plexo intermediario y de éste al hueso, son más fáciles de adaptar y de organizar durante la contención.

Si el tratamiento ortodóncico se ha llevado a cabo sin un buen diagnóstico y plan de tratamiento, el resultado final no podrá estar de acuerdo con el equilibrio bucal normal y una vez que se retiran los aparatos de contención, los dientes sufrirán recidivas.

Si por el contrario, el diente se ha colocado apropiadamente con las fuerzas naturales, se mantendrá en su posición cuando se quite la contención. En este caso, los cambios tisulares que se observarán serán similares a los de la fuerza de inclinación en los movimientos intermitentes.

## II

### DIFERENTES TIPOS DE ANCLAJE

En Ortodoncia anclaje se refiere a la naturaleza y grado de resistencia al desplazamiento de una unidad dental, - cuando se utiliza para realizar movimientos dentarios.

Además de los dientes que se utilizan para el anclaje, existen otras estructuras como: el paladar, el hueso alveolar - lingual de soporte en la mandíbula, el occipucio y el dorso del cuello. Existen diferentes tipos de anclaje:

**Anclaje Simple:** Cuando un diente o varios dientes del proceso alveolar se usan para mover otro u otros dientes de menor resistencia.

Para determinar el anclaje existen varios factores, como -- son: el volúmen o el número de raíces, la inclinación axial del diente utilizado como anclaje, el espesor del hueso alveolar, las fuerzas de oclusión, etc.

**Anclaje Estacionario:** Las fuerzas aplicadas al diente de anclaje, desplazan la corona y la raíz sin producir inclinaciones axilares. Este anclaje también se utiliza en la fuerza intermaxilar, es decir que los dientes de un maxilar mueven los dientes del otro maxilar.

**Anclaje Recíproco:** Se utiliza para mover uno o más dientes, cuando existe resistencia de otros dientes que también van a moverse; como ejemplo: corregir un diastema con elástico entre los incisivos centrales, o bien cuando se desea el movimiento mesial de los molares para corregir la relación de clase II, a la vez que se mueven los caninos hacia DISTAL.

**Anclaje Intramaxilar:** Cuando las unidades de anclaje y las unidades que van a moverse se encuentran en el mismo -- maxilar; ejemplo: el uso de elasticos para cerrar espacios del mismo arco.

Anclaje Intermaxilar: Cuando las unidades de anclaje están en un maxilar y estas sirven para mover unidades del otro maxilar. ejemplo: el uso de elásticos de un maxilar a otro, esto sirve para corregir un prognatismo inferior.

Anclaje Múltiple: Es el que más se emplea, ya que se utiliza más de una clase de resistencia, debido a que se indispensable reforzar el anclaje con varios dispositivos, ejemplo: el uso de aparatos craneomaxilares para aumentar la resistencia de los aparatos intrabucales.

Anclaje extraoral occipital y cervical: En este tipo de anclaje una de las unidades de anclaje se encuentra fuera de la cavidad oral. Este anclaje ha sido empleado desde hace mucho tiempo en ortodancia, para el tratamiento de prognatismo superior por medio de los llamados aparatos craneomaxilares.

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

### III

#### INSTRUMENTAL Y MATERIALES EMPLEADOS EN ORTODONCIA

Entre los elementos de trabajo que debe tener el ortodoncista, se encuentran los siguientes:

- a) Cubetas para tomar impresiones.
- b) Alicates
- c) Las pinzas; que se emplean en las diferentes técnicas mecánicas.
- d) Un lugar especial, donde se puedan archivar los modelos de los diferentes casos clínicos.

En ortodoncia es importante la consulta continua de los modelos, antes, durante y después del tratamiento, y al cabo de un tiempo debe hacerse retirado de los aparatos fijos, o la contensión, para observar los cambios, mantenimiento de los resultados obtenidos y posibles recidivas. Los modelos de estudio son muy importantes en ortodoncia, ya que sin ellos es imposible estudiar bien el caso y seguir el tratamiento.

e) Historia clínica: Con toda la documentación correspondiente como: fotografías de frente y perfil, cefalogramas, radiografías intrabucuales, fotografías intraorales y extraorales y todos los datos necesarios para la elaboración de una ficha completa.

f) Soldador eléctrico: para realizar las soldaduras de los aparatos ortodóncicos.

g) Equipo fotográfico especial: para las fotografías para el diagnóstico y control del caso a tratar.

h) Negatoscópico: del tamaño de las películas radiográficas extraorales, para hacer los cefalogramas indispensables en un buen diagnóstico.

En lo que se refiere a instrumental, verémos en primer término; los alicates, los cuales podemos dividirlos para su mejor conocimiento en tres grupos, según su principal indicación para la que han sido diseñados.

- 1.- Alicates para doblar alambre
- 2.- Alicates para la confección de bandas y para la técnica de banda en general; adaptación, contorneado, colocación y retiro de las bandas.
- 3.- Alicates para ligaduras: Esta división no implica que no puedan utilizarse para otras labores, por ejemplo: el alicate 139 de Angle, para doblar alambre se puede emplear para arreglar bandas aplastadas o para darles forma; y el 110 de How para ligaduras, puede utilizarse para adaptar bandas de incisivos.

1) ALICATES PARA DOBLAR ALAMBRES

- a) Alicate 107 de picos redondos: para toda clase de dobles, en especial para alambres redondos.
- b) Alicate 139 de Angle: para doblar alambre, tiene tres picos cortos, uno plano en forma de pirámide, y el otro redondo en forma de cono. Con el lado plano se hacen dobles en ángulo recto, y con el lado redondo se hacen dobles redondeados, en forma de U.
- c) Alicate de Mc Kellops 134; se utiliza para doblar alambres más gruesos, por ejemplo: los empleados en los aparatos de contención de Hawley, las placas y los aparatos craneomaxilares. Uno de sus extremos es redondeado y el otro en forma de canal cóncavo, por lo tanto, al cerrar los picos del alicate se forma de una vez una curvatura en el alambre.

d) Alicate de Nance: para hacer y cerrar acodamientos en los arcos. Sus extremos son anchos y planos, teniendo diferentes escalones para doblar el alambre a diferentes alturas, según el caso a tratar, y permite, por lo tanto la colocación de elásticos intermaxilares.

e) Alicate de Nance para hacer ganchos en el arco: se utiliza para la colocación de ligaduras de tracción o anclaje, evitando así tener que soldar ganchos al arco. El alicate está dividido en dos partes: con la primera se hace una U, y con la segunda el gancho.

Con los alicates enumerados se pueden hacer todas las técnicas de arco redondos y aparatos móviles intrabucales y extrabucales, ya que se pueden hacer los dobles, ganchos, acodamientos, etc; básicos requeridos en las distintas técnicas.

## 2) INSTRUMENTAL PARA TECNICA DE BANDAS.

a) Alicate 123 de Angle; para adaptar bandas, consta de 3 bordes; el superior y el inferior, sirven para confeccionar bandas en las superficies linguales de los dientes anteriores superiores e inferiores; y el extremo opuesto al mango, se acomoda a las superficies vestibulares de todos los dientes debido a su forma cóncava.

b) Alicate de Pullen: es una modificación del anterior, sus extremos están doblados en ángulo recto y tienen dos bordes, uno ligeramente cóncavo para superficies vestibulares y otro ligeramente convexo para superficies linguales de incisivos y caninos.

- c) Alicate de Mc Clinton: se utiliza para adaptar toda clase de bandas, en especial de molares. Uno de sus extremos tiene una ranura, en la cuál entra una prolongación de la misma forma y tamaño situada en el otro extremo. Esto permite una mejor adaptación de la banda alrededor del molar.
- d) Alicate de Johnson 114 y Alicate de Reynolds 115:-- para contornear y dar forma a las bandas, en especial de molares. Es mas recomendable en Ortodoncia el alicate de Johnson, que tiene un extremo en forma de bola y otro cóncavo, para dar la forma anatómica de las coronas de los molares.
- La parte redondeada se coloca en la parte interna de la banda, y la parte cóncava en la externa, y se contornea tanto el borde oclusal como el gingival de la banda.
- e) Alicate de Peeso 118: de picos rectos, uno plano y el otro ligeramente redondo. Se utiliza para darle el toque final a las bandas.
- f) Alicate de Oliver 347: para la remoción de bandas. - uno de sus extremos es recto y se coloca en el borde gingival de la banda, el otro extremo termina en ángulo recto para que se apoye sobre la superficie oclusal del premolar o molar; al cerrar el alicate el apoyo se hace sobre la superficie oclusal y la parte recta del alicate despega la banda. Para incisivos y caninos existen alicates modificados del Oliver, los cuáles constan de accesorios de plástico o de caucho en el extremo que va a descansar sobre el borde incisal.

- g) Alicates de Hawlett o de doble pico: se emplean en la construcción de bandas. Son dos, uno para dientes anteriores con un extremo convexo para ceñirse a las superficies linguales de incisivos y caninos; y otro para dientes posteriores, con un extremo cóncavo para adaptarse a las caras linguales de premolares. Para poder usar estos alicates, es necesario preparar con anticipación la banda en forma adecuada.
- h) Ensanchadores de bandas: son necesarios para dar el tamaño final a las bandas. Son cuatro, dos para molares superiores e inferiores; uno para premolares y uno para incisivos y caninos. Consta de un extremo terminado en forma que asemeja la anatomía de las coronas de los dientes en que se van a fijar las bandas, y un tornillo que gira por medio de un mango y separa el extremo en el cuál se ha colocado la banda produciéndose así su ensanche.
- i) Empujadores de bandas, para la colocación de bandas; por ejemplo: el 300 de Angle, tiene el extremo corregido para que se apoye en los bordes incisales y oclusales de las bandas y las empuja a su situación adecuada. Existen otros empujadores los cuáles están diseñados para que el paciente muerda sobre ellos.

## 2) ALICATES PARA LIGADURAS.

- a) Alicata de How 110 para hacer ligaduras; tiene los picos separados, y sus extremos son planos y con superficies extriadas para poder sujetar mejor el alambre de ligaduras.

b) Alicate de Angle 150; se utiliza para cortar ligaduras y resortes delgados.

En Ortodoncia se han utilizado diversos materiales, para elaborar los distintos aparatos ortodóncicos; entre los materiales tenemos:

1.- El oro en estado puro es un metal de color amarillo brillante, inalterable al aire y a los fluidos bucales, muy maleable y dúctil, por lo que se puede reducir a hilos y láminas muy delgadas.

Con la plata se une fácilmente, pero es menos maleable y dúctil.

Con el platino de una aliación de mejores cualidades -- ortodóncicas, muy elástica, dura y de mucha fuerza de tensión, pero por su costo elevado y dificultad de trabajo, ha sido casi por completo remplazada por el acero inoxidable. Sin embargo, aún tiene muchas indicaciones en Ortodoncia, -- sobre todo cuando se requiere un material más maleable, como por ejemplo: en los arcos linguales.

2.- El acero inoxidable: los más usados son los aceros 18-8 al cromo-niquel, que contiene 18% de cromo y 8% de niquel. Estas aliações son antimagnéticas, malas conductoras de electricidad con relación al cobre, lo que facilita la soldadura eléctrica de punto, también son bastantes resistentes a los agentes químicos.

El acero inoxidable se empleo por primera vez en Ortodoncia por De Coster, en Bélgica. Su uso se extendió rápidamente -- por la comodidad de trabajo, facilidad de soldadura, inalterabilidad en el medio bucal y bajo costo. Existen dos fórmulas del acero inoxidable para Ortodoncia:

Acero inoxidable (Charlie)	Hierro 75% Cromo 15% Niquel 10%
-------------------------------	---------------------------------------

Acero inoxidable (Wepia)	Cromo 18.88% Niquel 8.68% Resto de Hierro
-----------------------------	---

El niquel proporciona brillo y maleabilidad a la aleación y el cromo dureza e inalterabilidad.

Ventajas del acero inoxidable:

- 1.- Extraordinaria resistencia; esto permite reducir los espesores de las bandas y alambres.
- 2.- Bajo costo.
- 3.- Inocuidad para los tejidos.
- 4.- Duración. Es difícil de producir ruptura de aparatos hechos con este material.
- 5.- No necesita auxiliares para soldadura, ya que casi siempre se emplea la soldadura eléctrica de punto.
- 6.- Inalterabilidad: resiste la acción de la mayoría de los agentes químicos y de los fluidos bucales.
- 7.- Acción ologodinámica.
- 8.- Insípido: por lo cual debe ser soportado por el paciente.

En relación con la limpieza y debido al alto pulimiento de su superficie, el acero inoxidable ofrece una alta ventaja sobre el oro, en especial en pacientes que tienen tendencia al depósito de película orgánica, ya que las bandas de oro toman un color opaco oscuro que dan la apariencia de estar sucios, aún teniendo una buena higiene, mientras que las de acero inoxidable mantienen su superficie limpia y pulida; este problema es más de higiene y estética, que de deterioro a la corrosión.

En lo que se refiere a la corrosión, el acero inoxidable puede ofrecer este problema, bajo ciertas condiciones, como podría ser: en casos de corrosión intergranular o de ataque eléctrico que, frecuentemente, conduce a la fractura mecánica.

La corrosión intergranular es debida a un calentamiento indebido del material, encontrándose por lo general en un lugar cercano a la soldadura o en las uniones de ella.

La corrosión electrolítica es poco frecuente, pero puede ocurrir en la boca. El acero inoxidable, aunque de bajo potencial electrolítico, puede formar una celda electrolítica con los metales preciosos. Este fenómeno se localiza cerca de las uniones soldadas, por lo tanto puede ser confundida con la corrosión intergranular. Un medio bucal químico muy raro será necesario para que se produzca éste fenómeno. por eso es aconsejable pulir bien el área soldada, antes de colocar la banda en la boca. Estos problemas de corrosión no se presentan en el oro.

En la confección de bandas, el oro es mucho más fácil de conformar y manipular, que es el acero inoxidable.

Con el acero inoxidable al tensionar la banda, ésta tomará la forma del diente, pero al soltarla tiende a saltar hacia atrás, haciéndose necesario un sobreajuste para que se adapte bien, y por lo tanto requiere una mayor manipulación.

La combinación de dureza y tersura del acero inoxidable hace posible el uso de calibres más delgados de los acostumbrados con el oro en la construcción de bandas, reduciéndose la necesidad de separar los dientes con anticipación.

En el acero inoxidable, por rigidez del material, la fuerza de tensión se transmite sobre un área bastante grande de la banda, produciendo fractura del cemento y el aflojamiento de la banda, pero en muchas ocasiones, la banda está bien ajustada, tanto que no se desprende a pesar de la fractura. La gran ventaja que tiene el acero inoxidable sobre el oro, es en la fabricación de alambres delgados, muy usados en ortodoncia actualmente, como el arco doble de Johnson y las técnicas de fuerzas ligeras (Begg, Jarabak, Stoner y otras) técnicas que no podrían lograrse con alambres de oro, ya que estos no pueden reducirse a calibres tan delgados sin perder sus cualidades.

El Elgiloy es importante, en ortodoncia, debido a sus propiedades físicas, elasticidad, resistencia, resistencia a la tensión y a la corrosión, tersura, dureza y antimagnetismo; además, puede ser soldado in situ sin destemplarse, puede aplicársele el tratamiento térmico y brillarse electrónicamente pero presenta algunos problemas para su uso en ortodoncia. El trabajo de endurecimiento es más rápido y delicado que en otros materiales de uso ortodóncico. El Elgiloy reacciona diferente al tratamiento térmico y al soldarlo, el material trata de endurecer en el punto de unión.

El Elgiloy es una aleación que se utiliza ultimamente en la fabricación de alambres para arcos. No es acero inoxidable es una aleación que tiene como base el cobalto y está compuesta por ocho metales:

Cobalto	40%	Cromo	20%
Niquel	15%	Molibdeno	07%
Magnesio	02%	Berilio	0.04%
Carbono	0.15%	Hierro	el resto.

Con lo que se refiere a soldaduras hablaremos de dos tipos:

- 1.- La soldadura a la llama
- 2.- La soldadura eléctrica de punto

En la soldadura a la llama, la unión de los metales, se realiza con la ayuda de una aleación para soldar, esta aleación tiene un punto de fusión menor que los metales.

La aleación para soldar se funde, y al solidificarse junta las partes metálicas. La soldadura a la llama es indispensable cuando se trabaja con oro, y de mucho uso con el acero inoxidable en la construcción de aparatos craneomaxilares y para agregar a los arcos resortes auxiliares y ganchos para elásticos.

Para la soldadura de alambres de acero inoxidable se usa la soldadura de plata que es de mayor resistencia que la del oro. Los fundentes son sustancias que ayudan a la fusión de la soldadura y a la unión de las partes para soldar. Para la soldadura a la llama se puede utilizar un mechero de alcohol o gas, además es indispensable que la llama sea muy fina.

La soldadura eléctrica de punto, es la unión molecular íntima de dos o más piezas metálicas por medio de calor producido con el paso de una corriente eléctrica a través de las piezas que van a soldar. Dicha corriente se dirige de un electrodo a otro, que por ser de cobre son excelentes conductores de la electricidad, al interponer entre los electrodos dos láminas o alambres de acero, se crea una resistencia al paso de la corriente produciéndose un calentamiento tan intenso que el lugar de unión de las piezas con los electrodos, se origina un estado de semifusión, si en este estado se presionan las piezas una con otra se produce una unión

molecular íntima de ellas y se obtiene lo que se denomina punto de soldadura. La elevación de la temperatura está su peditada a la clase de material empleado. a la misma intensidad de la corriente y al tiempo de acción de la misma. Pa ra lograr una buena soldadura se debe tomar en cuenta que, cuando los electrodos como las piezas que van a soldarse es tén limpios, que la unión de las piezas sea íntima, que el tiempo e intensidad de la corriente estén de acuerdo con el material y el espesor de las partes que se van a soldar y que los electrodos tengan forma adecuada para cada caso. Si se tienen presentes estos factores, la soldadura será ins--  
tantanea y perfecta.

De lo contrario se puede producir:

- 1.- Falta de unión o unión deficiente de las piezas por \_\_ falta de limpieza de los electrodos o de los elementos por soldar, poco tiempo de contacto o poca intensidad de la corriente., o bien cuando el tiempo de contacto es largo, pero la intensidad de la corriente es insu-  
ficiente.
- 2.- Perforaciones en las piezas, cuando el tiempo e inten-  
sidad son exesivas y tambien cuando la unión entre las  
piezas no es íntima.
- 3.- Manchas en las piezas difíciles de borrar si la inten-  
sidad de la corriente es exesiva.

Existen otros materiales usados en ortodoncia como: Los e-  
lásticos, que son anillos hechos de latex puro o de compues-  
tos especiales de tubos de caucho suave.

Las resinas acrílicas se usan en la construcción de los apa-  
ratos móviles.

#### IV

##### APARATOLOGIA ORTODONCICA.

Existen ciertos requisitos que deben reunir los aparatos de ortodóncia, los cuales se enumera a continuación:

- 1) No deben producir relaciones anatómicas y funcionales defectuosas; es decir, que no deben ocasionar problemas en la oclusión o en la estética facial.
- 2) Deben permitir la organización del hueso y evitar trastornos dentarios y peridentarios; siempre que sea posible se deben usar fuerzas suaves que permitan el estímulo que produce la formación del hueso nuevo, y la reabsorción del antiguo, la aparición de osteoclastos y osteoblastos en el hueso alveolar que rodea al diente y la organización del nuevo hueso sosteniendo al diente en su posición corregida.

Los aparatos pueden elegirse de acuerdo con la gravedad de la anomalía que se vá a tratar, y usar los más simples en casos en que se requieran movimientos pequeños, y los de fuerzas grandes cuando sea necesario un movimiento mayor.

En principio, los aparatos ideales serían los de arco vestibular y lingual, que van anclados unicamente en los primeros molares, y los aparatos removibles que producen movimientos intermitentes de los dientes. Cuando hay que corregir rotaciones o versiones de los dientes anteriores, el aparato indicado es el arco doble de Johnson, ya que su acción es por medio de un alambre de .014 ó .010 pulgadas, es muy suave y no ofrece peligros.

Cuando es necesario el movimiento total del diente, con desplazamiento del ápice se hace indispensable el empleo de aparatos como el arco de Canto o los alambres redondos con disposiciones especiales (fuerzas ligeras) estos últimos aparatos se deben emplear con prudencia y conciencia biológica del movimiento dentario.

- 3) Deben ser contruidos con materiales inalterables; al usar el acero inoxidable o el oro platinado no existe peligro de que el medio bucal altere los materiales de que están contruidos los aparatos de ortodoncia. De ninguna manera se deben usar otra clase de materiales que puedan ser alterados.
  - 4) No deben causar lesiones coronarias y gingivales; los aparatos de ortodoncia deben estar bien contruidos y las bandas correctamente adaptadas, para evitar, en lo posible, la aparición de caries, o la irritación de los tejidos blandos. Por lo tanto, se debe recomendar una cuidadosa higiene y un control permanente para evitar la aparición de caries o descalcificación del esmalte. las bandas usadas en los aparatos de ortodoncia pueden dividirse en bandas de molares y bandas de los demás \_ dientes, porque el material difiere en tamaño y en técnica de construcción.
- A) TECNICA DE CONSTRUCCION DE BANDAS DE MOLARES
- Las bandas de molares pueden hacerse:
- 1.- Con bandas prefabricadas.
  - 2.- Con material para ser adaptadas por el operador directamente en la boca.

- 1.- Con bandas prefabricadas: Es el método más perfecto y el que ofrece mayores ventajas por ahorro de tiempo y facilidad. Se presentan de diferente forma para adaptarse a los molares superiores e inferiores. Se escoge el tamaño adecuado, se mide la banda respectiva, se adapta con el empujador de bandas, se soldan los tubos, brackets o aditamentos necesarios y se cementa la banda.
- 2.- Con material para adaptar las bandas; existen dos métodos:
  - a) Método Indirecto: Se utiliza solamente en casos especiales, por ejemplo: cuando se desea construir arcos linguales de oro platinado o de acero inoxidable que queden bien adaptados a los arcos dentarios.
  - b) Método Directo:
    - 1.- Se debe preparar la corona del molar en que se va a trabajar de los dientes contiguos, lo cual se obtiene mediante ligaduras que se colocan en la parte mesial y distal hasta el cuello del diente.
    - 2.- Se corta la banda de unos 60 mm de longitud y para una mejor adaptación se coloca el alicate de McClinton.
    - 3.- Se coloca el material de banda en la boca, se adapta sobre el molar de tal forma que contornee la corona del molar y los extremos se juntan en la parte media de la cara vestibular haciendo un ajuste con los alicates de Pullen o de Angle 123.
    - 4.- La adaptación final de la banda se hace con el alicate de McClinton, por lo cual se obtiene una verdadera de la banda consiguiéndose un ajuste íntimo alrededor de la corona del molar.

5.- Ya adaptada la banda, se suelda en el sitio donde se unen los extremos. Con unas tijeras curvas, se recorta el borde gingival de la banda en mesial y distal para no herir la papila interdientaria.

6.- Se contornea y se dá forma final a la banda con el alicata de Johnson 114, colocando su extremo convexo en la parte interna de la banda, y el cóncavo en la parte externa, ésta operación se hace sobre oclusal y gingival.

7.- Soldar los aditamentos que necesite la banda (tubos, brackets. etc)

8.- Se mide la banda en la boca y si es necesario se ensancha.

9.- Se cementa, se coloca con el empujador y se retiran los exesos de cemento.

#### B) TECNICA DE CONSTRUCCION DE BANDAS DE PREMOLARES, CANINOS E INCISIVOS.

Al igual que para molares, existen bandas prefabricadas para premolares, caninos e incisivos.

Cuando se construyen con material de bandas, se pueden utilizar distintos alicates como: Los de Angle 123, Pullen, How.

El método para construir bandas es el siguiente:

1.- Se corta la banda de unos 50 mm para premolares, caninos superiores e inferiores y para incisivos superiores, para incisivos inferiores se corta la banda de 40mm.

2.- Se suelda el bracket en el centro de material de bandas.

3.- Se sueldan los extremos de la banda formando un anillo.

- 4.- Se hace un tubo opuesto al bracket para recibir el extremo del alicate de Hawlet.
- 5.- Adaptar la banda en la boca, se tiene que tener cuidado y precaución de que el bracket quede bien centrado y orientado en la mitad de la cara vestibular de la corona.
- 6.- Soldar la banda y soldar los aditamentos necesarios
- 7.- Ajustar y cementar la banda con ayuda de los empujadores de bandas, quitar los exesos de cemento.

## APARATOS REMOVIBLES DE ACCION

Son aparatos que tienen acción principalmente sobre el arco dental coronario. Siempre que se empuja un diente en un punto dado, con un resorte, con el borde de una placa o con un arco vestibular o lingual, así que el elemento activo toca el diente en dicho punto y lo inclina, por lo cuál es necesario emplear bandas y un aparato con arco cuadrangular o un arco redondo con dispositivos especiales, para poder controlar en que sentido se va a desplazar la raíz dentaria.

A- Ventajas de los aparatos removibles:

a) La acción de dichos aparatos se efectúa en el diente y tejidos vecinos por medio de fuerzas intermitentes, y por lo tanto existen períodos de reposo.

b) Existe una mayor y completa higiene bucal.

c) Pueden ser retirados facilmente por el paciente.

d) Son estéticos, puesto que se deben llevar principalmente en las noches.

e) Cuando se han perdido los molares de anclaje de los 6 años, ya que los molares temporales o los premolares pueden ser aprovechados.

f) Cuando existe hipoplasia del esmalte y problemas de malformaciones dentarias, ya que dificulta la adaptación de bandas ortodóncicas.

g) Los controles que se realizan, en los tratamientos de ortodóncica, con los aparatos removibles pueden ser mas - distanciados, mientras que con los aparatos fijos los controles deben ser mas frecuentes.

h) Mayor facilidad para la reparación en caso de ruptura, ya que solo se utiliza acrílico y alambres para su construcción.

**B- Desventajas:**

a) Los tratamientos se prolongan demasiado tiempo, debido a que su acción no es continua como en los aparatos fijos.

b) Los aparatos removibles no funcionan, si el paciente no es cooperativo.

c) Los movimientos que realizan los aparatos removibles son limitados.

d) Los movimientos dentarios integros (corona y raíz) no se pueden realizar, debido a que los puntos de apoyo del aparato removible se encuentran en las coronas y cuellos de los dientes.

e) Los movimientos de expansión que se realizan con dichos aparatos son de tipo coronal y no radicular.

f) La fonación se encuentra impedida parcial o total--mente.

## VI

### PLACA ACTIVA DE SCHWARZ

Los aparatos removibles activos, tienen su principal representante en la placa de Schwarz, y sus modificaciones en cuanto a la forma de los ganchos de anclaje, resortes activos, colocación de los tornillos de expansión, extensiones de la mandíbula, etc. Los ganchos originales de la placa de Schwarz son los ganchos de flecha. El aparato de Schwarz utiliza anclaje proporcionado por los tejidos blandos y aparatos de alambre para lograr el movimiento dentario. Puede utilizarse eficazmente en combinación con aparatos fijos.

Acción principal de la placa activa de Schwarz:

a) Se pueden realizar movimientos en sentido vestibular los cuales se realizan por medio de resortes de protusión en la zona anterior o bien con los resortes en paleta para los dientes posteriores.

b) Movimiento en sentido lingual: Para los dientes anteriores se utiliza el arco de Hawley, en cambio en los dientes posteriores se utilizan resortes para corregir vestibuloverciones, por ejemplo: el movimiento lingual en un macrognatismo transversal, se puede lograr colocando una placa con tornillo abierto, debiéndolo cerrar una vuelta en cada sesión.

c) Los movimientos hacia mesial y distal, tanto de caninos como de premolares se pueden hacer por medio de resortes intermedios los cuales tendrán colocada la U hacia mesial, para los movimientos hacia dicho sentido y viceversa para los movimientos hacia distal, también se podrán usar tornillos.

d) los movimientos de rotación se limitan a los incisivos y algunas veces a los caninos, ya que debido a la convexidad de las caras de los premolares y molares no se pueden aplicar fuerzas efectivas.

Los movimientos de rotación se realizan por medio de dos fuerzas que se proporcionan por un resorte de protusión o de paleta, teniendo contacto con el ángulo en rotación, este es por la parte lingual y un ajuste en el arco vestibular sobre el ángulo opuesto.

e) Los movimientos de ingresión y egresión son muy limitados.

Los movimientos de ingresión se llevan a cabo por medio de espolones incisales, unicamente para la zona incisal.

Los movimientos de egresión se realizan por medio del levantamiento de mordida para facilitar la erupción secundaria, esto se logra agregándole a la placa un plano de mordida en la región incisal.

## VII

### ARCO DE CANTO DE ANGLE

El arco de canto recibe su nombre debido al empleo de un alambre rectangular, en su parte más ancha va colocada en el mismo plano que el eje mayor del diente. Angle lo denominó edgewise al alambre rectangular, además recomendó el uso de arcos redondos combinados con los rectangulares.

Principios fundamentales del Arco de Canto:

- 1.- Establecer un contacto proximal normal de los dientes en los arcos dentarios, de acuerdo a sus formas y tamaños individuales.
- 2.- Establecer un anclaje normal de las cúspides y planos inclinados de los dientes de los dos arcos dentarios,
- 3.- Establecer una posición axial normal de los dientes, esto es esencial para que los dientes estén en balance con los músculos y puedan sostener la gran fuerza de oclusión normal.

El arco de canto ha sufrido múltiples modificaciones, tanto en su diseño como en su uso. Angle la describió como una técnica basada en la conservación de todas las piezas dentarias ahora se utiliza en anomalías que requieren de la extracción dentaria; el arco rectangular que produce fuerzas poderosas y fuerza interrumpida, ha sido desplazado y reemplazado por alambres redondos delgados que producen fuerzas más suaves, pero que actúan por periodos más largos y con fuerza continua; el bracket también ha sufrido modificaciones tanto en su tamaño como en su diseño.

### Construcción:

El arco de canto se compone de los siguientes elementos:

- 1.- Bandas de anclaje en los primeros molares.
- 2.- Bandas en los premolares, caninos e incisivos.
- 3.- Tubos de anclaje rectangulares en las bandas de los molares.
- 4.- Brackets de canto en las demás bandas.
- 5.- Argollas o Anillitas como auxiliares.
- 6.- Arco formado por alambre rectangular de diferentes dimensiones.

Las bandas de anclaje se colocan por lo general en los primeros molares y en algunas ocasiones en los segundos molares cuando se necesita un mayor anclaje.

La colocación de las bandas con brackets debe hacerse con cauidado para evitar alineaciones anormales en los dientes.

La colocación del bracket ocasiona egresión en los incisivos laterales superiores debido a su pequeña dimensión en sentido vertical, en los caninos superiores e inferiores debido a su forma anatómica, en los primeros premolares inferiores por la excesiva inclinación de la cara vestibular hacia lingual desde el borde gingival hasta la cara oclusal, debido a esto si el bracket se coloca en el tercio medio de la corona, la inclinación de sus paredes no guardará paralelismo con los demás brackets; por lo tanto debe colocarse la banda mas cerca del borde gingival.

Para obtener la localización correcta de la banda se toma la medida en sentido ocluso-gingival; desde el borde incisal o desde el extremo de las cúspides hasta el borde superior de la ranura del bracket.

Las bandas de anclaje con sus tubos rectangulares, se deben colocar de tal manera que los tubos sigan la misma dirección de las ranuras de los brackets de las demás bandas, es decir, la mitad de la corona y paralelos a la superficie oclusal, pero si existe mesoversión o distoversión en los molares de anclaje se colocarán los tubos rectangulares de tal manera que queden paralelos a la superficie oclusal.

El bracket consta de una ranura mediana horizontal, que es la que se recibe el arco rectangular y dos aletas ( superior e inferior) para colocar el alambre de ligadura que es el que fijará el arco a la banda.

Los brackets dobles o siameses permiten una mayor longitud de unión del arco con la banda y por lo tanto un mayor control de los movimientos del diente. Los de acero inoxidable tienen aletas mesiales y distales para soldarlos por medio de soldadura de punto. Las aletas pueden estar en forma curva hacia fuera, para que ayuden en la corrección de las rotaciones.

Los tubos de anclaje reciben los extremos del arco rectangular, el cual queda fijo sin necesidad de ligaduras, quedando estable el arco mientras se colocan los brackets. El extremo distal del tubo debe quedar separado de la banda para que puedan insertarse ligaduras de tracción posterior o de anclaje.

Los tubos de acero inoxidable están provistos de dos aletas una superior y otra inferior, para los puntos de soldadura eléctrica.

Las anillas o argollas se utilizan para la corrección de rotaciones o de anomalías de posición de los dientes, que impiden la colocación del arco dentro del bracket desde el principio del tratamiento. Se coloca una ligadura desde la anilla hasta el arco, cuando este se deforma se va corrigien

do la anomalía, hasta que el arco se puede colocar en la ra  
nura del bracket.

Debido a los nuevos diseños de los brackets siameses se ha  
construido el uso de anillitas.

Arcos: En la técnica original se utilizan arcos redondos \_  
(016, 018, 020) los cuales se utilizan para corregir las a-  
nomalias dentarias más exageradas y nivelar el arco denta--  
rio antes de colocar los arcos rectangulares. Cuando se ha  
nivelado el arco se han corregido las rotaciones y anomalías  
dentarias, se pasa al arco rectangular.

Generalmente los arcos 016 ó 018 se dejan 3 ó 4 semanas; el  
020 durante 4 ó 5 semanas.

Angle recomendaba el uso de 2 arcos rectangulares; el 021 x  
025 para corregir todas las anomalías y el 022 x 028, que es  
el arco estabilizador, se utiliza como anclaje cuando se em  
plea fuerza intermaxilar con los arcos anteriores antes de  
retirar los aparatos y colocar las placas de contención.

Para construir el arco ideal se deben tomar en cuenta los \_  
siguientes puntos:

En el arco superior se describe una línea, desde la par  
te media de la arcada, la cual debe curvarse hacia lingual  
por el menor espesor vestibulolingual del insicivo lateral,  
para volverse a curvar hacia vestibular a nivel de la coro-  
na del canino, ya que debido a su mayor volumen obliga al ar  
co a formar una convexidad, de la corona del canino hasta la  
cúspide mesiovestibular del primer molar el arco sigue recto  
y desde aquí sigue en línea recta pero dirigida más hacia \_  
lingual hasta la parte distal del segundo molar.

Para doblar el arco rectangular se utilizan alicates espe--  
ciales, con una muesca en sus picos para evitar que sus bor  
des se dañen o se doble sobre sí mismo.

Las curvas pequeñas se pueden hacer con los dedos o con alicates especiales pequeños y con una especie de torre de distintos diámetros.

Para la construcción del arco se siguen los siguientes pasos:

1.- Marcar en el alambre, colocandolo en un modelo de yeso, la línea media, los diámetros mesiodistales de los incisivos centrales, y la distancia desde la parte mesial hasta el centro de la corona de los caninos.

2.- El primer dobléz se hace con los dedos sobre el formador del arco de Angle, este dobléz determina la curvatura vestibular del sector incisal.

3.- Los segundos dobleces corresponden a la eminencia vestibular de los caninos, los cuales se hacen insertando el arco en la circunferencia menor del formador de arcos.

4.- Los últimos dobleces son las adaptaciones finales del arco y se hacen con alicates, dándole al arco una curva ligera hacia lingual para formar la prominencia canina y por último las incurvaciones correspondientes a los laterales y el dobléz hacia lingual a nivel de la cúspide mesovestibular del primer molar, que evitará que se produzcan rotaciones en los molares de anclaje.

Para la construcción del arco inferior se usa la misma técnica que para el superior, pero sin darle las curvas inversas para los laterales. Con los alambres redondos empleados actualmente la técnica de construcción de los arcos varía.

El objetivo del tratamiento, según Angle, es buscar un arco dentario ideal de acuerdo con los dientes, aunque lo anterior es posible en gran número de casos debido a la desproporción entre el número y tamaño de los dientes y el volumen de los huesos donde están colocados.

## VIII

### TECNICA DE BEGG

La filosofía básica de la técnica de Begg reconoce el hecho de que los dientes tienen una tendencia fisiológica al movimiento. Para el tratamiento ortodóncico es fundamental la idea de extracciones para un mejor resultado, cuando existen casos en donde el hueso basal es insuficiente para la colocación de todos los dientes.

La oclusión correcta no es una condición estática; la relación individual de los dientes entre sí, en el arco dentario la posición de oclusión entre ambos arcos y la colocación de los dientes con respecto a sus huesos basales cambian constantemente a lo largo de la vida. Por lo tanto, lo único constante en la oclusión correcta es un cambio continuo en la oclusión, tanto en la dentición temporal como en la permanente.

Los dientes migran en forma natural, en dos direcciones:

- a) Horizontal (migración mesial)
- b) Vertical (erupción continua)

Otro factor importante en la oclusión correcta es el cambio en la anatomía dental producido por la atricción durante la masticación, así que el resultado es una constante reducción del tamaño de los dientes y por lo tanto la reducción de la longitud del arco dental.

La técnica de Begg está basada en el principio de la resistencia al movimiento de un diente, depende directamente de la cantidad de superficie radicular de dicho diente.

Por lo tanto dientes de pequeña superficie radicular pueden ser movidos tomando como anclaje dientes con mayor áres de contacto entre la raíz y el hueso, siempre que se empleen arcos de alambres delgados y gomas elásticas finas. De acuerdo con este principio es posible en los casos de extracción lograr el movimiento simultaneo en los seis dientes anteriores hacia distal por simple inclinación de las coronas, permaneciendo los molares relativamente estables, sin tener que emplear aparatos extraorales o removibles, ni requerir la preparación previa de las piezas de anclaje.

Según la técnica de Begg, el tratamiento se divide en tres etapas, en cada una de ellas se deben realizar determinados movimientos dentarios y complementarlos antes de pasar a la siguiente etapa. Los movimientos se deben iniciar y terminar ambos arcos dentarios en igual tiempo y no se seguirá con la etapa siguiente en un solo arco.

#### Primera Etapa.

- 1.- Corregir todas las irregularidades de los dientes debido a la falta de espacio y conseguir su alineación mediante movimiento de inclinación de las coronas.
- 2.- Cerrar los espacios que se encuentran entre los dientes anteriores.
- 3.- Corrección y sobretratamiento de las rotaciones de los dientes hasta hacerlas inversas a las que presenta el caso original.
- 4.- Eliminar la hiperoclusión de los incisivos hasta convertirla en hipoclusión. En las clases I y III de Angle los incisivos se llevan a una relación normal de oclusión en sentido vertical.

- 5.- La hipoclusión de los incisivos se corrige hasta la relación normal de oclusión en sentido vertical.
- 6.- La relación anteroposterior de las coronas de todos los dientes se sobretrata en las clases I y II hasta obtener casi una relación de clase III, en algunas ocasiones, cuando es necesario la clase III se sobretrata hasta casi obtener una relación de clase II.
- 7.- Las coronas de los dientes superiores e inferiores, se inclinan simplemente en cualquier dirección que tiendan a tomar como respuesta a la fuerza ejercida por los alambres y por los elásticos. Las coronas de los incisivos se inclinan hacia lingual y las de los caninos hacia distal.
- 8.- Coordinación del arco superior y del inferior en cuanto a forma y oclusión del uno con el otro, es decir, que se regularizan los contornos de los arcos dentarios.
- 9.- Los espacios de las extracciones se cierran en parte.
- 10.- Se corrigen las linguoclusiones de la parte posterior o cualquier anomalía en sentido vestibulo lingual de premolares y molares.
- 11.- Las relaciones axiales de los molares de anclaje se corrigen en ésta etapa, es decir, que no se permite que se inclinen hacia mesial.

Todos los movimientos anteriores se realizan en forma simultánea en la primera etapa. Los movimientos dentarios que necesite el caso se irán haciendo en forma simultánea en los dos arcos dentarios antes de proseguir la segunda etapa.

**Segunda etapa:**

- 1.- Los espacios de las extracciones se cierran por completo.
- 2.- Las coronas de los dientes anteriores se inclinan más hacia atrás que como estaban en el final de la primera etapa.
- 3.- La relación anteroposterior de los arcos se sigue manteniendo.
- 4.- El sobretratamiento de las rotaciones logrado en la primera etapa se mantiene durante la segunda.

**Tercera etapa:**

- 1.- Las relaciones de los dientes superiores e inferiores se sobretratan simultáneamente en esta etapa final.
- 2.- El sobretratamiento de las rotaciones se mantiene en ésta etapa.
- 3.- Las relaciones axiales de los molares de anclaje no tienen que ser corregidas en ésta etapa, ya que fueron corregidas en la primera etapa, por lo tanto los molares se mantienen en su posición correcta durante las tres etapas.

Los aparatos usados en el tratamiento activo se retiran de los dientes inferiores y superiores el mismo día.

Las tres etapas del tratamiento se realizan por separado y los movimientos deben completarse en cada uno de ellos, sin que aparezcan en otra que no corresponda.

### Aparatología:

El bracket utilizado en la técnica de Begg es el mismo del arco de Angle o con alguna modificación, se coloca en las bandas de todos los dientes a excepción de los molares de anclaje. La ranura horizontal del bracket permite recibir libremente el arco (016), la ranura debe ir colocada hacia la parte gingival de la banda.

Los alfileres o pernos para fijar el arco son de dos tipos:

- 1.- Perno de seguridad- Tiene en el extremo dos prolongaciones; una para evitar el desplazamiento del arco y otra hacia la parte externa del bracket para evitar que el arco sea comprimido fuertemente por el alfiler. Se utiliza durante las dos primeras etapas del tratamiento.
- 2.- Perno corriente- Unicamente tiene una prolongación para fijar él o los arcos y se emplea en la tercera etapa, donde se requiere una fuerza de sujeción al alambre.

Los pernos se introducen por la ranura vertical del bracket en sentido gingival-incisal y su extremo se dobla contra la parte incisal para así asegurar el arco.

El empleo de este tipo de bracket es fundamental en la técnica de Begg, pues permite que exista solo un punto de contacto entre el alambre y el arco y el medio de fijación del diente.

En las bandas de molares de anclaje se soldan tubos redondos para permitir el libre desplazamiento del alambre del arco, esto es cuando se utilizan los primeros molares como anclaje, en caso de utilizar los segundos molares el tubo se suelda a las bandas es de forma ovalada.

El alambre de los arcos empleados en todas las etapas del tratamiento debe poseer propiedades de elasticidad, resistencia, etc., que le permita actuar por largos períodos de tiempo sin deformarse.

El tratamiento se puede iniciar con alambre redondo (014 ó 016) en donde se realizan los distintos dobleces que se necesiten; en primer lugar, los ganchos para colocar los elásticos, que deben ir colocados justamente contra la pared mesial de los brackets de los caninos; en segundo lugar los dobleces verticales para lograr las ansas de expansión o de contracción. Estas ansas deben confeccionarse de tal forma que correspondan a los espacios interdentarios de los incisivos y no entorpezcan la entrada del arco en los brackets. Si hay falta de espacio para la correcta colocación de los incisivos, las ansas se comprimen al fijar el arco a los brackets, y como tienden a recuperar su forma, producen una fuerza en sentido mesiodistal para lograr el espacio para la colocación de los incisivos, lo cual ayuda al movimiento distal de los caninos, esta acción se denomina de expansión. Si por el contrario entre los incisivos existen diastemas, los dobleces verticales se abrirán al fijar el arco en los brackets y la elasticidad del alambre que tiende a recuperar su forma irá cerrando los diastemas, ésta acción se denomina contracción.

Los términos de expansión y contracción en las ansas verticales, son poco correctos, sería más adecuado nombrarlos como ansas para abrir o cerrar espacios. Las ansas verticales también se utilizan para la corrección de las rotaciones de los incisivos y su sobretratamiento. El número de ansas verticales es variable y dependerá de la necesidad de abrir y cerrar espacios o de las rotaciones que se presentan en los incisivos. Es muy importante que tanto los ganchos mesiales

a los brackets de los caninos como las ansas verticales, no estén en contacto con las coronas de los dientes, ni lesionen los tejidos blandos.

En sentido vertical, tanto el arco superior como el inferior deben ser doblados hacia gingival, inmediatamente por distal del bracket del segundo premolar en una angulación de  $30^{\circ}$ . Con el anclaje, la parte anterior, antes de fijar el arco a los brackets, quedará colocada en el surco mucolabial aproximadamente. Estos dobleces, además de estabilizar el anclaje, producirán la apertura de mordida o corrección de la hiperoclusión de los incisivos.

Durante la primera etapa, en un caso de clase II división I, de Angle, en donde se necesitan extracciones de los primeros premolares superiores e inferiores, se utilizarán elásticos de clase II, únicamente con gomas suaves que ejerzan una fuerza de 2 onzas. En esta etapa el arco no se introduce en la ranura del bracket de la banda del segundo premolar, el arco solo se fija por medio de una ligadura circunferencial. El arco empleado en la segunda etapa del tratamiento se confeccione con alambre redondo (016). Este arco difiere del utilizado en la primera etapa, en que no tiene los dobleces verticales o ansas de expansión o contracción. Los ganchos para la colocación de elásticos y los dobleces de anclaje del arco son iguales a los utilizados en la primera etapa. El sobretratamiento de las rotaciones se mantiene por medio de dobleces del arco en forma de bayoneta.

La relación anteroposterior de los arcos se mantiene en esta etapa, mediante la continuación del empleo de gomas intermaxilares de clase II ó III, de acuerdo con la anomalía a tratar en cada caso.

Las coronas de los dientes anteriores se inclinan más hacia atrás, cerrando por completo los espacios de las extracciones mediante el empleo de fuerzas elásticas intramaxilares; por si una vez corregidas todas las anomalías de posición y dirección de los dientes anteriores ( incisivos y caninos) sobra espacio, se aplicará una fuerza mayor para terminar de cerrar los espacios de las extracciones, lo cual producirá la mesogresión de los dientes posteriores.

El objetivo de la tercera etapa del tratamiento, es la corrección de las relaciones axiales de todos los dientes, a excepción de los molares de anclaje cuya posición axial se corrigió desde la primera etapa.

En la tercera etapa se utilizan dos arcos:

1.- El arco principal para estabilizar, generalmente liso, solo tiene incorporados los dobleces de anclaje, es de alambre redondo (025), este arco es de alambre tan grueso que se coloca en forma pasiva y no realiza ninguno de los movimientos dentarios, los cuales se harán con el arco auxiliar de torque de alambre (012, 014, 016) y los resortes de inclinación radicular.

Begg utilizaba arcos principales de alambre 016, pero debido a los resultados de las fuerzas de los arcos de torque, notó que con frecuencia se producía un movimiento vestibular de los molares de anclaje o rotaciones distovestibulares de los molares, por lo tanto se recomienda el empleo del arco principal de alambre más grueso, con que se obtiene una mayor estabilidad.

El arco principal también mantiene unidos los dientes, en sentido mesiodistal, impidiendo que se separen los dientes contiguos a los espacios de las extracciones.

para lo cual el extremo del arco se dobla contra la parte distal del tubo del molar de anclaje en ambos lados.

2.- El arco auxiliar de Torque o Torsión : Gracias a su conformación especial es posible realizar el movimiento radicular con alambres redondos delgados, lo cual anteriormente solo era factible con el alambre rectangular.

El arco auxiliar se confecciona de la siguiente forma: En una sección de alambre se marca el punto correspondiente a la parte distal del bracket en un incisivo central y se dobla hacia la parte gingival de tal manera que llegue a la mitad de la cara vestibular del diente para formar un ansa que tendrá una inclinación mesial; luego se coloca el doble ya formado en su sitio, se marca exactamente el punto correspondiente a la parte distal del bracket del central opuesto y se repite la operación en sentido contrario. En los casos en los cuales solamente los centrales requieran movimiento de torque será necesario unicamente hacer dos ansas más, si los laterales también necesitan corrección de la inclinación vestibulolingual de sus raíces, se doblarán en la misma forma las ansas correspondientes, inclinándose siempre hacia mesial ya que se dobla el alambre desde la parte distal de los brackets, y el extremo del ansa debe corresponder al centro de la superficie labial de las coronas.

Al arco auxiliar se le incorporan, además de las ansas de torque, ganchos para la colocación de elásticos, que deben estar colocados inmediatamente por mesial del bracket de los caninos. Los extremos del alambre se curvan sobre el arco principal entre el canino y el segundo premolar para sujetar el arco auxiliar de torque al arco principal.

Los arcos auxiliares de torque prefabricados tienen dos variedades: con dos aneas para torne de los incisivos centrales y laterales. No tienen el gancho mesial al canino, así que cuando se necesitan los ganchos se doblan en el arco principal en lugar de hacerlo en el auxiliar.

En la tercera etapa también se emplean los resortes de inclinación radicular. Estos resortes constan de un acodamiento helicoidal con un extremo vertical recto que se introduce en el bracket para sujetar el arco, y otro extremo inclinado el cuál termina en un gancho para agarrarlo al arco principal. Para completar la estabilidad que proporciona el arco principal pasivo, se ligan el canino y el primer molar por la cara lingual con alambre de ligaduras entre los botones linguales soldados a las bandas, así se evita la separación de las coronas que tiende a producirse durante los movimientos radiculares que se llevan acabo para corregir las relaciones axiales. Con este mismo fin también se colocan ligaduras de los ganchos mesial al canino a la parte distal del tubo del molar de anclaje.

Por lo tanto la corrección de las relaciones axiales vestibulolingual se realizan por medio del arco auxiliar de torque, y las relaciones axiales mesodistales con los resortes de inclinación radicular, que son los elementos activos, y la estabilidad la proporcionan el arco principal de alambre grueso y las ligaduras internas de los botoneslinguales.

Durante la tercera etapa se emplean elásticos intermaxilares de clase II III periódicamente. En un caso de clase II el empuje de los elásticos intermaxilares mantiene la relación mesodistal de los dientes posteriores y la relación borde con borde de los incisivos.

A continuación veremos del porqué del éxito o fracaso en la conservación del anclaje que proporcionan los llamados dobles de anclaje de los arcos.

Beg<sup>r</sup> convierte la fuerza de los músculos masticadores en un mecanismo de anclaje, por ejemplo: en los casos de retrognatismo inferior correspondientes a la clase II división I de Angle, que requieren la extracción de cuatro premolares. En la primera etapa del tratamiento los molares inferiores son movidos hacia mesial y oclusal llenando el espacio libre -- (freeway) que separa los dientes superiores de los inferiores en la posición de reposo fisiológico determinado por la musculatura, este movimiento de mesogresión y egresión se produce por la presión que ejercen los elásticos de clase II, facilitado también por la inclinación que sufren los segundos premolares hacia el espacio de la extracción, que hace que se separen las coronas de estos dientes de las coronas de los primeros molares.

Al cerrarse el espacio libre los molares permanecen en contacto y la fuerza de los músculos masticadores entra en actividad; al llegar los molares inferiores a una relación de neutroclusión con respecto a los superiores, la interdigitación cuspídea se torna constante, por el cierre del espacio libre, y constituye el otro factor que determina la resistencia de los molares inferiores al moverse hacia mesial.

Por ésta razón se logra una relación normal de los molares en sentido mesodistal desde el principio del tratamiento, y su mantenimiento hasta la tercera etapa del tratamiento.

Cuando no se hacen extracciones los segundos premolares no se inclinan hacia mesial, ya que están en contacto con los primeros premolares, y por lo tanto hay separación dividien

do las coronas de los molares de anclaje y las de los segundo premolares, ésta situación impide que se realice rapidamente el movimiento mesial de los molares y el movimiento de egrasión, dificultando o haciendo imposible la corrección de la hiperoclusión de los dientes anteriores, al no lograrse el cierre del espacio libre, la pérdida de anclaje se notaría y aunque se consiga cerrar el espacio libre esto ocurre a expensas de una considerable pérdida de anclaje; por lo tanto el mecanismo de anclaje por las fuerzas musculares es diferente en los casos que no requieren extracción y en la corrección de la hiperoclusión de los dientes anteriores. Cuando el espacio libre es muy pequeño la hiperoclusión en los incisivos es imposible de corregir, ya que el movimiento de egrasión de los molares es mínimo, así como el movimiento de ingresión es factible de lograr en los incisivos. Una condición muy importante es la referente a los pacientes respiradores bucales, ya que prácticamente el espacio libre desaparece ya que permanece con la boca abierta, y por lo tanto, la egrasión de los molares puede ser excesiva al no estar controlada por la musculatura.

En todos los casos corregidos con la técnica de Begg el espacio libre retorna después del tratamiento, varios factores intervienen para que esto ocurra:

- 1) Los dobles de anclaje de los arcos, usados en la tercera etapa del tratamiento, son menores y pueden permitir el movimiento hacia adelante de todos los dientes por la fuerza que ejercen los arcos auxiliares durante el movimiento lingual de las raíces de los incisivos, al mismo tiempo los molares, con este movimiento mesial, están sometidos por la fuerza de los músculos masticadores aun movimiento de ingresión.

- 2) El crecimiento condilar puede ser un factor determino del espacio libre, cuando se trata de pa--  
cientes en período de crecimiento.

Para finalizar: Con la técnica de Begg hay gran \_  
pérdida de anclaje en los casos en que el espacio  
libre es muy grande y en los casos de no extracción  
ya que el mecanismo muscular no actúa normalmente.

## IX

### TECNICA DE FLOWERS

La técnica de flowers es una modificación de la técnica de Begg, difiere principalmente en la utilización de brackets anchos de arco de canto, en lugar del bracket usado por Begg, y en el agregado de ansas verticales adicionales en los segmentos posteriores del arco, una por distal del canino y otra por distal del segundo premolar. Las ansas adicionales tienen por objeto evitar las deformaciones del arco que con frecuencia ocurren durante la masticación y obtener un mayor control sobre los segundos premolares. La modificación de Flowers tiene la ventaja de que, al emplear los brackets de arco de canto, permite la colocación de arcos seccionados y alambres cuadrangulares cuando se considera necesario; la corrección de las rotaciones se consigue sin tener que recurrir al agregado de cualquier otro aditamento a las bandas, gracias a los brackets utilizados en esta técnica.

Los brackets de arco de canto, al tener una gran superficie de contacto con el alambre del arco, producen mayor fricción y no permiten que los dientes se inclinen libremente, esto es básico en los casos de extracción, durante las dos primeras etapas del tratamiento, de la técnica de Begg. Durante estas dos etapas, los espacios de la extracción de los primeros premolares se cierran por movimiento de inclinación distal de los dientes anteriores, inclusive, los caninos, dejando para la tercera etapa el movimiento de enderezar las raíces, es decir, el movimiento apical para lograr el paralelismo de las raíces.

Una de las primeras razones para seguir este orden en los movimientos dentarios en la técnica de Begg, en sus tres etapas es la de conservar los molares de anclaje estables.

El emplear el bracket del arco de canto, además de la fricción del arco con el bracket, el movimiento dental de los caninos ya no será de inclinación, sino total de la corona y raíz; estos dos factores producen una mayor resistencia y por lo tanto será necesario estabilizar los molares de los seis años por medio de las fuerzas extraorales, para evitar el movimiento mesial de dichos dientes.

Por considerar que en anclaje occipital siempre es necesario para evitar la mesogresión de los molares de anclaje en los casos de extracción, la técnica de Flowers presenta ventajas que deben aprovecharse en el tratamiento de los casos que requieren extracción terapéutica.

## CONCLUSIONES

Expuesto todo lo anterior se puede observar lo importante que es conocer los diferentes cambios que sufren las diferentes estructuras del diente así como los elementos óseos y los tejidos dentales.

Saber el uso del instrumental y del material, es de igual importancia, ya que existe una gran variedad; por lo que se refiere al material, lo hay de diferente grosor y forma.

El instrumental también es muy variable, existen alicates para doblar alambre, para cortarlo, etc. Toda técnica tiene su material propio; tanto brackets, como alambres y ligaduras.

De todo lo anterior se deduce que tanto el material, instrumental y técnica, y por supuesto, el conocimiento de los principios biomecánicos, darán como resultado un tratamiento eficaz, en tiempo de duración mínimo y por consiguiente un resultado final excelente.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Ortodóncia de Begg,  
Teoría y Técnica,  
Begg,  
Ediciones de la Revista Occidental.
  
- 2) Ortodoncia,  
Teoría y Práctica,  
Dr. T. M. Graber  
3a. Edición.
  
- 3) Aparatología del Arco de Canto con alambres delgados,  
Joseph R. Jarabak,  
Editorial Mundi S. A. I. C y F.
  
- 4) Ortodóncia,  
Principios fundamentales y prácticas,  
José Mayoral,  
Editorial Labor S. A.