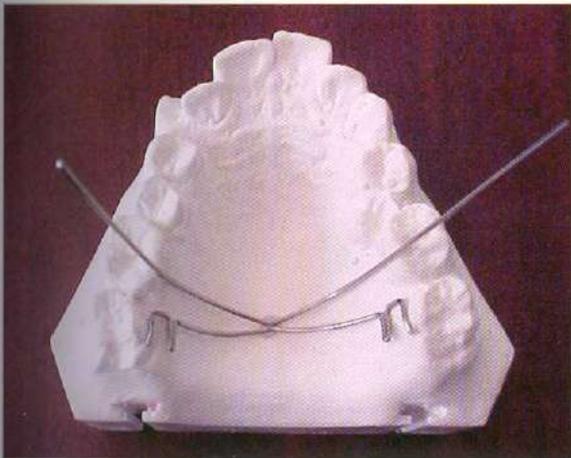
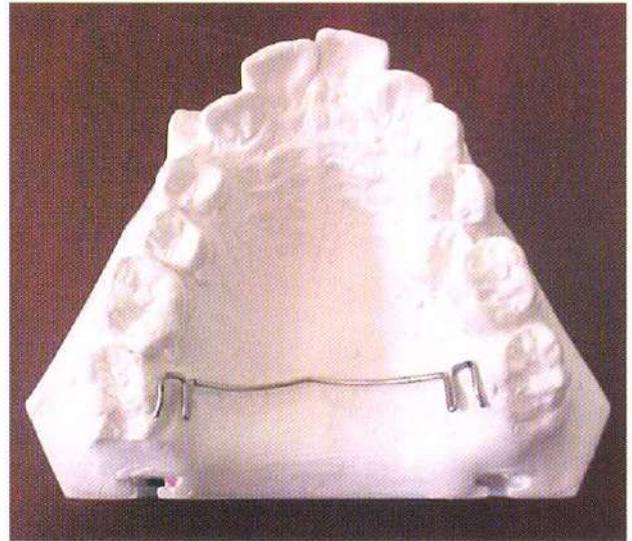
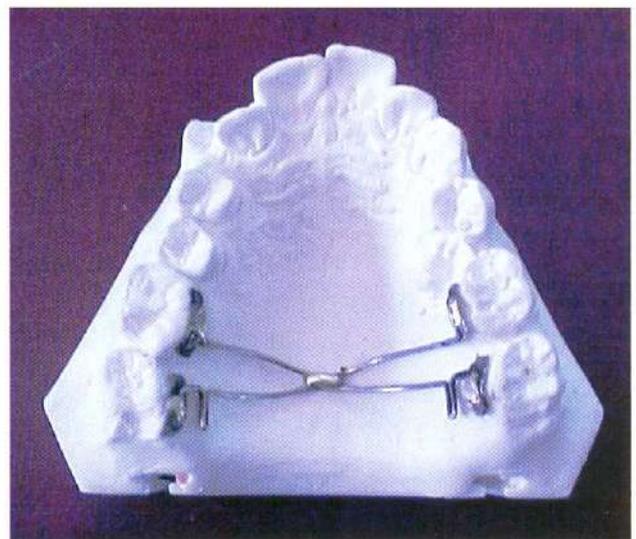


Se realizan los dobleces distales y los extremos finales del alambre se adaptan a las caras palatinas de los segundos molares



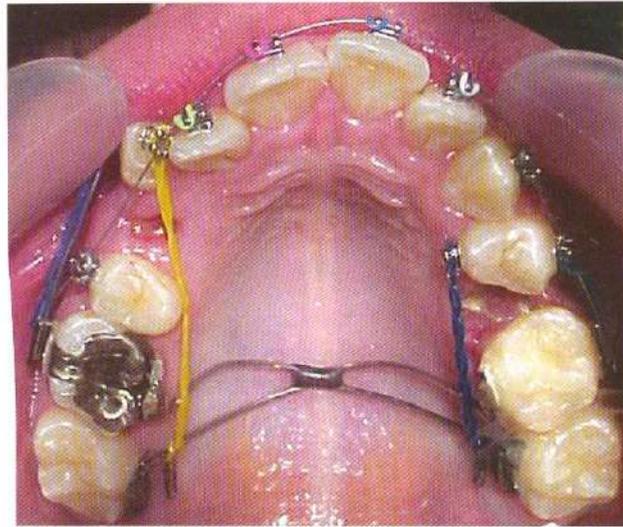
Un segundo alambre es pinzado en su parte central y sus extremos se adaptan a las caras palatinas de los primeros molares superiores. Estos dos alambres son fijados en la parte media con cera, para luego unirlos con un punto de soldadura

Este arco RN (Rodríguez- Natera), puede ser soldado a las bandas en los cuatro molares permanentes o simplemente se le puntea cuatro mallas por sus partes terminales, para hacerlo de adhesión directa.

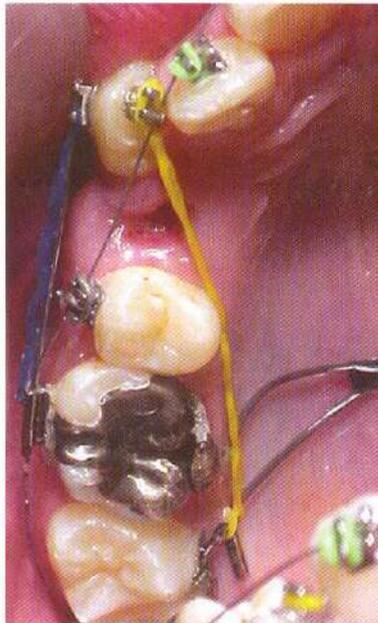


Arco RN de adhesión directa en modelo de trabajo

Una vez bondeado el arco RN en boca, se colocan botones de adhesión directa por las caras palatinas de los dientes a traccionar.



Arco RN en boca



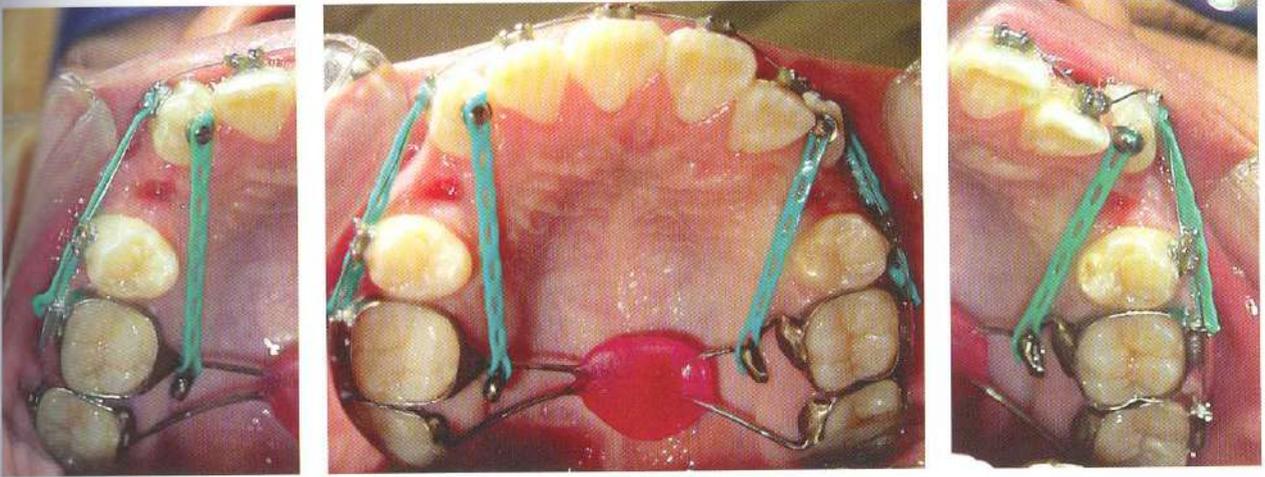
Cementado el Arco RN, será necesario bondear botones de adhesión en las cara palatinas de los dientes a traccionar y de esta manera tener dos fuerzas paralelas para traccionarlos

Ventajas:

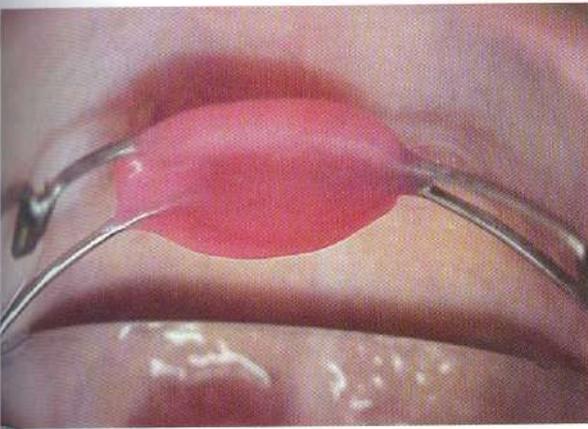
1. Excelente dispositivo de anclaje máximo, ya que incluye mayor cantidad de piezas dentarias a la unidad de anclaje
2. Es un aparato de doble propósito, ya que además de servir de anclaje, permite realizar la tracción de las piezas dentarias al espacio de la extracción, a través

de las fuerzas de tracción paralelas ejercidas por las cadenas elastoméricas, desde los dos brazos distales a los botones palatinos de los dientes traccionados, facilitando así, la corrección del apiñamiento anterior en menor tiempo

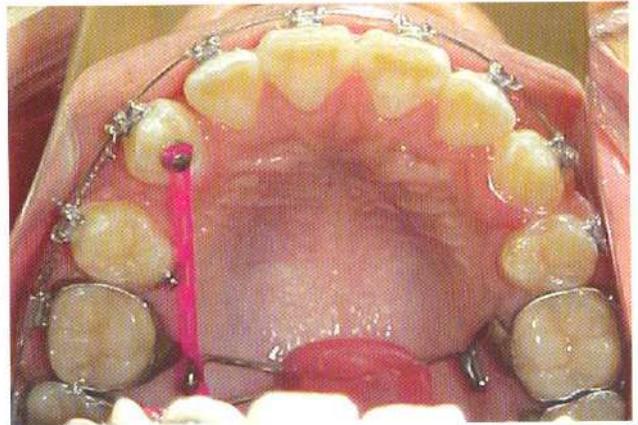
3. En casos de mordida abierta se coloca un botón de acrílico separado de la encía palatina (aproximadamente 2mm a 3mm) para intruir los molares y provocar una autorrotación de la mandíbula



Arco RN con botón de acrílico para la intrusión de molares y ayudar a cerrar la mordida



El botón de acrílico debe quedar separado 2mm a 3 mm del paladar, para poder producir la intrusión del sector posterior, a través de la fuerza ejercida por la lengua



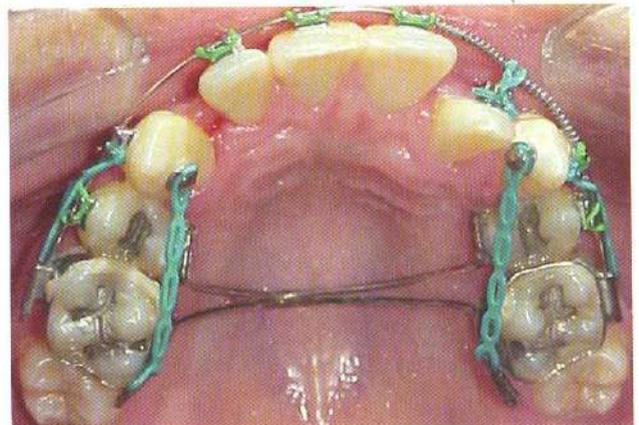
Luego de 2 meses de colocado el arco RN, se puede observar la correcta alineación de los caninos en el lugar de la extracción

4. El movimiento de retracción dental se realiza más en cuerpo, sin rotaciones indeseables y en menor tiempo

5. Casos en donde los segundos molares no han erupcionado completamente, el anclaje estará soportado por los primeros molares y premolares



Arco RN en boca



Arco RN a los 20 días de colocado

6. Es económico y fácil de realizar
7. El arco RN puede ser realizado de adhesión directa o soldado a las bandas de los molares
8. Provee de mayor control al sector posterior

Desventajas:

1. Consume tiempo para su elaboración en el laboratorio
2. No siempre es bien aceptado por el paciente

Recomendaciones:

1. Una vez colocado en boca, la tracción dental puede realizarse desde las etapas iniciales de alineación y nivelación
2. Para la tracción dental se puede combinar el uso de cadenas elásticas por palatino y de resortes cerrados de NiTi por vestibular
3. No se recomienda su fabricación de forma removible, debido a que la fuerza de tracción necesaria aplicada

sobre los dientes, puede hacer que el Arco RN se desaloje de las cajas

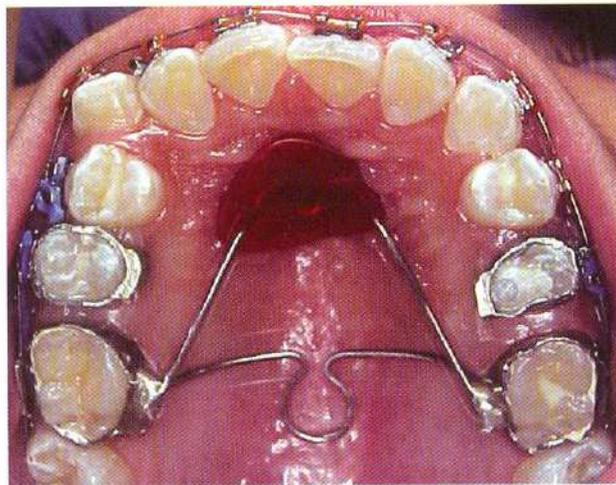
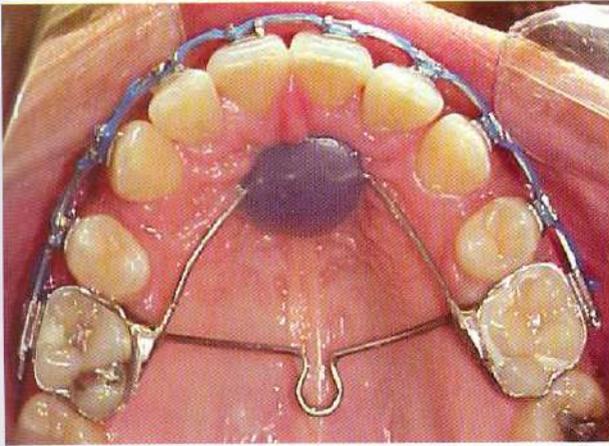
4. Se recomienda el uso del Arco RN de adhesión directa, ya que promueve la integridad periodontal y favorece la higiene del sector

b) Transpalanance

Es la fusión del arco transpalatino con el botón de Nance. Este anclaje es utilizado, similar al de RN, en los casos de apiñamientos severos y en aquellos casos en donde se tiene como uno de los objetivos el cambio facial. Constituye una buena opción de anclaje máximo para el maxilar superior, en donde el botón de Nance representa una la porción acrílica mucosoportada en la región más anterior, superior y media del paladar; y el transpalatino la porción dentosoportada del aparato.⁽⁵⁾ Es elaborado en alambre de acero 0.036" y el botón de acrílico descansa sobre las rugosidades palatinas.



Combinación de aditamentos para la tracción dental, por vestibular resortes cerrados de NiTi y por palatino cadenas elásticas



El transpalanance es la combinación de un arco transpalatino con un botón de Nance

Ventajas:

1. Éste anclaje ayuda a resistir la migración mesial de los molares durante la retracción anterior ⁽³⁾
2. Conservar la longitud de la arcada⁽²⁹⁾
3. Es económico y fácil de realizar

Desventajas:

1. Invaginación del botón de Nance en la mucosa palatina
2. Consume tiempo para su elaboración en el laboratorio

Recomendaciones:

1. Se recomienda su utilización cuando se desee producir un cambio facial
2. Se recomienda que el botón de acrílico esté lo más pulido posible, por ambas caras para evitar la acumulación de alimentos
3. Las aristas del botón de Nance deberán estar lo más redondeadas posibles, para evitar la invaginación del botón en la mucosa palatina, y el arco transpalatino con 2mm a 3 mm de separación del paladar
4. En caso de producirse invaginación del botón, retirar el anclaje e indicar al paciente la utilización de enjuagues bucales a base de gluconato de clorhexidina

4. ANCLAJE ABSOLUTO

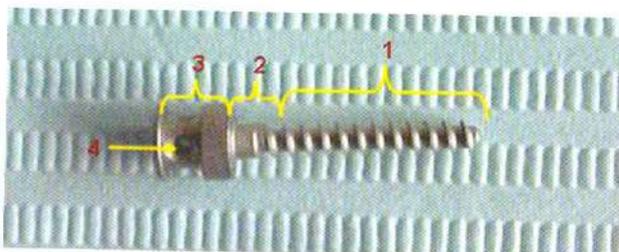
En este tipo de anclaje se evita la migración mesial del molar conservando así el 100% del espacio de la extracción. En los últimos años se han utilizado los micro implantes (mini-tornillos) de titanio en el tratamiento de ortodoncia, con el objetivo de proporcionar un anclaje absoluto sin la necesidad de la colaboración del paciente. Estos mini-tornillos son lo suficientemente pequeños como para ser colocados en diferentes áreas del hueso alveolar ^(20,21,24)

Características especiales del sitio de colocación del mini-implante

1. Debe existir suficiente profundidad de hueso para colocar el tornillo a una longitud adecuada (al menos 2.5mm a 3mm de ancho), esto con el fin de proteger las raíces dentales adyacentes y las estructuras anatómicas como el seno maxilar o el nervio dentario inferior
2. Evaluar radiográficamente la densidad y espesor transversal de la cresta ósea y descartar algún proceso patológico radicular, el cual deberá ser atendido antes de la colocación del implante ⁽²⁰⁾

Características del implante

Por lo general están constituidos por una sección endoósea atornillada (1) y un cuello transmucoso (2); tiene forma cilíndrica con un diámetro de 2mm a 3mm y su longitud puede variar desde 7mm, 9mm, 11mm y 14mm, con una banda externa de 2mm de longitud (3). Algunos mini-implantes presentan un slot interno y externo para facilitar el ligado (4). Estos tornillos pueden recibir-soportar una carga de 850 N/mm² ^(11,15)



Partes del mini-implante



Mini-implante de titanio de 14mm de longitud

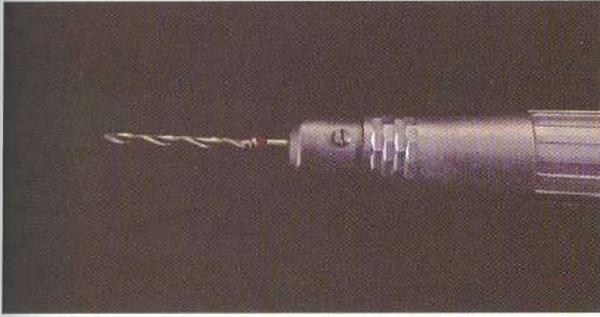
Pasos para la colocación de mini-implantes

- 1) Anestesia local por bloqueo del nervio maxilar superior posterior, tanto del lado derecho como del izquierdo

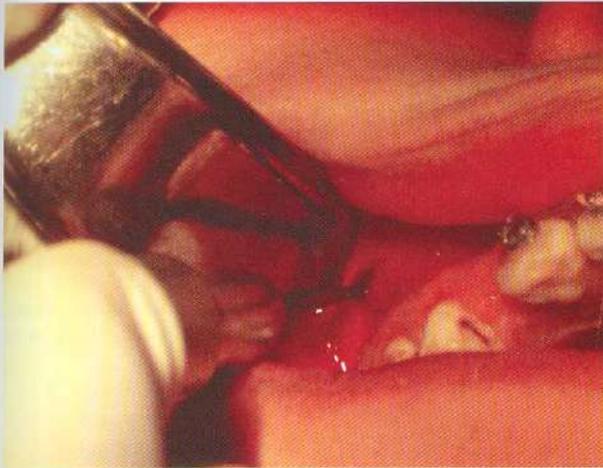


Anestesia del nervio maxilar

- 2) Incisión quirúrgica pequeña en el fondo del saco a nivel de los segundos molares superiores
- 3) Perforación del hueso usando una pieza de baja velocidad con una broca para aumentar el diámetro secuencial



Broca



Perforación del hueso donde será insertado el mini-implante

- 4) Formación del cono cervical para recibir el mini-implante



Una vez abierta la brecha, ya está el campo listo para la introducción del mini-implante

- 5) Introducción inicial del tornillo con el desatornillador



El mini-implante es atornillado hasta que el cuello transmucoso haga contacto con el hueso

- 6) Colocación del alambre de latón para evitar invaginación del tornillo



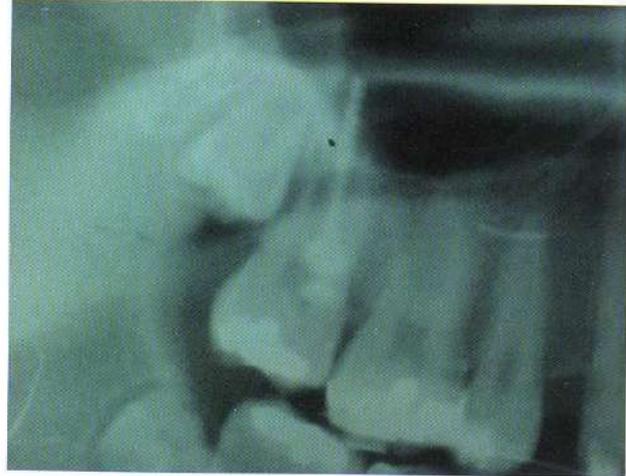
El alambre de latón es insertado en el slot interno del mini-implante para evitar que éste se invagine

- 7) Realizada la cirugía, se cita al paciente una semana después para la colocación de cadenas elásticas (de



Tracción del sector anterior con cadenas elásticas

- distal de caninos a los mini-implantes) para comenzar con la tracción del sector anterior
- 8) Se realizará un control periódico radiográfico cada 6 meses



Será necesario realizar un control radiográfico cada seis meses, para verificar que el tornillo no se haya movido del sitio inicial de colocación

Ventajas:

1. Los mini-implantes brindan un anclaje inmejorable
2. Requieren mínima cooperación del paciente
3. Menor tiempo de tratamiento en la retracción del segmento anterosuperior
4. Reducción del tiempo operatorio
5. Menos instrumental quirúrgico⁽²¹⁾
6. Permite la retracción y alineación del sector anterior
7. Favorece la corrección de desviaciones de línea media
8. Permite el cierre de espacios posteriores edéntulos para evitar el uso de prótesis^(21,22)

Desventajas:

1. Representa un gasto extra para el tratamiento ortodóncico del paciente
2. Presenta ciertas contraindicaciones para su utilización como los son:
 - a) En casos de procesos infecciosos agudos
 - b) Pacientes diabéticos no controlados

- c) Pacientes fumadores, debido a que el tabaco es un factor de riesgo del pronóstico del implante, ya que la nicotina impide la oseointegración
 - d) En casos de enfermedad periodontal persistente^(2,22)
3. No siempre es bien aceptada esta opción de anclaje por parte del paciente, ya que normalmente estos presentan cierto grado de aprehensión ante cualquier intervención quirúrgica por muy corta y sencilla que esa pueda ser

Recomendaciones:

1. Se recomienda el uso de mini-implantes en aquellos pacientes que presenten una excelente higiene oral, ya que de lo contrario puede presentarse una periimplantitis⁽²⁾
2. Es necesario realizar una completa anamnesis del paciente⁽²⁾
3. Una vez retirado el implante se le recomienda al paciente mantener una excelente higiene oral, con la utilización de enjuagues a base de clorhexidina, para prevenir que se pueda producir alguna infección en la zona donde estuvo el implante.

Bibliografía

1. Ávalos V. Transpalatino de adhesión directa. *Revista Dentista y Paciente*. Mayo 2002.
2. Arreguín J., Solís C., Rodríguez E., Casasa R. Desventajas del anclaje absoluto. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría*. 25 de octubre del 2004. www.ortodoncia.ws
3. Bishara S. *Ortodoncia*. Ediciones McGraw Hill Interamericana. 1ª edición. 2003. Págs. 251-265.
4. Chaconas J. *Ortodoncia*. Editorial: El Manual Moderno. 2ª Edición. Págs. 95-99.
5. García V., Mozqueda J., Burguera E., Rodríguez E., Casasa R. Anclaje en ortodoncia. www.geodental.net 9 de Noviembre del 2005.
6. García V., Mozqueda J., Rodríguez E., Casasa R. Distalización de molares: Alternativas de tratamiento para clase II. www.geodental.net 18 de Enero del 2006.
7. Graber T. *Ortodoncia, teoría y práctica*. Editorial Panamericana. 2ª edición. Pág. 350.
8. Graber T., Swain. *Ortodoncia Principios Generales Y Técnicas*. Editorial Panamericana. Edición 1998. Págs. 204-205.
9. Gregoret J., Tuber E., Escobar H. El tratamiento ortodóntico con arco recto. *NM Ediciones* 2004. Página 152.
10. Guzmán A., Santiesteban A., Rodríguez E., Casasa R. Anclaje en ortodoncia. www.geodental.net 14 de Diciembre del 2004.
11. Giancotti A., Muzi F., Santini F., Acuri C. Tratamiento con mini-implantes para molares mandibulares ectópicos. *Journal of Clinical Orthodontic* 2003. Vol. XXXVII. N° 7, Págs. 607-611.
12. Jiménez A. La barra palatina. www.geodental.net. 10 de Mayo del 2002.
13. Korn M., Shapiro E. Flexible Lip Bumpers for Arch Development. *Journal of Clinical Orthodontic*. Enero 1994, Págs. 43-49.
14. Lucea A., Echarri P. Mantenedores y recuperadores de espacio. *Revista Ortodoncia Clínica*. Febrero 2002. Vol. 5, N° 2. Págs. 88-98.
15. Maino G., Vendar J., Pagin P., Mura P. The spider screw for skeletal anchorage. *Journal of Clinical Orthodontic* 2003. Vol. XXXVII. N° 2. Págs. 90-97.
16. McLaughlin R., Bennett J., Trevisi H. *Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóntico*. Editorial Elsevier Science. Edición 2002. Págs. 93-118.
17. McNamara J., Brudon W. *Orthodontics and dentofacial orthopedics*. Ediciones Needham Press Inc. 1ª edición 2002. Págs. 51-54.
18. Mora D. Control de anclaje en ortodoncia. Editorial Uajsm. Edición Febrero del 2004. Pág. 40.
19. Nanda R. *Biomecánica en ortodoncia clínica*. Editorial Panamericana. 1ª edición 1998. Págs. 145-174.
20. Natera A., Alvear J. Anclaje absoluto en ortodoncia. www.geodental.net, 21 de Febrero del 2005.
21. Park H., Bae, S., Kyung H., Sung, J. Micro-Implant Anchorage For Treatment Of Skeletal Class I Bialveolar Protrusion. *Journal of Clinical Orthodontics*. July 2001 Vol. XXXV. No. 7 pp.:417-422.
22. Quirós O. *Ortodoncia Nueva Generación*. Editorial Amolca. Edición 2003. Págs. 170-180; 341-361.
23. Ricketts R., Bench R., Gugino C., Hilgers J., Schulhof R. *Técnica Bioprogresiva De Ricketts*. Editorial Panamericana. 1ª Edición 1998. Págs. 95-109.
24. Rodríguez E., Casasa R. *Ortodoncia Contemporánea. Diagnóstico y Tratamiento*. Editorial Amolca, 1ª edición 2005.
25. Tenti F. *Atlas of Orthodontics Appliances fixed and removable, how to chose them and why, all techniques for all philosophies*. Ediciones Caravel. Segunda edición 1986. Págs. 18,20,23.
26. Tsibel G., Kuftinec M. Arco Transpalatino bondeado. *Journal of Clinical Orthodontic*. Septiembre 2004, Vol. XXXVIII, N° 9. Págs. 513-515.
27. Vellini-Ferreira F. *Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica*. Editora Artes Médicas Ltda. 1ª edición 2002. Página 419.
28. Viazis A. *Atlas de ortodoncia, principios y aplicaciones clínicas*. Editorial Panamericana. Edición 1993. Págs. 199-201.
29. www.dentinador.net Zona Ortodoncia. Aparatología fija con dos bandas.

Cierre de espacios en ortodoncia

Esequiel Rodríguez, Adriana Natera, Rogelio Casasa y Elías Burguera

Introducción

El movimiento ortodóntico es la respuesta a la fuerza aplicada sobre los dientes a través de los brackets, alambres, elásticos, módulos, ligas, resortes, etc. ⁽²⁰⁾ Este proceso ocurre de la siguiente manera: cuando la fuerza es aplicada sobre el diente, éste se mueve en el interior del espacio alveolar, lo que provoca el estiramiento de algunas fibras periodontales y la compresión de otras. Simultáneamente el líquido intersticial de las fibras también es comprimido contra las paredes óseas. Como su drenaje hacia fuera del alvéolo es lento, el líquido ejerce una resistencia hidráulica al movimiento dentario. Las fibras periodontales y líquido intersticial actúan en conjunto, contraponiéndose a las fuerzas aplicadas sobre el diente haciéndolo volver a la posición original. Es paradójico, pero el hueso es el tejido más plástico del organismo, adaptándose a las fuerzas que actúan sobre él. Su reacción es la de depositar tejido óseo en las áreas sometidas a las fuerza de tracción y reabsorber tejido óseo en las áreas donde haya presión. El movimiento ortodóntico solamente es posible por causa de ésta propiedad plástica del hueso. De esta forma, la raíz se aproxima todavía más de la pared del alvéolo, comprimiendo el ligamento periodontal del lado en que se aplicó la fuerza y distendiendo los del lado opuesto. El sistema vascular, que ocupa el 50% del espacio periodontal, es comprimido, lo que dificulta la circulación sanguínea tanto del lado de la tensión como del lado de la compresión. Los osteoclastos son responsables de la resorción de la cortical alveolar, en donde hay compresión de ligamentos. En la fase donde hay distensión de los ligamentos, hay presencia de osteoblastos y fibroblastos que son los formadores de tejido óseo y de fibras de colágeno. Clínicamente, este período se caracteriza por dolor moderado en los dientes sometidos a cargas, pero sin que éstos se movilizan. Alrededor de los dos días después de la aplicación de la fuerza, los osteoclastos y osteoblastos inician el proceso de la remo-

delación. Lentamente el alvéolo se disloca en el sentido de la aplicación de la fuerza, con el consecuente movimiento ortodóntico. ⁽²³⁾

Burstone define como fuerza óptima aquella que proporciona un movimiento dentario rápido, sin molestias para el paciente y sin daños tisulares (sin pérdida ósea o reabsorción radicular), siendo ésta, la fuerza ortodóntica más fisiológica. ⁽²³⁾ Varios investigadores (Storey, Smith, Brian Lee, Ricketts, entre otros) evaluaron la fuerza óptima necesaria para el movimiento de los dientes; esta fue obtenida midiendo la superficie radicular expuesta al movimiento, llamada superficie enfrentada a la raíz. Dado que la fuerza por unidad de superficie se define como presión, la fuerza aplicada habrá de variar dependiendo del tamaño de la superficie radicular involucrada y de la dirección del movimiento que se planea ⁽¹⁹⁾. Brian Lee propuso 200 gr/cm² como la presión óptima para lograr un movimiento eficiente. Ricketts sugiere que el rango de fuerzas óptimas está cercano a los 100 gr/cm², es decir la mitad de la propuesta Brian Lee. Según estudios realizados por Iwasaki con una fuerza de 60 grs. se produce un movimiento distal del canino con un promedio de 1.23 mm al mes. ^(16, 19)

Ricketts demostró clínicamente que la intrusión de los incisivos inferiores con arcos utilitarios, se hace con eficiencia aplicando fuerzas de 15 a 20 gramos por diente o de 60 a 80 gramos para los cuatro incisivos inferiores; los incisivos superiores tienen una sección transversal en su superficie radicular que es casi el doble de grande que la de los incisivos inferiores y, por lo tanto, la fuerza requerida para su intrusión es el doble que la del arco inferior, aproximadamente 160 gramos para los cuatro incisivos superiores o 40 gramos para cada diente.

Las fuerzas recomendadas para los movimientos dentales, según Ricketts, son las siguientes: ^(16, 19)

Tabla de Ricketts

	Movimientos anteroposteriores	Movimientos transversales	Movimientos intrusivos y extrusivos
Incisivo central superior	50 gramos	70 gramos	40 gramos
Incisivo lateral superior	40 gramos	65 gramos	30 gramos
Canino superior	75 gramos	70 gramos	45 gramos
Primer premolar superior	75 gramos	50 gramos	30 gramos
Segundo premolar superior	55 gramos	50 gramos	30 gramos
Primer molar superior	120 gramos	135 gramos	80 gramos
Segundo molar superior		105 gramos	70 gramos
Incisivo central inferior	25 gramos	50 gramos	20 gramos
Incisivo lateral inferior	25 gramos	50 gramos	20 gramos
Canino inferior	75 gramos	70 gramos	35 gramos
Primer premolar inferior	60 gramos	60 gramos	30 gramos
Segundo premolar inferior	60 gramos	60 gramos	30 gramos
Primer molar inferior	110 gramos	105 gramos	85 gramos
Segundo molar inferior		95 gramos	75 gramos

Las fibras periodontales y líquido intersticial forman juntos un sistema amortiguador y disipador de las fuerzas fisiológicas durante las funciones oclusales y movimientos ortodónticos. Cuando hay un aumento de las fuerzas ortodónticas, el ligamento periodontal presentará zonas con una presión excesiva. En estas zonas, por lo general del lado de la compresión, la circulación de la sangre se volverá lenta o casi nula, ocasionando la degeneración o necrosis de las fibras periodontales. A este fenómeno se le conoce como hialinización (necrosis aséptica). A mayor cantidad de áreas hialinizadas más lento será el movimiento ortodóntico, por lo tanto, cuanto más intensa es la fuerza menos será la velocidad del movimiento dental. Histológicamente en la hialinización, se observa una necrosis de tejido periodontal en la zona de la compresión del ligamento, oclusión de los vasos sanguíneos, falta de suministro de sangre y anoxia (falta de oxígeno) de las células conjuntivas. Clínicamente podemos afirmar que las fuerzas pesadas son patológicas y ocasionan dolor, movilidad dental, pulpitis, reabsorción radicular y alteraciones en la cresta ósea alveolar. ^(3,23)

Los movimientos ortodónticos en pacientes jóvenes presentan menor resorción ósea, ya que hay una gran proliferación de elementos celulares en el ligamento periodontal y

las haces de fibras son más delgadas y flexibles, en contraste con el cuadro que presentan los de edad avanzada. El paciente joven presenta también menos tiempo de reacción tisular a la carga de fuerzas ortodónticas (alrededor de 2 a 3 días), en contraste con los 8 a 10 días necesarios para la proliferación de células en un adulto, lo que hace más lento su tratamiento de ortodoncia. Los pacientes con complejión robusta presentan espacios medulares reducidos y corticales más densas, presentan mayor tendencia a la hialinización y como consecuencia mayor dificultad para producir movimientos ortodónticos. En pacientes con hiperparatiroidismo producen un aumento en la cantidad de osteoclastos con la consecuente resorción ósea. De la misma manera, las hormonas sexuales (estrógeno o testosterona), cuando están en exceso, tienen efecto sobre las alteraciones del tejido óseo. Storey, en 1954, relata arritmia en el movimiento dentario relacionado a las fases del ciclo menstrual de las jóvenes. ^(3,23)

Cuando determinamos la necesidad de extraer dientes en el tratamiento ortodóntico, debemos considerar factores tales como: magnitud del apiñamiento, anclaje, inclinación axial de los caninos e incisivos, discrepancias en la línea media, dimensión vertical, estética dental y facial, salud

dental y el motivo principal de la consulta del paciente. El cierre de espacios en el tratamiento de ortodoncia puede ser mediante dos tipos de mecánica:

1. **La primera es la mecánica segmentaria o seccional**, que consiste en ansas de cierre que son fabricadas en un arco seccionado. Los dientes se desplazan por activación del ansa del alambre que pueden diseñarse para suministrar una relación carga-deflexión baja y un momento-fuerza controlado. (Ansa en "T" de Burstone).
2. **La segunda es la mecánica de deslizamiento**, que implica desplazar los brackets a lo largo de un arco principal o bien deslizar el arco por los brackets y tubos. Uno de los principales factores para diferenciar las dos mecánicas es la fricción; con la mecánica segmentaria de cierre de espacios no involucra fricción mientras que con la de deslizamiento, sí. ⁽¹⁶⁾

La fricción ortodóntica es producida por el deslizamiento del bracket a través del arco principal; para mover un diente es necesario aplicar una fuerza (elásticos, alambres, ligaduras, resortes, etc.) de tal magnitud que ésta supere a la fricción, y así, empezar con el movimiento dental. El nivel de fricción depende de varios factores, incluyendo el tipo de bracket y arco principal usado. Los brackets de acero inoxidable se deslizan con relativa facilidad sobre los arcos principales de acero a diferencia de los arcos que contienen cierto porcentaje de titanio (como los de beta-titanio o níquel-titanio) que presentan una superficie más áspera y producen una mayor fricción; igualmente, un bracket de cerámica presenta una superficie rugosa lo que incrementa la fricción. La combinación de brackets cerámicos con arcos de acero producen una fricción de gran magnitud y si a esto se agrega la mecánica de deslizamiento para el cierre de espacios, tendremos un alto coeficiente de fricción y una mayor reabsorción radicular. Estudios recientes han demostrado que los brackets de autoligado son los que presentan menor grado de fricción. ^(12,16)

Existe la creencia que el cierre de espacios en dos fases (primero retracción de caninos y luego retracción de incisivos) vamos a perder menor cantidad anclaje posterior que con la retracción en masa de los seis dientes anteriores, sin embargo, esto no es necesariamente válido para todos los casos. El cierre de los espacios en masa puede reducir significativamente la duración del tratamiento ya que se realiza en una sola etapa. ⁽¹⁶⁾

El sistema ideal de fuerzas utilizadas para el cierre de espacios debe cumplir con ciertas características como son:

- Proveer fuerzas óptimas para mover un diente
- Que sea confortable e higiénico para el paciente
- Que requiera mínimo tiempo de sillón
- Que requiera mínima cooperación del paciente
- Que sea económico

Según Burstone, la mecánica para retraer el canino puede describirse por tres características principales:

1. El momento aplicado en el bracket del canino
2. La deflexión del arco principal
3. La fuerza máxima que el arco puede soportar sin la deformación permanente ^(9,27)

El resultado final del cierre de espacios debe ser dientes alineados, verticalizados y con raíces paralelas. Esto implica que el movimiento dental casi siempre requiere cierto grado de traslación en masa o incluso desplazamiento radicular. ⁽¹⁶⁾

Es este capítulo analizaremos cuatro formas que sugerimos para el cierre de espacios con:

1. Elásticos
2. Resortes
3. Ansas
4. Retroligaduras

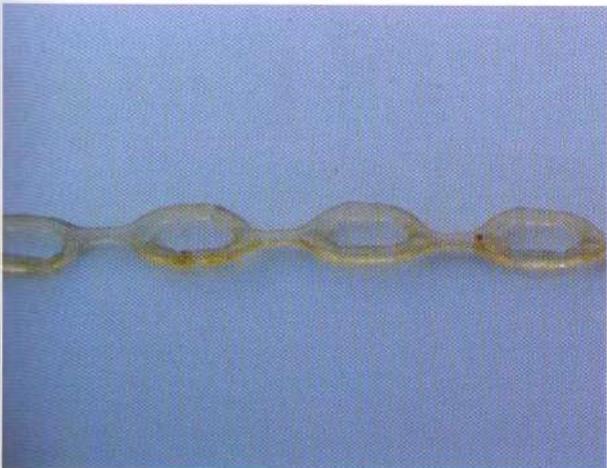
1. ELÁSTICOS

a) Cadenas elásticas

Elaboradas a base de polímeros de goma sintética con la capacidad de una gran deformación. Actualmente, las casas comerciales elaboran sus cadenas elásticas con una base de uretano, lo que produce fuerzas ligeras y constantes con mayor capacidad a la deformación; estas cadenas tienen una vida activa de 60 días en boca. Esto se debe a que su estructura molecular (cadena molecular) se encuentra plegada o retorcida en reposo, pero cuando son extendidas, se despliegan en forma lineal y ordenada. La exposición de las cadenas elásticas al ozono y a la radiación ultravioleta rompe las dobles ligaduras insaturadas a nivel molecular, lo cual resulta en una reducción de la resistencia a la tracción y de la flexibilidad. Por lo tanto, los fabricantes agregan antioxidantes y antiozonatos para retardar estos efectos. ^(16,16)

En la cavidad bucal, los elásticos absorben agua y saliva, lo que produce una destrucción a nivel molecular y una

deformación permanente de la cadena. Además, éstas se hinchan y se manchan debido a los fluidos y bacterias presentes en la saliva que llenan los espacios vacíos en la matriz de la goma. La saliva, la masticación, la placa dentobacteriana y la temperatura de la boca influyen sobre la velocidad de la degradación de la fuerza de la cadena ⁽⁴⁻⁶⁾.



Cadenas deformadas y pigmentadas después de 30 días de uso



Comparación de una cadena nueva con una cadena usada (un mes de uso)

La fuerza de las cadenas elastómericas tiende a la degradación con el paso del tiempo. Hershey y Reynolds demostraron un 60% de pérdida de la fuerza después de cuatro semanas; el 50% de la pérdida de la fuerza ya se había registrado al concluir el primer día. Wong observó una pérdida de la fuerza del 50%-75% después de de las primeras 24 horas cuando las cadenas eran conservadas en agua a 37° ⁽¹⁶⁾. Sin embargo, el Eastman Dental Hospital y el Hospital de la Universidad de Queen Mary de la ciudad de Londres publican en el 2003 un estudio comparativo entre las cadenas elásticas y los resortes cerrados de NiTi. En él enfrentan la fuerza y la cantidad de milímetros de cierre de espacios entre estos dos dispositivos. Ellos demostraron que la fuerza mantenida durante el cierre de espacios entre las cadenas y los resortes cerrados son de proporciones muy similares; así mismo, la cantidad de milímetros cerrados en el espacio de la extracción es muy similar y no hay diferencia estadística. Demostraron

que la fuerza inicial de las cadenas elásticas promedia aproximadamente 209 gr. mientras que la de los close coil es de 300 gr. Después de una semana, las cadenas pueden perder casi un 50% de su fuerza inicial; sin embargo, los resortes pierden rápidamente su fuerza inicial después de 6 semanas de uso. El cierre del espacio semanal logrado con la cadena del elástica fué 0.21 mm. y con el resorte de níquel titanio de 0.26 mm. Por lo tanto, no hay ninguna diferencia estadística significativa entre estos dos métodos de cierre espacial ($P = 0.46$).⁽¹⁷⁾

La cadena elástica no se recomienda para el cierre de grandes espacios debido a problemas relacionados con el nivel de fuerza. Por ejemplo, las cadenas colocadas de molar a molar producen inicialmente una fuerza de 400 gramos en la arcada superior y de 350 gramos en la arcada inferior. En caso de exacciones de premolares la cadena queda demasiado estirada a nivel de los espacios de las extracciones, esto produce rotación de los dientes adyacentes. Si se deja la cadena sin estirar los espacios no se cierran.^(2,13)

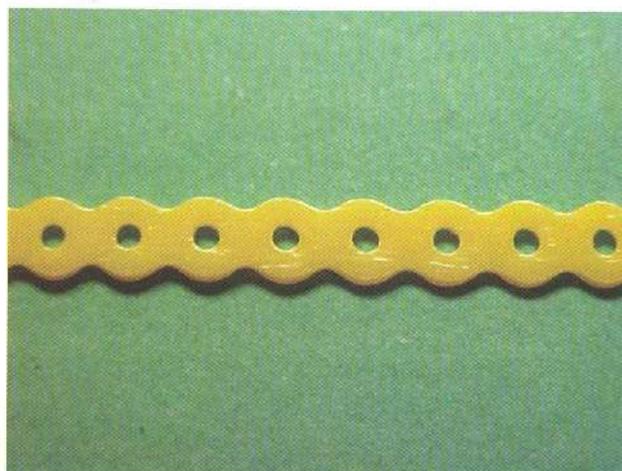


Cierre de espacios con cadena elástica

La cadena elástica es útil para cerrar uno o dos pequeños espacios al final del tratamiento y para evitar que los espacios se reabran en fases avanzadas del tratamiento.^(2,13)

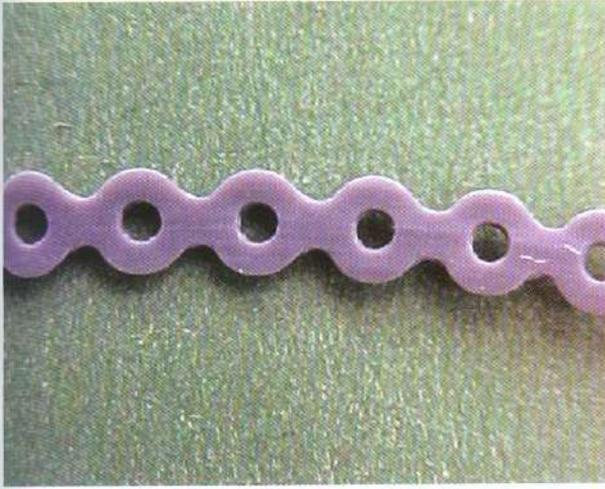
De acuerdo a la distancia entre el centro del eslabón hasta el centro del siguiente (distancia intereslabón), las cadenas se dividen en cuatro tipos:

1. **Cadena cerrada o continua.** Recomendada para el cierre de espacios de los incisivos inferiores. En este tipo de cadenas la distancia intereslabón es de 3 mm. Las cadenas cerradas por lo general proveen niveles de fuerza inicial más altos y retienen un porcentaje superior de fuerza remanente que las cadenas largas. Bell recomienda la extensión de los elásticos hasta tres veces su longitud para obtener el nivel de fuerza deseado.



Cadenas cerradas

2. **Cadena corta.** Recomendada para el cierre de espacios de la arcada inferior. La distancia intereslabón es de 3.5 mm.



Cadenas cortas

3. **Cadena larga.** Recomendada para el cierre de espacios de la arcada superior. La distancia intereslabón es de 4 mm.



Cadena larga

4. **Cadena extra larga.** Tiene una distancia intereslabón de 4.5mm y tienen la ventaja que hay menos huecos donde puede entrar comida, dando como resultado disminución de caries y de problemas periodontales. (4-6, 31,35)



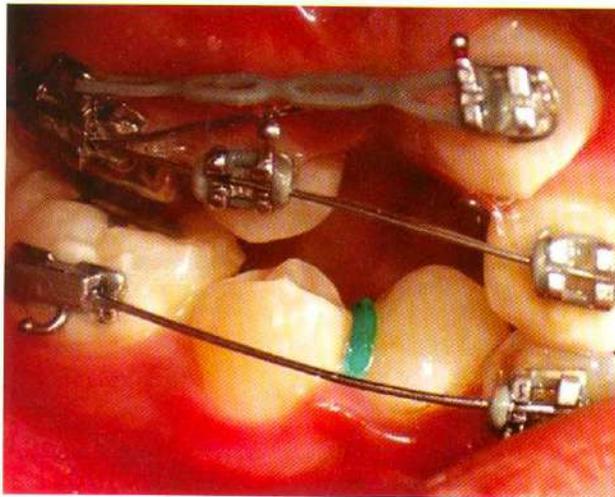
Cadena extra larga

I. Cierre de espacios con cadena elástica en arcos seccionados

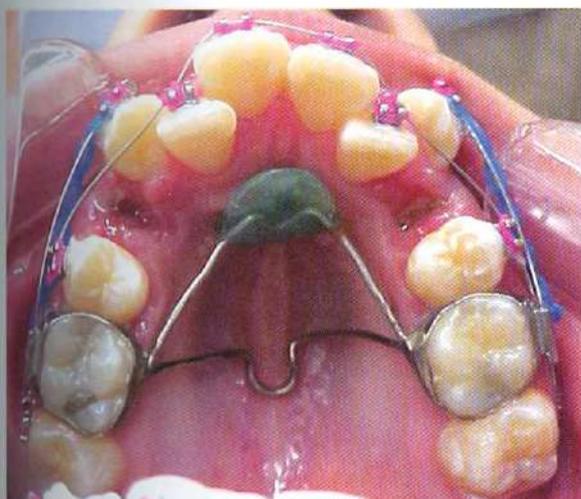
El uso de cadenas elásticas durante el tratamiento ortodóntico es muy común. Son usadas generalmente para cerrar espacios, también son consideradas muy efectivas para intruir y rotar dientes. Estas cadenas elastoméricas deben usarse con sumo cuidado, ya que podemos producir una fuerza excesiva y crear un problema inexistente.

En los casos que se presenta un apiñamiento anterior con los caninos fuera del hueso alveolar, una forma sencilla de

alinear, nivelar y cerrar espacios al mismo tiempo es usando 2 arcos seccionados y uno continuo; los arcos seccionados pueden ser redondos o rectangulares y se colocan del molar al canino (un arco derecho y otro izquierdo); estos arcos nos servirán de "riel" para desplazar al canino al lugar de la extracción; posteriormente, se coloca o se "tira" una cadena del molar al canino y se comienza con la retracción de éste último diente; al mismo tiempo se coloca un arco principal de NiTi (de molar derecho a molar izquierdo) para llevar a cabo la alineación y nivelación.



Tracción de caninos con cadenas y arcos segmentados



Vista oclusal



Vista frontal

Ventajas:

1. Se produce una alineación, nivelación y cierre de espacios al mismo tiempo
2. Se reduce el tiempo de tratamiento
3. Se evita la intrusión de los incisivos laterales al momento de la alineación
4. Se disminuye la proclinación del segmento anterior
5. En este caso la cadena elástica puede ser sustituida por un resorte cerrado

Desventajas:

1. Si es producida una fuerza excesiva con la cadena elástica, se provocará un tip indeseable de la corona de los caninos

2. Puede invaginarse la cadena en la encía del paciente
3. Pérdida de la elasticidad de la cadena

Recomendaciones:

1. Utilizar arcos seccionados pesados para disminuir el tip indeseable de los caninos
2. Se puede utilizar cadenas elásticas o resortes cerrados (close coil)
3. Cambiar cada 3 semanas las cadenas
4. Cinchar los arcos seccionados por mesial del bracket del canino; esto permitirá que el arco permanezca dentro del slot
5. Colocar la cadena del hook del molar a la ala distal del bracket del canino, esto para disminuir la rotación. Por mesial de éste bracket podemos colocar ligadura o un módulo
6. Colocar un anclaje a nivel de los molares

II. Cierre de espacios con cadena de molar a molar

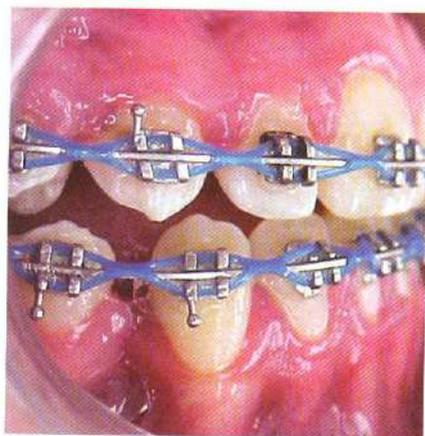
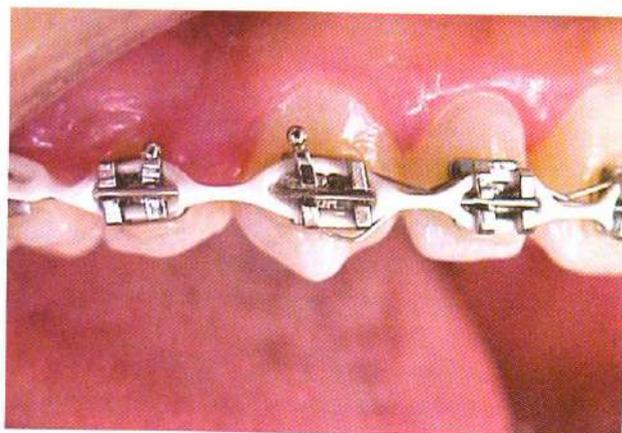
Básicamente, el uso de la cadena de molar a molar nos es útil para:

- Cerrar espacios
- Perder anclaje
- Colapsar el hueso alveolar
- Retroclinar el segmento anterior
- Profundizar la mordida anterior

Las cadenas colocadas de molar a molar producen inicialmente una fuerza de 400 gramos en la arcada superior y de 350 gramos en la arcada inferior, posteriormente esta fuerza irá disminuyendo. ^(2,13)

Ventajas:

1. Son fáciles de colocar y de retirar
2. Cierran aproximadamente 1 mm. de espacio por mes
3. Pueden ser usadas como férula para dar anclaje
4. Con el uso de cadena de molar a molar se puede cerrar una mordida abierta anterior

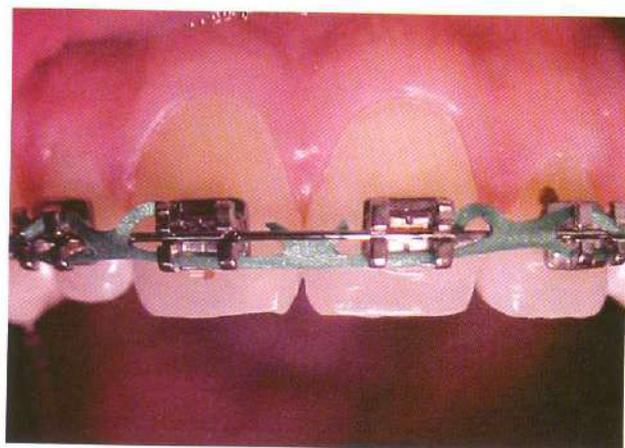


Cadenas continuas de molar a molar

Desventajas:

1. Las cadenas tienen una "vida elástica" promedio de 20 días. Después de este tiempo disminuye su fuerza y elasticidad

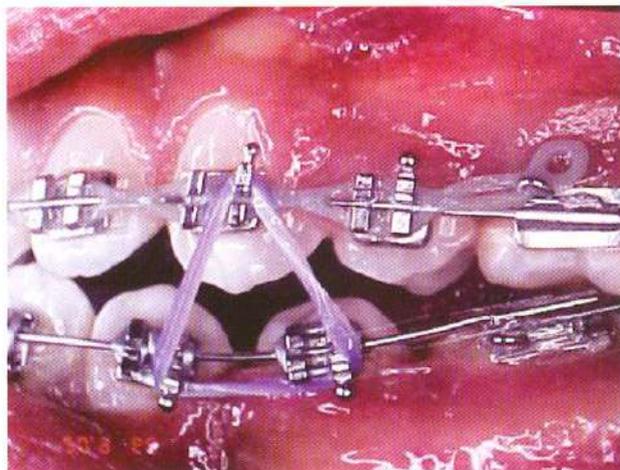
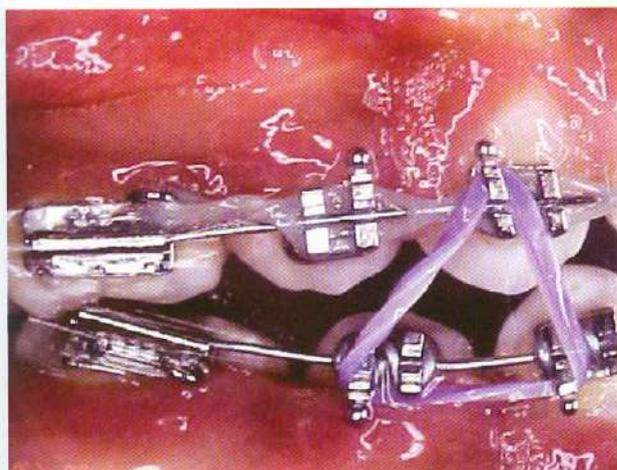
2. Algunos colores de cadena se pigmentan con relativa facilidad
3. Se puede producir un tip indeseado en los molares
4. Al ser material elástico pueden romperse y causar movimientos dentales indeseados



Cadena fracturada

Recomendaciones:

1. Al momento del cierre de espacios con una cadena elastomérica, colocar un arco principal pesado para evitar un torque indeseado o profundizar la curva de Spee (efecto de montaña rusa).
2. Tener precaución de colocar cadena de molar a molar en pacientes con mordida profunda
3. Colocar anclaje en molares, principalmente en casos en los cuales se requiere de un cambio facial
4. No ejercer demasiada presión al colocar las cadenas, ya que podemos despegar brackets
5. Cambiar la cadena cada 21 días



Efecto de montaña rusa en el arco inferior

III. Cierre de espacios con cadenas y resortes abiertos

Otra forma de cerrar los espacios de las extracciones o de los diastemas es con la combinación de dos fuerzas: una de tracción y otra de empuje, por ejemplo, una cadena junto con un resorte abierto de NiTi (open coil). Con esta suma de fuerzas, el movimiento dental se realiza de una forma más rápida.

Ventajas:

1. Se cierra el espacio aproximadamente 1.5 a 2 mm por mes

2. Por ser un movimiento dental violento, se disminuye el tiempo del tratamiento

Desventajas:

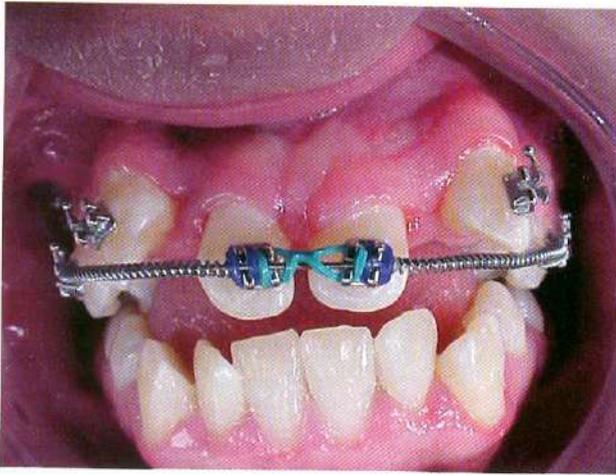
1. Tip indeseado de las coronas dentales
2. Como es un movimiento violento y rápido, aumentan las posibilidades de reabsorción radicular
3. Pérdida de elasticidad de la cadena

Recomendaciones:

1. Realizar el cierre de espacios con arcos principales pesados



Cadena y open coil



Cadena y open coil dos meses después

2. Anclar con ligadura los dientes en los cuales se recargará el resorte abierto, esto nos disminuirá la distalización o mesialización de estas piezas dentarias
3. Evitar esta combinación de fuerzas en dientes con problemas periodontales y raíces enanas
4. Cambiar cadenas y resortes cada 21 días

IV. Cierre de espacios con fuerzas paralelas

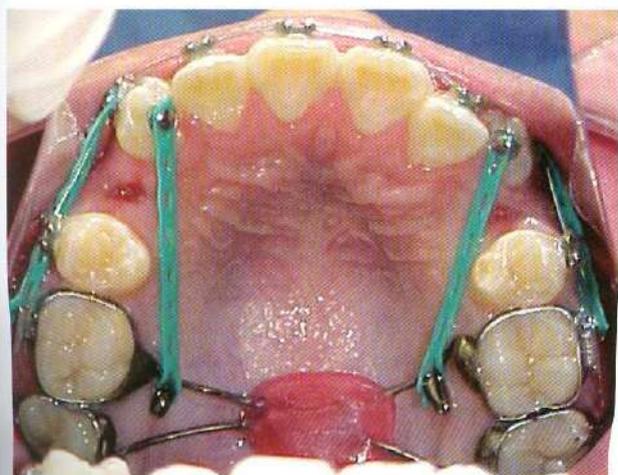
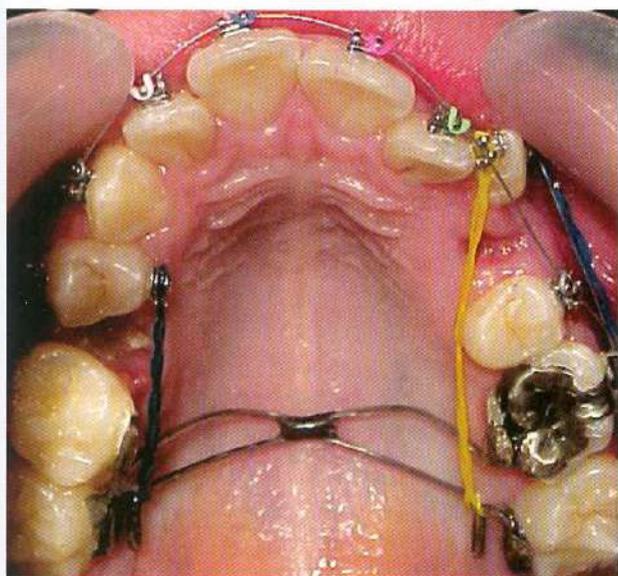
Esta modalidad se realiza con el uso de dos fuerzas simultáneas (una por vestibular y otra por palatino). En esta técnica se deberá de colocar de forma adicional botones, brackets o aditamentos palatinos o linguales para aplicar una fuerza simultánea a la vestibular.



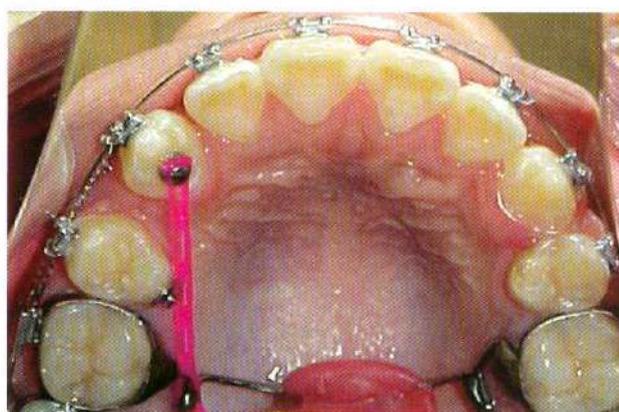
Retracción del canino con cadenas paralelas



A dos semanas



Retracción de caninos con cadenas paralelas y anclaje máximo (Arco Rodríguez-Natera)



Cierre de espacios con close coil y cadena en paralelo

También puede combinarse el uso de una cadena elástica con un resorte cerrado de NiTi.

Ventajas:

1. Los movimientos dentales son rápidos
2. Se disminuye el tiempo del tratamiento
3. Tenemos dos fuerzas paralelas y simultáneas
4. Se disminuye los efectos colaterales del tip y de la rotación
5. Se pueden combinar cadenas con resortes cerrados (close coil)

Desventajas:

1. Como es un movimiento violento y rápido, aumentan las posibilidades de reabsorción radicular
2. Las cadenas retienen alimento y esto puede provocar inflamación gingival

Recomendaciones:

1. Determinar la cantidad de espacio requerido ya que de esto dependerá el tipo de anclaje a utilizar
2. Colocar anclaje con aditamentos por palatino, por ejemplo, un arco RN (Rodríguez-Natera)

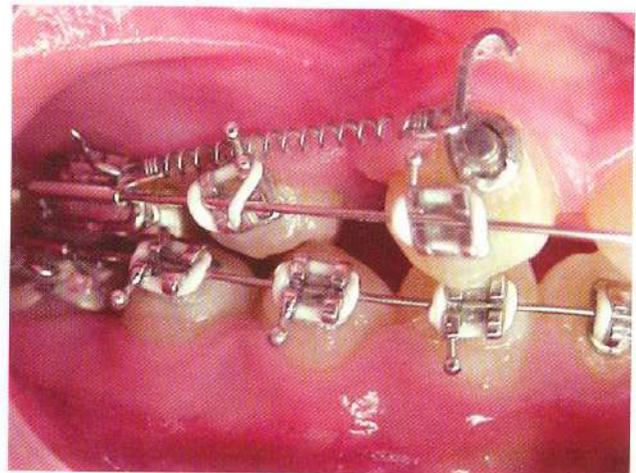
3. Evitar esta combinación de fuerzas en dientes con problemas periodontales y raíces enanas
4. Cambiar cadenas cada 21 días

V. Cierre de espacios con brazos de poder

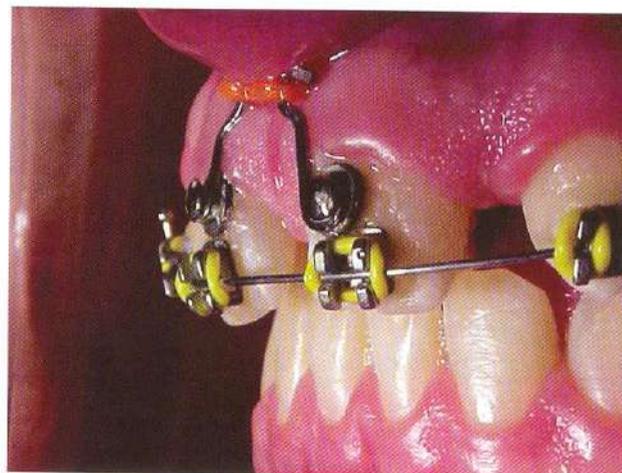
Los brazos de poder son dispositivos sencillos y de fácil aplicación los cuales son usados generalmente para retraer caninos o para cerrar diastemas anteriores. El movimiento

aplicado por los brazos de poder va a estar determinado por la longitud que estos presenten y de la medida radicular. La biomecánica consiste en que éstos brazos lleguen lo más cerca posible al centro de resistencia para lograr el cierre de espacios de forma rápida y estable (movimiento en cuerpo).

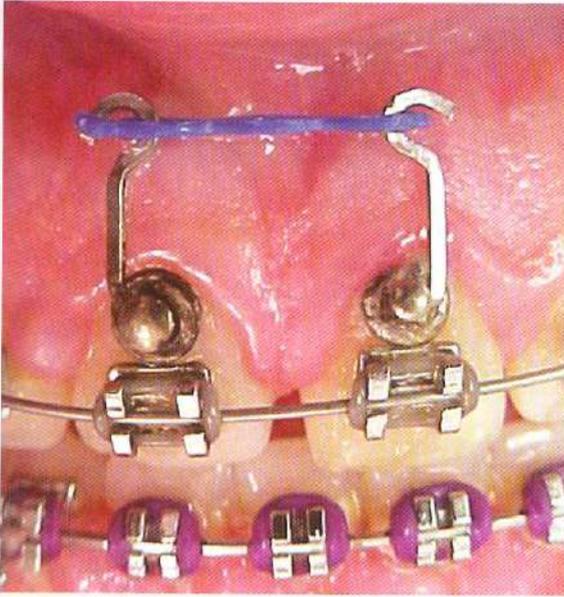
Estos se elaboran punteando un arco rectangular en forma de "C" (por su parte gingival) sobre un botón de adhesión directa. Son cementados por el área gingival de la corona dental y se aplica una fuerza a través de una cadena elástica, un resorte abierto o un elástico de 6 onzas. (7,28)



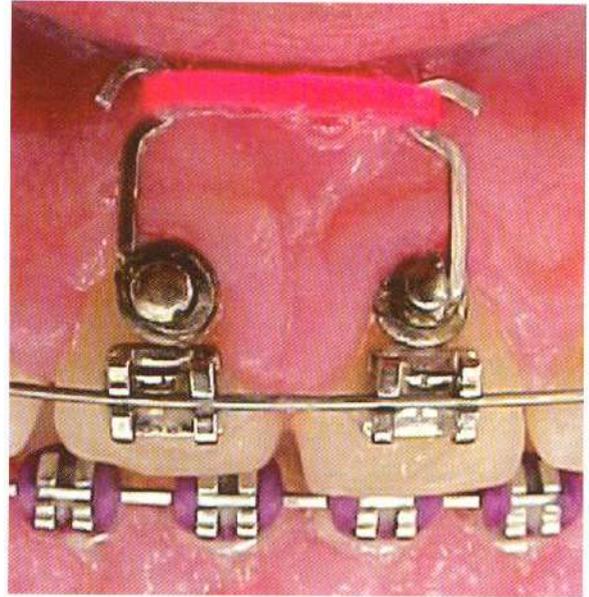
Brazos de poder en caninos



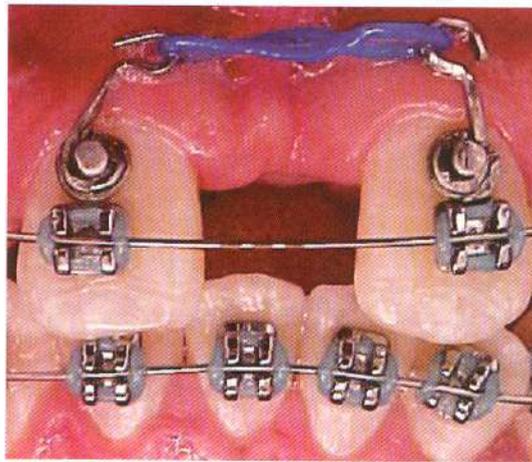
Brazos de poder en centrales



Cierre de diastemas con brazos de poder



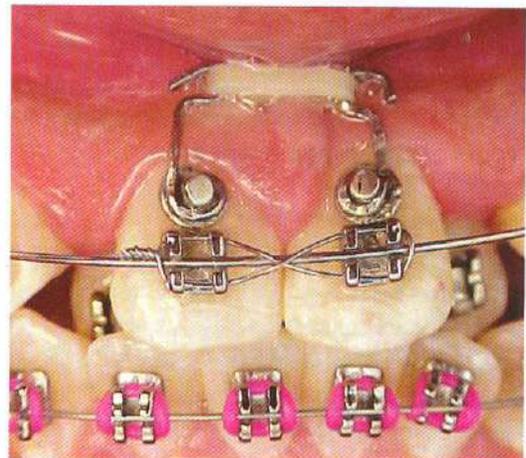
Un mes después



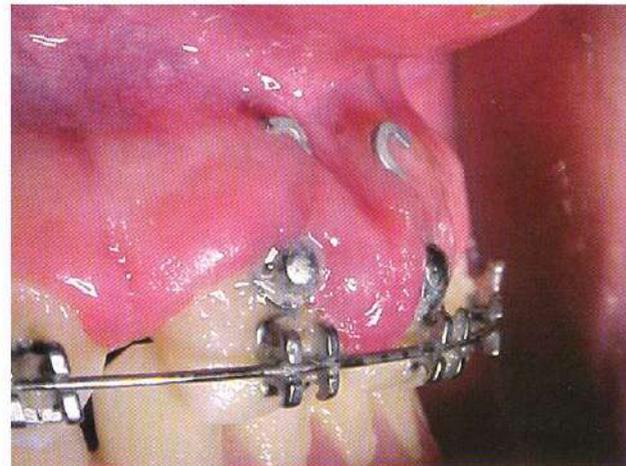
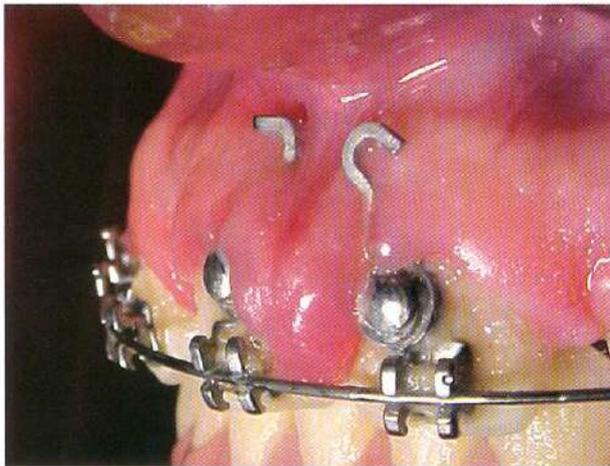
Cierre de diastemas con brazos de poder



Dos meses



Tres meses



Brazos invaginados

Ventajas:

1. Provoca un movimiento en cuerpo
2. Se disminuye el tip indeseado de los dientes ya que son traccionados cerca al centro de resistencia
3. El movimiento dental es rápido

Desventajas:

1. Como los brazos son largos, pueden producir una inflamación gingival o incluso llegar al extremo de invaginarse en la encía del paciente
2. Se invierte tiempo en el laboratorio para su elaboración
3. El brazo de poder se puede desprender del botón y no producir ningún movimiento



Brazo derecho desprendido del botón

Recomendaciones:

1. Elaborar los brazos de poder en base a una radiografía periapical o panorámica. Esto con el fin de ubicar del centro de resistencia y determinar la longitud de los brazos
2. Nos podemos auxiliar de fuerzas interbrackets para acelerar el cierre de los espacios
3. Si se forman triángulos negros al momento del cierre de espacios, es conveniente realizar un recontorneado interproximal (stripping)
4. Remitir al periodoncista para que realice una freni-lectomía posterior al cierre de espacios

VI. Cierre de espacios con elásticos intramaxilares

Los elásticos presentan varias propiedades, tales como:

1. No presentan distorsión más allá de su límite de elasticidad
2. Son homogéneos físicamente.
3. Son isotrópicos (dan la misma fuerza en cualquier dirección)

Los elásticos, en términos generales, regresan a sus dimensiones originales inmediatamente después de una gran distorsión; éstos elastómeros pueden ser de hule natural, de látex o polímeros de hule sintético (hule, butilpolyopreno, etilopropeno, silicón)

Ventajas de los elásticos:

- Son colocados y removidos por el paciente
- Se desechan después de usarlos
- No se necesita que sean activados por el ortodoncista
- Puede ser cambiado por prescripción (una, dos o tres veces al día)

Desventajas de los elásticos:

- Sufren deterioro y pérdida de elasticidad
- Absorción de la humedad
- No están libre de olor cuando se usan más de 24 horas

- Las fuerzas ejercidas varían impredecible si la prescripción no está bien explicada y controlada
- La fuerza ejercida no es constante y depende de la cooperación del paciente.
- Los elásticos pueden ser colocados incorrectamente
- Motivación del paciente

Los paquetes de elásticos intraorales vienen en presentaciones de 50 ó 100 ligas; éstos pueden ser: ligeros, medianos, pesados y súper pesados (dependiendo del diámetro y del grosor de la liga). La fuerza de las ligas generalmente se mide en onzas (1 Oz = 28.34 gr) y las bolsas que contienen los elásticos están marcadas con un cuadro en color, una letra, un animal, etc. (dependiendo la marca) para diferenciar la fuerza que contienen.

Fuerza

Ligera	1.8 Oz
Mediano	2.7 Oz
Pesado	4 Oz
Súper pesado	6 Oz

Diámetro

3 mm	= 1/8"
4 mm	= 3/16"
6 mm	= 1/4"
8 mm	= 5/16"
10 mm	= 3/8"
12 mm	= 1/2"
14 mm	= 9/16"
16 mm	= 5/8"
18 mm	= 11/16"

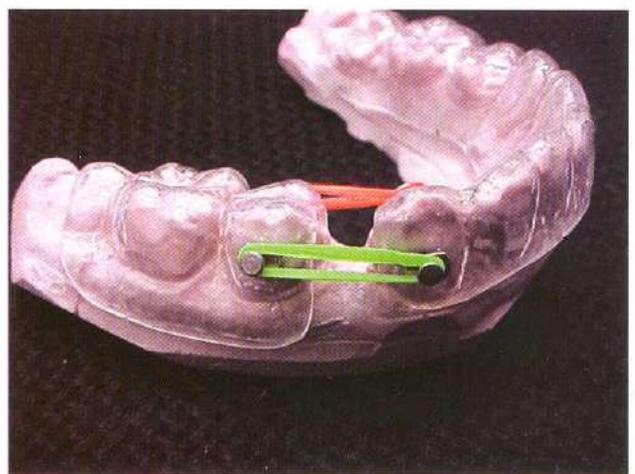
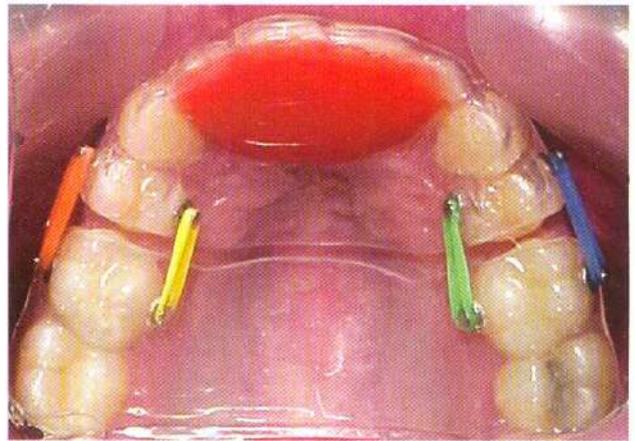
Usualmente la fuerza prescrita se obtiene cuando el elástico es estirado tres veces su diámetro. ⁽²⁰⁾

Posterior al tratamiento de ortodoncia se inicia con la retención. Esta es de suma importancia y se debe tener en cuenta que una mala selección de retenedores o una falta de cooperación del paciente para su uso, se puede traducir en un rotundo fracaso de todo el tratamiento.

En los tratamientos en los cuales se realizó extracciones de premolares es más probable que en dicha zona tengamos la mayor recidiva. Este problema puede ser corregido con una retención termoplástica (guarda) en combinación con elásticos intramaxilares. El guarda es elaborado con un acetato del 0.060" y es seccionado en la zona de la recidiva; posteriormente se cementan botones para el uso de los elásticos para el cierre de espacios.



Recidiva en la zona de premolares



Acetato seccionado en la zona de premolares, botones y elásticos para el cierre de espacios

Ventajas:

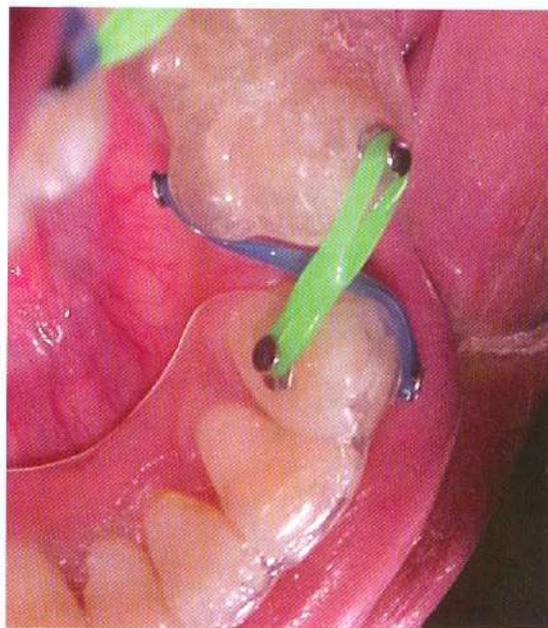
1. Su elaboración es sencilla y rápida
2. Se colocan y retiran fácilmente los elásticos
3. Es cómodo y muy estético
4. El cierre de espacios es en bloque
5. Alteración mínima del tip y del torque

Desventajas:

1. Dependemos un 100% de cooperación del paciente
2. El cierre de espacios es lento (.5mm por mes)
3. Si el guarda no está bien ajustado, este puede ser expulsado de la boca al momento de colocar los elásticos
4. Produce una mordida abierta anterior

Recomendaciones:

1. Uso del guarda las 24 horas del día
2. Cambiar los elásticos cada 24 horas
3. Los elásticos usados deberán ser de 1/8"
4. La fuerza producida por los elásticos será de 4 Oz. ó de 6 Oz
5. Los elásticos deberán distenderse 3 veces su diámetro
6. En caso que el guarda sea expulsado al colocar los elásticos, este deberá ser rebasado conacrílico para su ajuste
7. Se pueden colocar los elásticos de forma cruzada para aumentar su diámetro y acelerar el cierre de espacios

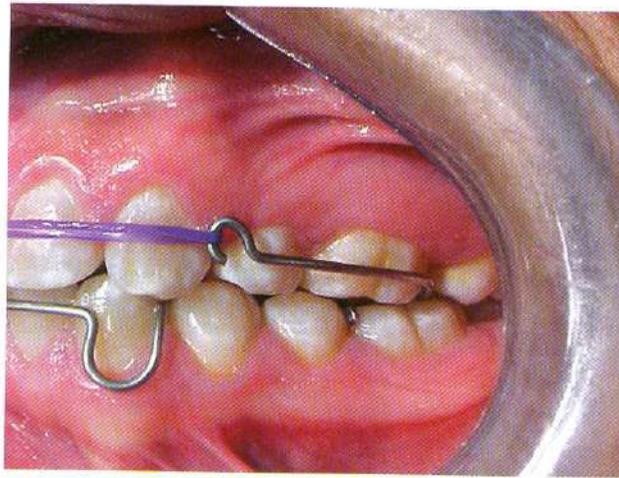


8. Por el uso de los botones se eleva el costo del retenedor
9. En caso que se produzca alguna alteración en la ATM, suspender de forma inmediata el cierre de espacios

En los casos que presentan una recidiva en el segmento anterior debido a una proclinación dental, clínicamente observaremos la presencia de diastemas entre los incisivos superiores y/o inferiores. Esto espacios puede ser eliminados con el uso de una placa Hawley o un retenedor circunferencial. Una modificación en éste último retenedor será el cortar el arco vestibular y sustituirlo por un elástico.



Sección del arco vestibular



Elástico en el segmento anterior

Ventajas:

1. Su elaboración es sencilla
2. Se colocan y retiran fácilmente los elásticos y el retenedor

Desventajas:

1. Dependemos 100% de la colaboración del paciente
2. No hay control del tip y del torque
3. El cierre de espacios es lento (.5mm. por mes)
4. Si el retenedor no está bien ajustado, este puede ser expulsado de la boca al momento de colocar los elásticos

Recomendaciones:

1. El elástico deberá pasar por el centro de la corona, de lo contrario, se provocarán movimientos indeseables
2. Uso del retenedor las 24 horas del día
3. Cambiar los elásticos cada 24 horas
4. Los elásticos usados deberán ser de 3/16" ó de 1/4"
5. La fuerza producida por los elásticos será de 4 Oz. ó de 6 Oz
6. Los elásticos deberán distenderse 3 veces su diámetro
7. En caso que el retenedor sea expulsado al colocar los elásticos, este deberá ser rebasado con acrílico para su ajuste

8. Desgastar el acrílico por la parte palatina para permitir el movimiento de retroclinación

2. RESORTES CERRADOS (CLOSE COILS)

Desde los años 30's muchos materiales han sido utilizados para la manufactura de los resortes cerrados o abiertos (acero inoxidable o los de Cromo-Cobalto), sin embargo hoy en día el material de elección es el Niquel Titanio (NiTi).^(20,36) Estos resorte son muy resilientes, es decir, son resortes que al deformarse reservan gran cantidad de energía que es liberada en forma de fuerzas ortodónticas leves y de larga duración. Esto hace que estos resortes ejerzan cargas más fisiológicas, acelerando el movimiento dental y también actúan por más tiempo, disminuyendo la necesidad de ser cambiados. Con referencia a la biocompatibilidad, hay discordia entre algunos autores, ya que algunos afirman que es tan alta como la del acero inoxidable y otros mencionan más predisposición para la corrosión. Los resortes superelásticos, en comparación con los de acero inoxidable, almacenan mucha más energía por tal motivo los hacen más resilientes.^(18,23)

Los resortes de acero inoxidable producen una fuerza muy elevada al inicio, lo que puede ser molesto para el paciente, pero esta fuerza se pierde rápidamente con los movimientos dentales. Estos resortes tienen poca resiliencia ya que tienden a deformarse después de su uso.⁽¹³⁾ Miura y cols. demostraron en sus estudios que los resortes de NiTi mantienen una carga constante a diferencia de los de acero inoxidable, ya que éstos últimos mantienen una relación lineal entre carga y deflexión.

Las variables que afectan el nivel de fuerza producido por los resortes son: el grosor del arco principal, la aleación, el tamaño de luz o lumen, la longitud y la magnitud de la activación del resorte. Entre menos estén en contacto el arco principal con el resorte, más rápido será el movimiento dental y el cierre de espacios.^(26,28)

Rudge y Mair compararon el índice de cierre de espacios utilizando cadenas elásticas y resortes cerrados de NiTi. Analizaron los movimientos dentales en 17 sujetos, todos los casos incluían la extracción de los cuatro primeros premolares y se utilizaron brackets Straight-Wire con slot 0.022". Los arcos principales eran de acero inoxidable de 0.019" x 0.025" y se colocaron por lo menos un mes antes

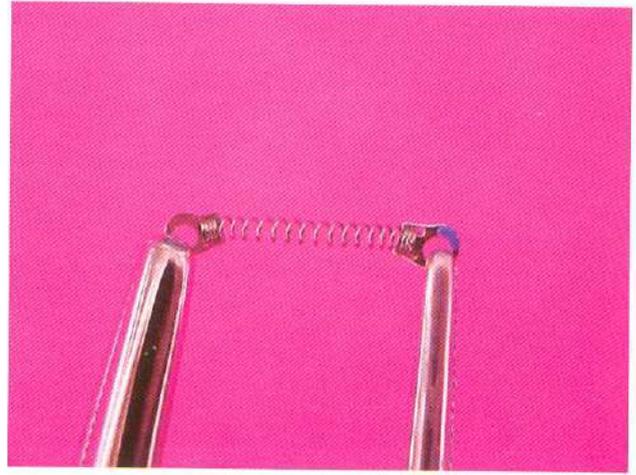
de empezar el cierre de espacios. Los resortes cerrados eran de grado medio (150 gr). Ellos observaron que el índice de cierre de espacios era significativamente mayor y más constante en los resortes cerrados de NiTi que con la cadena elástica. Los resortes de NiTi cerraron aproximadamente 1.20mm por mes en comparación con los 0.75mm de la cadena elástica. También observaron que la fuerza es más constante en los resortes cerrados que en las cadenas elásticas.⁽¹³⁾

En 1992, Angolkar y cols. examinaron la degradación de la fuerza de los resortes cerrados de acero inoxidable, cromo cobalto y de NiTi cuando se les conservaban en un sustituto de saliva a 37° C. (Todos los resortes con una luz de 0.030") Encontraron en sus resultados, que el porcentaje de pérdida de fuerza después de 24 horas, fue del 17% para los resortes de acero inoxidable, de un 10% para los de Cr-Co y un 3% para los NiTi.⁽²⁵⁾

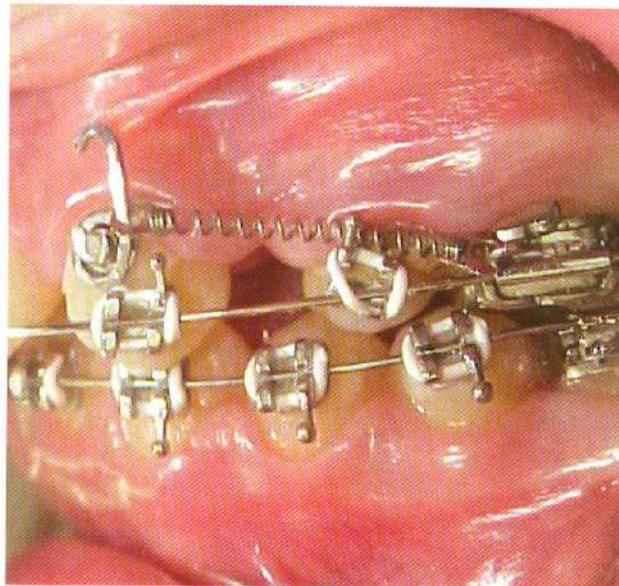
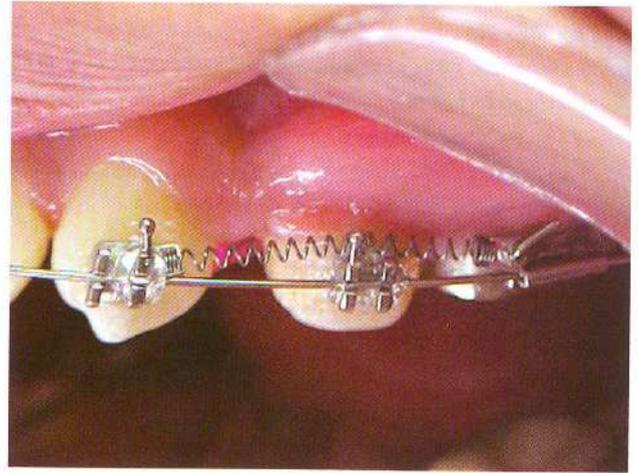
Dos tipos de resortes cerrados están disponibles en el mercado, con un ojal o con dos ojales de acero inoxidable. Los ojales están soldados al resorte con rayo laser y estos hacen más fácil su colocación en los tubos y en los hooks de los brackets. Estos resortes son cómodos de llevar ya que no hay puntas agudas que puedan lastimar la mucosa del paciente. La longitud del close coil inactivo es de 3mm (esta medida no incluye los ojales) pudiendo ser activado hasta 15mm o un 500% sin deformación o cambio de fuerza. Estas fuerzas van desde los 25 gr hasta los 300 gr dependiendo la casa comercial. La compañía GAC maneja 3 fuerzas: suaves (100gr ojal amarillo); medianas (150gr, ojal azul) y fuertes (200gr, ojal rojo).^(24,26,29,32)

Ventajas:

1. Los close coil de NiTi cierran los espacios más rápido en comparación con las cadenas elásticas (casi el doble)
2. No hay necesidad de cambiar los resortes de NiTi cada tres o cuatro semanas, como se recomienda con las cadenas elásticas. Esto minimiza la necesidad de un monitoreo individual de los movimientos dentales para dar mayor atención a otros factores importantes como: control de anclaje, control de sobremordida, reducción del resalte, manejo esquelético y perfil facial
3. Son fáciles de colocar y de retirar
4. Mantienen una fuerza constante
5. No guardan malos olores



Resortes cerrados de 150 gr



Cierre de espacios con resortes cerrados de 200 gr

Desventaja:

1. Costo del resorte
2. En ocasiones el resorte puede retener alimento y pellizcar la mucosa del carrillo

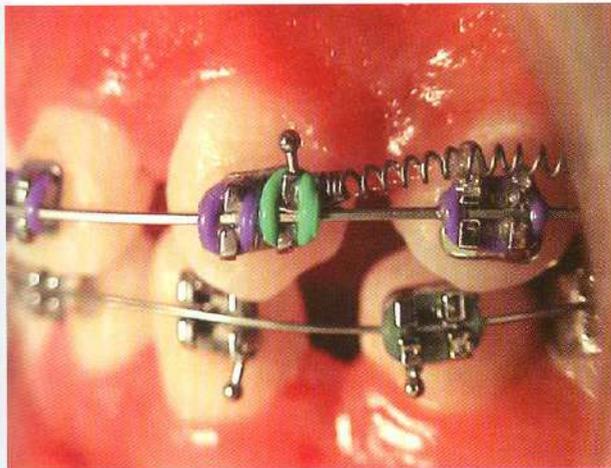
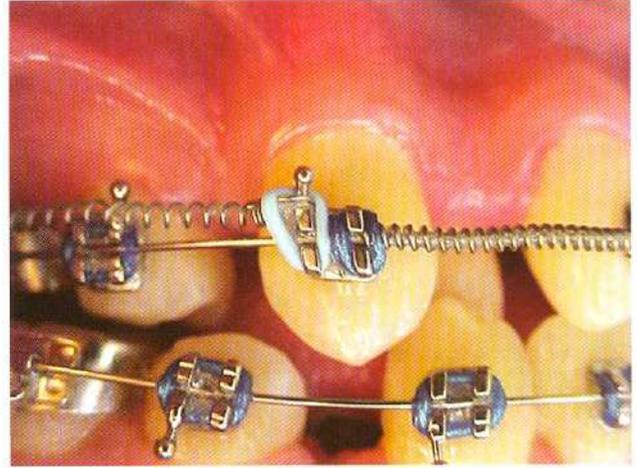
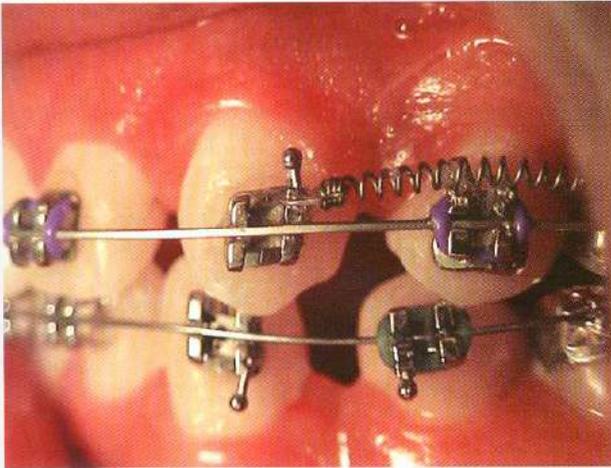
Recomendaciones:

1. Es recomendable el uso de resortes de luz (lúmen) más grande y alambres de menor dimensión, ya que su fuerza es más constante y el movimiento es más rápido (Bell, 1951)
2. Son ideales para el cierre de espacios largos
3. Colocando un arco principal pesado disminuirá el tip indeseado de los caninos
4. Utilizar resortes de 150 gr o de 200 gr

5. Colocar el ojal del resorte en las alas distales de los caninos y por las mesiales una ligadura o un módulo.
6. Como es un movimiento violento, hay que tener precaución el aplicarlo en dientes con raíces enanas

a) Cierre de espacios con open coil y close coil

Otra forma de cerrar los espacios de las extracciones o de los diastemas es con la combinación de dos fuerzas: una de tracción y otra de empuje, por ejemplo, un resorte cerrado de NiTi (close coil) junto con un resorte abierto de NiTi (open coil). Con esta suma de fuerzas, el movimiento dental se realiza de una forma más rápida.



Módulo por mesial del canino

Resortes cerrados con resortes abiertos

Ventajas:

1. Se cierra el espacio aproximadamente 2 a 2.5 mm por mes
2. Por ser un movimiento dental violento, se disminuye el tiempo del tratamiento

Desventajas:

1. Tip indeseado de las coronas dentarias
2. Como es un movimiento violento y rápido, aumentan las posibilidades de reabsorción radicular

Recomendaciones:

1. Realizar el cierre de espacios con arcos principales pesados
2. Anclar con ligadura los dientes en los cuales se recargará el resorte abierto, esto nos disminuirá la distalización o mesialización de estas piezas dentarias
3. Evitar esta combinación de fuerzas en dientes con problemas periodontales y raíces enanas
4. Aumentar la longitud del resorte abierto cada 21 días

3. ANSAS DE CIERRE

Esta técnica ortodóntica para el cierre de espacios no es nada reciente, ya que se ha utilizado desde 1940. Un

ansa es un resorte o espiral confeccionado en el alambre, cuyo objetivo es mover los dientes de forma individual o colectiva. Las ansas deben producir una fuerza continua, pero controlada, con un margen de seguridad para que autolimiten su función después de un tiempo y no produzcan daños permanentes en los dientes y en los tejidos de soporte. ^(22,30)

Las ansas están constituidas por una base y dos brazos verticales o longitudinales.

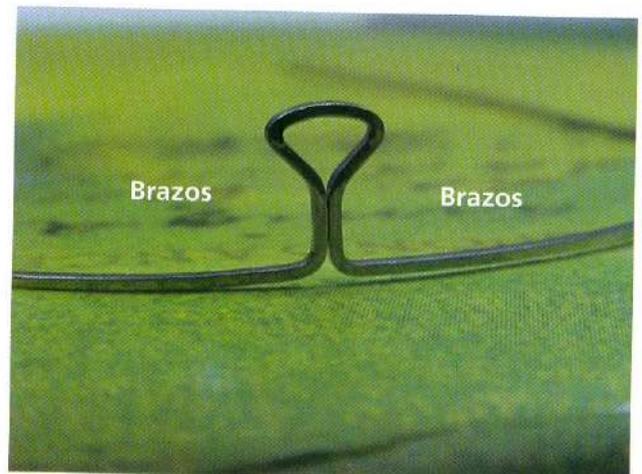
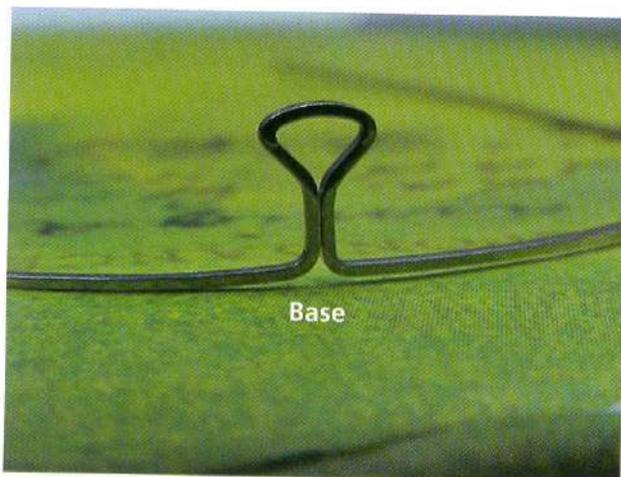
- a) **La base** puede ser en forma recta o curva.
- b) **Los brazos**

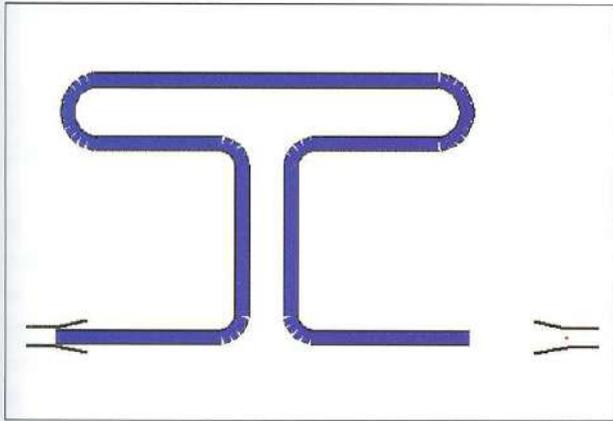
La extensión de los brazos determina la magnitud de la fuerza que producen las ansas; mientras más largos sean, menos fuerza produce. Las alturas varían entre cinco y siete milímetros. Un aumento de dos milímetros en la altura disminuye la fuerza en un 50%. Una limitación de la longitud del ansa es la profundidad del surco yugal, ya que entre más larga sea hay mayor posibilidad de lesionarlo. ⁽²²⁾

El criterio utilizado para la fabricación de las ansas se basa principalmente en dos vectores: el horizontal y el vertical, y es a partir de estos vectores que se elaboran los diferentes diseños de las mismas.

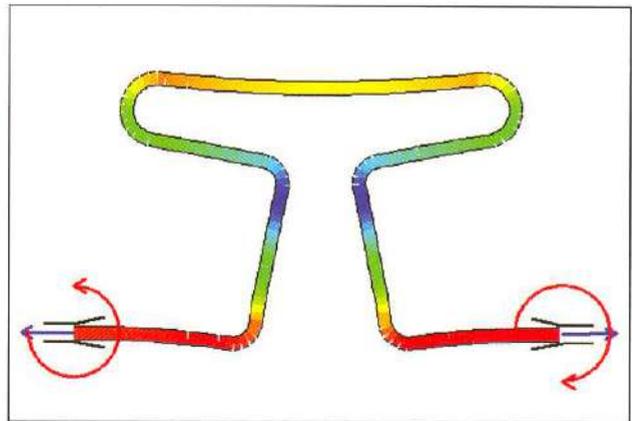
Las ansas las podemos dividir en horizontales, verticales o mixtas, pudiendo ser abiertas o cerradas.

Las ansas horizontales tienen una acción mecánica expresada en el plano vertical, o sea, son ideales para movimientos mesiovestibulares (cierre de espacios). ^(8,22)



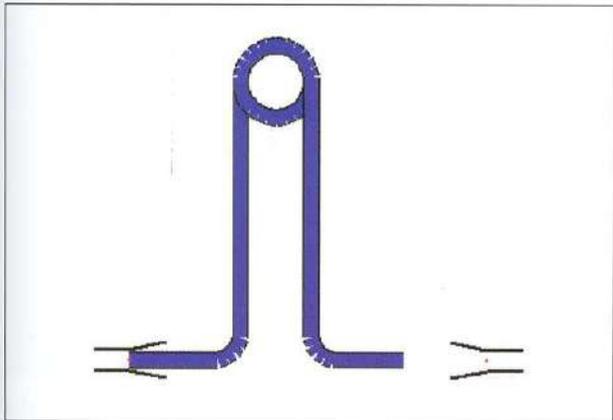


Ansa en "T" pasiva

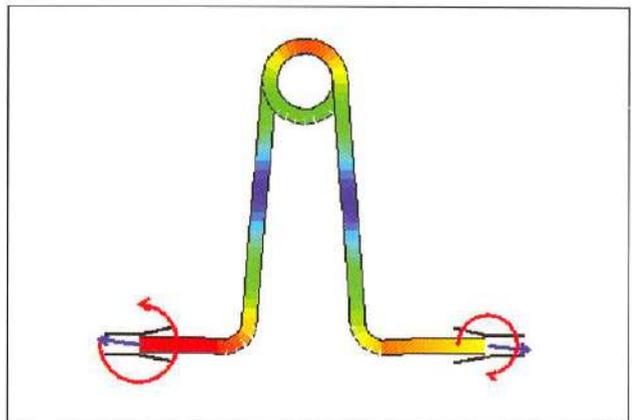


Ansa en "T" activa

Las **ansas verticales** tienen una acción mecánica expresada en el plano horizontal, o sea, son ideales para los movimientos intrusivos y extrusivos. ^(8,22)

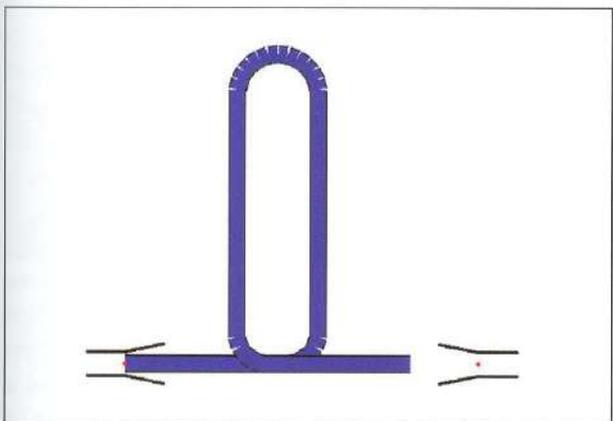


Ansa en "I" pasiva

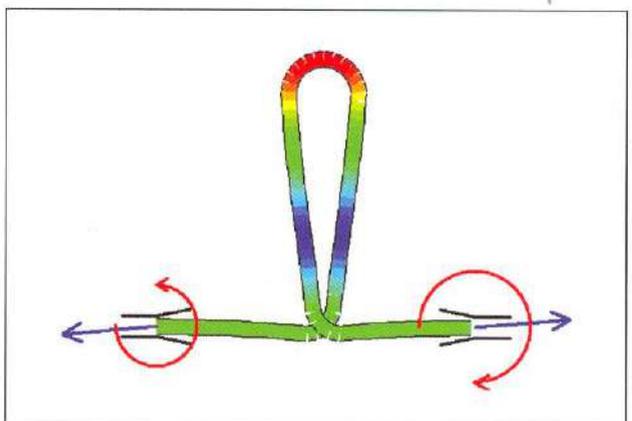


Ansa en "I" activa

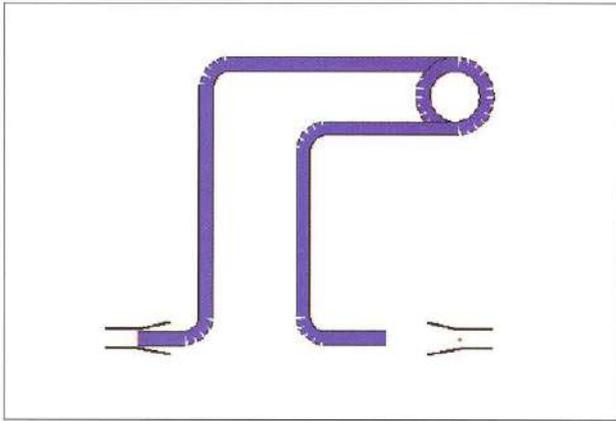
Las ansas cerradas tienen la misma proporción de momento y fuerza que las abiertas del mismo diseño. Las cerradas reducen la pendiente de la curva carga/deflexión y necesitan menor fuerza de activación. ^(8,22)



Ansa vertical cerrada pasiva



Ansa vertical cerrada activa



Ansa horizontal abierta pasiva

La fuerza producida por un ansa de acero inoxidable de 0.017" x 0.025" de siete milímetros de altura es de aproximadamente 250 gramos.

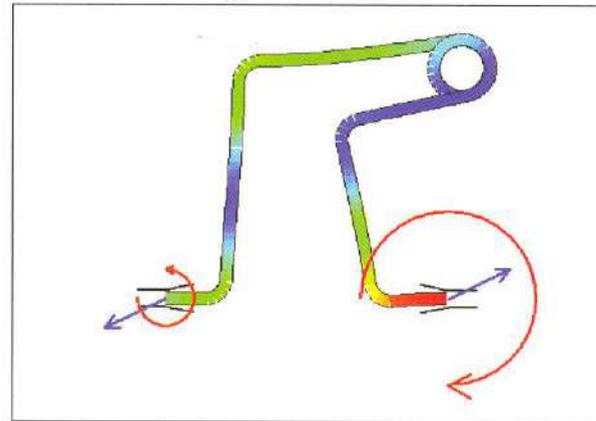
Cuando se quiere aumentar la flexibilidad y disminuir su fuerza, se amplía el ansa y se le agregan espirales, hélices o loops.

La activación deforma temporalmente las ansas permitiendo que se comporten como resortes o como elementos muy elásticos. Se debe tratar de mantener la misma proporción de momento y fuerza cuando se carga o se activa y cuando se descarga o se desactiva, para controlar el movimiento de los dientes y evitar efectos secundarios de inclinación. ^(8,22)

Los arcos de cierre son flexibles por las asas, pero aplican una fuerza de cierre intensa en los espacios de las extracciones. Por lo tanto, con ésta mecánica se necesita, durante el cierre de espacios, un control adicional de la inclinación, la angulación y la rotación. Para conseguirlo se añade al arco dobleces para cada diente. En fases más avanzadas del tratamiento estos dobleces se pueden añadir o eliminar de forma selectiva. Este método de cierre de espacios presenta algunas desventajas: es necesario emplear mucho tiempo en doblar el alambre y las fuerzas son altas; la mecánica de deslizamiento es poco efectiva y el rango de activación es limitado. ^(2, 13,34)

Existen numerosas ansas diseñadas para el cierre de espacios y para la retrusión del sector anterior, entre las que podemos destacar:

- Ansa en "I" abierta
- Ansa en "I" cerrada



Ansa horizontal abierta activa

- Ansa en "I" cerrada helicoidal
- Ansa de Ricketts
- Ansa de Bull, Keyhole o en "ojo de cerradura"
- Ansa en "T"
- Ansa en "T" segmentaria
- Arco utilitario de retracción
- Arco DKL (Double Key Loops) o de doble llave

Principios de las ansas:

■ **Principio 1.** Las ansas funcionan mejor cuando su activación las "cierra" en vez de "abrir las". Al tratar de aleaciones elásticas (TMA), éstas siempre tienden a recuperar su forma inicial y, por lo tanto, tienden a recuperar su forma si la activación las cierra más en vez de abrirlas. De esta forma las ansas cerradas funcionan mejor para cerrar espacios, y las ansas abiertas, abren mejor los espacios.

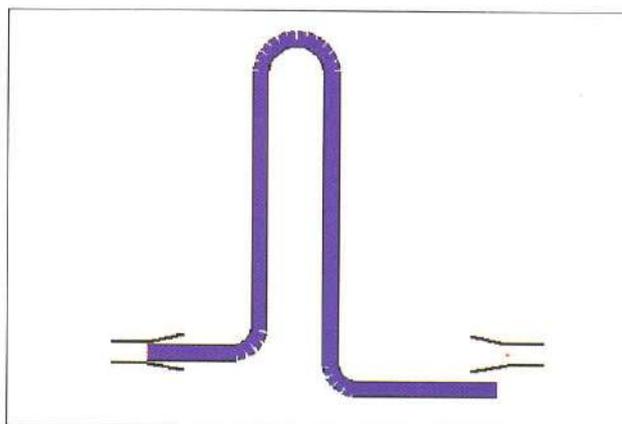
■ **Principio 2.** Las ansas funcionan mejor cuando su forma es perpendicular al movimiento que deben realizar. De esta forma las ansas verticales realizan mejor movimientos horizontales (por ejemplo, los movimientos mesiodistales), y las ansas horizontales, realizan mejor movimientos verticales (por ejemplo, los movimientos de extrusión/intrusión).

■ **Principio 3.** Cuanta más longitud de alambre tenga un ansa, realiza una fuerza menor. Las ansas con hélices disponen de más longitud de alambre, y como la fuerza que realiza un alambre es inversamente proporcional al cubo de la longitud, la fuerza que el arco ejerce sobre los dientes es mucho menor. ⁽⁸⁾

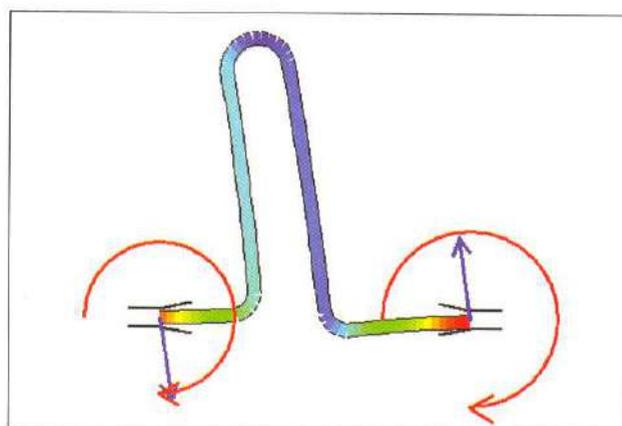
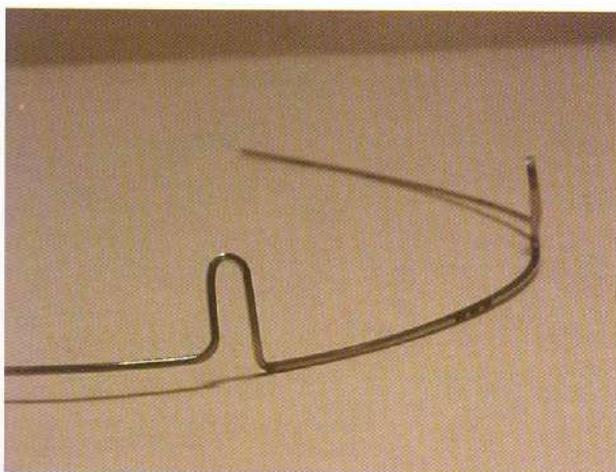
a) Ansa en "I" abierta

Ansa vertical de 7 mm. de altura que se elabora en el arco principal. Está ubicada, generalmente, entre el incisivo lateral y el canino.

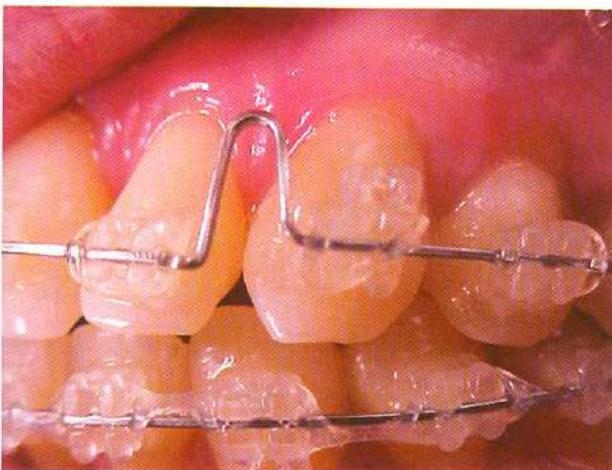
- **Principio 1.** Esta ansa se activa abriéndose por lo que no cumple con este principio
- **Principio 2.** Se trata de un ansa vertical por lo que cierra bien los espacios, pero al no tener un componente horizontal, no tiene control vertical
- **Principio 3.** Es un ansa que utiliza poca longitud de alambre por lo que puede realizar una fuerza de gran intensidad⁽⁸⁾



Ansa activa



Ansa pasiva

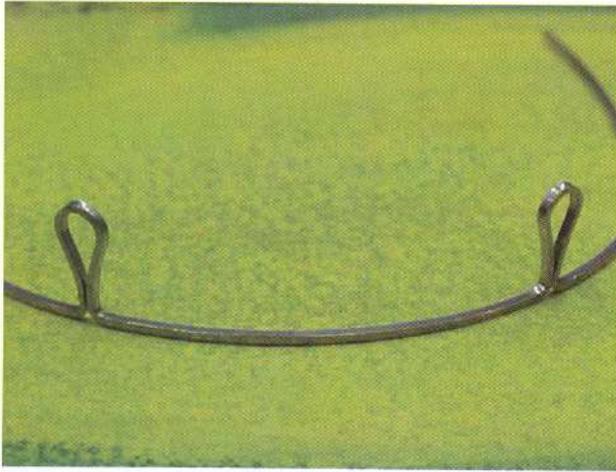


Ansa en "I" abierta con doblez de extrusión

b) Ansa en "I" cerrada

Ansa vertical de 7 mm de altura elaborada en el arco principal, cuyos brazos se entrecruzan y está ubicada, generalmente, entre el incisivo lateral y el canino,

- **Principio 1.** Esta ansa se activa cerrándose por lo que cumple con este principio
- **Principio 2.** Se trata de un ansa vertical por lo que cierra bien los espacios, pero al no tener un componente horizontal, no tiene control vertical
- **Principio 3.** Es un ansa que utiliza poca longitud de alambre por lo que puede realizar una fuerza de gran intensidad⁽⁸⁾

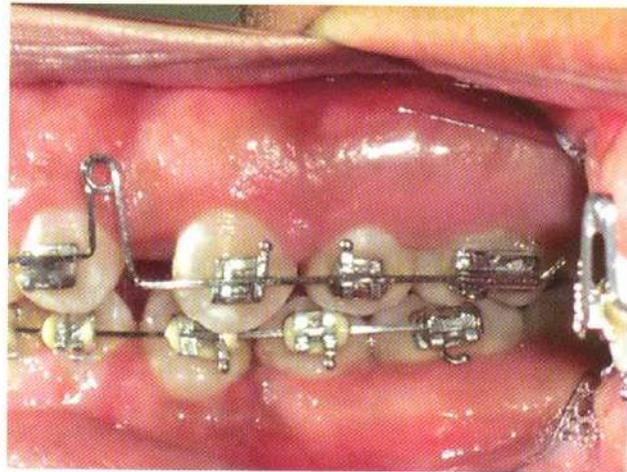


Ansa cerrada

c) Ansa en "I" cerrada helicoidal

Ansa vertical de 7mm de altura cuyos brazos se entrecruzan y en el extremo gingival forma un loop circular. Esta se elabora en el arco principal y está ubicada, generalmente, entre el incisivo lateral y el canino.

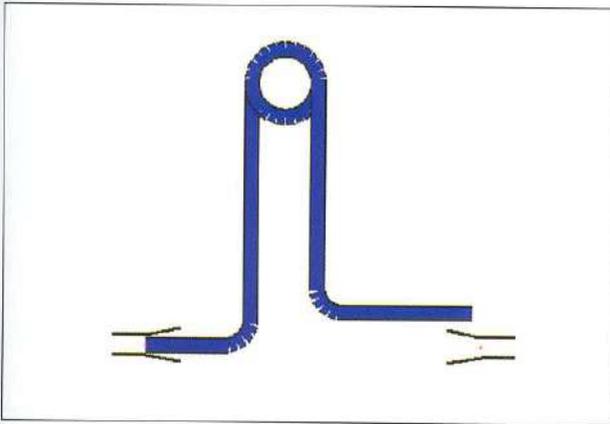
- **Principio 1.** Esta ansa se activa cerrándose por lo que cumple con este principio
- **Principio 2.** Se trata de un ansa vertical por lo que cierra bien los espacios, pero al no tener un componente horizontal, no tiene control vertical
- **Principio 3.** Es un ansa que utiliza longitud media de alambre por lo que puede realizar una fuerza de intensidad media ⁽⁸⁾



Ansas pasivas



Ansas activas



Ansa pasiva

d) Ansa de Ricketts

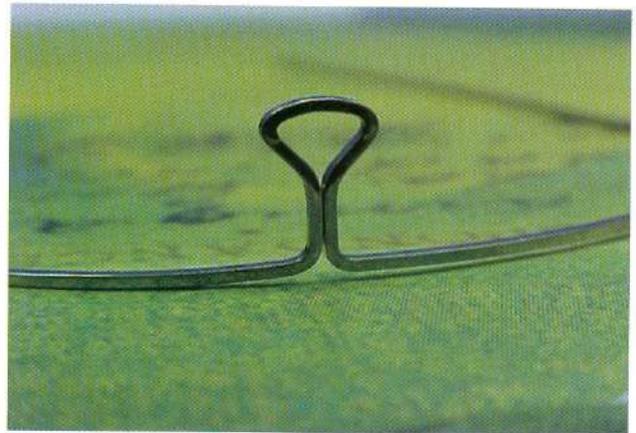
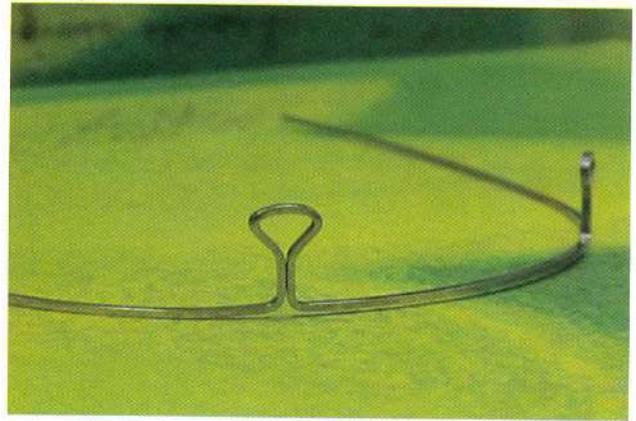
Ansa compuesta por 2 loops circulares y dos asas en "I" cerradas helicoidales.

- **Principio 1.** Esta ansa se activa cerrándose por lo que cumple con este principio
- **Principio 2.** Se trata de un ansa vertical por lo que cierra bien los espacios, pero al no tener un componente horizontal, no tiene control vertical
- **Principio 3.** Es un ansa que utiliza una gran longitud de alambre por lo que puede realizar una fuerza de intensidad leve. Es un ansa complicada de doblar ⁽⁸⁾

e) Ansa de Bull, Keyhole o en "ojo de cerradura"

Ansa vertical de 7 mm de altura cuyos brazos longitudinales están en contacto y en cuyo extremo gingival forma un círculo abierto, tomando la forma de un "ojo de cerradura". Esta se elabora en el arco principal y está ubicada, generalmente, entre el incisivo lateral y el canino.

- **Principio 1.** Esta ansa se activa abriéndose por lo que no cumple con este principio
- **Principio 2.** Se trata de un ansa vertical por lo que cierra bien los espacios, pero al no tener un componente horizontal, no tiene control vertical
- **Principio 3.** Es un ansa que utiliza poca longitud de alambre por lo que puede realizar una fuerza de gran intensidad ⁽⁸⁾

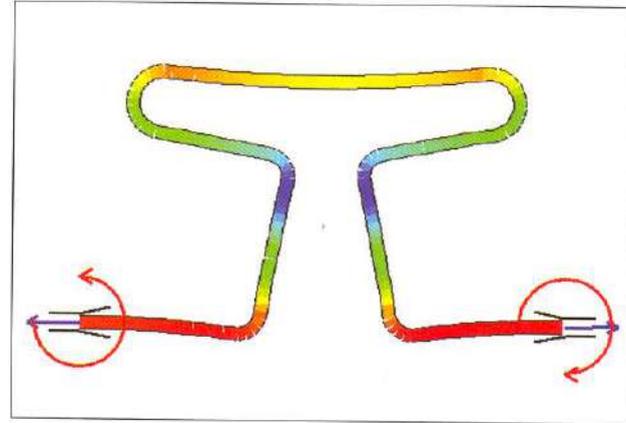
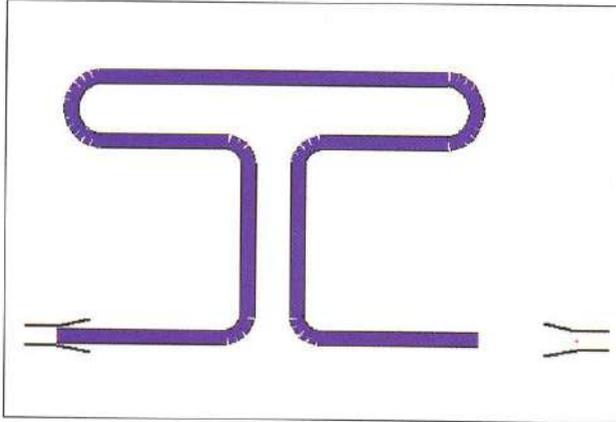
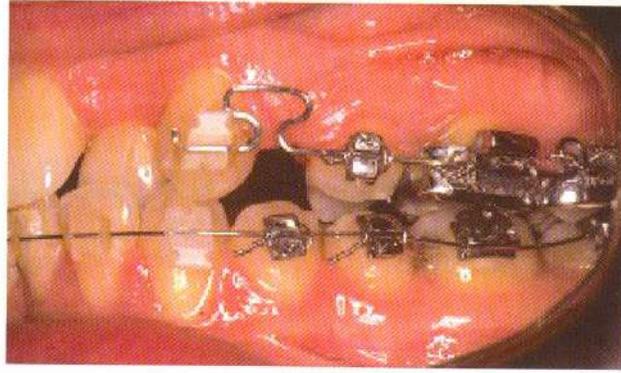


Ansa en ojo de cerradura

f) Ansa en "T"

Ansa mixta vertical y horizontal de 7 mm de altura y con forma de la letra "T". Esta se elabora en el arco principal y está ubicada, generalmente, entre el incisivo lateral y el canino o entre canino y premolares. Para los arcos de TMA el ansa en "T" puede activarse 3mm por distal del tubo del molar, produciendo fuerzas que fluctúan entre los 250 y 300 gr ⁽¹⁶⁾

- **Principio 1.** Esta ansa se activa abriéndose por lo que no cumple con este principio
- **Principio 2.** Se trata de un ansa vertical y horizontal, por lo que cierra bien los espacios, y al tener un componente horizontal, tiene control vertical y de torque. Permite la activación del tramo horizontal de la "T" para conseguir mayor o menor control vertical
- **Principio 3.** Es un ansa que utiliza una longitud media de alambre por lo que puede realizar una fuerza de intensidad media ⁽⁸⁾



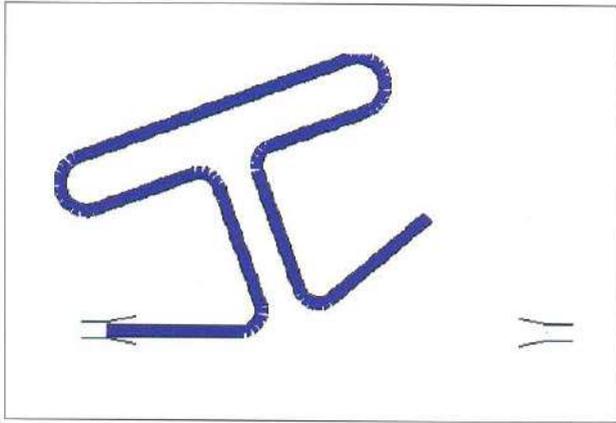
g) Ansa en "T" segmentaria

La técnica del arco segmentario, tal como fuera desarrollada por Burstone y col. en la Universidad de Connecticut, utiliza resortes en asa tipo "T" los cuales nos van a servir para la retracción del segmento anterior, posterior o cierre simétrico. Uno de los principios fundamentales es el abordaje segmentario que consiste en el tratar el segmento anterior y posterior como si cada uno de ellos fuese un gran diente. Cada segmento debe ser preparado para el cierre de espacios mediante la colocación de alambres rectangulares

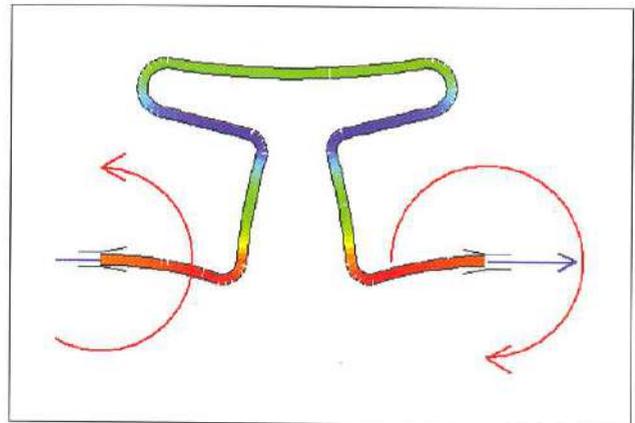
dentro del slot de los brackets. En el segmento posterior se ancla con un arco Rodríguez-Natera (RN), un arco transpalatino (TPA), un botón de Nance, un Viaro Nance, arco lingual, etc. lo cual crea un excelente anclaje. Esta ansa seccionada es elaborada con alambre rectangular de TMA de 0.017" x 0.025", produciendo una fuerza intrusiva de 63 gr. pudiendo ser transmitida al canino o a todo el segmento anterior. En el espacio de la extracción es colocada la "T" segmentaria, la cual su extremo distal se inserta en el tubo auxiliar del molar y su extremo mesial en el bracket del canino. ^(15,16,20)



Ansa en "T" segmentaria



"T" segmentaria pasiva



"T" segmentaria activa

h) Arco utilitario de retracción

Existen varios tipos de arcos utilitarios, sin embargo, el más utilizado es el de retracción. Este tipo de arco se puede utilizar ya sea en la dentición mixta o en la permanente para producir retracción e intrusión de los cuatro incisivos; generalmente éste es usado durante las últimas etapas del tratamiento.

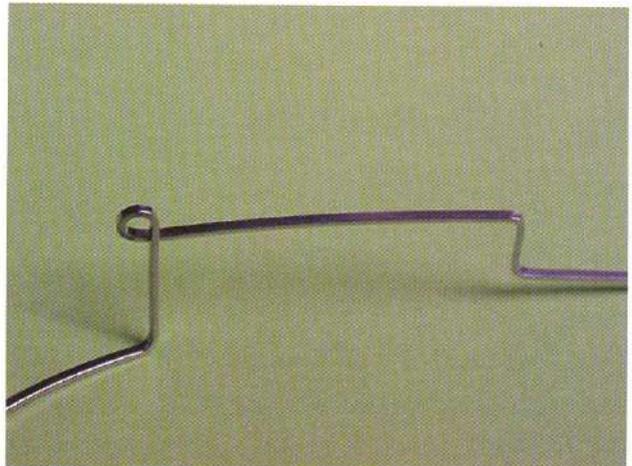
En los casos de extracción de premolares, en los cuales los caninos han sido retraídos, se abre un espacio distal a los incisivos laterales superiores. En los casos de no extracción, generalmente se abre un espacio similar pero más pequeño en la parte distal de los incisivos laterales, debido a la rotación de los molares y premolares como la mecánica de tratamiento de la clase II. Entonces, se puede utilizar un arco utilitario de retracción para cerrar este espacio (retrayendo los cuatro incisivos superiores). Este arco también nos proporciona la intrusión necesaria que,

usualmente, debe preceder a la retracción de los dientes anteriores.

El arco utilitario de retracción se utiliza regularmente en el maxilar, sin embargo, es viable utilizarlo en mandíbula, por ejemplo en los casos de mordida cruzada anterior dentoalveolar, en la cual hay vestibularización y espacio entre los incisivos inferiores.

Existen dos formas de activación:

1. Se utiliza una pinza Weingardt para tomar la extensión del arco utilitario posterior al tubo del molar. El alambre es traccionado 3 a 5mm en sentido posterior y después se cincha. Es importante que esta extensión distal no lastime el carrillo o la encía.
2. Debemos colocar un doblé en ángulo dirigido oclusalmente en el segmento vestibular para producir intrusión. ⁽¹⁴⁾

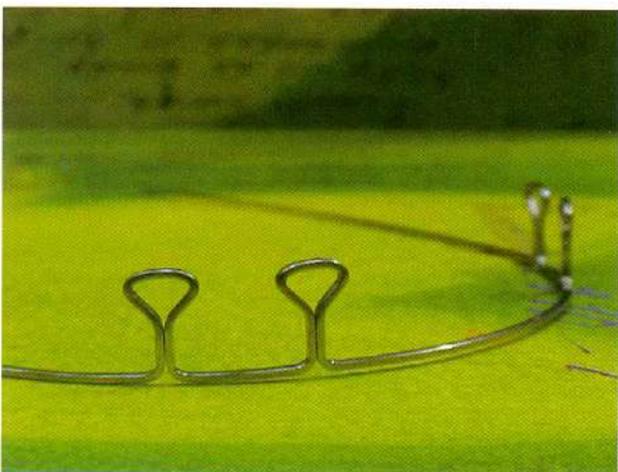
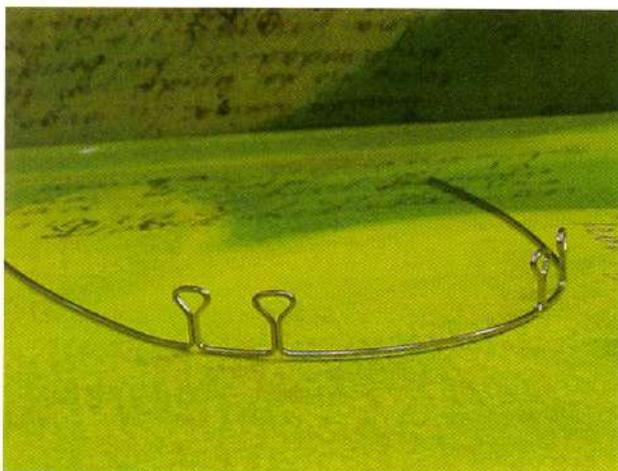


Arco utilitario

i) Arco DKL (Double Key Loops) o de doble llave

Ansa mixta vertical y horizontal de 7 mm de altura y que tiene la forma de copa de champagne.

- **Principio 1.** Esta ansa se activa abriéndose por lo que no cumple con este principio
- **Principio 2.** Se trata de un ansa vertical y horizontal, por lo que cierra bien los espacios, y al tener un componente horizontal, tiene control vertical y de torque. Permite la activación del tramo horizontal del ansa para conseguir mayor o menor control vertical
- **Principio 3.** Es un ansa que utiliza una longitud media de alambre por lo que puede realizar una fuerza de intensidad media. Los dobleces agudos que presenta esta ansa, representa zonas de posible fractura del arco y zonas donde la elasticidad del alambre puede estar alterada. ⁽⁸⁾

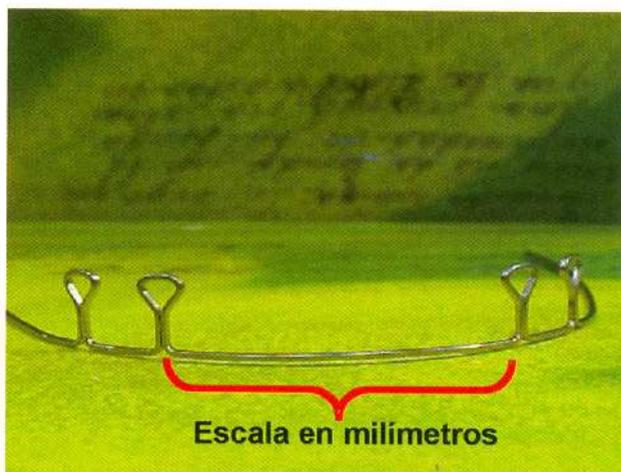


Arco DKL

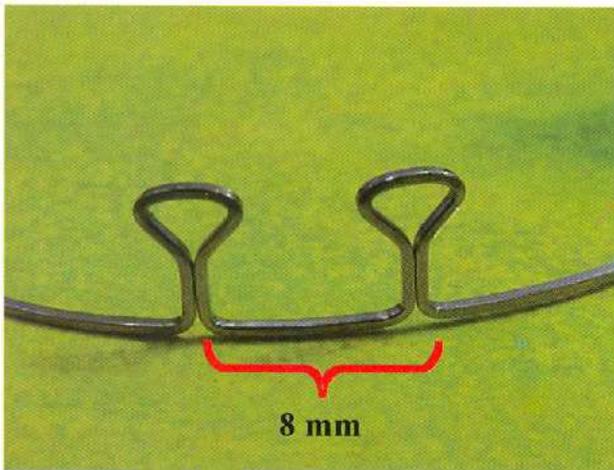
Este es un arco de acero que tiene dos ansas de cada lado que se utiliza para realizar movimientos sagitales de los sectores anteriores y/o posteriores, con el objeto de cerrar los espacios creados por las extracciones. Realiza una gran variedad de movimientos con muy buen control de los grupos dentarios involucrados. Si bien se puede confeccionar, se dispone de arcos DKL preformados en diferentes calibres de alambre rectangular de acero y de TMA. A cada lado, a la altura de los caninos, lleva dos ansas en forma de ojo de cerradura; cuando éste arco está instalado, estas ansas deben estar equidistantes por mesial y distal del bracket de cada canino. ⁽¹¹⁾

En el mercado encontramos arcos DKL preformados en varias dimensiones adecuados para los diferentes tamaños de arcada. La escala de numeración es en milímetros y mide la distancia existente entre ambas ansas mesiales con una diferencia de dos milímetros entre cada una de las medidas.

Escala: 22mm, 24mm, 26mm, 28mm, 30mm, 32mm, 34mm, 36mm, 38mm, 40mm, 42mm, 44mm, 46mm.



Las ansas tienen entre sí una separación de ocho milímetros; el alambre presente entre estas dos ansas es insertado en el slot del canino dejando aproximadamente dos milímetros a cada lado del bracket. En algunos casos, dada la estandarización de los tamaños de los arcos DKL, no es posible lograr la equidistancia entre brackets y ansas, entonces, se deberá tener la precaución de que el tamaño elegido permita que el loop mesial quede separado del bracket del canino, por lo menos, dos milímetros para que sea posible su activación. ⁽¹¹⁾

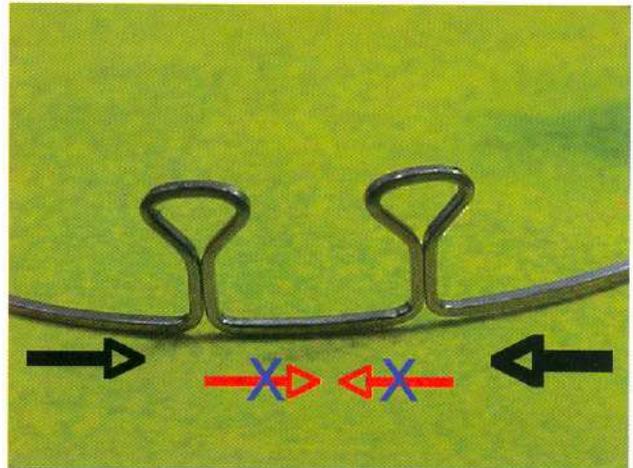


Debido a estas características, es indispensable para el uso del DKL que el sector anterior de la arcada de canino a canino no presente diastemas. A veces es necesario unir los 6 dientes anteriores, mediante una ligadura continua rígida que conserve los puntos de contacto. Cuando se hayan producido pequeños diastemas, se deberá usar una ligadura continua elástica o cadenas elastoméricas para cerrarlos antes de la instalación de este arco; en este momento, la arcada dental está netamente dividida en tres sectores: dos posteriores y uno anterior, y entre ellos, los espacios de las extracciones. Por lo general el grupo anterior está formado por incisivos y caninos e incluye a los primeros premolares en los casos de extracciones de segundos premolares. ⁽¹¹⁾

Para colocar el arco DKL, las arcadas dentarias deberán estar perfectamente preparadas para que sea posible su instalación. La secuencia de arcos previa no sólo deberá haber alineado las piezas dentarias, sino también haber logrado la expresión de torques de los brackets de cada una de ellas. Esta secuencia previa con arcos rectangulares, debe llegar hasta un calibre igual al del DKL para permitir no sólo una fácil inserción, sino también el perfecto deslizamiento del arco en los slots de los brackets. Este es un requisito indispensable para mantener un buen control de los movimientos de los grupos dentarios involucrados. ⁽¹¹⁾

Antes de instalar los arcos DKL, debemos tener definida la dirección y magnitud de los movimientos requeridos: retrusión del sector anterior, mesialización del sector posterior o una combinación de ambos movimientos. De acuerdo a ellos, se realizarán no sólo las modificaciones del arco, sino también se seleccionará la forma más apropiada de activarlo, para que éste cierre los espacios de acuerdo a nuestro plan de tratamiento. Cuando se activa el arco DKL, la llave anterior produce tanto una fuerza de retrusión del

sector anterior como de mesialización del canino; la segunda llave produce una fuerza de distalización del canino y de mesialización del sector posterior. Las dos fuerzas aplicadas entre el canino son de igual intensidad y en sentido contrario, por lo tanto, se anulan. La fuerza aplicada sobre el canino es cero, los 300 gr deberían traducirse en un movimiento de mesialización del sector posterior (pérdida del anclaje), pero en realidad no se produce, porque sumando las fuerzas de resistencia de 1° y 2° molar (364 gr), son mayores que la fuerza mesializadora de la llave. Debido a esto la fuerza de restrucción es de 64 gr ^(1, 11)



Activación

Como se trata de un arco que tiene incorporadas cuatro ansas de cierre, puede comportarse como un muelle o en algunos casos estas ansas se mantendrán pasivas y se utilizarán como elemento de anclaje para ligaduras o cadenas elásticas que serán en ese caso los elementos activos. En el primer caso, la activación consiste en abrir las ansas ya sea traccionando y cinchando el arco por distal de los tubos de los molares o a través de una ligadura metálica que, sujeta en el hook del molar, llega hasta el ansa distal provocando su apertura. ⁽¹¹⁾

Cuando se utiliza el DKL como dispositivo de anclaje, el elemento activo se adiciona a él (cadena elástica, ligadura, etc.).

Activación del DKL

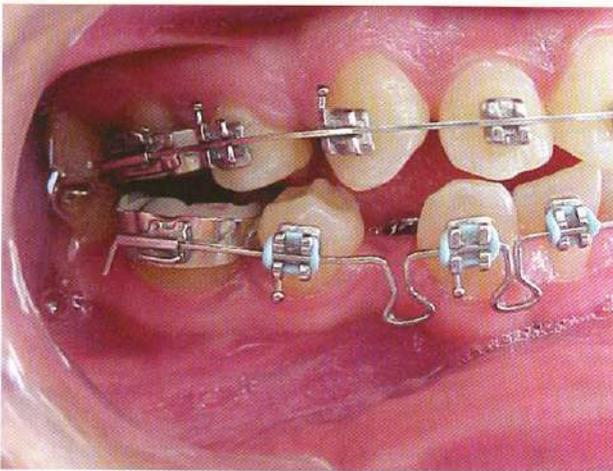
El arco DKL puede ser utilizado para el cierre de los espacios bajo dos conceptos mecánicamente diferentes:

1. Utilización del arco como muelle
2. Utilización del arco como elemento de anclaje para elementos auxiliares ⁽¹¹⁾

1. Utilización del arco como muelle

Este cierre de espacios se basa en la activación del arco DKL a través de la apertura de las ansas, produciendo una fuerza de cierre al momento de recuperar su forma inicial. Esta activación puede realizarse de dos maneras:

- A. Activación por tracción distal del arco
 - B. Activación con ligadura de acero o retroligadura
- A. **Activación por tracción distal del arco:** esta activación se realiza abriendo las ansas mediante la tracción del arco, desde distal del molar provocando su apertura en una magnitud que no supere el milímetro; es completada la maniobra doblando o cinchando el arco por distal del tubo con la finalidad de mantener esa activación ⁽¹¹⁾



Cinchado del DKL

La respuesta a la activación (cinchado) se manifiesta en dos tiempos; en el primer tiempo, a nivel de los incisivos y caninos, se produce una retroclinación coronaria. En el segundo tiempo, se logra la recuperación del torque de los incisivos y del canino. Para que esta recuperación pueda llevarse a cabo será necesario prolongar el tiempo entre las activaciones. ⁽¹¹⁾

Los dientes con tratamiento ortodóntico, presentan un ensanchamiento periodontal que puede absorber rápidamente la tensión acumulada en las ansas, provocando un rápido cierre de las mismas, lo que no debe interpretarse como un logro del movimiento dentario deseado. El proceso de reabsorción y aposición necesita que el estímulo sobre el periodonto persista. Las zonas que primero absorben las fuerzas de activación del DKL son la región palatina o lingual alveolar de los incisivos y la porción distal del alvéolo del canino, produciéndose así, la retroclinación de estos dientes. En el canino, esta verticalización inclina aún más el slot del bracket hacia mesial e incisal, guiando el arco en esa dirección y potenciando así el arqueamiento de la curva de Spee con intrusión del sector lateral y la extrusión del anterior; esto tiende a crear una mordida abierta posterior y una mordida profunda anterior. Por otra parte, debido a la magnitud de su superficie radicular, el canino será la pieza dentaria que más tiempo demorará en recobrar su correcta inclinación. ⁽¹¹⁾

El período apropiado entre las activaciones debe oscilar entre 6 y 8 semanas. No obstante, antes de cada activación se aconseja observar clínicamente para determinar si es oportuno hacerla en ese momento. Las referencias a tener en cuenta son dos:

- Que el arco DKL no presente ningún tipo de curvatura oclusal
- Que el canino haya recuperado su correcta inclinación

Cuando, transcurrido el tiempo indicado, se observe una curvatura o inclinación de canino hacia distal, el arco no deberá ser activado nuevamente. Deberá esperarse hasta que ambas situaciones se normalicen. Si las activaciones son más frecuentes, no daremos tiempo a que se realice la segunda fase de este movimiento de los dientes anteriores, es decir, no se recuperará el torque de los incisivos, ni tampoco la correcta inclinación de los caninos. ⁽¹¹⁾

- B. **Activación con ligadura de acero o retroligadura:** otra forma de activar este arco, es mediante una ligadura metálica que va desde el gancho del tubo

vestibular del molar hasta el ansa distal del arco DKL. Se abren las ansas con una pinza de Weingardt y se consolida esta activación con la ligadura metálica; el arco DKL no se dobla por distal del molar. La diferencia fundamental entre esta forma de activación y la que se realiza con el cinchado distal consiste en la posición que asume el sector anterior del arco. La tracción realizada por la ligadura en el ángulo disto-gingival del loop distal, provoca una inclinación gingival del sector anterior del DKL con el consiguiente aumento del torque positivo. ⁽¹¹⁾

Tiene varias ventajas:

- Mejora la capacidad de recuperación del torque de los incisivos superiores
- Evita la extrusión del sector anterior
- Moviliza el canino hacia distal minimizando el efecto de retroclinación coronaria
- Reduce el efecto de intrusión en el sector lateral y, asociado al movimiento intrusivo anterior, mantiene nivelado el plano oclusal eliminando la necesidad de movimientos de ida y vuelta

Cuando es necesaria una retrusión dental de gran magnitud, la activación con retroligadura es la más apropiada

2. Utilización del arco como elemento de anclaje para elementos auxiliares

Se utiliza en casos especiales para favorecer la migración del sector posterior hacia mesial (perder anclaje). El arco DKL en éste caso debe permanecer pasivo con sus ansas cerradas. Las ansas distales serán utilizadas como anclaje para los elementos auxiliares, que tomarán allí su punto

de apoyo para aplicar las fuerzas a las piezas dentarias del sector posterior que deseamos movilizar. ⁽¹¹⁾

Modificaciones al arco DKL para retruir sin torque: el manejo del DKL tiene una variante cuando el movimiento de retrusión se debe realizar sin torque, movimiento planificado en escasas oportunidades en el maxilar superior y, por el contrario, apto para la arcada inferior donde el movimiento de retrusión del grupo anterior debe planificarse con una mínima o nula expresión del torque, debido a las características anatómicas del reborde alveolar inferior en dicho sector. Para lograr esta retrusión sin torque, se deberá desgastar el arco en el sector anterior con la finalidad de eliminar los cantos y con ello la posibilidad de disminuir el torque. No obstante, la forma y frecuencia de activación son iguales en ambos casos, con el objeto de evitar efectos secundarios de profundización de la curva de Spee. ⁽¹¹⁾

Modificaciones al arco DKL para favorecer la migración mesial de los sectores posteriores: en los casos en donde el plan de tratamiento nos indica que los sectores posteriores deberán ser mesializados, y especialmente en aquellos donde no sea necesario retruir los incisivos, el arco DKL no debe expresar el torque negativo del sector posterior porque aumentaría su anclaje. Esto se logra mediante el desgaste del arco por distal de las ansas, con el objeto de eliminar los cantos y reducir así la capacidad de expresión del torque negativo de los tubos molares y además, reducir la fricción. Esta activación será realizada desde el primer molar. Otra modificación que puede hacerse con la misma finalidad que la anterior, es introducir un torque positivo (alrededor de 15 grados) en los sectores posteriores del arco (girar los brackets a 180 grados). Esto lleva las raíces de los molares al hueso esponjoso. Cuando se debe realizar una migración importante de los molares



Ansas como anclaje para el cierre de espacios auxiliado con cadenas

inferiores, es conveniente reforzar el anclaje de los incisivos inferiores. Cuando se pueda utilizar un arco DKL de mayor calibre para aumentar el torque anterior. Se elige entonces un arco DKL de 0.021" x 0.025". En este caso se realizará el desgaste de los cantos en el segmento posterior del arco; no es conveniente darle torque positivo posterior porque al tener un calibre más alto aumenta la fricción y dificultaría la migración de los molares hacia mesial ⁽¹¹⁾

Errores más frecuentes en la mecánica de retrusión

Errores de activación. Los errores de activación se producen siempre por un exceso; se entiende por exceso de activación una exagerada apertura de las ansas del arco o bien una exagerada frecuencia de activación. Ambas provocan retroclinaciones muy marcadas del sector anterior y una mayor resistencia a la recuperación del torque. Como resultado de esto se produce un descontrol del movimiento dentario y la pérdida de los objetivos del tratamiento. Los efectos adversos son muy difíciles de solucionar y prolongan el tiempo de tratamiento porque habrá que recuperar la nivelación de los planos oclusales y esto muchas veces se logra a expensas de abrir nuevamente espacios en la arcada. La activación de un arco DKL provocan en un primer tiempo una inclinación distal de los caninos y una retroclinación de los incisivos, para el segundo tiempo se recupera la verticalidad de los caninos y el torque de los incisivos. Estos diferentes tipos de movimientos realizados por el DKL requiere de un tiempo prolongado para manifestarse. El ortodoncista debe tener precaución con la cantidad de activación de las llaves del DKL, que debe ser muy moderada para evitar una inclinación de la corona del canino hacia distal, que afectaría a la parte anterior de la arcada provocando una extrusión de los incisivos. Por esta razón, la activación no debe superar el milímetro en cada llave. Por otra parte, la activación demasiado frecuente del arco DKL no permite que el canino recupere la inclinación normal y dificulta la recuperación del torque de los incisivos. Esta sobre activación provoca un aumento de la sobremordida por extrusión de los incisivos. Por lo tanto, debemos decidir el momento más oportuno para hacer la activación, valorando el aspecto que presenta la arcada. Sólo podrá hacer una nueva activación, si se observa una buena inclinación del canino y el arco no presenta ningún tiempo de curva de concavidad oclusal (curva de Spee profunda). En condiciones normales, la activación se efectúa cada 6 u 8 semanas ⁽¹¹⁾

Error en la sincronización de cierre de los espacios: cuando se están retrayendo ambas arcadas se debe de rea-

lizar en forma coordinada. Dos de los objetivos principales de la mecanoterapia ortodóntica, es obtener un overjet normal y una clase I canina; en ocasiones, este último objetivo nos obliga a trabajar sólo en una arcada y al momento de lograr la clase canina activar ambos arcos DKL.

Cuando el clínico descuida el overjet y retroclina los incisivos inferiores en exceso, puede suceder que con la retrusión superior no alcance el objetivo de normalizar el overjet y la clase I canina. Por esta razón, se recomienda que la secuencia para el cierre de los espacios en los casos de cuatro extracciones sería primero cerrar, en forma coordinada, los dos sectores anteriores y posteriormente la mesialización de los posteriores en dos tiempos, primero la arcada inferior hasta completarla, y por último, el superior. Con ello, se finaliza antes el cierre de los espacios en la arcada inferior, manteniendo los espacios en la superior que deberán cerrarse mesializado los molares. Ésta maniobra se realiza con facilidad y sin riesgos para la clase canina porque los incisivos superiores estarán consolidados en su posición sagital. A su vez, estos espacios superiores permiten retruir los incisivos con el objeto de compensar cualquier desajuste en la relación anterior. Por estas diferencias de anclaje entre la arcada superior e inferior en ambos sectores, es lógico pensar que si pretendiéramos realizar la migración mesial simultáneamente en ambas arcadas, la complicación más frecuente que observaríamos es obtener el cierre total de los espacios en una relación clase II con un aumento del overjet. ⁽¹¹⁾

Error en el control vertical anterior: en ocasiones se puede alterar el orden de la mecanoterapia y retruir la arcada superior, sin haber solucionado con anterioridad algún problema vertical de los incisivos superiores o inferiores. Esto nos puede provocar que los incisivos inferiores estén en contacto con el cúngulo de los superiores evitando su retrusión y aumenta el anclaje en el segmento anterior; esta situación impide el lograr la clase I canina y provoca la pérdida del anclaje posterior en la arcada superior. ⁽¹¹⁾

Utilización de un DKL en dimensiones incorrectas: la aparición de diastemas en el sector anterior, se produce por la utilización de arcos DKL de medidas incorrectas. Si se utiliza un arco de mayor medida que lo apropiado, el ansa mesial se apoyará en el bracket del canino por mesial. Al realizar la activación se abrirá sólo la llave distal, pero la llave mesial, si bien no se abre, recibirá la tensión de la activación y el brazo distal de la llave mesial presionará al bracket del canino, que se distalará en forma aislada. Esto producirá la aparición de diastemas entre los incisivos laterales y los caninos. ⁽¹¹⁾



Presión mesial sobre el bracket del canino

¿Cuándo utilizar los arcos de dos o cuatro llaves?

Los arcos simples (dos llaves) y los arcos doble llave (DKL) fueron creados para la mecánica del cierre de espacios.

Los arcos simples los utilizamos para casos en los cuales está dentro de nuestro plan de tratamiento, primero la distalización de los caninos (con resortes cerrados o con cadena elástica) con una fuerza que no supere los 350 gr y posteriormente la retrusión de los cuatro incisivos abriendo las llaves de retracción (no abriendo más de 1 mm la llave). También son recomendables en los casos en donde necesitamos un anclaje máximo en posteriores.

Los arcos dobles (DKL) son utilizados cuando queremos cerrar de una sola intención y en bloque los seis dientes anteriores con pérdida de anclaje posterior, o sea, si necesitamos máximo anclaje anterior y pérdida del posterior; se activa más de 1mm las llaves. ⁽¹⁾

¿Arcos DKL de TMA o de acero inoxidable?

El funcionamiento básico de este arco es que al activarlo, se abren las llaves y éstas, por un efecto de resorte, tienden a volver a su estado original (cerrado) provocando el cierre de espacios.

En un primer momento estos arcos se construyeron en acero, pero con la aparición de nuevas aleaciones en ortodoncia tales como el níquel- titanio y el TMA se presentó la alternativa de fabricarlos con ellas.

El acero es una aleación compuesta por un 74% de acero austenítico, 18% de cromo, 8% de níquel y menos del 0.20% de carbono. Sus principales características son: elevada rigidez, baja recuperabilidad, baja memoria elástica, menor energía almacenada, módulo de elasticidad moderado, bajo nivel de fricción, facilidad de doblado y bajo costo. La energía almacenada en un alambre de acero activado, es menor que la del TMA. Esto hace que estos alambres produzcan fuerzas elevadas que se disipan en cortos períodos de tiempo.

El TMA está compuesto por: 77.8% de titanio, 11.3% de molibdeno, 6.6% zirconio y 4.3% de estaño. Posee un módulo de elasticidad menor que el acero y aproximadamente el doble del NiTi, mayor recuperabilidad, menor producción de fuerzas, mayor energía almacenada, alto nivel de fricción, dificultad para hacer dobleces en ángulo recto y mayor costo.

El Dr. Alfredo Bass y cols. realizaron en el 2005 un estudio que les permitió comparar las propiedades mecánicas de los arcos de acero y de TMA, de dos y cuatro llaves. Sus resultados fueron los siguientes:

- El acero es más duro, por lo tanto, para producir la misma apertura de llaves que el TMA se necesita más carga.
- El arco simple y el DKL de acero presentan una curva de saturación y un cambio en su módulo de flexibilidad, lo que puede llevar a que el material se deforme intrínsecamente, alterando su distribución de carga. Esto ocurre alrededor de los 250 gr.
- En cambio, el arco simple y el DKL de TMA cumplen la ley de Hooke (la deformación es directamente proporcional a la carga) mostrando su mayor nivel de linealidad entre los 200 y 500 gr (carga recomendable). El acero conserva la linealidad hasta los 200 gr
- Se observó que a 1mm. de apertura de la llave el arco de TMA produce una fuerza del orden de los 300 gr. y el acero de 500 gr
- Una de las desventajas del TMA es la dificultad para manejar el torque anterior durante la retrusión.

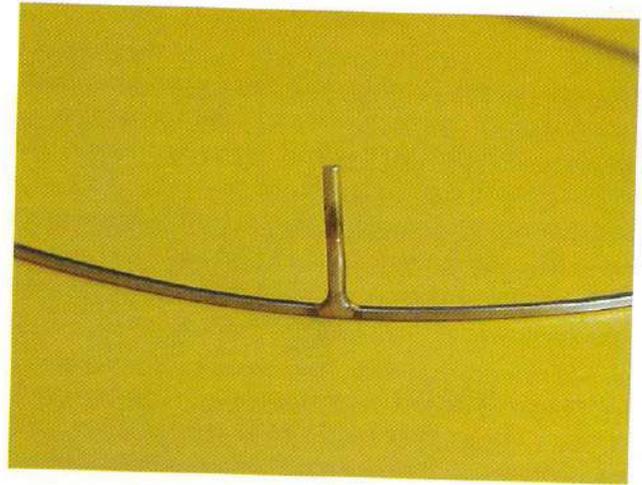
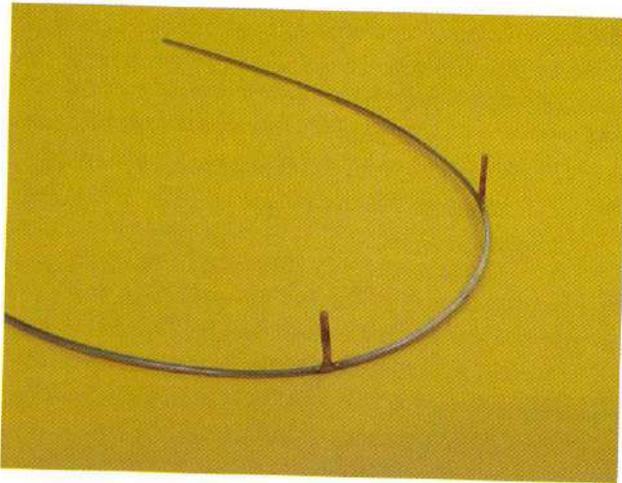
Por los resultados anteriores, se recomienda el uso de arcos de TMA para el cierre de espacios con arcos simples y arcos DKL. ⁽¹⁾

4. LIGADURAS (LACE BACKS)

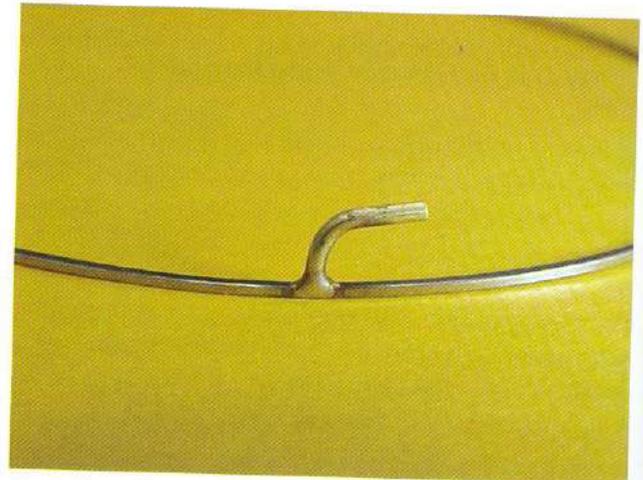
En 1990 fue descrito un método para cerrar los espacios de manera controlada con una mecánica de deslizamiento. Este método ha probado ser fiable y efectivo y ha sido ampliamente aceptado por los ortodoncista. Robinson, en 1989, demostró que haciendo uso de retroligaduras se mesializaban los molares 1.76mm, sin embargo, los incisivos se movieron 1mm hacia distal. En los casos donde no se usó retroligaduras, los molares se mesializaron 1.53mm y 1.4mm los incisivos, o sea, se proclinó el segmento anterior. Por lo tanto, cuando se usan retroligaduras hay una pérdida de anclaje posterior, pero una ganancia sustancial de anclaje en el segmento anterior (2.5mm. por cuadrante).

Para el cierre de espacios los Drs. McLaughlin, Bennett y Trevisi (MBT) sugieren el utilizar arcos principales de

acero de 0.019" x 0.025" en un slot 0.022", ya que los arcos de esta dimensión proporcionan un buen control de la sobremordida, a la vez que permiten el deslizamiento de los sectores posteriores. En arcos más delgados no hay un control tan preciso de la sobremordida y del torque. Los arcos más gruesos limitan el deslizamiento en los sectores posteriores. Estos arcos principales llevan ganchos soldados de latón de 0.7". Las posiciones más frecuentes de los ganchos son con una separación de 36mm o 38mm en la arcada superior y de 26mm en la arcada inferior. Esta medida se toma siguiendo la curvatura del arco. La medida de 26mm en la arcada inferior es válida para la mayoría de los casos, pero en la arcada superior, la variabilidad individual es mucho mayor a causa de las variaciones en el tamaño de los incisivos laterales superiores. Por tanto, se debe disponer de un mayor inventario de arcos con diferentes distancias entre ganchos. (2,13)



Arcos de MBT con gancho de latón



El gancho de latón se dobla para una más fácil inserción de los elásticos y ligaduras

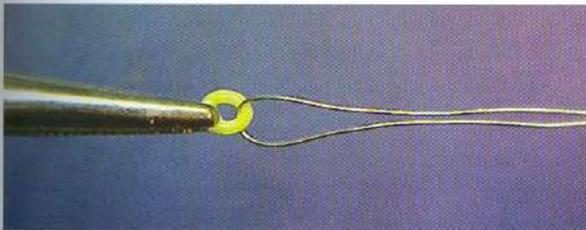
Según la técnica de MBT, existen tres formas para el cierre de espacios:

- a) Ligadura distal activa tipo 1 (módulo distal)
- b) Ligadura distal activa tipo 2 (módulo mesial)
- c) Ligaduras distales activas con resortes de NiTi

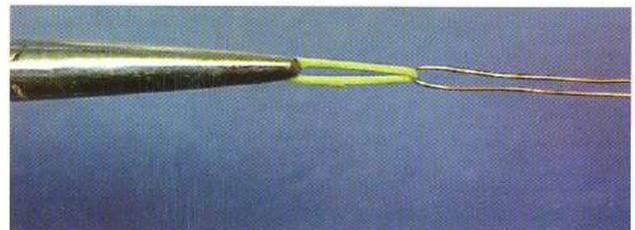
Las ligaduras distales activas tipo 1 y 2 son simples, económicas y fiables en el ejercicio clínico diario. La colocación es fácil, lo que permite su colocación con pocas complicaciones. Estas ligaduras distales activas utilizan un módulo elástico, el cual se estira al momento de la activación. Esto proporciona una fuerza de 50 a 100 gr siempre y cuando el módulo sea estirado antes de colocarlo; en caso de lo con-

trario (que no sea estirado) la fuerza puede ser de 200 a 300 gr más. La fuerza proporcionada por los módulos varían según el tipo de módulo utilizado, lo que se haya estirado antes de colocarlo y cuanto se estira al colocarlo. ^(2,13)

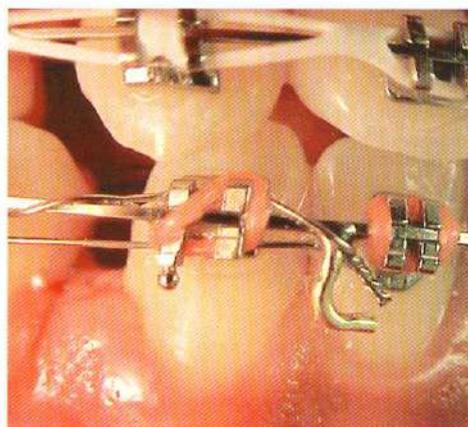
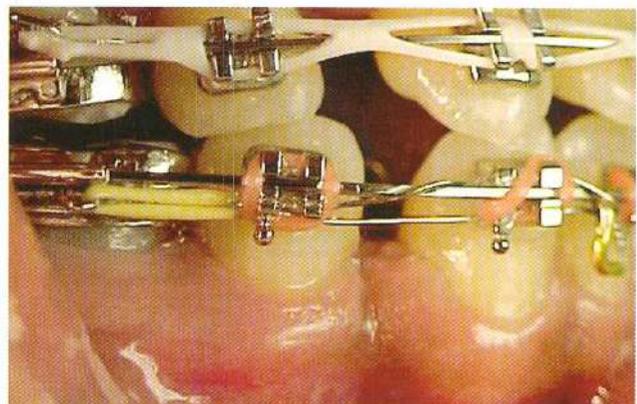
- a) **Ligadura distal activa tipo 1 (módulo distal):** se coloca el arco de 0,019" x 0,025" de acero ligado a todos los brackets con módulos o ligaduras metálicas. Se engancha el módulo elastomérico en el gancho del primer o segundo molar. Se utiliza una ligadura de 0,010". Se pasa un extremo de la ligadura por debajo del arco. Esto aumenta la estabilidad de la ligadura distal activa y ayudar a mantener la ligadura alejada de los tejidos gingivales. ^(2,13)



Módulo pasivo

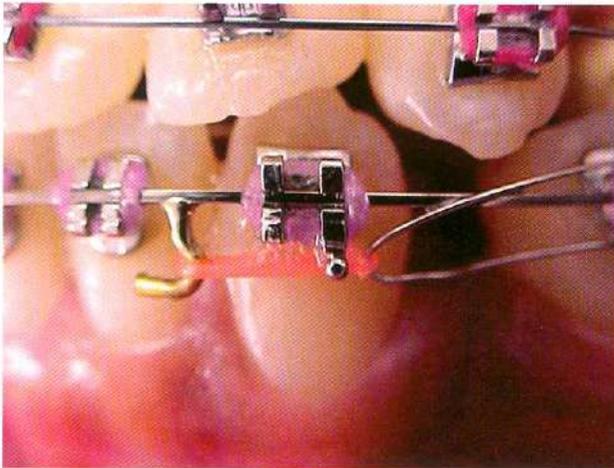


Módulo activo



Laceback tipo 1

- b) **Ligadura distal activa tipo 2 (módulo mesial):** el principio es el mismo que la ligadura tipo 1, pero el módulo elastomérico se engancha en el gancho soldado al arco. El arco es de acero inoxidable 0.019" x 0.025" se liga con módulos a todos los brackets, exceptuando los premolares. Se engancha una ligadura del 0.010" a los ganchos de los primeros o segundos molares y, trenzada unas cuantas veces sobre si misma, se engancha por el otro extremo a un módulo elastomérico sujetado al gancho del arco. Finalmente se coloca un módulo normal en el bracket del premolar cubriendo la ligadura distal activa y el arco. Con ambos tipos de ligadura el módulo se tensa el doble de su tamaño inicial. La ligadura de puede reactivar cada 4-6 semanas. Si la higiene es mala, los módulos elásticos se pueden deteriorar y se debe cambiar cada visita. En algunos casos, al final del cierre de espacios,



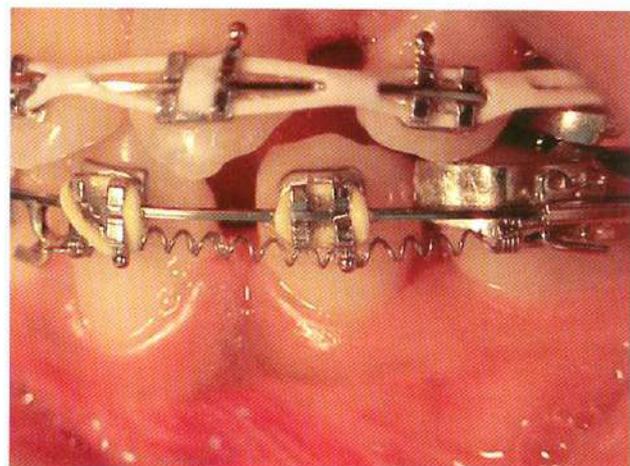
Lace back tipo 2



Resorte cerrado de 150 gr

puede ser útil utilizar dos módulos o complementar la ligadura distal activa con una cadena elásticas de 10 a 12 eslabones de molar a molar. ^(2,13)

- c) **Ligaduras distales activas con resortes de NiTi:** si los espacios a cerrar son grandes o existen impedimentos para acudir regularmente a las visitas de ajuste, en verde módulos elásticos se pueden utilizar resortes de NiTi. Samuel y cols, recomiendan aplicar 150 gr como fuerza óptima para el cierre de espacios. Se encontró que los resortes de 150 gr son más efectivos que los de 100 gr pero no más efectivos que los de 200 gr. Este trabajo confirma los hallazgos anteriores de y al que los resortes de NiTi produce algún cierre de espacios más efectivo que los módulos elásticos. Natrass y cols. han confirmado que la fuerza de los módulos elásticos disminuye rápidamente después de 24 horas y que la temperatura y el ambiente la afectan en dicho proceso. Esta pérdida de fuerza no se produce de la misma manera con los resortes de NiTi. A pesar de la evidencia científica a favor de los resortes de NiTi, muchos ortodontistas continúan utilizando módulos elásticos para el cierre de espacios en la mayoría de los casos. Si los espacios se cierran demasiado rápido, se pueden perder el torque de los incisivos y para recuperarlo pueden pasar varios meses después de haber cerrado los espacios. Los módulos elásticos son fáciles de usar, económicos y funcionan bien en la mayoría de las situaciones clínicas. A pesar que los resortes de NiTi pueden cerrar los espacios sin cambiarlos en las visitas de control, ésta es una ventaja relativa porque, durante el cierre de espacios, es preferible quitar los arcos para comprobar su estado y acortarlos cada visita o cada dos visitas. ^(2,13)



Bibliografía

1. Bass Alfredo, Bass Regina, Gelos Carlota, Mondino Nayré, Lamisovsky Diego. Estudio comparativo entre arcos simple y doble llave en acero y TMA y distribución de cargas sobre los elementos dentarios. *Ortodoncia Clínica* 2005;8(1):44-49
2. Bennett, J.C., McLaughlin, R.P. Mecánica en el tratamiento de ortodoncia y la aparatología de arco recto. Mosby Doyma Libros. Primera edición. Cap. 10. Págs. 183-196
3. Canut José A. *Ortodoncia Clínica*. Editorial Masson, 1996
4. Catálogo de ortodoncia GAC. 2005
5. Catálogo de ortodoncia ORMCO. 2005
6. Catálogo de ortodoncia PROCLINIC. 2005
7. Chong, Chun. Uso de brazos de poder bondeados en casos de pérdida de los incisivos laterales superiores. *Journal of Clinical Orthodontics*. Octubre del 2004. Volumen XXXVIII. Número 10
8. Echarri, Pabló. El asa de retrusión en "L" cerrada helicoidal. *Ortodoncia Clínica* 2002; 5(3) 145-152
9. Gaitán, Francisco. Camacho, Mauricio. Rodríguez, Esequiel. Casasa, Rogelio. Mecánica de cierre de espacios. www.geodental.net. Abril 2005
10. Graber Thomas M., Swain Brainerd F. *Ortodoncia Principios Generales y Técnica*. Editorial Panamericana. Primera edición. Pag. 223-224
11. Gregoret, Jorge; Tuber, Elisa; Escobar, Horacio. El tratamiento ortodóncico con arco recto. NM Ediciones. 2003
12. Kazuo Tanne. Wire friction from ceramic brackets during simulated canine retraction. *Angle orthodontics*, 1991, No. 4
13. McLaughlin, Bennett, Trevisi. Mecánica sistematizada del tratamiento ortodóncico. Editorial Mosby. 2002
14. McNamara James Jr., Brudon William. Tratamiento Ortodóncico y Ortopédico en la Dentición Mixta. Editorial Needhampress Cap. 11
15. Melsen Birte, Fotis Vassili, Burstone Charles. Vertical Force Considerations in Differential Space Closure. *JCO* Nov. 1990. Págs. 678-683
16. Nanda, Ravindra. *Biomecánica en ortodoncia clínica*. Editorial Panamericana. 1998
17. Nightingale C., Jones S.P. A clinical investigation of force delivery systems for orthodontic space closure. *Journal of Orthodontics*, Vol. 30, No. 3, 229-236, September 2003
18. Quirós Álvarez Oscar J. *Ortodoncia Nueva Generación*. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica C.A. 2003. Primera edición
19. Ricketts, Robert. *Técnica bioprogresiva de Ricketts*. Editorial Médica Panamericana, S.A
20. Rodríguez Esequiel, Casasa Rogelio. *Ortodoncia Contemporánea. Diagnóstico y Tratamiento*. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica C.A. . 2005
21. Langlade Michael. Uso óptimo de los elásticos ortodónticos
22. Uribe Restrepo Gonzalo Alonso. *Ortodoncia. Teoría y Clínica. Confección y uso de ansas en ortodoncia*. Capítulo 13. Edit. CIB. Págs. 254-266
23. Vellini Ferreira, Flavio. *Ortodoncia. Diagnóstico y planificación clínica*. Editorial Artes Médicas Latinoamérica. 2002
24. Viazis Anthony. "Atlas de ortodoncia principios y aplicaciones clínicas". Editorial Médica Panamericana. Primera edición 1995
25. www.coem.org/org/revista/xo16-n4/articulo
26. www.gacintl.com
27. www.geodental.net/artic-5278
28. www.oc-j-com/june01/nittiffa.htm
29. www.odontocat.com/tratortofixe.htm
30. www.odontomarket.htm
31. www.ormco.com/ci/civ7n3.pof
32. www.orthomechanic.com
33. www.ortodoncia.ws/15asp
34. www.sanmartin.edu.co/academicos/odontología
35. www.tip.edge.com/spanish
36. www.vjo.it/024/mipes.htm

Mordida profunda

Esequiel Rodríguez, Adriana Natera, Rogelio Casasa, Francisco Gaitán,

Víctor García, Carlos Coutiño y José Luis Mozqueda

Introducción

La influencia del crecimiento mandibular en el desarrollo de la mordida profunda, antes, durante y después del tratamiento de ortodoncia, ha sido objeto de numerosas investigaciones por más de 40 años.⁽¹⁶⁾

La definición de mordida profunda, según Graber, se refiere a un estado de sobremordida vertical aumentada, en donde la dimensión entre los márgenes incisales dentales superiores e inferiores es excesiva. Este resalte dental es denominado overbite o sobremordida vertical y la norma es de 2mm, sin embargo, Chaconas lo considera en porcentaje y menciona que existe una sobremordida vertical normal, cuando cerca del 20% de la superficie labial de los incisivos inferiores está cubierta por los incisivos superiores.^(11,15)

La mordida profunda predispone al paciente a la enfermedad periodontal, debido a la sobrecarga de las fuerzas oclusales, tensión excesiva, trauma, problemas funcionales (limitación de los movimientos de lateralidad) y bruxismo. Debido a la excesiva profundidad de la mordida, son frecuentes los problemas funcionales que afectan a los músculos temporales, maseteros y pterigoideos laterales, por consecuencia, el cóndilo se desplaza hacia atrás y hacia arriba en la fosa articular (crecimiento vertical del cóndilo) debido a la erupción lingualizada de los incisivos centrales los cuales forzan a un distalamiento mandibular y de los cóndilos más allá de la relación céntrica. Por lo tanto, el paciente puede presentar mayor susceptibilidad a una patología de ATM.^(11,15,16)

Las características faciales en los pacientes con mordida profunda pueden ser las siguientes:

1. Cara braquicefálico
2. Tendencia a una clase II esquelética
3. Perfil cóncavo
4. Tercio inferior y dimensión vertical disminuida
5. Plano oclusal disminuido

6. Tendencia a un crecimiento hipodivergente
7. Retrognatismo mandibular^(11,15)

Las características dentales en los pacientes con mordida profunda pueden ser las siguientes:

1. La base esquelética de la región canina mandibular, es significativamente más angosta que la correspondiente base esquelética del maxilar superior
2. La arcada maxilar se encuentra bien desarrollada y en ocasiones con un exceso de crecimiento posteroanterior; la zona anterior se puede presentar ligeramente deprimida
3. La arcada inferior es morfológicamente normal y revela signos característicos de lingualización y apiñamiento de los incisivos inferiores
4. Por lo regular se puede observar una notable retroclinación de los incisivos superiores, así como también de los inferiores
5. Por lo regular los dientes mandibulares están en una posición distal con respecto a los maxilares (Clase II de Angle)
6. Overbite aumentado (las piezas superiores cubren la mayor parte de las inferiores y en algunos casos su totalidad)
7. Hiperplasia gingival en dientes inferiores
8. Por lo general, las mordidas profundas están relacionadas con una excesiva erupción de los incisivos superiores^(11,15,16)

Tipos de mordida profunda:

- Mordida profunda congénita (esquelética y dentoalveolar)
- Mordida profunda adquirida

Se han descrito dos subtipos de mordida profunda congénita:

1. La **mordida profunda esquelética**, caracterizada por un factor de crecimiento horizontal. La altura facial

anterior es reducida, especialmente a nivel del tercio inferior, mientras que la altura facial posterior es excesiva. ⁽¹⁶⁾ Cuando la altura facial anterior es menor que la altura facial posterior, las bases maxilares convergen entre sí y el resultado es una mordida profunda de origen esquelética. Las alteraciones del ancho transversal también pueden ser causantes de una mordida profunda de tipo esquelética, ya que podemos tener un maxilar ancho con una mandíbula estrecha. ^(11,15) En las mordidas profundas asociadas con maloclusiones dentarias no alteran el perfil, sólo las de origen esquelético. El perfil de estos pacientes tiene la tendencia a ser cóncavo, sobresaliendo la eminencia mentoniana y existiendo retrusión labial. Generalmente este tipo de pacientes tienen una disminución del tercio inferior, su tipo de crecimiento es horizontal o hipodivergente. Otra de las características que presenta generalmente es un patrón facial braquicefálico, tonicidad muscular aumentada, una cara cuadrada con aumento en los diámetros transversales y un sellado labial perfecto. El diagnóstico de ésta alteración mediante el estudio radiográfico y la cefalometría nos determinará si la discrepancia o la alteración está a nivel óseo o a nivel dentario y/o si está ubicada en el maxilar superior o en la mandíbula. ^(11,15,16)

2. La **mordida profunda dentoalveolar** caracterizada por la infraoclusión de los molares y/o la sobreerupción de los incisivos

La mordida profunda producida por la infraoclusión de los molares produce las siguientes características:

- a) Los molares han erupcionado parcialmente
- b) El espacio interoclusal es amplio
- c) La lengua ocupa una posición ladeada
- d) Las distancias entre los planos basales de ambos maxilares y el plano oclusal son cortas ⁽¹⁶⁾

La mordida profunda producida por la sobreerupción de los incisivos, presenta las siguientes características:

- a) Los bordes incisales de los incisivos sobrepasan el plano oclusal
- b) Los molares han erupcionado completamente
- c) La curva de Spee es excesiva
- d) El espacio interoclusal es reducido ⁽¹⁶⁾

Debido al crecimiento hipodivergente, los incisivos son comprimidos por la musculatura labial y la hipertonicidad va a crear la retroclinación coronal de los incisivos, dando

origen a una mordida profunda. De esta influencia funcional y la consecuente desviación del patrón eruptivo dental, se provocará el resto de las anomalías oclusales, como la retroclinación, la sobremordida, la mesialización de los segmentos bucales y el apiñamiento.

Al erupcionar los molares, la mordida profunda anterior impide los movimientos laterales de la mandíbula y el niño se convierte en un masticador vertical; se limitan los movimientos de apertura y cierre que sirven como estímulo funcional para el crecimiento de la apófisis alveolar maxilar anterior e inhiben el desarrollo mandibular. Las mordidas profundas anteriores en la dentición primaria son bastantes frecuentes, pero es raro que se traten. Pueden asociarse con la presencia de maloclusiones clase II en vías de desarrollo. Las decisiones de tratamiento se posponen generalmente hasta la dentición mixta. Las indicaciones para dicho tratamiento en la dentición primaria incluyen: choque con la mucosa palatina, desgaste excesivo y dolores de cabeza del niño. ^(11,15,16)

La fuerte masticación posterior también empeora la sobremordida, debido a la colocación de las piezas posteriores en infraoclusión. Normalmente los incisivos inferiores presentan una retroclinación acentuada por el bloqueo de los incisivos superiores y se extruyen hasta alcanzar el paladar. En ocasiones es tan severa la sobremordida que los incisivos inferiores se encuentran totalmente cubiertos por los superiores. Este overbite excesivo puede originar traumatismos de la encía vestibular inferior y de la mucosa palatina del maxilar superior. La mordida profunda es un signo clínico típico de las maloclusiones Clase II división 2. ^(11,15)

La **mordida profunda adquirida** puede originarse por los siguientes factores:

1. La postura lateral de la lengua
2. La pérdida prematura de los molares temporales o de los dientes posteriores permanentes
3. El desgaste de superficie oclusal o la abrasión dental

Posibles opciones de tratamiento para abrir mordidas

La sobremordida profunda se puede localizar en la zona dentoalveolar o esquelética y el tratamiento siempre dependerá de la zona afectada.

La corrección de la mordida profunda dentoalveolar se puede obtener mediante la intrusión de los dientes anterior-

res, extrusión de los dientes posteriores, una combinación de ambas, verticalización de dientes posteriores y aumento de la inclinación de los dientes anteriores.^(11,15,16)

La intrusión de los dientes anteriores puede estar indicada en aquellos pacientes los cuales muestran demasiada encía superior (sonrisa gingival), una gran cantidad de masa dental de los cuatro incisivos anterosuperiores, una gran brecha interlabial o un plano mandibular muy inclinado. Los movimientos intrusivos son uno de los más violentos y con mayor probabilidad de reabsorción radicular. Sin embargo, Gottlieb demostró que usando fuerzas de 15gr o 20gr por incisivo no hay acortamiento radicular medible ni tampoco reabsorción apical visible.^(11,15)

La extrusión de los dientes posteriores puede ser el tratamiento de elección en los pacientes que necesitan aumentar la altura facial inferior, mejorar la convexidad facial o abrir el ángulo del plano mandibular.⁽²³⁾

Existe actualmente gran controversia acerca de los efectos de la extracción de premolares en la dimensión vertical. Viazis considera contraindicada la terapia con extracciones en un paciente con mordida profunda, ya que los dientes restantes se moverían hacia lingual y profundizarían la mordida.⁽²²⁾

Las mordidas profundas, además de producir trastornos oclusales, pueden influir en el asentamiento y/o acrecentamiento de problemas en la articulación temporomandibular. Para ello, los ortodoncistas han tratado desde muchos años atrás de reducir la profundidad de la mordida, utilizando diversos tipos de aparatología que va desde el uso de los aparatos extraorales (tan temidos por los pacientes por el efecto estético) hasta los más recientes elementos descritos en la literatura producto de la investigación clínica, con bases en la bioingeniería aplicada al diseño de elementos para controlar los movimientos dentarios. Los estudios de física y biomecánica han permitido que cada día los diseños de arcos y elementos activos y pasivos sean más efectivos y de mayor pluralidad.⁽¹²⁾

Las opciones que revisaremos en este capítulo para abrir la mordida anterior serán las siguientes:

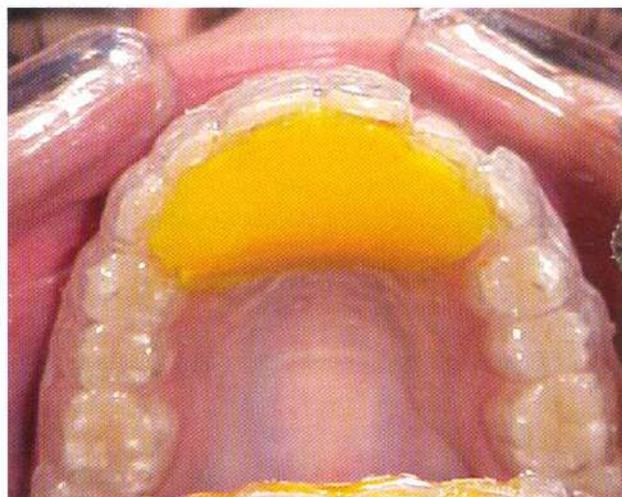
- Plano de mordida anterior o bite plane
- Plano de mordida anterior con elásticos intermaxilares
- Bite ramps
- By pass
- Cementado de brackets hacia incisal

- Doblez de intrusión
- Tip back
- Arcos en curva reversa
- Arco de intrusión del Dr. Oscar Quirós
- Arco utilitario
- CIA
- Arco intrusivo con loops
- Arco facial cervical o face bow

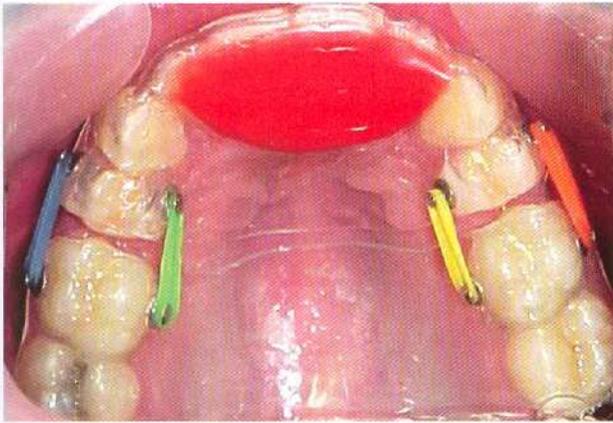
Plano de mordida anterior o bite plane

Con este aditamento se provocará un levantamiento del plano de oclusión a expensas de los dientes anteroinferiores, los cuales harán contacto con la placa acrílica produciendo una separación o desoclusión posterior, facilitando la erupción pasiva o forzada de los molares y premolares, lo cual producirá una apertura de la mordida anterior.^(4,11,15)

Hemley afirmó en 1938 que la placa de mordida anterior (bite plane) retrasa el crecimiento de los alvéolos anteriores, mientras que los alvéolos posteriores aumentan su tamaño. También observó que de 22 pacientes que usaron el bite plane, sólo uno mostró intrusión de los incisivos inferiores. Strang afirma que el bite plane produce la extrusión de los molares, pero no tiene efecto intrusivo en la parte anterior. Sleichter estudió los cambios verticales de molares e incisivos, observando que la altura de la región molar aumentó mientras que en la parte anterior presentó un cambio mínimo.^(16,20)



Bite plane acrílico sobre un acetato



El bite plane nos es útil para provocar una desoclusión posterior y corregir de fácil manera pequeñas recidivas.



Bite plane en placa de retención Hawley. Esta producirá una extrusión pasiva del segmento posterior, provocando auto-rotación mandibular que permitirá corregir la mordida profunda.

Antes de colocar un plano de mordida anterior se debe evaluar el tipo de maloclusión del paciente y sus características cefalométricas (que determinan la dirección del crecimiento mandibular). Por ejemplo si la tendencia de rotación de la mandíbula es hacia arriba y adelante (hipodivergente), el uso del plano de mordida favorecerá el cambio en la dirección del crecimiento, al mismo tiempo que facilitará la apertura de la mordida. En pacientes con tendencia a rotación hacia abajo y atrás de la mandíbula (hiperdivergente) y con el tercio inferior de la cara aumentado, estará contraindicado el uso del plano de mordida anterior.

Si el paciente está en dentición mixta, el plano de mordida anterior favorece la extrusión del segmento posterior, manteniendo el contacto en los dientes incisivos inferiores, evitando que estos se extruyan, nivelando de esta forma la curva de Spee, abriendo la mordida y aumentando el tercio inferior de la cara. (16,20)



Paciente con placa Hawley con bite plane en dentición mixta.

Ventajas:

1. Es fácil de elaborar
2. Provoca una rotación mandibular la cual tenderá a abrir la mordida
3. Aumenta la dimensión vertical y el tercio inferior
4. Desprograma la musculatura mandibular
5. Disminuye la profundidad de la Curva de Spee

Desventajas:

1. Se necesita invertir tiempo en el laboratorio para su elaboración
2. Es incómodo para el paciente
3. Cuando el bite plane es removible se depende de la colaboración del paciente
4. La extrusión pasiva del segmento posterior es lenta, por lo tanto el bite plane tendrá que ser usado por un mínimo de 6 a 8 meses. Por cada milímetro de extrusión posterior se abrirá de 2mm a 3mm la mordida anterior (efecto tijera)

Recomendaciones:

1. El tiempo de uso de este aparato es de 6 a 8 meses, en este tiempo ya debe haberse obtenido una extrusión pasiva del segmento posteroinferior
2. Si es utilizado como retención (Hawley o Essix con bite plane), se deberá de realizar stripping posterior para permitir la extrusión pasiva de molares y premolares
3. El ancho del acrílico del bite plane deberá ser lo suficientemente grueso para provocar una mordida

- abierta posterior de 1mm a 3mm. Debido a esta extrusión pasiva provocaremos una mordida abierta anterior de +3mm por el efecto de tijera
4. Cuando se corrija la retroclinación de los incisivos y la mordida profunda, la mandíbula se moverá hacia delante, simplificando así la corrección ortodóntica de la distoclusión

Plano de mordida anterior con elásticos intermaxilares

En pacientes con dentición permanente y mordida profunda, Curva de Spee pronunciada y con rotación anterior de la mandíbula, podemos tratar al paciente con una combinación de aparatos fijos y removibles (brackets y elásticos intermaxilares). Mediante el uso de los elásticos intermaxilares, forzamos una sobreerupción de los dientes posteriores, de esta manera nivelamos la curva de Spee, aumentamos la altura del tercio inferior de la cara y disminuimos la profundidad de la mordida anterior. Es de vital importancia que al realizar este procedimiento los arcos utilizados, sean preferiblemente rectangulares, para evitar la rotación de los brackets alrededor del arco principal, lo que puede suceder si lo hacemos con arcos redondos, ya que esta rotación podría inclinar los premolares hacia lingual y/o palatino.

Los resultados obtenidos con esta técnica son generalmente muy estables en cuanto al mantenimiento de la altura facial y la profundidad de la mordida. ⁽¹³⁾



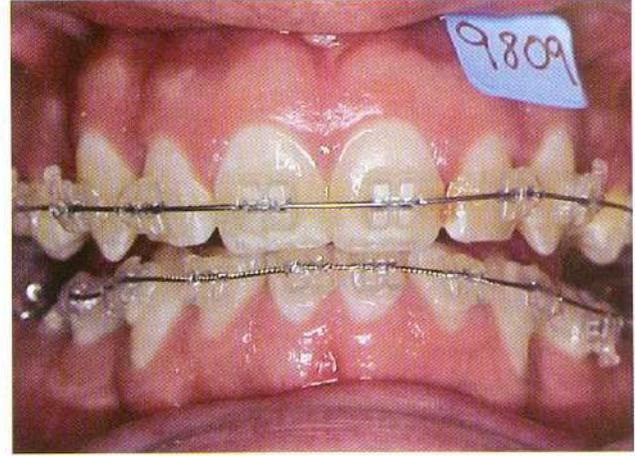
Paciente con mordida profunda anterior por intrusión del segmento posteroinferior



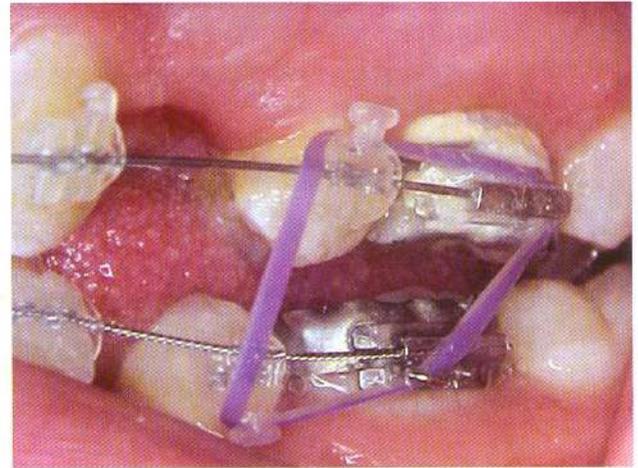
Bite plane fijo en boca



Desoclusión en posteriores



Cementado de brackets en ambas arcadas



Extrusión forzada de premolares y molares con el uso de elásticos en caja

Ventajas:

1. La extrusión del segmento posterior es rápida
2. La corrección de la mordida profunda anterior se realiza en muy poco tiempo
3. Provoca una rotación mandibular la cual tenderá a abrir la mordida
4. Aumenta la dimensión vertical y el tercio inferior
5. Desprograma la musculatura mandibular
6. Disminuye la profundidad de la Curva de Spee

Desventajas:

1. Dependemos de la colaboración del paciente para el uso de los elásticos intermaxilares
2. Dificultad para la deglución y el habla del paciente
3. Acúmulo de alimentos debajo del bite plane
4. Dolor ortodóntico en el segmento posterior

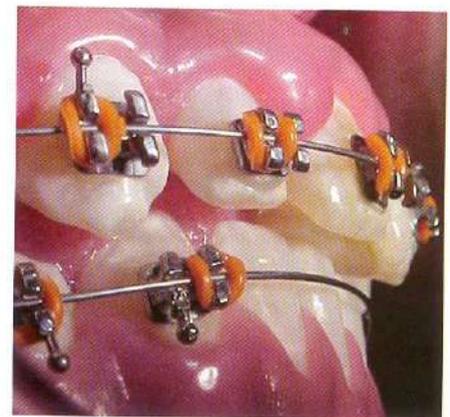
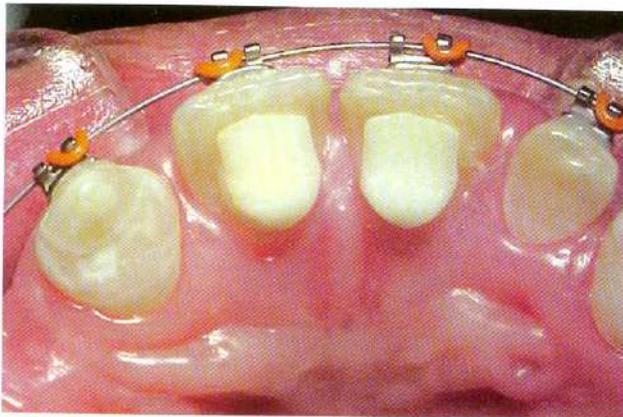
Recomendaciones:

1. El ancho del acrílico del bite plane deberá ser lo suficientemente grueso para provocar una mordida abierta posterior de 1mm a 3mm. Debido a esta extrusión provocaremos una mordida abierta anterior de +3mm por el efecto de tijera.
2. Retirar el bite plane cada 2 meses para su higiene
3. En caso que el bite plane provoque una lesión en la encía palatina, utilizar enjuagues a base de perborato de sodio monohidratado o de gluconato de clorhexidina al 0.12% o microbicidas de amplio espectro a base de yodo (Yodopolividona) (Ver Capítulo 9. Lesiones y Urgencias durante el tratamiento de Ortodoncia)

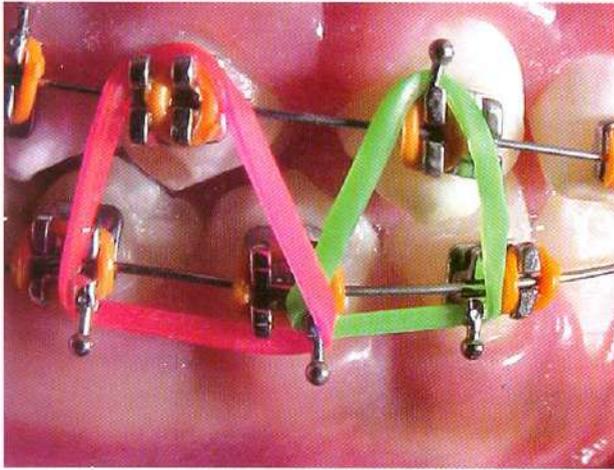
4. Utilizar arcos principales rectangulares (de preferencia seccionados) para evitar la palatinización o lingualización del segmento posterior
5. Usar ligas de 6.5oz. de fuerza
6. Las ligas deberán ser cambiadas cada 24 horas por ligas nuevas
7. Realizar stripping en el segmento posterior para facilitar su extrusión
8. Sugerir al paciente masticar chicle con los elásticos intermaxilares colocados en boca. Esto acelerará la extrusión del segmento posterior

Bite ramps

Los bite ramps (GAC) son aditamentos muy resistentes elaborados con resina flexible en forma triangular, los cuales son cementados por las caras palatinas de los incisivos superiores, provocando una desoclusión posterior. Posteriormente a su cementado, se utilizan elásticos intermaxilares para interdigitar la mordida posterior con la consiguiente apertura de la mordida anterior. La casa comercial ORMCO distribuye los bite turbos los cuales son metálicos, sin embargo, nosotros preferimos los de resina, ya que estos reducen el desgaste del esmalte de los incisivos inferiores por las fuerzas oclusales. Una forma de sustituir a los bites ramps es colocando, por la cara palatina de los incisivos, resina block out o topes de resina convencional. Al igual que un bite plane de acrílico, éstos bite ramps incrementarán la altura facial, abren la mordida posterior y desprograman la musculatura mandibular. ^(2,3,8,13)



Bite ramps cementados en los incisivos centrales superiores



Uso de elásticos en delta para cerrar la mordida posterior y abrir la mordida anterior



Bite ramps cementados en los incisivos centrales superiores



Desocclusión en posteriores esperando la secuencia de erupción

Ventajas:

1. Son rápidos de cementar
2. Son más cómodos que el bite plane
3. Son higiénicos
4. Provoca una rotación mandibular la cual tenderá a abrir la mordida
5. Aumenta la dimensión vertical y el tercio inferior
6. Desprograma la musculatura mandibular
7. Disminuye la profundidad de la Curva de Spee

Desventajas:

1. Es fácil que los bite ramps sean despegados por las fuerzas de oclusión
2. Dificultad para la deglución por parte del paciente

Recomendaciones:

1. Cementar los bite ramps en el cingulo de los incisivos superiores

2. Utilizar arcos principales pesados para evitar la palatinización o lingualización del segmento posterior
3. Usar ligas de 6.5oz. de fuerza
4. Las ligas deberán ser cambiadas cada 24 horas por ligas nuevas
5. Realizar stripping en el segmento posterior para facilitar su extrusión
6. Sugerir al paciente masticar chicle con los elásticos intermaxilares colocados en boca. Esto acelerará la extrusión del segmento posterior

By pass individual

Esta forma de intrusión es muy sencilla y rápida a la vez. Consiste en colocar un bracket o un botón al diente que vamos a intruir y pasar un arco "elástico" (NiTi o de TMA)

por incisal de éste. Esto nos provocará la intrusión de dicho diente.

Ventajas:

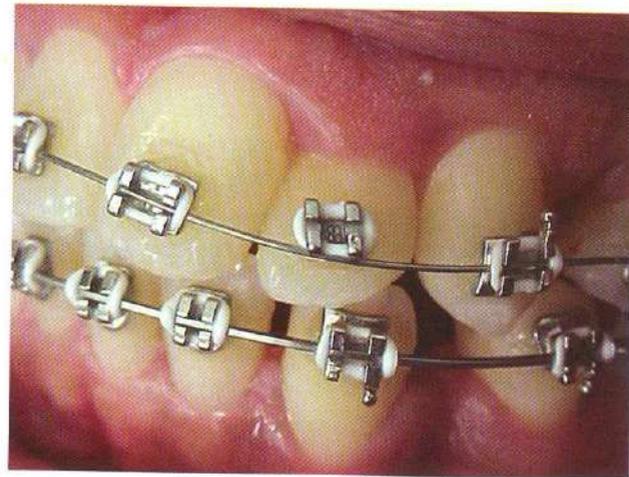
1. El by pass provoca un movimiento intrusivo de forma inmediata
2. El movimiento intrusivo es de 2mm por mes
3. No dependemos de la colaboración de paciente
4. Podemos hacer la intrusión individual o en bloque

Desventajas:

1. No hay control ni del tip, ni del torque del diente
2. Los dientes con by pass intrusivo tienden a inclinarse hacia vestibular
3. Como es un movimiento violento, provoca inflamación del periodonto y dolor dental



Lateral extruido



By pass en lateral



Un mes después de haber colocado el by pass

Recomendaciones:

1. Realizar el by pass con arcos "elásticos", como los de NiTi o TMA
2. El diámetro de los arcos podrán variar desde 0.012" hasta el 0.020"
3. Posterior a la intrusión dental, deberá darse tip y torque al diente
4. Ferulizar los dientes adyacentes al by pass
5. Después de haber realizado la intrusión dental, todos los arcos principales que coloquemos deberán llevar un doblez de intrusión o se cambiará de posición el bracket para poder colocar un arco recto y así facilitar los movimientos horizontales en caso de ser necesario

Cementado de brackets hacia incisal

En los casos en donde se presenta una mordida profunda debido a la extrusión del segmento anterior, podemos "jugar" con el cementado de los brackets. Esto consiste en cementar los brackets anteriores a 0.5mm o 1mm más hacia incisal (incisivo central a 3mm o a 3.5mm y el incisivo lateral a 2.5mm o a 3mm) y los brackets posteriores hacia gingival; esto provocará una intrusión del segmento anterior y una extrusión del posterior, con la siguiente apertura de la mordida.⁽¹⁷⁾

Ventajas:

1. No dependemos del paciente
2. Con la secuencia de arcos redondos es posible abrir por completo la mordida

Desventajas:

1. Los brackets están más lejos del centro de resistencia del diente, por lo tanto hay menor control sobre éste
2. Vestibularización de los dientes anteriores
3. Pérdida de torque en los dientes anteriores
4. Se vuelve difícil el detallado del caso

Recomendaciones:

1. Esperar de 2 a 3 meses para cementar los brackets en la arcada inferior
2. Cinchar los arcos principales. Esto con el fin de disminuir la proclinación del segmento anterior
3. Dar torque negativo al final del tratamiento a los dientes anteriores
4. Ferulizar los dientes posteriores a manera de anclaje



Mordida profunda por extrusión de los dientes anteriores



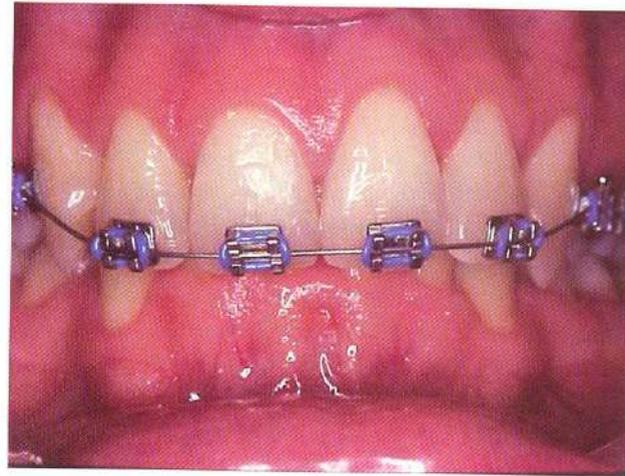
Cementado de brackets hacia incisal



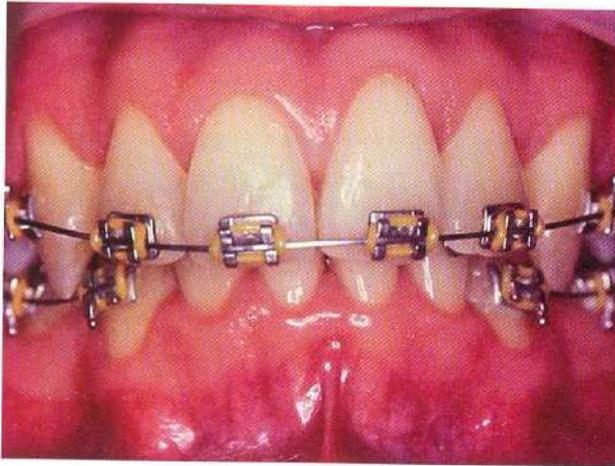
Nueve meses después



Inicio del tratamiento



Brackets superiores cementados hacia incisal



Brackets inferiores cementados hacia incisal

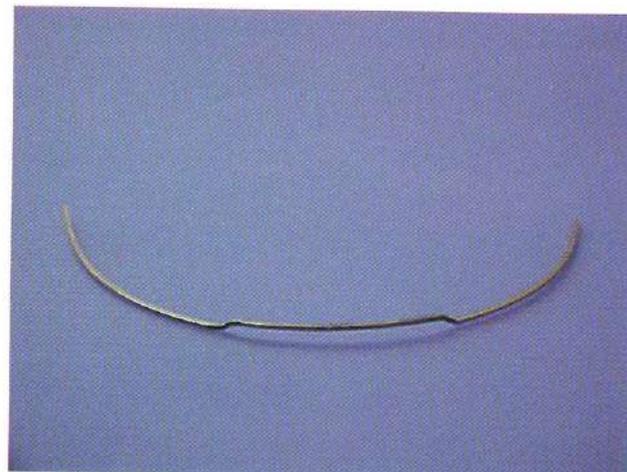


Final del tratamiento

5. Colocar candados o elásticos en delta (canino superior-canino inferior-premolar inferior) a manera de anclaje
6. Es necesario que el paciente tenga buena salud periodontal

Doblez de intrusión o de segundo orden

Éste doblé lo realizamos en arcos redondos o rectangulares. Es utilizado para intruir un diente o un grupo de dientes con el objetivo de abrir la mordida. Se elabora con pinzas Tweed o con pinzas con escalón para intrusión o extrusión de 0.5mm o 1mm. Dependiendo de esta medida será la cantidad de milímetros que se intruirá el diente. El movimiento intrusivo se llevará a cabo entre 1 ó 2 meses. ^(17,22)



Doblez de intrusión



Doblez de intrusión pasivo



Doblez de intrusión activo

Ventajas:

1. No dependemos de la colaboración del paciente para realizar los movimientos intrusivos
2. La intrusión es rápida
3. Hay control y estabilidad de la intrusión dental

Desventajas:

1. Puede causar dolor al paciente, ya que estos movimientos comprimen el paquete vasculonervioso de los dientes intruídos
2. La fuerza intrusiva necesaria será de 30gr a 40gr para los incisivos superiores y de 20gr para los incisivos inferiores (Ver Tabla de Ricketts en el Capítulo de Cierre de Espacios en Ortodoncia)
3. Inflamación gingival
4. Si el escalón está muy marcado y hace demasiada fuerza, hay riesgo de que se pueda despegar el bracket del diente a intruir
5. Se limita el movimiento horizontal de ese diente por el dobléz
6. Después de haber realizado la intrusión dental, todos los arcos principales que coloquemos deberán llevar éste dobléz o se cambiará de posición el bracket para poder colocar un arco recto y así, facilitar los movimientos horizontales en caso de ser necesario

2. Incrementar el dobléz de 0.5mm a 1mm por mes para realizar una intrusión menos violenta
3. Dejar el arco con éste dobléz de 2 a 4 meses para estabilizar y disminuir la recidiva
4. Se aconseja un retenedor fijo en el diente donde se realizó este dobléz
5. Cuando este dobléz se realice en los dientes antero-inferiores, es recomendable dar un torque negativo para evitar que la raíz de los incisivos choque contra la cortical lingual de la sínfisis
6. Ferulizar los dientes adyacentes al dobléz de intrusión⁽¹⁷⁾



Dientes adyacentes ferulizados

Recomendaciones:

1. Deberá ser colocado después de haber terminado las etapas de alineación y nivelación dental

Tip back

Este es un doblé de segundo orden el cual es realizado en arcos de acero redondos (0.020") o rectangulares (0.017" x 0.025") a 45° hacia gingival produciendo un tip o angulación del molar (Ver Capítulo de Anclaje) y un movimiento intrusivo en el sector anterior. Este doblé producirá una fuerza total de 100gr a 125gr necesaria para intruir a los seis dientes anteriores. ^(17,22)

Ventajas:

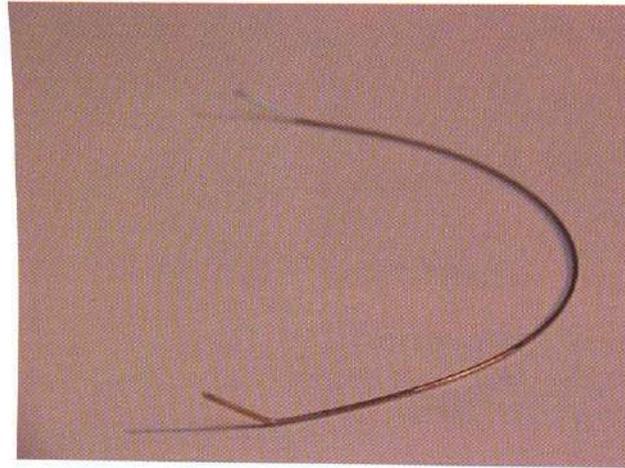
1. Es muy fácil de realizar
2. Es económico
3. No dependemos de la colaboración del paciente
4. No se necesita invertir tiempo de laboratorio
5. Nos va a producir una intrusión del segmento anterior y un anclaje mínimo en los molares

Desventajas:

1. Angulación hacia distal de los molares
2. Puede provocar alteraciones a nivel de la ATM debido a los puntos de contactos que se puedan provocar con la inclinación de los molares
3. La intrusión es lenta

Recomendaciones:

1. En caso de presentar dolor a nivel de la ATM debido a los puntos de contactos, retirar el arco de forma inmediata
2. La fuerza intrusiva que producirá es de 15gr a 20gr por diente
3. La fuerza de intrusión pasará por en centro de resistencia de los seis dientes anteriores, por lo tanto se disminuye el Momento en dichos dientes, y el movimiento intrusivo es más puro



Tip back superior fuera de boca



Tip back pasivo



Tip back activo

Uso de curva reversa en inferior y curva en superior

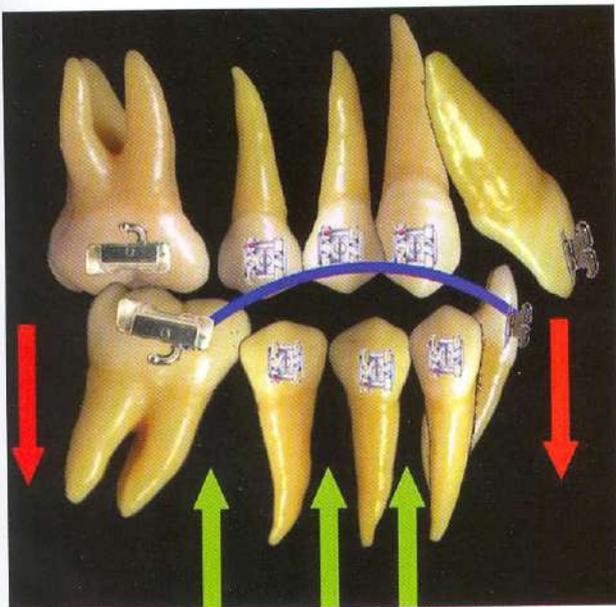
La curva reversa o Curva anti Spee es un arco que ha sido ampliamente utilizado en ortodoncia, para aplanar la Curva de Spee en pacientes con mordida profunda. Generalmente, la presencia de una Curva de Spee profunda es fruto de la extrusión del sector anterior, ya que los incisivos inferiores en su fase eruptiva, no encuentran a su antagonista y pueden erupcionar hasta llegar a contactar con la mucosa palatina; por ésta misma razón, el sector anterosuperior se elonga induciendo a una mordida profunda.

Con el desarrollo de las aleaciones, aparecieron en el mercado arcos superelásticos con forma de curva reversa o anti Spee (NiTi o TMA) redondos y rectangulares (cada uno con ventajas y desventajas). En sentido sagital, los arcos con curva reversa tienen tres zonas claramente definidas:

1. La zona anterior, que actúa sobre el grupo incisivo
2. El sector medio, sobre los premolares
3. El sector posterior, en los molares

Estos arcos superelásticos generan varios efectos al mismo tiempo:

1. Inclinación (proclinación) e intrusión del sector anterior
2. Extrusión de los sectores laterales
3. Inclinación distal de los molares ^(6,14)



El Dr. J. Gregoret recomienda que para corregir una mordida profunda con arcos anti Spee, hay que preformarlos (arcos de acero rectangular) e incorporarles un torque negativo (radiculovestibular), el cual colocará los ápices en el hueso trabecular en el segmento anterior y sobre la cortical vestibular en el segmento posterior. Este efecto, provoca un aumento del torque negativo a nivel de premolares y molares aumentando el anclaje de estas piezas (anclaje cortical). Al aumentar el anclaje del sector posterior, se incrementa el efecto del arco en el sector anterior y se consigue la intrusión de los incisivos sin proclinarlos.

El Dr. Gregoret sostiene que los arcos de curva reversa redondos provocarán:

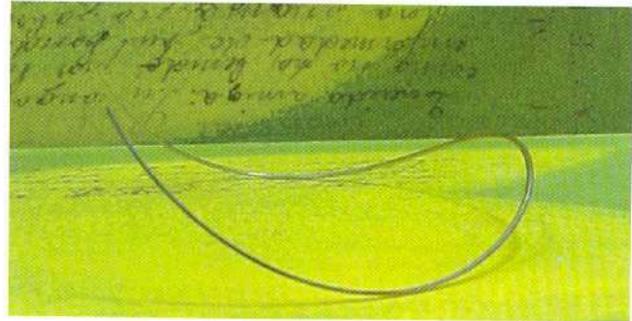
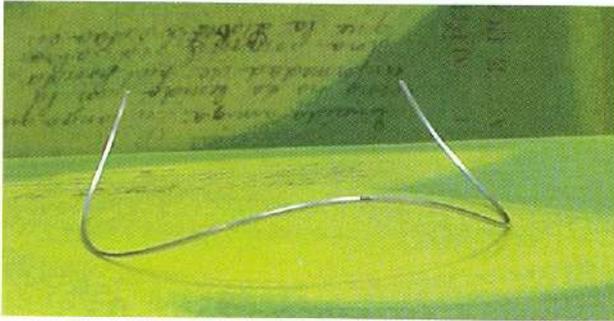
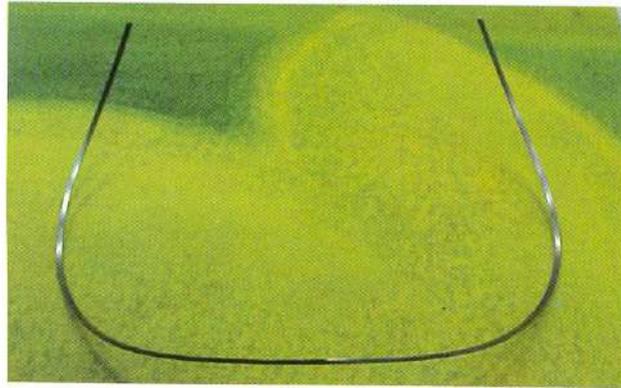
1. Una intrusión y proclinación del sector anterior sin control radicular
2. En el sector lateral se producirá una fuerza de extrusión cuya magnitud dependerá de tipo de musculatura del paciente. Se producirá un enderezamiento radicular de los premolares, pérdida de torque y, como resultado de esto, la aparición de contactos prematuros y pérdidas del anclaje en éste sector
3. En los molares se inclinarán sus coronas hacia distal y las raíces hacia mesial. Al igual que en los premolares, se generará un enderezamiento, expansión y pérdida del torque
4. Por último, recomienda que este tipo de arco estará indicado en pacientes con patrones braquifaciales, cuando se desea la proclinación de los incisivos sin temor a la pérdida del anclaje. ⁽⁶⁾



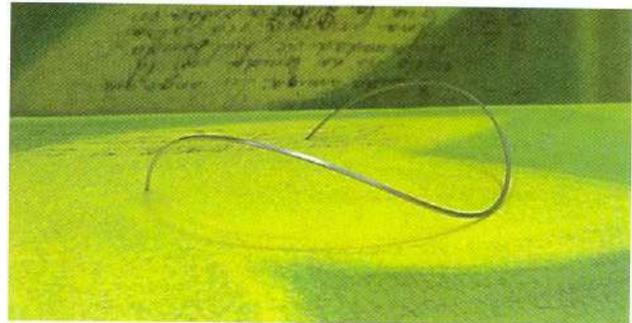
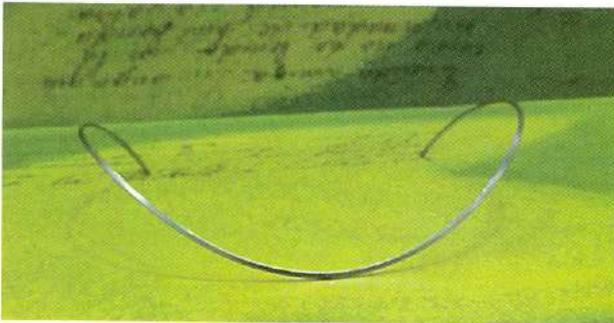
Efecto de las curvas reversas en inferior

En los casos que se presenta una extrusión de ambos segmentos anteriores, se puede "jugar" con los arcos anti Spee. En la arcada superior se colocarán arcos con curva, mientras que en la mandíbula se colocarán arcos anti Spee

o de curva reversa. Estos nos provocarán una intrusión de ambos segmentos anteriores y por consiguiente, que se abra la mordida anterior. ⁽⁶⁾



Arco en curva para la arcada superior



Arco en curva reversa para la arcada inferior

Ventajas:

1. No dependemos de la colaboración del paciente para abrir la mordida anterior
2. La mordida se abre rápidamente ya que los alambres tienen una fuerza continua de 300 a 400 gramos
3. La intrusión del segmento anterior es paulatina, por lo tanto el paciente no refiere dolor

Desventajas:

1. Angulación de los molares hacia distal
2. Posibles alteraciones en la ATM por puntos de contactos en los molares
3. Efecto de torque positivo en el segmento posterior y anterior
4. Se disminuye el anclaje posterior
5. Proclinación de los incisivos

Recomendaciones:

1. Utilizar como anclaje un arco transpalatino en superior y un arco lingual en inferior. Esto con el fin de disminuir el torque positivo y la inclinación distal de los molares
2. Podemos colocar los brackets anteriores 0.5mm hacia incisal, esto con el fin de acelerar la intrusión del segmento anterior
3. En caso que el paciente no presente una Curva de Spee profunda, ferulizar el segmento posterior con ligadura de acero del 0.010" o del 0.012".

Arco de intrusión del Dr. Quirós

En los casos de mordida profunda por una sobreerupción de los dientes anteriores, no se recomienda utilizar planos de mordida anterior (bite plane) ya que producen una rotación mandibular y un aumento del tercio inferior de la cara; lo más indicado será una mecánica de intrusión de los incisivos superiores. Para este fin podemos usar arcos con curva reversa, los dobleces intrusivos y arcos con ansas de intrusión.

La presencia de mordidas profundas es uno de los problemas al que nos enfrentamos con mucha frecuencia, ante los cuales echamos mano de todos los conocimientos que

poseemos y sin embargo muchas veces con los recursos que disponemos son ineficientes. Son pocos los diseños de arcos con ansas que pueden ayudarnos a obtener una efectiva intrusión de los dientes anteriores, y los existentes, generalmente se agotan antes de lograr su objetivo. El arco de intrusión realizado por el Dr. Oscar Quirós es una excelente opción para la intrusión del segmento anterior.

Para su confección, pueden ser utilizados arcos prefabricados de acero rectangulares 0.017" x 0.025" o arcos rectangulares de TMA de 0.016" x 0.022". Para realizar los dobleces se recomienda utilizar una pinza que no marque dobleces agudos, ya sea una pinza de dos picos de punta fina o una pinza de Tweed.⁽¹³⁾

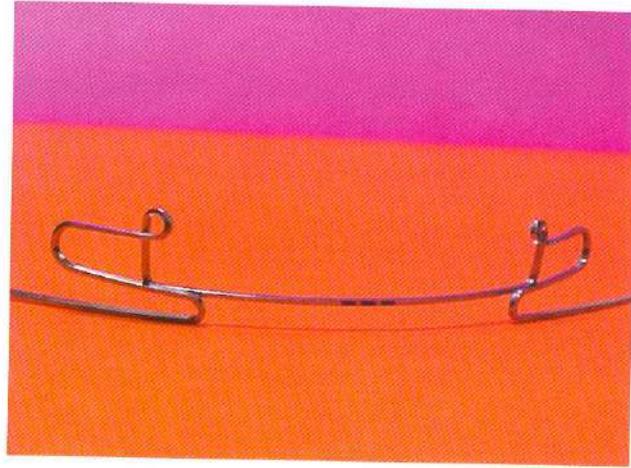
El arco es confeccionado con el segmento anterior más gingival que el nivel del segmento posterior del mismo, esto con el fin de poder intruir los dientes anteriores; la diferencia de niveles se establecerá por la cantidad de intrusión deseada, por lo general 3mm es una medida aceptable. Por su diseño del mismo actúa como un arco resorte muy elástico, que intruirá fisiológicamente a los dientes anteriores, sin producir dolor ni efectos adversos al diente ni tejidos de soporte.⁽¹³⁾

Pasos para la construcción del arco de intrusión Quirós:

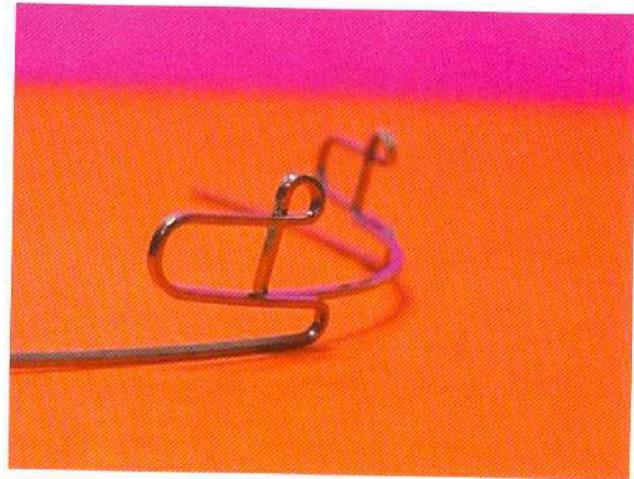
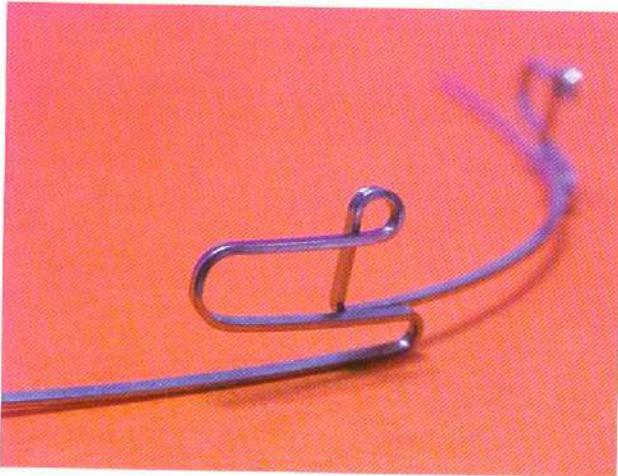
1. Se marca el arco principal por distal de los laterales
2. Se realiza el doblez inicial y luego el doblez helicoidal
3. Se confeccionan las dos ansas de intrusión
4. Se realiza la misma operación al otro lado del arco, se prueba y se coloca ligándolo convencionalmente

El arco de intrusión Quirós, también puede ser utilizado para retraer los dientes anteriores una vez lograda la intrusión requerida, con la ventaja de que debido a los dobleces que lo conforman, al ser activado para retraer el segmento anterior se despliega un conjunto de fuerzas que mantienen el torque del arco sobre los dientes a retraer, lo que es muy favorable cuando estamos reduciendo el resalte horizontal de los dientes (overjet).⁽¹³⁾

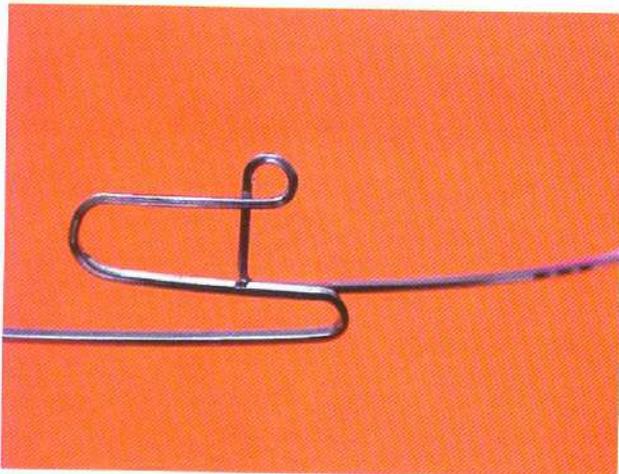
En ocasiones durante el movimiento de retracción podemos tener un efecto adverso sobre el canino el cual tiende a extruirse, sin embargo esto es fácil de corregir sin mayores complicaciones y en un periodo de tiempo muy corto, colocando un arco con un doblez en puente con un ansa sobre el canino y un segmento de cadena elástica.⁽¹³⁾



Vista frontal del arco de intrusión del Dr. Oscar Quirós. El segmento anterior del arco se encuentra 3mm hacia gingival para provocar la intrusión de dicho segmento



Vista lateral del arco de intrusión del Dr. Oscar Quirós



Ansa derecha



Ansa izquierda

Ventajas:

1. Este arco produce una intrusión en cuerpo del sector anterior
2. Debido a sus ansas de intrusión, el movimiento intrusivo es muy suave
3. Se disminuye la reabsorción radicular
4. Provocan un mínimo de dolor dental en el paciente
5. Es un arco multipropósito, ya que sirve para intruir y para el cierre de espacios del segmento anterior

Desventajas:

1. Se requiere de tiempo para su elaboración
2. Se necesita de habilidad manual para su elaboración
3. Pueden invaginarse las ansas si no se encuentran separadas de la encía vestibular
4. Será difícil el colocar un arco recto después de haber utilizado el arco de Quirós

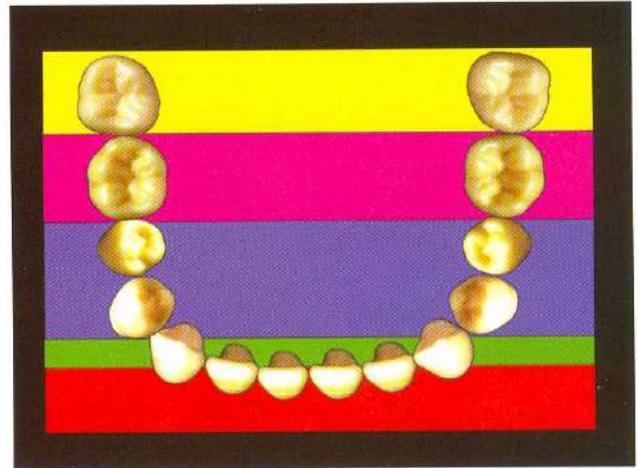
Recomendaciones:

1. Utilizar en pacientes con problemas periodontales
2. Utilizar en pacientes con raíces cortas
3. Lo recomendable es que el escalón de intrusión sea de 3mm
4. Realizar el arco de intrusión de Quirós con arcos de TMA

Arco utilitario

Las técnicas convencionales utilizadas para la nivelación de las curvas de Spee profundas a través de la secuencia de arcos redondos. Algunas veces, a estos arcos se les incorporan curvas de Spee reversas con el objeto de potenciar su efecto. La respuesta habitual a este procedimiento consiste en la extrusión de los premolares inferiores, la verticalización de los molares y la inclinación hacia delante de los incisivos. Esta inclinación de los incisivos lleva a sus raíces a tener un íntimo contacto con la cortical lingual de la sínfisis, lo cual dificulta su intrusión, además, provoca un movimiento hacia mesial de las raíces de los molares inferiores. Estos efectos colaterales o secundarios se despliegan con suma facilidad, especialmente en pacientes con musculatura débil, por ejemplo en pacientes dolicofaciales, por tal motivo se deberá optar por una mecánica de nivelación de la curva de Spee, que no comprometa al plano oclusal en el sector posterior para evitar una apertura de la mordida y aumento del tercio inferior. ⁽⁶⁾

A fines de la década de 1950, Ricketts intentó contrarrestar los efectos secundarios mencionados anteriormente con el uso del arco utilitario. Este se basa en el principio de que las arcadas dentarias, están constituidas por distintos sectores, cada uno de los cuales tiene características propias en sus aspectos anatómicos, funcionales y estéticos. Ricketts divide la arcada inferior en cinco sectores: incisivos, caninos, premolares, primeros molares y segundos molares. ^(7,9,14)



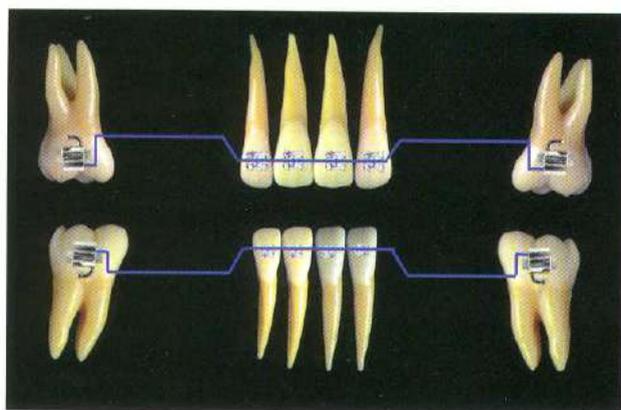
Sectores de la arcada inferior

El grupo incisivo, está constituido por dientes unirradiculares cuyo borde incisal los hace aptos durante la masticación para que realicen la función de corte. Además cumple un papel estético y fonético muy importante.

Los molares en cambio, son multirradiculares con su cara oclusal destinada a una etapa de la masticación muy diferente a la del grupo incisivo y con una importancia estética nula.

Los caninos con otra anatomía y función, tienen una posición intermedia entre los grupos de incisivos y premolares ubicándose en la curvatura de las arcadas. Todos estos sectores están implantados en zonas del maxilar y de la mandíbula totalmente diferente, en cuanto al volumen del hueso trabecular y proximidad con el hueso cortical se refiere. Si a esto también le agregamos el diferente entorno muscular, se comprende que, dadas las diferentes características de cada uno de estos sectores, el tratamiento con arco utilitario, al individualizar la mecánica aplicada a cada sector gana en eficacia.

Con el fin de evitar los movimientos negativos producidos por el arco de curva reversa, que alargan notablemente el tiempo de tratamiento, se recomienda utilizar el arco utilitario, que en realidad es un aparato multiseccional ya que trabaja de manera independiente y a la vez simultánea en los primeros molares y en el sector incisivo. Este procedimiento es de gran efectividad para la nivelación de curvas profundas lográndose la intrusión de los incisivos en periodos relativamente breves y sin respuestas negativas. ^(6,7,9,14)

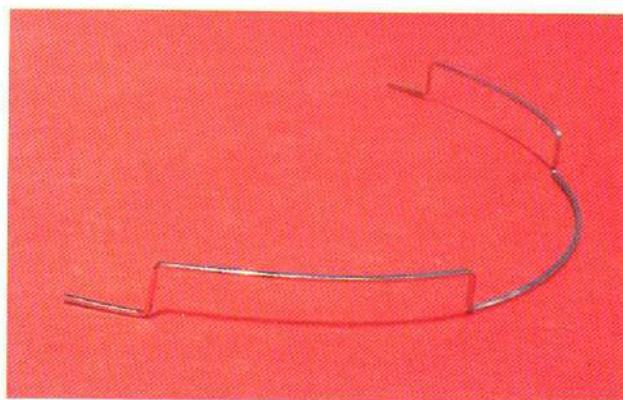


Arcos utilitarios en superior e inferior



Partes del arco utilitario

Al ser un arco que trabaja en tres sectores al mismo tiempo, debemos de tener en cuenta que cualquier activación realizada va a tener efectos de acción-reacción, los cuales deben ser neutralizados para que de esta manera se logren sólo los movimientos deseados. ^(6,14)



Arco utilitario superior pasivo



Arco utilitario superior activo



Arco utilitario activo en boca

Activación intrusiva del arco utilitario inferior:

1. A los segmentos terminales que se insertan en los tubos molares se les hace un tip back de 45°. Esta es la activación de intrusión. ^(6,14)
2. Se introduce en el sector incisivo un torque negativo de aproximadamente 10° a 15°. Este torque tiene como finalidad apartar los ápices de la cortical lin-

gual y situarlos en el hueso esponjoso con el objeto de lograr la intrusión. El arco pierde su capacidad de intrusión debido al contacto del ápice con la cortical lingual, y sólo se expresará una vestibularización de los incisivos, resultando así inútil la utilización de este arco para intruir. Esta activación de torque radiculo-vestibular es esencial para lograr la intrusión. ^(6,14)

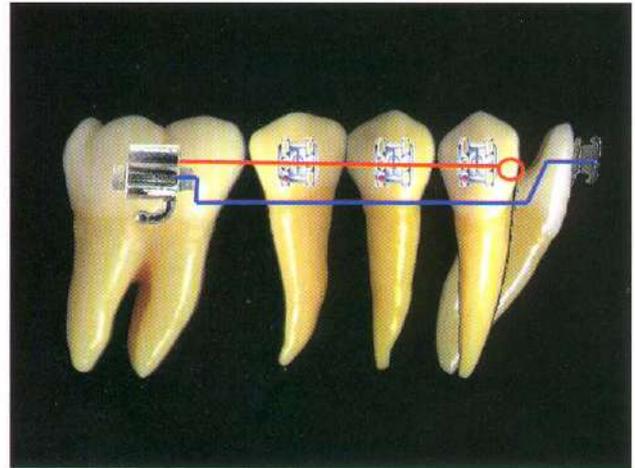
Activación intrusiva del arco utilitario superior:

1. Sólo se realizará la activación de tip back de forma similar que en el arco inferior y no será necesario realizar un torque negativo en el arco utilitario superior. ^(6,14)

Con el doblé de tip back realizado en los molares, el sector anterior del arco utilitario se ubica hacia gingival aproximadamente a 10mm del slot de los brackets inferiores y a 16mm o 18mm del slot de los brackets superiores. Con esta activación se generará una fuerza intrusiva de aproximadamente de 80gr a 100gr en los incisivos inferiores y de 140gr en los superiores. Estos valores responden a la aplicación de 100gr de fuerza por cada cm² de superficie radicular considerando que la superficie que se opone al movimiento dentario de intrusión es la superficie transversal radicular de los incisivos (Ver Capítulo de Cierre de Espacios en Ortodoncia). ^(6,14)

El Dr. Gregoret sugiere el colocar arcos seccionales de estabilización en el sector de premolares y molares, mientras se realiza la intrusión del sector anterior. No tienen ningún tipo de activación, son totalmente pasivos y pueden estar contruidos en el mismo calibre que el arco utilitario o con un calibre un poco mayor.

A partir de esto, se puede intruir el sector anterior sin respuestas negativas de los molares, que sin este refuerzo de anclaje, se inclinarán hacia distal con la consiguiente alteración del plano oclusal y la posible creación de un fulcrum como consecuencia de los puntos de contacto de las cúspides mesiales. ⁽⁶⁾



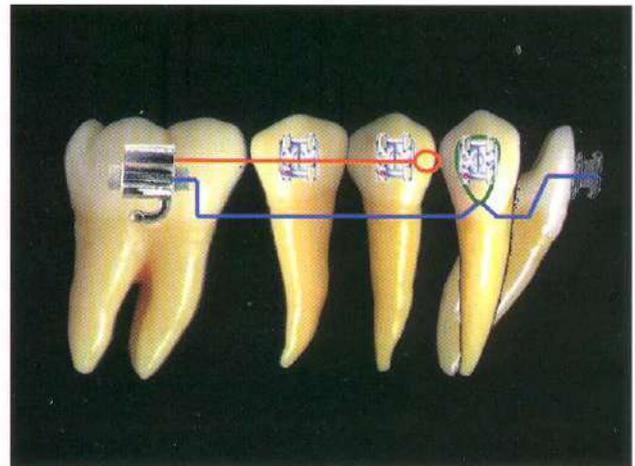
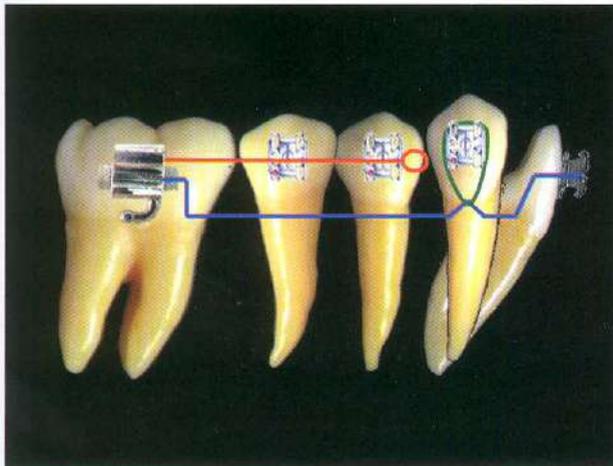
Arco seccional de estabilización

Secuencia de intrusión en dentición permanente:

Intrusión de caninos

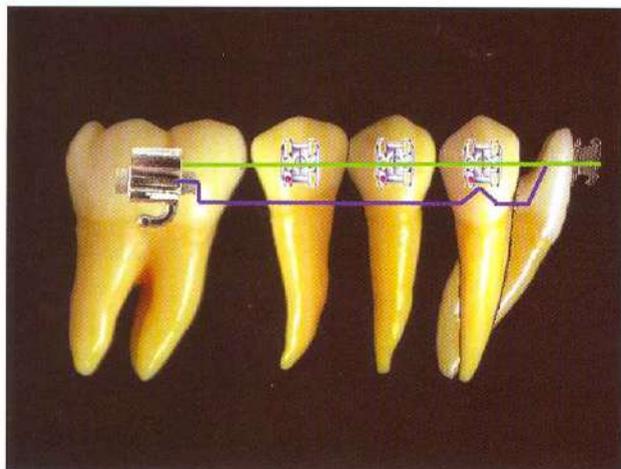
Una vez logrados los objetivos de intrusión en el sector incisivo, se realiza la intrusión de los caninos y el procedimiento es el siguiente:

1. Se hace una muesca en "V" en los puentes laterales del arco utilitario a la altura de los caninos. Estas muescas no deben generar ninguna activación



Intrusión de los caninos con ligadura

2. Se coloca una ligadura desde el bracket del canino hasta la muesca en "V" del puente lateral, y se tensa o antorcha. Después de haber ajustado las ligaduras de ambos caninos, se liga el sector anterior ^(6,14)
3. Una vez lograda la intrusión de los caninos se eliminan las ligaduras y se coloca un arco superelástico de calibre 0.016" o de mayor diámetro para la nivelación, sin quitar el arco utilitario, quedando en el sector anterior un doble arco (arco sobre arco). El objeto de esto es lograr la nivelación total de la arcada sin perder la intrusión anterior ⁽⁶⁾



Nivelación

4. Una vez obtenida esta nivelación se quitarán ambos arcos y se continuará con la secuencia de arcos continuos

Ventajas:

1. Produce movimientos ligeros y constantes
2. No dependemos de la colaboración del paciente
3. Produce un movimiento de intrusión controlado
4. Produce una intrusión pura, ya que la fuerza intrusiva pasa por el centro de resistencia del diente

Desventajas:

1. Necesitamos tiempo para la elaboración del arco utilitario
2. Si se conforma de forma incorrecta puede invaginarse en el vestíbulo de los premolares
3. Puede despegar brackets anteriores por los movimientos intrusivos.

4. Inclinación indeseada del molar
5. Puede provocar alteraciones a nivel de la ATM debido a los puntos de contactos que se puedan provocar con la inclinación de los molares

Recomendaciones:

1. Anclar los molares superiores con un transpalatino y los inferiores con un arco lingual para disminuir su inclinación
2. En caso de presentar dolor a nivel de la ATM debido a los puntos de contacto, retirar el arco de forma inmediata
3. Dar torque negativo en el sector anterior

CIA (Connecticut Intrusion Arch)

La corrección de la mordida profunda (overbite profundo) se puede lograr mediante la intrusión del segmento anterior, la extrusión del segmento posterior o una combinación de ambas. Esta decisión debe basarse en la posición ideal del incisivo superior, considerando la relación del labio-diente (ángulo nasolabial) y la dimensión vertical del tercio inferior. ^(10,23,24)

Existen numerosas formas para la intrusión del segmento anterior, como lo han descrito Begg, Ricketts y Burstone que emplean todos ellos el mismo principio: el doblez del tip back en molares. Los materiales del alambre usados para la intrusión en estas técnicas son diversos, pero todos reconocen la necesidad de empujar una fuerza ligera y continua. ⁽¹⁰⁾

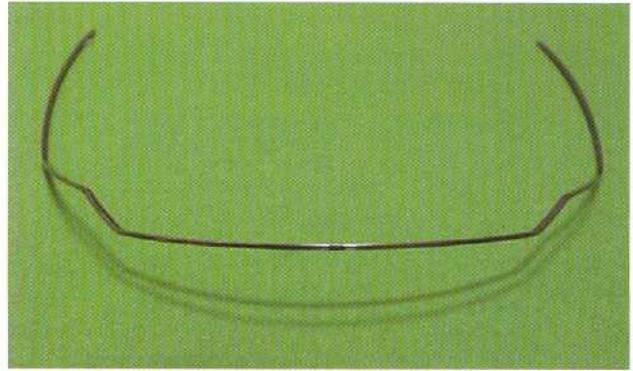
Las aleaciones de níquel titanio (NiTi) son actualmente una buena opción para desarrollar estas fuerzas ligeras y continuas. Estas aleaciones tienen alta memoria y una baja carga-deflexión, lo que significa una reducción del número de citas para la activación del arco. ⁽¹⁰⁾

El uso del Connecticut Intrusion Arch (CIA) es más común para la intrusión de dientes anteriores, sin embargo tiene otros usos, incluyendo el tip back molar para la corrección de la clase II, preparación del segmento posterior para anclaje, corrección de mordidas abiertas menores, nivelación del plano oclusal y el detallado.

El CIA es distribuido y fabricado por Orto Organizers y es elaborado con alambre de NiTi. Dos tamaños de arcos

están disponibles: 0.016" x 0.022" y 0.017" x 0.025". Los arcos superiores e inferiores tienen dimensiones anteriores de 34mm y 28mm respectivamente. ^(10,23,24)

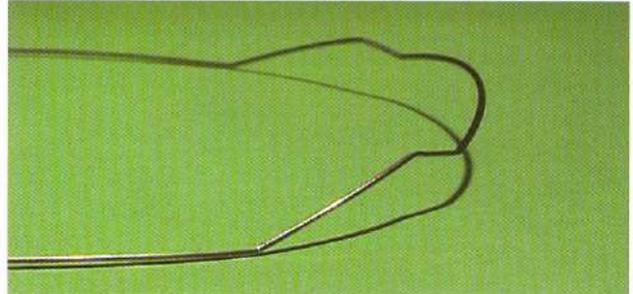
En la mayoría de los casos el CIA no se coloca dentro del slot de los brackets anteriores. En el segmento anterior, se incorpora un arco rectangular segmentado del incisivo lateral derecho al izquierdo y sobre de este, se liga el segmento anterior del CIA. Por esta razón, se recomienda el uso de tubos triples en los molares superiores y tubos dobles en los molares inferiores. ^(10,23)



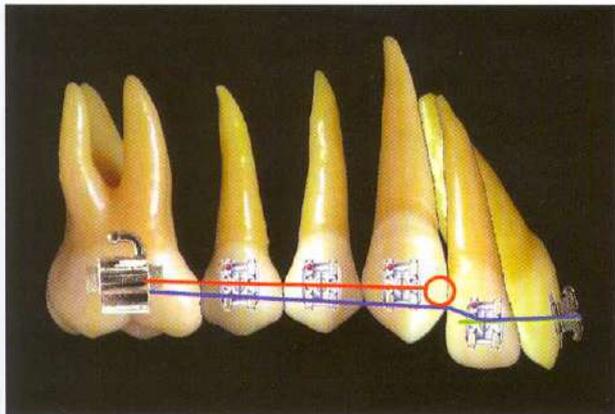
Vista frontal del CIA



CIA pasivo con arco seccionado anterior



Vista lateral del CIA



CIA activo con arco seccionado de estabilización posterior y arco seccionado en anterior



Vista frontal del CIA en modelo

El CIA produce una fuerza intrusiva de 40gr a 60gr, la cual se debe al doblé en "V" que se encuentra por mesial del tubo del molar. Con este arco se logra una intrusión pura, ya que la fuerza de intrusión es dirigida apicalmente a lo largo del centro de resistencia del diente, produciendo una intrusión de 1mm en 6 semanas. ⁽¹⁰⁾



Vista lateral del CIA en modelo

Ventajas:

1. Produce una intrusión pura, ya que la fuerza intrusiva se aplica lo más cerca al centro de resistencia del diente
2. Produce una intrusión rápida con movimientos ligeros y continuos
3. Se disminuye la reabsorción radicular
4. Provocan un mínimo de dolor dental en el paciente
5. Es un arco multipropósito
6. No dependemos de la colaboración del paciente

Desventajas:

1. La sección posterior puede invaginarse en el vestíbulo de los premolares.
2. Por la fuerza intrusiva puede despegar los brackets anteriores
3. Angulación hacia distal de los molares

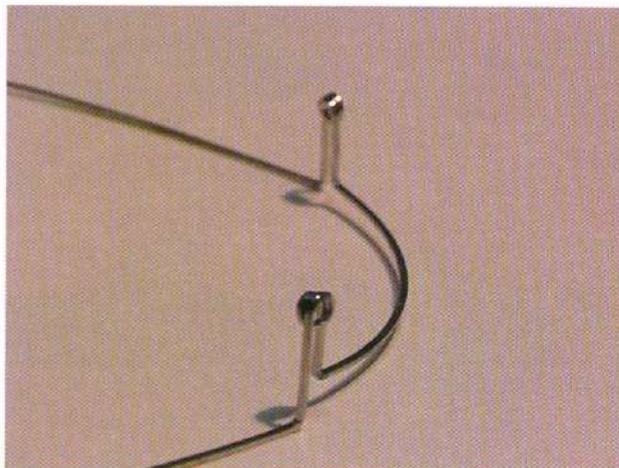
4. Puede provocar alteraciones a nivel de la ATM debido a los puntos de contactos que se puedan provocar con la inclinación de los molares

Recomendaciones:

1. En caso de presentar dolor a nivel de la ATM debido a los puntos de contacto, retirar el arco de forma inmediata
2. Colocar un arco transpalatino en molares para mantener el ancho intermolar
3. Uso de un arco facial cervical para disminuir los movimientos indeseables de los molares

Arco de intrusión con loops

Esta intrusión se realiza con una ansa vertical de 5mm a 7mm de altura y en el extremo gingival forma un loop



Loops de intrusión



Arco de intrusión pasivo



Arco de intrusión activo

circular. Esta se elabora en el arco principal (acero o de TMA) y está ubicada, generalmente, entre el incisivo lateral y el canino. Cuenta con un escalón de intrusión anterior de 3mm a 5mm ^(5,19) (Ver Capítulo de Cierre de Espacios en Ortodoncia)

Ventajas:

1. Produce una intrusión controlada
2. Es cómodo para el paciente
3. Debido al loop o resorte espiralado, los movimientos intrusivos son ligeros y constantes (20gr aproximadamente por diente)
4. La intrusión se realiza en un periodo corto de tiempo (2 a 3 meses)

Desventajas:

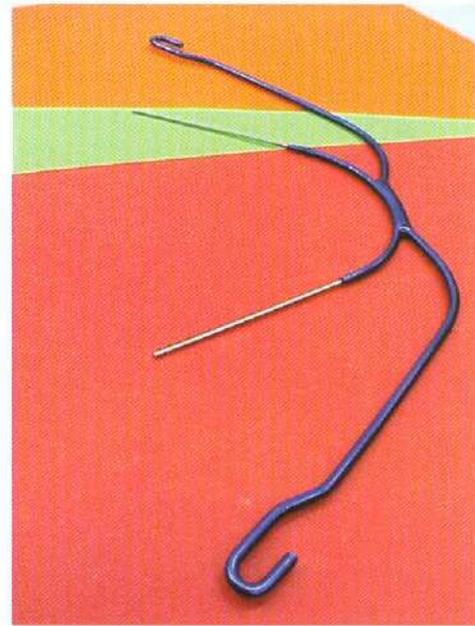
1. Se necesita tiempo para la elaboración y ajuste del arco intrusivo
2. Después de la colocación de este arco, todos los subsiguientes deberán llevar un doblez intrusivo
3. El loop puede invaginarse si no es conformado correctamente
4. Por la fuerza intrusiva producida por este arco, con frecuencia se presenta inflamación gingival del sector anterior

Recomendaciones:

1. Ferulizar o anclar el segmento posterior
2. Realizar estos dobleces con arcos rectangulares para tener un mayor control
3. El loop deberá ir separado de 2mm a 3mm de la encía del sector anterior
4. El loop deberá realizarse lo más cerca al centro de resistencia de los dientes
5. Dar torque negativo en el sector anteroinferior
6. Se vuelve a activar el arco cada 2 meses



Cojinete cervical



Arco facial



Arco facial cervical o face bow

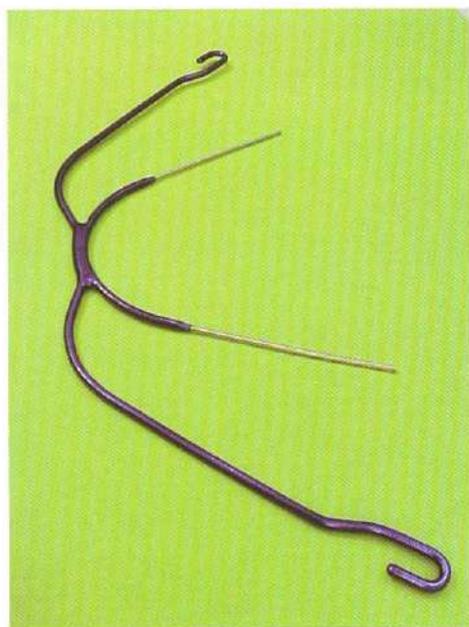
Arco facial cervical o face bow

La tracción cervical también llamada de tracción baja o KHG (Kloehn) tiene las siguientes características:

1. La línea de acción de la fuerza pasa de 25° a 30° por debajo del plano oclusal
2. Los componentes de la fuerza son los vectores de distalización y extrusión

3. El apoyo extrabucal es el cojinete colocado en la región cervical o cuello a la altura de la tercera vértebra cervical ⁽²¹⁾

Este tipo de aparato extrabucal es indicado en las maloclusiones clase II divisiones I y 2 con patrones braquifaciales, cuyo crecimiento tiene una tendencia predominantemente horizontal y el patrón muscular es extremadamente fuerte. La corrección es favorecida por la distalización y, principalmente, la extrusión molar o depresión del plano palatino y, consecuentemente, la rotación mandibular. Aquí hay mejora del perfil óseo, aumento de la altura anterior facial, debido a la extrusión de los molares, se corrige la sobremordida anterior y reducción de la protrusión maxilar.

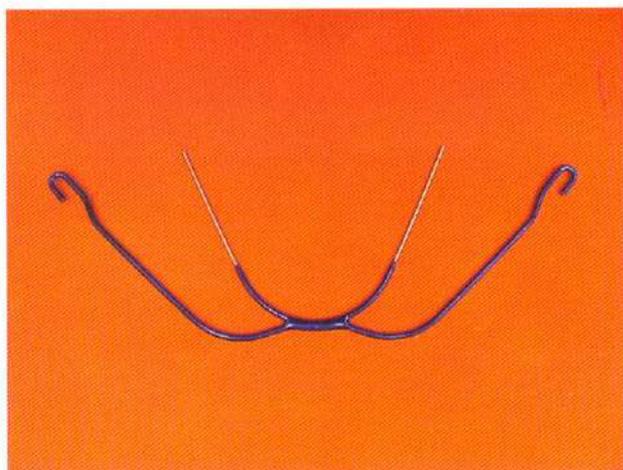


Este actúa corrigiendo la mordida profunda a través de la extrusión y la distalización de los molares superiores. ^(1, 18, 21)

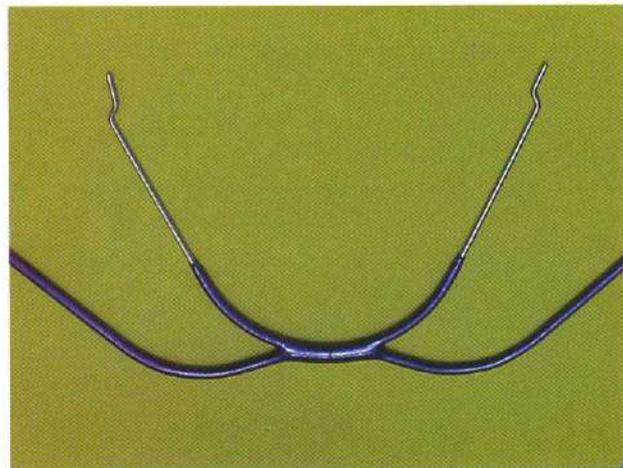
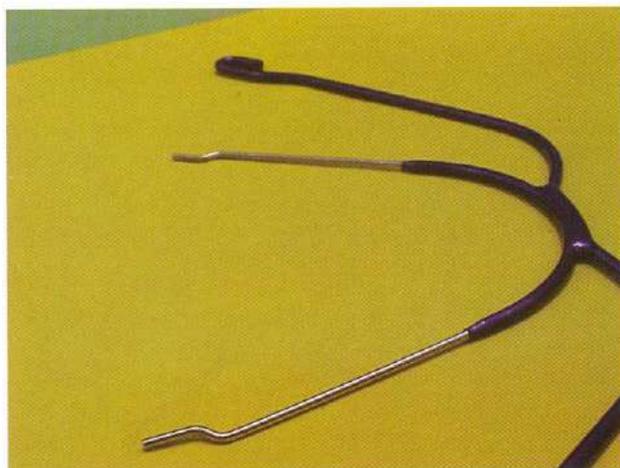
El arco facial está formado por un arco externo (facial) y un arco interno (bucal), unidos entre sí en la región media anterior.

El arco interno deberá estar separado de la cara vestibular de los incisivos superiores de 5mm a 8mm aproximadamente y su extremo deberá ir insertado en los tubos de los primeros molares superiores. En este extremo se hace un doblez en bayoneta o en "stop," para impedir que el arco interno se deslice dentro del tubo.

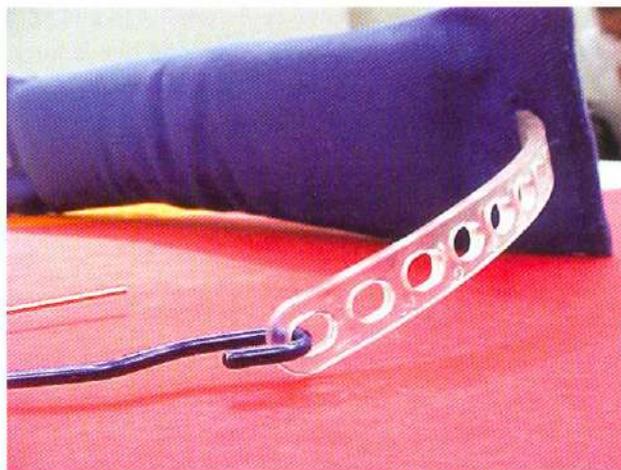
El arco externo también tendrá un doblez o gancho para que allí sea insertado el cojinete para la tracción. ⁽²¹⁾



Arco interno y arco externo del face bow



Doblez de bayoneta para su inserción en los tubos de los molares



Arco facial insertado al cojinete

Cuando se pretende mover un diente o un grupo de dientes con el arco facial o face bow, es utilizada una fuerza leve; a raíz de esta fuerza, la respuesta fisiológica del hueso de soporte, de los tejidos periodontales y del propio diente son muy favorables; la hialinización del tejido óseo ocurrirá en un periodo corto, existiendo un buen aporte sanguíneo con una gran formación de células reparadoras y formadoras de hueso. El movimiento dentario ocurre más fácilmente si éste se encuentra implantado en el hueso esponjoso y no en la cortical ósea. El diente que se pretende mover, tiene que estar aislado de los demás para que sea distalizado con más facilidad. ⁽²¹⁾

Para entender mejor la acción del arco facial analizaremos brevemente su biomecánica:

1. **Fuerza:** Es el factor que altera la posición de un cuerpo en reposo, cambia la dirección de su movimiento o provoca compresión o distensión del cuerpo (diente)
2. **Punto de aplicación de la fuerza:** En el arco facial, el punto de aplicación de la fuerza corresponde al gancho del brazo externo, donde se fija el cojinete
3. **Línea de acción de la fuerza:** El cojinete, tirantes o resorte que une el gancho del brazo externo del arco facial al apoyo cervical del cuello, determina la línea de acción o dirección de la fuerza. Ésta podrá ser horizontal u oblicua, dependiendo de la localización del apoyo extraoral y del brazo externo
4. **Centro de resistencia:** Es un punto localizado cerca de la trifurcación de las raíces del molar superior. Toda fuerza que pase por el centro de resistencia del diente promoverá un movimiento de traslación del mismo y

no habrá inclinación. Basado en ese principio, cuando usamos la tracción cervical, angulamos el brazo externo del arco facial por encima del plano oclusal, para que la resultante de la fuerza aplicada sobre el molar superior pase por su centro de resistencia, anulando de esa manera, el efecto de inclinación del mismo. Por tanto, si el molar está sufriendo inclinación por el uso del arco facial, es necesario proceder a la corrección de la posición del brazo externo

5. **Fulcro:** Es el centro de rotación del movimiento dentario y su localización varía dependiendo de la línea de acción de la fuerza. Cuanto más cerca del centro de resistencia pase la fuerza, más alejado estará el fulcro
6. **Intensidad o magnitud de la fuerza:** Es la cantidad de fuerza aplicada a través del arco facial. La tracción ejercida por el cojinete es el que regirá el nivel de la fuerza
7. **Resultante:** Es la suma de todos los vectores componentes de la fuerza.
8. **Duración de la fuerza:** La fuerza puede ser intermitente o continua. Para corregir una clase II, distalizar los molares y abrir la mordida anterior, serán necesario un uso de 18 a 20 horas diarias ⁽²¹⁾

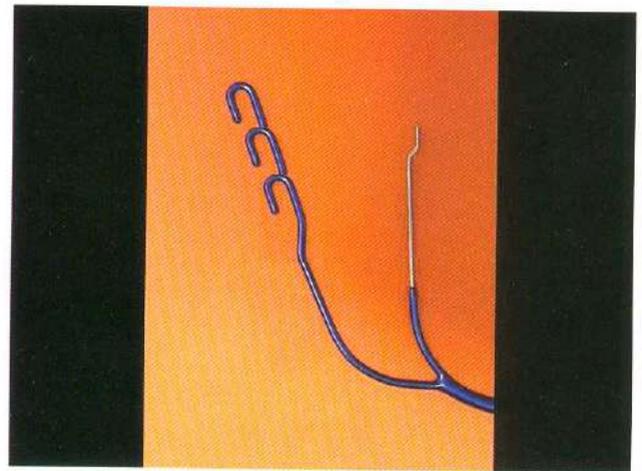
El brazo externo puede ser: corto, mediano o largo

- Corto: El brazo externo es más corto que el interno
- Mediano: El brazo externo tiene la misma longitud que el brazo interno, terminando a la altura del tubo del molar
- Largo: El brazo externo es más largo que el interno ⁽²¹⁾

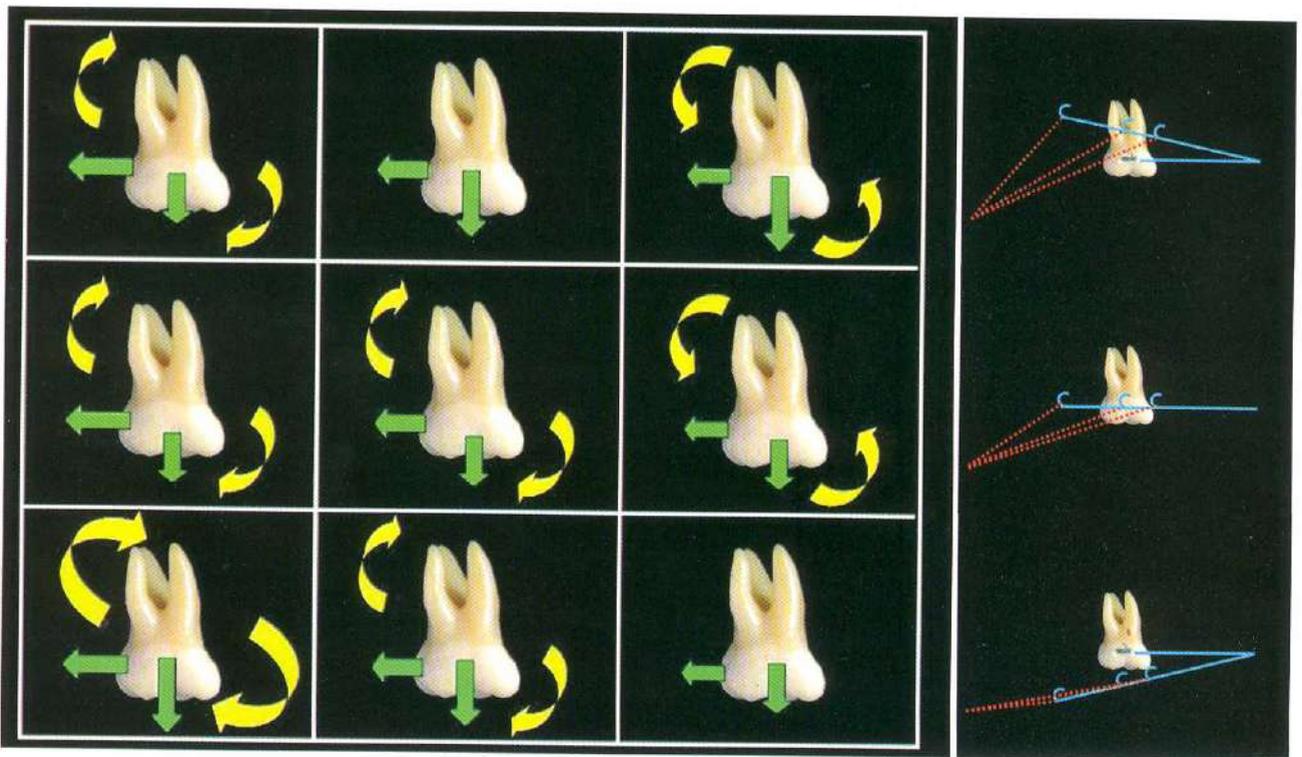
Para que la fuerza sea óptima, se determina la longitud y la angulación del brazo externo, de modo que la línea de acción de la fuerza pase por el centro de resistencia del molar. Una inclinación del molar podrá acentuar la apertura de la mordida, debido al contacto prematuro de las cúspides.⁽²¹⁾

Arco facial cervical asimétrico

Este tipo de fuerza se utiliza con el fin de obtener una tracción unilateral o una fuerza asimétrica. Existen dos formas simples de obtener esta fuerza:

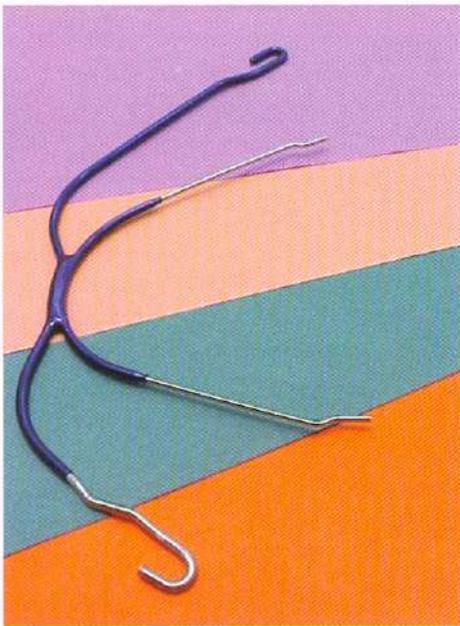
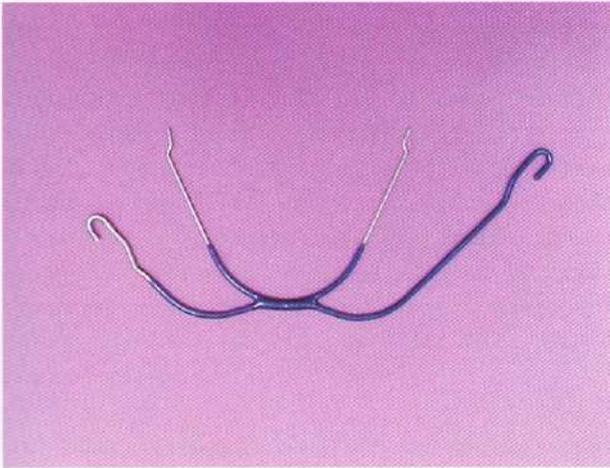


Longitudes del brazo externo



Tracción cervical. "C" brazo externo corto; "M" brazo externo mediano; "L" brazo externo largo. "A" angulación alta (30°); "H" angulación horizontal (0°); "B" angulación baja (-30°).

1. Solamente se aleja el brazo externo del rostro del paciente hacia el lado en que se pretende una fuerza mayor
2. Otra forma de obtener una fuerza asimétrica, es cortando un brazo del arco externo. Este se secciona a la altura del primer molar. Del lado de donde es cortado, producirá una menor fuerza, o sea, del lado contralateral (el cual no es cortado) producirá casi el triple de fuerza en comparación con el lado de donde se cortó el brazo externo ⁽¹⁷⁾



Arco facial cervical asimétrico

BIBLIOGRAFÍA

1. Báscones Antonio, Canut José Antonio, Suárez Quintanilla David. Tratado de Odontología. Tomo II Sección de Ortodoncia. Maloclusiones Verticales. Editorial Avances. Madrid, España. 2051-2058, 2000.
2. Catálogo de ortodoncia GAC. 2005.
3. Catálogo de ortodoncia ORMCO. 2005.
4. Durok Cenk, Bicakci Altug A. Babacan Hasan. Tratamiento para levantar mordida en una clase II división 2.
5. Echarri, Pablo. El ansa de retrusión en "L" cerrada helicoidal. Ortodoncia Clínica 2002; 5(3) 145-152.
6. Gregoret, Jorge; Tuber, Elisa; Escobar, Horacio. Segunda fase. El tratamiento ortodóncico con arco recto. NM Ediciones. 2003. Págs. 119-146.
7. La Luce Mauro. Terapias ortodónticas. Editorial Amolca. Primera Edición. 2002.
8. Mc Dowell Ernest, H., Baker Irena, M., Skelodental Adaptation in Deep Bite Corrections, AJO-DO 1991 Oct.(370-375).
9. Mc Namara James A. Tratamiento ortodóncico y ortopédico en la dentición mixta. Editorial Needham Press. EUA. 197, 1995.
10. Nanda, Ravindra.; Marzban, R.; and Kuhlberg, A. The Connecticut Intrusion Arch. JCO 32:708-715, 1998.
11. Natera Adriana, Rodríguez Esequiel, Casasa Araujo. El tratamiento de la mordida profunda. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Ortopedia. 24 abril 2005. www.ortodoncia.ws
12. Quirós Álvarez Oscar. Ortodoncia. ¿funcionalidad o estética?. Acta odontológica venezolana. Volumen 37. Número 3. Caracas Dic.1999.
13. Quirós Álvarez Oscar J. Los problemas verticales del tercio inferior de la cara: mordidas abiertas y mordidas profundas, etiología y alternativas de tratamiento. Ortodoncia Nueva Generación. Editorial Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica C.A. Primera edición. Págs: 290-300.
14. Ricketts, Robert. Técnica bioprogresiva de Ricketts. Editorial Médica Panamericana, S.A
15. Rodríguez Esequiel, Casasa Araujo. Mordida profunda. Ortodoncia Contemporánea. Diagnóstico y Tratamiento. Editorial AMOLCA 2005.
16. Rodríguez Karla, Morales Osvaldo, Rodríguez Esequiel, Casasa Rogelio. Manejo de la mordida profunda. 28 de Febrero del 2005. www.geodental.net
17. Tenti, Federico. Distal Movement. Atlas of Orthodontic Appliances Fixed and Removable. Primera Edición. Editorial Caravel. Págs. 140-141.
18. Testa Mauro, Comparelli Ugo, Kratzenberg Georges. Los dispositivos ortodónticos fijos. Técnicas ortodónticas. Guía para la construcción y utilización de dispositivos terapéuticos. Editorial AMOLCA. 2005. Págs.:114.
19. Uribe Restrepo Gonzalo Alonso. Ortodoncia. Teoría y Clínica. Confección y uso de ansas en ortodoncia. Capítulo 13. Edit. CIB. Págs. 254-266.

20. Vaughan Janet L. Orthodontic correction of an adult angle class II division 2 deep bite. *Am. J. Orthod.* 116:75-81, July 1999.
21. Vellini, Flavio. Anclaje. Ortodoncia, Diagnóstico y Planificación Clínica. Editorial Artes Médicas Latinoamérica. Primera Edición. Págs. 401-419.
22. Viazis Anthony. "Atlas de ortodoncia principios y aplicaciones clínicas". Editorial Médica Panamericana. Primera edición 1995.
23. www.orthoorganizers.com.au/Videos/orthocia.html
24. www.pcsortho.org/bulletin/00/fall%2000%20nanda%20pp%2030-31.pdf

Mordida abierta

Esequiel Rodríguez, Adriana Natera, Rogelio Casasa y Elías Burguera

Introducción

Descrita por Carabelli, la define como la maloclusión en que uno o más dientes no alcanzan el plano oclusal y no se establece contacto con sus antagonistas. La mordida abierta responde a una falta de contacto evidente entre las piezas superiores e inferiores que generalmente se manifiesta a nivel de los incisivos, pero también se puede encontrar en la región posterior o una combinación de ambas. Esta puede presentarse desde temprana edad (después de los tres años de edad) pero es mucho más común encontrarla entre las edades comprendidas de 8 y 10 años (fase de dentición mixta).^(3,8,20)

El tratamiento de mordida abierta debe ser iniciado cuanto antes para incrementar las posibilidades de éxito, ya que estos pacientes pueden verse beneficiados con el tratamiento temprano y distribuir las fuerzas para mantener, restringir o redirigir el crecimiento vertical.^(26,27,30,37)

Etiología

La mordida abierta proviene de una serie de factores etiológicos de origen hereditario o no, que ejercen su acción en el periodo pre o post natal sobre las estructuras que forman el aparato estomatognático. Las mordidas abiertas son causadas principalmente por una sobreerupción de los dientes posteriores superiores o un sobre crecimiento vertical del complejo dentoalveolar posterior, lo cual supone una rotación posterior de la mandíbula.

Las etiologías de las mordidas abiertas las podemos dividir en: **locales** y **generales**.^(2,32,37)

Locales

Deglución

En condiciones normales la lengua es posicionada en el paladar. En la deglución anómala se encuentra la lengua entre los incisivos superiores e inferiores, tanto en el segmento anterior como en el posterior, provocando que se rompa el equilibrio muscular entre labios, carrillos y lengua. Una posición anormal de lengua puede desarrollar diferentes tipos de maloclusiones.^(22,24,27,30)

Existen dos posiciones linguales anómalas:

■ Posición lingual Tipo I:

En la posición lingual tipo I, existe una maloclusión clase III con lengua plana y prominente, en donde la punta de la lengua está situada por detrás de los incisivos.

Este tipo de anomalía, se relaciona con la mordida cruzada anterior.

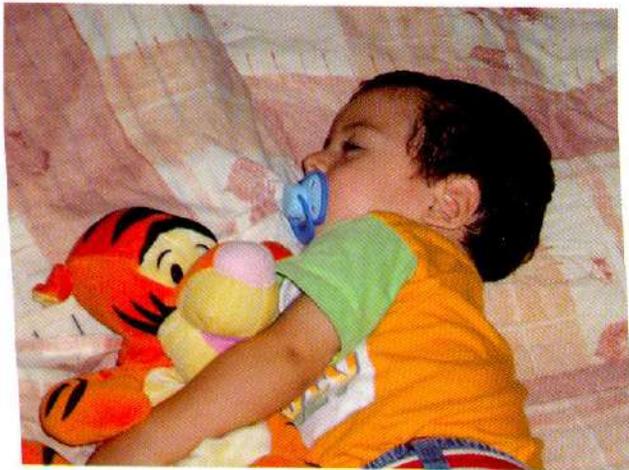
■ Posición lingual Tipo II:

La lengua se encuentra plana y retraída.

Se observa en pacientes con clase II por retrusión mandibular.⁽²⁵⁾

Succión

Es de especial interés en la etiopatogenia de la mordida abierta. Ligado a la persistencia de succión de objetos y



digitales, así como del labio que inhibe el crecimiento de las apófisis alveolares. La succión no nutritiva guarda una estrecha relación con el reflejo de búsqueda presente en el nacimiento, sin embargo, el uso indiscriminado del chupón, mamila y succión digital conlleva a tener altas posibilidades de crear una mordida abierta en el infante. Este reflejo de succión desaparece hacia los siete meses de vida. ⁽³⁰⁾

Respiración

La obstrucción nasal y el hábito de respiración bucal han sido vinculados a este tipo de maloclusión; debido a ésta obstrucción, el paciente comienza a respirar por la boca lo cual ocasiona que descienda la lengua para permitir el paso libre del aire (hábito de respiración bucal) provocando un desequilibrio muscular entre la lengua y los maxilares; la persistencia de la boca entreabierta potencia el crecimiento de las apófisis alveolares alterando el desarrollo craneofacial y provocando una mordida abierta.

La etiología que desencadena el hábito de respiración bucal es multifactorial, como son alergias, adenoides, amígdalas agrandadas, inflamación crónica de las vías respiratorias, procesos tumorales, desviación del tabique nasal, cornetes agrandados, pólipos nasales, estenosis de los orificios nasales, entre otros. ^(5,6,14,30,31,34)

Hipotonicidad muscular

Los dientes reciben y soportan las cargas mecánicas de los músculos y los mantienen en una posición vertical dentro de sus bases óseas. Una hipotonicidad tiende a estimular la



sobreerupción de los molares y la separación de las bases óseas maxilares. ⁽³⁰⁾

Desarrollo de la dentición

La erupción de las piezas permanentes, en ciertos niños, sufre un desajuste secuencial o cronológico que se condiciona con la falta de contacto vertical. Es una mordida abierta transitoria a la que se le sobreañade la interposición de la lengua. ⁽³⁰⁾

Generales

- **Herencia.** Es evidente la influencia genética en la formación de los huesos y de los dientes, por ello podemos decir que hay mal posiciones hereditarias; genéticamente se hereda el tamaño, forma de los dientes y de los huesos y ello conlleva a que haya patrones morfológicos establecidos. ^(27,30)
- **Defectos congénitos.** Hay defectos congénitos que pueden llevar a una alteración en el crecimiento de los maxilares, por ejemplo, las fisuras palatinas. ⁽³⁰⁾
- **Alteraciones musculares.** Cuando estamos en posición de reposo, los dientes están en desoclusión y los labios deben de estar en contacto produciendo un sellado labial, que es necesario para la deglución