

1.001 TIPS EN ORTODONCIA Y SUS SECRETOS

ESEQUIEL E. RODRÍGUEZ YAÑEZ
ROGELIO CASASA ARAUJO
ADRIANA C. NATERA M.



Rodríguez • Casasa • Natera

1.001 Tips en Ortodoncia y sus secretos



1.001 Tips en Ortodoncia y sus secretos

Autores

Esequiel Eduardo Rodríguez Yáñez
Rogelio Casasa Araujo

Coautor

Adriana Cecilia Natera Marcote

2007



Editor en Jefe: Gabriel C. Santa Cruz M.

© Copyright 2007 Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica, C.A. (AMOLCA)

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o transmitirse por ningún medio electrónico, mecánico, incluyendo fotocopiado o grabado por cualquier sistema de almacenamiento de información sin el permiso escrito de los editores.

Publicación original en español autorizada por:
Actualidades Médico Odontológicas Latinoamérica (AMOLCA)

1.001 Tips en Ortodoncia y sus secretos

Esequiel Eduardo Rodríguez Yáñez

Rogelio Casasa Araujo

Adriana Cecilia Natera Marcote

ISBN: 978-958-8328-02-7

NIT: 900006819-7

PRIMERA EDICIÓN, AÑO 2007

Diagramación y Artes Finales: Dianora Gómez Nessi

Impreso en Colombia por D'vinni S.A.



Venezuela

Tra. Avenida Sur de Altamira, Edificio Rokaje, Planta 3, Urb. Altamira - Aptdo Postal 68772 - 1062-A. Caracas - Venezuela
Telfs: (58 212) 266.6176 - 266.86.01 - Fax: (58 212) 264.4608
e-mail: amolca@telcel.net.ve - Web: www.amolca.com.ve

Argentina

Azcuénaga 1277 - PB "D"
Buenos Aires
Telf: (5411) 4821.2051 - 4826.9050
e-mail: amolca_ar@yahoo.com.ar

Colombia

Calle 24 N° 12 b 16 - Sur Bogotá
Telf: (571) 372.9164
Cel: (311) 230.1365
e-mail: amolca@etb.net.co

Guatemala

5ª Avenida 29-60 - Zona 8 - Valle Dorado,
Boulevard Sur, Ciudad San Cristóbal,
Municipio de Mixco, Dpto de Guatemala
Guatemala, C.A - Código Postal 1057
Teléfonos (00502) 244 36098
244 37010 - Fax: 24779122
e-mail: amolca@itelgua.com

México

Arquitectura 49-101, Colonia Copilco
Universidad México - D.F. México
Telfs: 565.80882 - 533.95021
Fax: 565.91998
e-mail: amolca@prodigy.net.mx

Perú

Av. Alfredo Benavides
N° 264 - Piso 5 - Ofic. 502
Miraflores - Lima
Telfs: 243.3161
e-mail: amolcaperu@speedy.com.pe

Distribuidores

Bolivia	Costa Rica
Chile	Ecuador
El Salvador	España
Estados Unidos	Honduras
Nicaragua	Panamá
Paraguay	Uruguay
República Dominicana	



Dr. Esequiel Eduardo Rodríguez Yáñez

- Egresado de la Universidad de la Salle Bajío, León, Guanajuato, México, obteniendo el título de Lic. en Cirugía Dental (1990 - 1995)
- Egresado del Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB), Irapuato, Guanajuato, México, obteniendo la Especialidad en Ortodoncia (1996 - 1998)
- Mención honorífica por promedio superior a 9.0 (1991)
- Premio Nacional de Investigación (AMFEO) (1993)
- Premio Latinoamericano de Investigación (FELSOCEM) (1994)
- Mejor promedio de la generación 1996 - 1998 en la Especialidad de Ortodoncia en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío
- Profesor titular en el postgrado de ortodoncia del Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (1999 a la fecha)
- Coordinador del área clínica del postgrado de ortodoncia del CEOB (2000 a la fecha)
- Miembro del Colegio Nacional de Cirujanos Dentistas (C.N.C.D.) (2001 a la fecha)
- Miembro de la Academia Mexicana de Ortodoncia (2001 a la fecha)
- Certificado por el Consejo Nacional de Ortodoncia (C.N.O.) (2001 a la fecha)
- Fellow of the World Federation of Orthodontists (W.F.O.) (2002 a la fecha)
- Miembro del Consejo Editorial de la Revista "Dentista y Paciente" (2002 - 2004)
- Miembro del Consejo Editorial de la Revista "Especial de Ortodoncia y Ortopedia Craneofacial" (2002 - 2004)
- Miembro del Consejo Editorial de la Revista "Visión Dental" (2004 a la fecha)
- Publicaciones mensuales de artículos ortodónticos a nivel nacional e internacional (México, Venezuela, Italia, España) (1999 a la fecha)
- Autor del libro "Ortodoncia Contemporánea - Diagnóstico y Tratamiento" editado y distribuido por la Editorial AMOLCA
- Conferencista Nacional e Internacional
- www.checke.com.mx
- erodrigz@hotmail.com



Dr. Rogelio Casasa Araujo

- Egresado de la Universidad Latinoamericana (ULA), México, DF., obteniendo el título de Cirujano Dentista (1980 - 1984)
- Egresado del Centro de Estudios Superiores de Ortodoncia (CESO), México, DF., obteniendo el título de Maestría en Ortodoncia (1986 - 1988)
- Profesor titular en la maestría de ortodoncia del CESO (1988 - 1997)
- Director del departamento de ortodoncia quirúrgica del Hospital 20 de Noviembre (1988 - 1991)
- Director y profesor titular del Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) (1994 a la fecha)
- Certificado por el Consejo Nacional de Ortodoncia (C.N.O.) (1995 a la fecha)
- Miembro de la Asociación Americana de Ortodoncia (A.A.O.) (1989 a la fecha)
- Fellow of the World Federation of Orthodontists (W.F.O.) (1998 a la fecha)
- Miembro de la Academia Mexicana de Ortodoncia (1999 a la fecha)
- Fellow International College of Dentists (2005 a la fecha)
- Premio Nacional de Odontología por Guanajuato otorgado por el Colegio Nacional de Cirujanos Dentistas (2000)
- Miembro del Consejo Editorial de la Revista "Dentista y Paciente" (2002 - 2004)
- Miembro del Consejo Editorial de la Revista "Especial de Ortodoncia y Ortopedia Craneofacial" (2002 - 2004)
- Miembro del Consejo Editorial de la Revista "Visión Dental" (2004 a la fecha)
- Publicaciones mensuales de artículos ortodónticos a nivel nacional e internacional (México, Venezuela, Italia y España)(1999 a la fecha)
- Autor del libro "Ortodoncia Contemporánea - Diagnóstico y Tratamiento" editado y distribuido por la Editorial AMOLCA
- Conferencista Nacional e Internacional
- www.ceob.com.mx
- rogercasasa@hotmail.com



Dra. Adriana Cecilia Natera Marcote

- Odontólogo egresada de la Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela (1992-1998)
- Residente del Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) Irapuato, Guanajuato, México
- Asistente de la clínica de ortodoncia en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) (2006)
- Publicación de artículos ortodónticos a nivel nacional e internacional (México, Venezuela y España)(2003 a 2006)
- Colaboradora del libro "Ortodoncia Contemporánea. Diagnóstico y Tratamiento" editado y distribuido por la Editorial AMOLCA

Dedicatorias

- Con todo mi cariño y amor a mi esposa, a mi hijo, a mis padres y hermanos. Todos ellos un ejemplo para mi
- A mi hijo Alan Mauricio que adoro con todo mi corazón

Esequiel Eduardo Rodríguez Yáñez





- Este libro lo dedico a mis padres Celinda y Adán, por su amor siempre generoso.
- A mis hermanos Adán y Aldo, por su apoyo en todo momento y Sergio en donde te encuentres siempre estaré pensando en ti.
- A mi esposa Martha Eugenia, gracias por tu ayuda en todo momento.
- A ustedes que son las ganas de seguir adelante, Andrés, Mauricio y Paulo con todo mi amor.
- A todos los ex alumnos, alumnos y amigos del Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío, solamente les digo gracias.

Rogelio Casasa Araujo



- Este libro lo dedico con todo cariño a mis padres, Domingo Natera y Blanca Marcote quienes en todo momento me guiaron brindándome su apoyo y sabios consejos que me ayudaron a afianzar aun más mis valores y a crecer como persona, para poder lograr cumplir mis metas establecidas. Los quiero con todo mi corazón
- A mis hermanos Dominguito y Claudia por su generoso apoyo y cariño incondicional que siempre me han manifestado
- A todos aquellos familiares y amigos que en todo momento de una u otra manera me dieron sus palabras de aliento para la realización de esta obra

Adriana Cecilia Natera Marcote

Agradecimientos

- Agradecemos profundamente a nuestros colaboradores por haber compartido su tiempo y experiencia con nosotros en la cristalización de este proyecto. Por habernos regalado sus valiosos comentarios y observaciones que nos dieron la oportunidad de enriquecer nuestro trabajo

Burguera Pascu, Elías
 Camacho Badillo, Mauricio
 Coutiño Escobar, Carlos
 Del Pozo Moreno, Eduardo
 Gaitán Fonseca, Juan Francisco
 García Hernández, Víctor Manuel
 Gómez Galuffo, Ana María

Inaudi Rivas, Zoila Carolina
 Mozqueda Villegas, José Luis
 Solís Estrada, Jennifer Janet
 Razo Lira, Claudia Margarita
 Rocha Saldaña, Alejandro
 Villanueva Solorio, Ana Heidi
 White, Larry W.

- A nuestros residentes, que sin darse cuenta, han sido para nosotros una gran familia, más que un excelente equipo de trabajo. Todos ustedes son pieza fundamental e importantísima en la elaboración de esta obra. Este libro es suyo. Gracias de todo corazón

R2

Ávila Zambrano, Rosa María
 Camacho Badillo, Mauricio
 Coutiño Escobar, Carlos
 Gaitán Fonseca, Juan Francisco
 García Hernández, Víctor Manuel
 Guzmán Rojas, Adriana
 Morales Cázares, Osvaldo Alberto
 Mozqueda Villegas, José Luis
 Rodríguez Muñiz, Karla María Isabel
 Santiesteban Montoya, Adriana

R1

Carrillo Arellano, Janete
 Del Pozo Moreno, Eduardo
 Gómez Galuffo, Ana María
 Inaudi Rivas, Zoila Carolina
 Santos Cervantes, José Adán
 Solís Estrada, Jennifer Janet
 Razo Lira, Claudia Margarita
 Villanueva Solorio, Ana Heidi

- A nuestro segundo hogar, el postgrado de ortodoncia del Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) por las facilidades de realizar este proyecto en sus instalaciones y por el apoyo incondicional que siempre nos ha brindado
- A nuestros amigos William Riaño y Rafael Cortés por la confianza ciega que siempre han depositado en nosotros
- A los Drs. Narciso Domínguez Anda, Vladimir Ramírez Montes y Francisco Fuentes Vázquez por sus grandes ideas y certeros comentarios
- Al Dr. Francisco Silvestre Sánchez, distribuidor exclusivo de la GAC, por sus atinados consejos y por el apoyo en material didáctico y ortodóntico

Colaboradores

- **Burguera Pascu, Elías - Ortodoncista**
 Odontólogo egresado de la Universidad de los Andes, Mérida, Estado de Mérida, Venezuela
 Maestría en Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial por el Centro de Estudios Superiores de Ortodoncia (CESO) México, DF.
 Premio CONADES 1998
 Premio CONABA 2000
 Premio CONABA 2003
 Mención Honorífica en la Maestría de Ortodoncia y Ortopedia Maxilofacial del Centro de Estudios Superiores de Ortodoncia (CESO)
 Autor del Libro "Crecimiento y Desarrollo Cráneo-Facial"
 Jefe del departamento de ortodoncia en la Universidad de los Andes, Mérida, Estado de Mérida, Venezuela
 Publicación de artículos a nivel nacional e internacional
- **Camacho Badillo, Mauricio - Residente**
 Odontólogo egresado de la Facultad de Estomatología en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, SLP. México
 Publicación de artículos a nivel nacional e internacional
 Residente de la especialidad de ortodoncia en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) Irapuato, Guanajuato, México
- **Coutiño Escobar, Carlos - Residente**
 Odontólogo egresado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México
 Publicación de artículos a nivel nacional e internacional
 Residente de la especialidad de ortodoncia en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) Irapuato, Guanajuato, México
- **Del Pozo Moreno, Eduardo - Residente**
 Odontólogo egresado de la Universidad Quetzalcóatl, Irapuato, Guanajuato, México
 Publicación de artículos a nivel nacional e internacional
 Residente de la especialidad de ortodoncia en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) Irapuato, Guanajuato, México
- **Gaitán Fonseca, Juan Francisco - Residente**
 Odontólogo egresado de la Facultad de Estomatología en la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, SLP. México
 Publicación de artículos a nivel nacional e internacional
 Residente de la especialidad de ortodoncia en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) Irapuato, Guanajuato, México
 Editado y distribuido por la Editorial AMOLCA

- **García Hernández, Víctor Manuel - Residente**
Odontólogo egresado de la Universidad Veracruzana, zona Poza Rica-Tuxpan, Veracruz, México
Publicación de artículos a nivel nacional e internacional
Residente de la especialidad de ortodoncia en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) Irapuato, Guanajuato, México
- **Gómez Galuffo, Ana María - Residente**
Odontóloga egresada de la Universidad Gran Mariscal de Ayacucho, Barcelona, Estado Anzoátegui, Venezuela
Publicación de artículos a nivel nacional e internacional
Residente de la especialidad de ortodoncia en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) Irapuato, Guanajuato, México
- **Inaudi Rivas, Zoila Carolina - Residente**
Odontóloga egresada de la Universidad Gran Mariscal de Ayacucho, Barcelona, Estado Anzoátegui, Venezuela
Publicación de artículos a nivel nacional e internacional
Residente de la especialidad de ortodoncia en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) Irapuato, Guanajuato, México
- **Mozqueda Villegas, José Luis - Residente**
Odontólogo egresado de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México
Publicación de artículos a nivel nacional e internacional
Residente de la especialidad de ortodoncia en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) Irapuato, Guanajuato, México
- **Solis Estrada, Jennifer Janet - Residente**
Odontóloga egresada de la Universidad Cuauhtémoc, Plantel San Luis Potosí, SLP, México
Publicación de artículos a nivel nacional e internacional
Residente de la especialidad de ortodoncia en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) Irapuato, Guanajuato, México
- **Razo Lira, Claudia Margarita - Residente**
Odontóloga egresada de la Universidad De La Salle Bajío Campus Bajío, León, Guanajuato, México
Publicación de artículos a nivel nacional e internacional
Residente de la especialidad de ortodoncia en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) Irapuato, Guanajuato, México
- **Rocha Saldaña, Alejandro - Ortodoncista**
Odontólogo egresado de la Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México
Especialista en Ortodoncia por el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) Irapuato, Guanajuato, México
Catedrático del CEOB
Miembro de la Academia Mexicana de Ortodoncia
Certificado por el Consejo Nacional de Ortodoncia
Fellow of the World Federation of Orthodontists
Colaborador del libro "Ortodoncia Contemporánea - Diagnóstico y Tratamiento"

- **Villanueva Solorio, Ana Heidi - Residente**

Odontóloga egresada de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán, México

Publicación de artículos a nivel nacional e internacional

Residente de la especialidad de ortodoncia en el Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) Irapuato, Guanajuato, México

- **White, Larry W. - Ortodoncista**

Egresado de la Universidad de Baylor, Texas (Tx)

Especialista en Ortodoncia por la Universidad de Baylor, Texas (Tx)

Premio Internacional Golden Scroll del Colegio de Odontólogos

Editor del Journal of Clinical Orthodontics por 17 años

Supervisor de artículos para la American Journal of Orthodontics

Editor del World Journal of Orthodontics

Miembro de la Asociación Americana de Ortodoncia

Diplomado por la American Board of Orthodontists

Colaborador del libro "Ortodoncia Contemporánea - Diagnóstico y Tratamiento". Editado y distribuido por la Editorial AMOLCA

Prólogo

Si es cierto que escribir un libro no es labor sencilla, analizar su contenido es aun menos sencillo, sobre todo cuando en sus páginas se observa reflejada la enseñanza de muchos, puedes leer entre líneas cuanta bibliografía requirió consultar el autor para poder transmitir sus ideas que son un amalgamado de los conocimientos que durante años ha ido madurando y es esa recopilación de información que de manera ordenada la que nos permite disfrutar de su lectura.

Ahora bien cuando hojeamos un libro podemos encontrarnos con aquellos que leemos una vez y nada mas y otros que se convierten en nuestros libros de cabecera, aquellos que mantenemos siempre a la mano para consulta permanente, en mi opinión "1.001 tips en ortodoncia" será uno de esos libros, al abrirlo nos encontramos con aquellos principios biomecánicos básicos que siempre necesitamos tener en cuenta, luego en el segundo capítulo apreciamos como el manejo del anclaje es parte fundamental del tratamiento, juega papel preponderante en las diferentes mecánicas expuestas y como logramos variar el tipo de anclaje de acuerdo a las necesidades propias de cada necesidad, ejemplarizadas con las diferentes aparatologías que nos permiten obtener desde el anclaje mínimo hasta el uso de los mini-implantes para la consecución del casi utópico anclaje absoluto.

En el contenido de los capítulos posteriores podremos deleitarnos con la soberbia exposición de diferentes técnicas que nos ayudarán a tomar decisiones en la solución de diferentes problemas, desde los cierres de espacio, pasando por el enfoque terapéutico de las mordidas abiertas y mordidas profundas, el tratamiento de las mordidas cruzadas anteriores y posteriores, dentarias y esqueléticas hasta la polémica distalización.

Los diferentes tipos de hábitos, sus causas probables y los efectos que ellos pueden producir, al igual que la variedad de aparatologías utilizadas para su intercepción son expuestas, partiendo desde las conocidas rejillas hasta los modernos trainers.

Una temática poco manejada en los textos sobre ortodoncia se refiere a las lesiones y los tratamientos de urgencia que se presentan en ortodoncia y como manejarlos tanto terapéutica como mecánicamente. Ese tema está muy bien manejado en este texto y orienta de manera clara al profesional sobre una serie de problemas cotidianos en los tratamientos de ortodoncia a los que muchas veces hemos de enfrentar y que no siempre tenemos la alternativa de solución a la mano.

Finalizando con una de las fases de mayor importancia en el éxito definitivo de cualquier tratamiento, como lo es la retención y allí podremos encontrar las diferentes técnicas desde el clásico Hawley hasta los más modernos y recientes sistemas de retención.

En pocas palabras, el contenido de este libro es un arsenal con los mejores secretos para encaminarnos hacia un tratamiento exitoso, todo esta allí, sólo queda del lector saber sacar provecho a esta excelente obra que sin duda alguna será como las publicaciones anteriores de los Dres. Esequiel Rodríguez, Rogelio Casasa, acompañados por una joven promisoría como lo es la Dra. Adriana Natera y un selecto grupo de colaboradores, todo un éxito editorial.

Oscar Quirós A.

Profesor Titular, Coordinador del Postgrado y Jefe de la Cátedra de Ortodoncia de la facultad de Odontología de la Universidad Central de Venezuela (UCV)

Prefacio

El libro 1.001 tips en Ortodoncia y sus Secretos, ha sido de una forma sencilla y didáctica para su fácil lectura y comprensión, ideal para el estudiante de odontología, residente de ortodoncia y especialistas en la materia. Este libro cuenta con un arsenal de más de 1,000 fotografías clínicas, con las cuales explicamos “diferentes métodos para hacer lo mismo”, esto quiere decir, varias formas de cerrar una mordida, de abrirla, de descruzarla, diferentes modalidades de distalizar molares, de anclarlos o de cerrar espacios, de esta manera, se plasman múltiples opciones de tratamiento para un idéntico problema, ya sea ortodóntico u ortopédico.

Nuestra obra consta de diez capítulos, los cuales describiremos brevemente:

Capítulo 1, Acción y reacción. De forma sencilla y didáctica explicamos:

- Cómo y porqué se producen los movimientos ortodónticos, así como sus efectos a nivel dental y óseo.
- Las tres leyes de “Newton” y su aplicación clínica durante el tratamiento ortodóntico.
- Una descripción sencilla y fácil de entender de la física que utilizamos en un tratamiento de ortodoncia. El uso de fuerzas, resultantes, fuerzas coplanares, centro de resistencia, centro de rotación, momento, tipos de movimientos dentales y su fisiología, equilibrio dental y dobleces de primero, segundo y tercer orden, son explicados claramente.

Capítulo 2, Anclaje. En este capítulo hacemos una revisión de los diferentes tipos de anclaje utilizados durante el tratamiento ortodóntico. Cuándo se recomienda utilizar un anclaje mínimo, un moderado, un máximo o un absoluto, así como sus ventajas, desventajas y recomendaciones de cada uno de ellos.

Capítulo 3, Cierre de espacios en ortodoncia. Presentamos toda una gama de diferentes modalidades para el cierre de los espacios presentes en boca, desde el uso de las tradicionales cadenas elásticas hasta el uso de los resortes, las ansas y las retrorligaduras. También describimos las fuerzas producidas por cada uno de estos aditamentos, en que casos utilizarlos, sus ventajas, sus desventajas y sus recomendaciones.

Capítulo 4, Mordida profunda. Describimos los diferentes tipos de mordidas profundas y sus etilologías, así como sus posibles planes de tratamiento para su corrección. Aquí mencionamos el cómo y porqué del uso de un plano de mordida anterior o bite plane, el uso de los Bite ramps y de los By pass, el porque se pueden cementar los brackets hacia incisal, cuando utilizamos un doblez de intrusión o un Tip back, el como su utilizan y en que nos pueden auxiliar las curvas reversas para corregir una mordida profunda, el uso de los arcos de intrusión en bloque como el arco de intrusión del Dr. Oscar Quirós, el arco utilitario, el CIA y los arcos intrusivo con loops. Todos estos aditamentos tienen sus ventajas, desventajas y recomendaciones, las cuales son explicadas con suma claridad.

Capítulo 5, Mordida abierta. Este tipo de mordida es una de las más difíciles de corregir debido a su alta recidiva. Al igual que el capítulo de Mordida profunda, describimos las múltiples causas y los diferentes tipos de mordidas abiertas, así como sus posibles tratamientos para erradicarlas. Aquí revisamos el cómo y porqué utilizamos dobleces de extrusión en bloque o de forma individual, el beneficio de los bloques de mordida posterior o bite block, el uso de platos volados y las ventajas de usar curvas reversas en superior y curvas

en inferior para cerrar una mordida abierta anterior, el porque nos auxilia el cementado de brackets hacia gingival, en que casos usaremos un By pass individual o un By pass en bloque, el uso de un Tip back invertido, los tratamientos en los cuales colocaremos rejas o trampas para el hábito lingual hasta los casos en donde se debería realizarse una cirugía de la lengua o de los maxilares.

Capítulo 6, Mordida cruzada. En este capítulo analizamos las diferentes formas de corregir una mordida cruzada anterior y/o posterior, así como sus etiologías. Revisamos de forma minuciosa, el momento idóneo para usar aparatos ortopédicos para corregir una mordida cruzada, dentro de los cuales mencionamos la máscara facial, el Tandem modificado, el mini-Protractor maxilar, el Regulador Camacho Badillo, el Tandem Loop, el Quad Hélix, el Hass y el Hyrax. También presentamos varias opciones para descruzar mordidas cruzadas de forma ortodóntica, como son el uso de arcos adelantados, el cementado de brackets por lingual, el overlay, los arcos de NiTi invertidos y los elásticos cruzados. En todos estos aditamentos mencionamos sus ventajas, desventajas e indicaciones.

Capítulo 7, Distalizadores. Este es uno de los temas de mayor controversia en el medio ortodóntico, ya que este tipo de aditamentos pueden producir alteraciones a nivel de la articulación temporomandibular. Este tipo de aparato para la distalización molar es usado cuando sea de vital importancia evitar la extracción de premolares. Existe un arsenal de distalizadores, dentro del cual, nosotros estudiamos el distalizador CEOB-1, los resortes abiertos, la distalización con la técnica de Vlock, los hooks deslizables, el distalizador de Wilson, el Distal Spring GG, los imanes repelentes, el Péndulo, el Pendex, el Distal Jet, la placa Cetlin, el K-loop, el distalizador de Veltri y el distalizador de Belussi. Mencionamos las características faciales y dentales de los pacientes, los cuales son candidatos para el uso de distalizadores, así como sus ventajas, desventajas e indicaciones de cada distalizador.

Capítulo 8, Hábitos. La detección temprana de un hábito en nuestros pacientes nos puede solucionar muchos problemas y evitar dolores de cabeza en un futuro. Así, que en éste capítulo, proponemos diferentes aparatos para erradicar dicho mal, dentro de los cuales mencionamos las trampas, las rejas, los punzadores, los tridentes, los escudos labiales, la perla de Tucat, el mecedor de Testa y los Trainers. Cada uno de ellos presenta ventajas, desventajas e indicaciones, las cuales son mencionadas puntualmente.

Capítulo 9, Lesiones y urgencias durante el tratamiento de ortodoncia. En este capítulo mencionamos las posibles soluciones (analgésicos, estímulos vibratorios y láser) para evitar o disminuir el dolor derivado por el movimiento dental. Los aparatos ortodónticos y ortopédicos retienen grandes cantidades de placa dentobacteriana, lo que se traduce en altas probabilidades de problemas gingivales; así que damos varias alternativas para disminuir este inconveniente, y en caso de que ya esté presente, como eliminarlo de forma sencilla con el uso de pastas dentales, cepillos, enjuagues, cremas y geles tópicos.

Capítulo 10, Retención en ortodoncia. El éxito de un tratamiento ortodóntico está en la retención. NO a todos los casos terminados podemos colocarles un mismo retenedor; debido a esto, en este capítulo, mostramos varios retenedores (removibles, fijos e invisibles) y sus diferentes usos, así como sus ventajas, desventajas e indicaciones. Dentro de los retenedores removibles mencionamos a la placa Hawley, al retenedor circunferencial, al retenedor circunferencial elástico, al retenedor de Van der Linden, al Sarhan, al Spring aligner y al Coregg. En la rama de los retenedores estéticos analizamos al retenedor Osamu, al Essix "A", al Essix "C+" y al Essix reforzado. Por último, analizamos a los retenedores fijos prefabricados y los adaptados en el paciente.

Nos enorgullece de sobremanera presentar esta obra, pero lo que más nos ufana, es que este libro ha sido desarrollado, en buena medida, por nuestros residentes y ex residentes del Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB), quienes gracias a su entusiasmo, hermandad y apoyo se han convertido en una gran y entrañable familia.

Los Autores
Dr. Esequiel Eduardo Rodríguez Yáñez
Dr. Rogelio Casasa Araujo

Contenido

Capítulo 1. Acción y reacción

▶ Introducción.....	23
▶ Leyes de Newton.....	23
▶ Fuerza.....	24
▶ Centro de resistencia.....	25
▶ Centro de rotación.....	26
▶ Momento.....	27
▶ Fisiología del movimiento dentario.....	28
▶ Tipos de movimiento dental.....	29
1. Inclinación.....	30
2. Traslación.....	30
3. Desplazamiento radicular.....	32
4. Rotación.....	32
▶ Cupla.....	33
▶ Equilibrio estático.....	33
▶ Acción y reacción.....	34
1. Corrección de mordida profunda con tip back.....	36
2. Nivelación de la curva de Spee con el uso de curvas inversas.....	39
3. Corrección de una mordida abierta posterior bilateral con curvas inversas.....	40
4. Corrección de una mordida profunda con el uso de un bite plane y elásticos en cajas bilaterales.....	42
5. Corrección de una mordida abierta anterior con el uso de un bite block (bloque de mordida posterior).....	43
6. Corrección de una mordida cruzada anterior con el uso de un arco adelantado.....	45
7. Paralelización de raíces.....	46
8. Cierre de diastemas con loops de cierre.....	47
▶ Bibliografía.....	48

Capítulo 2. Anclaje

▶ Introducción.....	49
▶ Indicaciones para la colocación del anclaje.....	50
▶ Factores a tomar en cuenta para determinar el tipo de anclaje.....	51
▶ Tips para aumentar la cantidad de anclaje tanto en la arcada superior como en la inferior.....	54
▶ Tips para reforzar el anclaje posterosuperior.....	55
▶ Tips para reforzar el anclaje anteroinferior.....	58
▶ Control de movimientos indeseables durante la fase de cierre de espacios.....	59
▶ Control del anclaje.....	61
▶ Tipos de anclajes.....	61
1. Anclaje mínimo.....	61
a) Stops.....	61
b) Tip back.....	63
c) Cinchado del arco principal.....	64

d) Toe in / Toe out.....	66
e) Retroligaduras.....	67
f) Elásticos intermaxilares.....	68
g) Escudo labial o lip bumper.....	69
2. Anclaje moderado.....	71
a) Botón de Nance.....	71
b) Arco transpalatino (TPA).....	73
c) Viaro Nance.....	76
d) Arco lingual.....	77
3. Anclaje máximo o severo.....	79
a) Arco RN (Rodríguez-Natera).....	79
b) Transpalanance.....	84
4. Anclaje absoluto.....	86
► Bibliografía.....	89

Capítulo 3. Cierre de espacios en ortodoncia

► Introducción.....	90
1. Elásticos.....	92
a) Cadenas elásticas.....	92
I. Cierre de espacios con cadena elástica en arcos seccionados.....	96
II. Cierre de espacios con cadena de molar a molar.....	97
III. Cierre de espacios con cadenas y resortes abiertos.....	99
IV. Cierre de espacios con fuerzas paralelas.....	100
V. Cierre de espacios con brazos de poder.....	102
VI. Cierre de espacios con elásticos intramaxilares.....	105
2. Resortes cerrados (Close coils).....	109
a) Cierre de espacios con open coil y close coil.....	111
3. Ansas de cierre.....	112
a) Ansa en "T" abierta.....	115
b) Ansa en "T" cerrada.....	115
c) Ansa en "T" cerrada helicoidal.....	116
d) Ansa de Ricketts.....	117
e) Ansa de Bull, Keyhole o en "ojo de cerradura".....	117
f) Ansa en "T".....	117
g) Ansa en "T" segmentaria.....	118
h) Arco utilitario de retracción.....	119
i) Arco DKL o de doble llave.....	120
4. Ligaduras (Lace backs).....	126
a) Ligadura distal activa tipo 1.....	127
b) Ligadura distal activa tipo 2.....	128
c) Ligaduras distales activas con resortes de NiTi.....	128
► Bibliografía.....	129

Capítulo 4. Mordida Profunda

► Introducción.....	130
► Tipos de mordida profunda.....	130
► Posibles opciones de tratamiento para abrir mordidas.....	131
► Plano de mordida anterior o bite plane.....	132
► Plano de mordida anterior con elásticos intermaxilares.....	134
► Bite ramps.....	136
► By pass individual.....	138
► Cementado de brackets hacia incisal.....	139
► Doble de intrusión o de segundo orden.....	140
► Tip back.....	142

▶ Uso de curva reversa n inferior y curva en superior	143
▶ Arco de intrusión del Dr. Oscar Quirós	145
▶ Arco utilitario	147
▶ CIA	150
▶ Arco de intrusión con loops	152
▶ Arco facial cervical o face bow	153
▶ Bibliografía	157

Capítulo 5. Mordida Abierta

▶ Introducción	159
▶ Etiología	159
1. Locales	159
2. Generales	160
▶ Tipos de mordida abierta	161
▶ Características clínicas	161
▶ Opciones para cerrar una mordida abierta	161
1. Doble de extrusión en bloque	161
2. Doble de extrusión individual o de segundo orden	163
3. Uso de curva reversa en superior y curva en inferior	164
4. By pass individual	166
5. By pass en bloque	167
6. Doble oclusal en el arco principal (Tip back invertido)	168
7. Bloque de mordida posterior o bite block	169
8. Bloque de intrusión posterior con alambres TMA	171
9. Arco extraoral de tracción alta o High Pull (Tracción parietal)	173
10. RN o TPA con un disco volado en molares	175
11. Uso de elásticos intermaxilares	176
12. Cementado de brackets hacia gingival	179
13. Reja para hábito lingual	179
14. Cirugía maxilar	181
15. Glosectomía	182
▶ Bibliografía	184

Capítulo 6. Mordida Cruzada

▶ Introducción	185
▶ Mordidas cruzadas anteriores	185
▷ Etiología	185
▷ Como diferenciar una mordida cruzada dental de una esquelética	186
◆ Evaluación dental	186
◆ Evaluación funcional	186
◆ Evaluación del perfil	186
◇ Determinar si el perfil es recto, cóncavo o convexo	187
◇ Posición de la barbilla	187
◇ Posición del macizo facial	187
◆ Evaluación cefalométrica	187
▷ Tipos de mordida cruzada anterior	187
◆ Mordida cruzada anterior dentaria	187
◆ Mordida cruzada anterior funcional (Pseudo Clase III)	188
◆ Mordida cruzada anterior esquelética	189
▷ Esquema diagnóstico para las mordidas cruzadas anteriores dentales y esquelética	190
▷ Variables que pueden influir en la corrección de la mordida cruzada anterior	190
◆ Desplazamiento de la relación céntrica anterior a la oclusión céntrica	190
◆ Sobremordida	191

◆	Longitud del arco anterior.....	191
◆	Torque radicular de los incisivos maxilares.....	191
◆	Alineación de los dientes mandibulares.....	192
◆	Retención.....	192
▶	Mordidas cruzadas posteriores.....	192
▷	Etiología.....	193
◆	Factores genéticos.....	193
◆	Hábitos.....	193
◇	Respiración bucal.....	193
◇	Succión anómala.....	193
◇	Deglución infantil.....	194
◇	Interposición lingual.....	194
◆	Factores oclusales e interferencias.....	194
◆	Traumatismos.....	194
◆	Otras causas.....	194
▷	Tipos de mordidas cruzadas posteriores.....	195
◆	Mordida cruzada posterior funcional.....	195
◆	Mordida cruzada posterior dentoalveolar.....	195
◆	Mordida cruzada posterior esquelética.....	196
◆	Mordida cruzada posterior en tijera.....	196
▷	Diagnóstico de las mordidas cruzadas posteriores.....	197
▷	Variables que pueden influir en la corrección de las mordidas cruzadas posteriores.....	197
◆	Inclinación bucolingual de los dientes.....	197
◆	Desplazamiento funcional lateral durante el cierre mandibular.....	197
◆	Estimación de la expansión necesaria.....	197
◆	Edad del paciente.....	197
◆	Cambios verticales.....	198
▷	Razones y épocas de tratamiento para la mordida cruzada posterior.....	198
▶	Disyunción.....	198
▷	Efectos de una disyunción.....	199
◆	Efectos sobre el complejo maxilar.....	199
◆	Efectos sobre los procesos alveolares.....	199
◆	Efectos dentarios.....	199
◆	Efectos sobre la mandíbula.....	200
◆	Efectos sobre las estructuras faciales adyacentes.....	200
▷	Indicaciones.....	200
▷	Contraindicaciones.....	200
▶	Tratamientos para mordidas cruzadas anteriores:.....	200
1.	Arco adelantado.....	200
2.	Bite block.....	203
3.	Bracket por lingual.....	205
4.	Máscara facial.....	207
5.	Tandem modificado.....	210
6.	Mini-Protractor maxilar.....	213
7.	Regulador Camacho Badillo (RCB).....	216
▶	Tratamientos para mordidas cruzadas posteriores:.....	219
1.	Expansor térmico Tandem Loop.....	219
2.	Quad Hélix.....	222
3.	Arco transpalatino con brazo de extensión.....	224
4.	Arco de NiTi invertido.....	225
5.	Overlay.....	226
6.	Elásticos en "Z" o elásticos cruzados.....	227
7.	Hass.....	230
8.	Hyrax.....	231
9.	Disyunción quirúrgica.....	233
▶	Bibliografía.....	235

Capítulo 7. Distalizadores

▶ Introducción.....	237
▶ Distalizadores.....	237
1. Distalización con resortes de NiTi superelásticos.....	240
2. Distalización con arcos principales de NiTi superelásticos o técnica del Dr. Richard Vlock.....	243
3. Distalizador CEOB-1.....	246
4. Hooks deslizables.....	251
5. Arco de distalamiento bimétrico o distalizador de Wilson.....	252
6. Distal Spring GG.....	254
7. Magnetos o imanes repelentes.....	258
8. Péndulo o Pendulum.....	259
9. Distal Jet.....	262
10. Placa Cetlin.....	264
11. Distalizador de Beltri.....	266
12. K Loop.....	267
13. Distalizador de Belussi.....	269
▶ Bibliografía.....	270

Capítulo 8. Hábitos

▶ Introducción.....	272
▶ Clasificación etiológica de los hábitos.....	273
▶ Factores que modifican la acción de un hábito.....	273
▷ Duración.....	273
▷ Frecuencia.....	274
▷ Intensidad.....	274
▷ Edad del paciente.....	274
▶ Hábito de succión digital.....	274
▷ Etiología.....	275
▷ Efectos bucales de la succión digital.....	275
▷ Corrección.....	276
▶ Hábito de succión de chupón (chupete).....	277
▷ Beneficios del uso del chupón.....	278
▷ Riesgos del uso del chupón.....	279
▶ Hábito de deglución infantil o atípica.....	279
▷ Etiología.....	280
▷ Efectos bucales de la deglución atípica.....	280
▷ Diagnóstico.....	280
▷ Corrección.....	280
▷ Terapéutica de la deglución atípica.....	281
▶ Hábitos de postura.....	281
▷ Corrección.....	282
▶ Hábitos de respiración bucal.....	282
▷ Etiología.....	283
▷ Efectos bucofaciales y esqueléticas de la respiración bucal.....	283
▷ Corrección.....	284
▶ Hábito de interposición o succión labial.....	284
▷ Efectos bucofaciales de la interposición labial.....	285
▷ Corrección.....	285
▶ Hábito de Onicofagia.....	285
▷ Etiología.....	286
▷ Efectos del hábito.....	286
▷ Corrección.....	286
▶ Opciones de tratamiento de erradicación de hábitos.....	286
▷ Aparatos restrictotes:.....	287

1. Rejillas palatinas	287
2. Rejillas o trampas linguales	288
3. Punzador de lengua	290
4. Tridente de Graber	291
5. Thumb Control Appliance (TCA)	292
▷ Aparatos Estimuladores:	293
1. Perla de Tucat o Bleu grass	293
2. Mecedor de Testa	295
3. Lip Bumper	296
4. Trainers	298
5. Bibliografías	300

Capítulo 9. Lesiones y urgencias durante el tratamiento de ortodoncia

▶ Introducción	302
▶ Dolor en ortodoncia	303
I. Analgésicos	304
1. Analgésicos antipiréticos	304
a) Acetaminofen-Paracetamol	304
b) Diprofona-Metamizol	304
c) Clonixinato de Lisina	305
2. Analgésicos antiinflamatorios no esteroideos (AINE)	305
a) Derivados del ácido propiónico	305
b) Derivados del ácido carboxílico	307
c) Derivados del ácido acético	308
d) Derivados del oxicam	308
e) Derivados no ácidos	308
II. Estímulos vibratorios	309
III. Laser terapéutico	309
▶ Urgencias y lesiones durante el tratamiento de ortodoncia	311
1. Reabsorción radicular apical externa (RRAE)	311
2. Lesiones orales	313
a) Inflamación gingival	313
b) Movimientos ortodónticos	317
c) Bandas mal adaptadas	318
d) Lesiones por cadena elástica	319
e) Lesiones por aparatología fija o removible	321
▶ Bibliografía	333

Capítulo 10. Retención en ortodoncia

▶ Introducción	335
▶ Retenedores removibles	338
1. Placa Hawley	338
2. Retenedor circunferencial o wrap around	341
3. Retenedor elástico wrap around	344
4. Retenedor Van der Linden	347
5. Sarhan o retenedor All wire	349
6. Spring aligner	351
7. Coregg (Corrector de recidiva García-Gaitán)	354
8. Retenedor Osamu	358
9. Essix*	365
10. Essix reforzado	372
▶ Retenedores fijos	376
1. Prefabricados	376
2. Adaptados en el paciente (hechos a la medida)	378
▶ Retenedores removibles vs. retenedores fijos	380
▶ Bibliografía	381

Acción y reacción

Adriana Natera, Esequiel Rodríguez, Rogelio Casasa y Larry W. White

Introducción

Para tener éxito en el tratamiento ortodóntico, se deben de combinar dos factores: un buen plan de tratamiento y una excelente biomecánica. Si estos dos objetivos se cumplen plenamente, el ortodoncista contará con las bases para llevar a cabo un tratamiento eficiente y satisfactorio. Estos principios biomecánicos se contemplan dentro de una rama de la ingeniería denominada mecánica, la cual describe los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos (dientes y huesos), pudiéndose dividir en tres áreas:

1. Estática
2. Cinética
3. Resistencia de los materiales

La estática describe los efectos de las fuerzas sobre los cuerpos en reposo a una velocidad constante (en línea recta).

La cinética describe el comportamiento de los cuerpos que sufren velocidades cambiantes (aceleración o desaceleración).

Y por último, la resistencia de los materiales describe la relación existente entre la fuerza y la tensión entre estos mismos, permitiéndonos seleccionar los materiales más idóneos para ejercer una fuerza. ⁽³⁾

La base del tratamiento ortodóntico consiste en la aplicación clínica de los conceptos biomecánicos. El término biomecánica se refiere a la parte de la mecánica que estudia los movimientos en relación con los sistemas biológicos. ⁽¹¹⁾ Los principios biomecánicos explican el mecanismo de acción de los aparatos ortodónticos y del sistema de fuerzas utilizadas para los movimientos dentales. El uso del sentido común de estos conceptos puede ser benéfico para lograr tratamientos más predecibles, eficientes y estables. ^(4,11,14)

Los principios de la mecánica y del diseño estático, son universales para todos los aparatos ortodónticos y no cambian con el tiempo. Cuando se comprendan los principios físicos de la aparatología fija o removible, entonces será posible tener el conocimiento necesario para construir y colocar un aparato determinado. Quien llegue a comprender cómo funcionan estos principios de la física, podrá diseñar, seleccionar y usar aparatos ortodónticos de una manera más provechosa en beneficio del paciente. ⁽¹⁾

En ortodoncia se utilizan diferentes aparatos con diferentes diseños, metodologías y filosofías, pero en todos utilizamos fuerzas, sin ellas, la ortodoncia no existiría. ⁽¹³⁾

Leyes de Newton

En 1686, Newton presentó las leyes fundamentales de la mecánica, así como su aplicación y sus resultados. ⁽³⁾ Las tres leyes del movimiento son las siguientes:

1. *Primera ley de Newton.* Un cuerpo continua en estado de reposo o en movimiento uniforme en línea recta, a menos que sea obligado a cambiar su estado por fuerzas que se ejerzan sobre él (cuerpo en equilibrio). ⁽³⁾ La malposición dentaria no podrá resolverse jamás de forma espontánea, debido a esto, se aplicarán fuerzas para su movimiento. ⁽¹³⁾ En ortodoncia podemos afirmar que los dientes tienden a permanecer casi en reposo, a menos que sobre ellos se aplique una fuerza que produzca su desplazamiento. ⁽¹⁴⁾
2. *Segunda ley de Newton.* La aceleración de un cuerpo (cambio de velocidad con el tiempo) es proporcional a la fuerza que lo produce y es inversamente proporcional a la masa del cuerpo. ⁽³⁾ En ortodoncia podemos aplicar diversas fuerzas con diferentes intensidades, todo depende del diente que deseamos mover. ⁽¹³⁾ Dicho de otra manera, podemos afirmar que el diente se mueve en el sentido de la fuerza aplicada y cuanto

- mayor es el volumen radicular del elemento dentario, mayor deberá ser la fuerza utilizada para producir su movimiento fisiológico. ⁽¹⁴⁾
3. *Tercera ley de Newton.* Con cada acción o fuerza se produce una reacción igual y en dirección opuesta, la cual puede ser deseable o indeseable. ⁽³⁾ En ortodoncia, si existe un "secreto" es el minimizar o eliminar el número de efectos secundarios indeseables o efectos colaterales del tratamiento, y para ello, estos efectos secundarios sólo pueden evitarse si son entendidos e identificados plenamente. ^(13,14)

Estas tres leyes ofrecen beneficios evidentes, tanto para el ortodontista como para los pacientes, ya que aplicándolas de una forma conveniente se puede mejorar la eficiencia terapéutica, es decir, un tratamiento rápido e indoloro con un daño mínimo para los dientes y tejidos de soporte, tratamientos más económicos con pocos efectos colaterales y resultados más agradables y duraderos. ⁽¹⁴⁾

Los aparatos ortodónticos tienen una función semejante a la que cumplen los fármacos en medicina. Ambos exigen un diagnóstico exacto para definir el plan de tratamiento correcto. En medicina, el médico primero diagnostica y después selecciona la mejor medicación para lograr sus metas. En ortodoncia, el ortodontista debe hacer primero un diagnóstico y luego seleccionar el mejor diseño del aparato para lograr las metas trazadas. En farmacología se usan medicamentos para que actúen en las células, tejidos y órganos específicos. En ortodoncia se usan Momentos y fuerzas para actuar en células y tejidos específicos que dan apoyo a los dientes y a los huesos. Los efectos colaterales de los fármacos son inevitables y deben ser bien manejados. Los efectos secundarios también se producen durante el movimiento dental y también deben reconocerse y manejarse con sumo cuidado. Cuando dichos efectos se conocen de antemano, deben tomarse medidas para oponerse a los resultados no deseados; a veces el manejo adecuado nos permite sacarle un máximo provecho. Finalmente, en los aparatos ortodónticos como en las medicaciones, la eficacia depende del grado de colaboración del paciente. ^(1,11)

¿Qué es una fuerza?

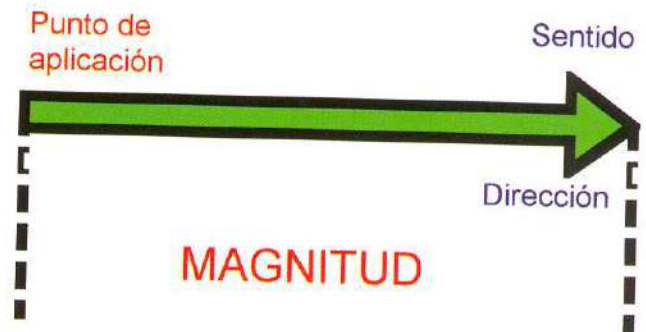
La fuerza es la acción ejercida por un cuerpo (alambre, resorte, elástico, etc.) sobre otro cuerpo (diente o hueso). Se expresa en masa por aceleración (masa x aceleración) y es un vector que presenta:

1. Intensidad (medida en gramos)

2. Dirección (recta o en ángulo; la última está comprendida entre la recta y un eje de referencia)
3. Módulo (sentido de la fuerza) ⁽¹³⁾

Una fuerza también se define como un vector con una magnitud y una dirección. Las unidades correctas para expresar las fuerzas son el Newton (N.). Sin embargo, en ortodoncia las fuerzas normalmente se expresan en gramos (gr). El factor para la conversión de gramos a Newton es $1\text{gr} = 0.00981\text{N.}$, o bien, $1\text{N.} = 101.937\text{gr}$. ^(1,14)

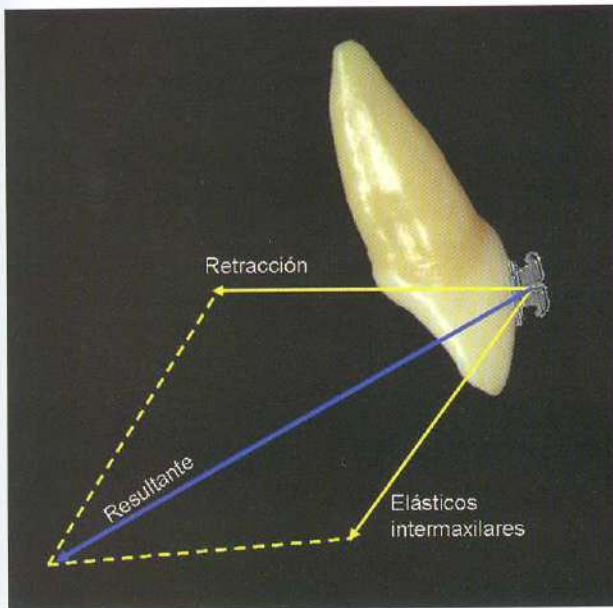
Este vector se define gráficamente por una flecha, cuyo cuerpo indica la dirección de la fuerza (vestibulolingual, mesiodistal, etc.), así como su línea de acción, esto es, por donde se logra la fuerza. El sentido de la fuerza (de vestibular hacia lingual, de mesial hacia distal, de distal hacia mesial, etc.) se define por la punta de la flecha. El vector también nos muestra la magnitud de la fuerza, que es proporcional a la longitud del cuerpo de la flecha; el punto de aplicación de la fuerza es indicado por el origen o cola de la flecha. ^(11,14)



El vector se utiliza para representar gráficamente la fuerza

Las unidades empleadas en ortodoncia son: fuerza y distancia. La fuerza la definimos, como lo mencionamos anteriormente, como la acción de un cuerpo (alambre) sobre otro cuerpo (diente) que cambia o tiende a cambiar la forma del movimiento de este segundo cuerpo, debido a un empuje o una tracción. En el sistema métrico es el gramo o el gramo x mm.², dependiendo si se considera la fuerza sola o la fuerza por unidad de superficie (presión) ⁽³⁾

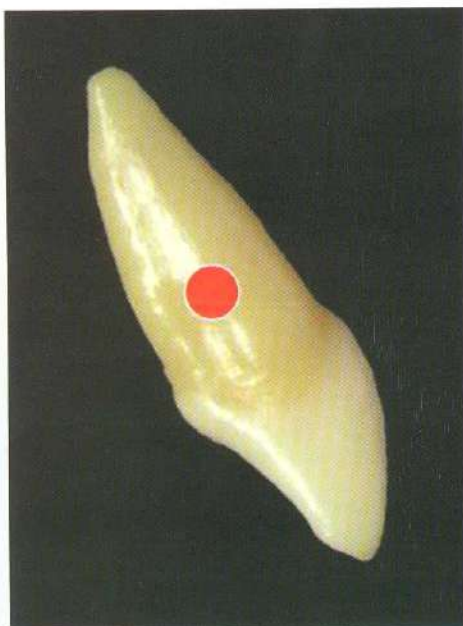
En ortodoncia no siempre se trabaja con una fuerza única, se suman frecuentemente dos o más elementos. En estos casos podemos utilizar la Ley de los Paralelogramos, la cual nos determina la resultante de dos fuerzas aplicadas sobre un mismo punto. ⁽¹⁴⁾



En esta figura se muestra un incisivo central superior sometido simultáneamente a la fuerza de retracción y a la acción de un elástico intermaxilar en clase II. Las dos fuerzas formarán los lados del paralelogramo y la diagonal representará la resultante de las fuerzas aplicadas

¿Qué es el centro de resistencia?

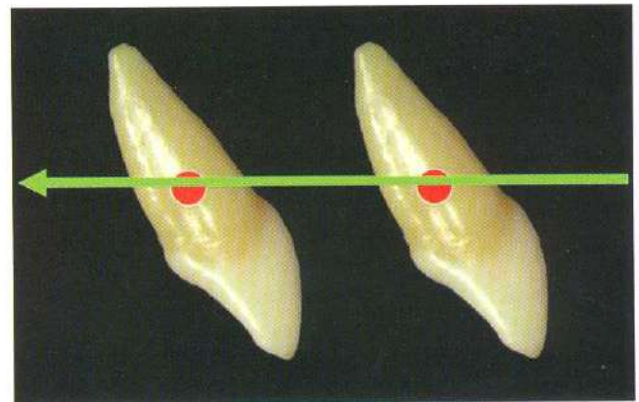
El centro de resistencia es el punto a través del cual debe pasar una fuerza, para mover un objeto libre en forma lineal. Dicho de otro modo, todo cuerpo libre tiene un punto conocido como centro de masa, por lo tanto, siempre



Centro de resistencia de dientes unirradiculares

que la línea de acción de una fuerza pase por el centro de masa de un cuerpo libre en el espacio, este cuerpo sufrirá una traslación.^(11,14)

Un diente en la cavidad bucal no es un cuerpo libre porque sus tejidos periodontales de soporte lo frenan. El centro de resistencia es equivalente al centro de masa para los cuerpos libres. Cualquier fuerza que actúe a través del centro de resistencia de un diente hace que la pieza se traslade en cuerpo.^(1,11)



Cualquier fuerza que actúe a través del centro de resistencia de un diente producirá que éste se desplace corporalmente

El centro de resistencia de un diente depende de la longitud y la morfología radicular, de la cantidad de raíces y del nivel del soporte por parte de hueso alveolar.⁽¹¹⁾



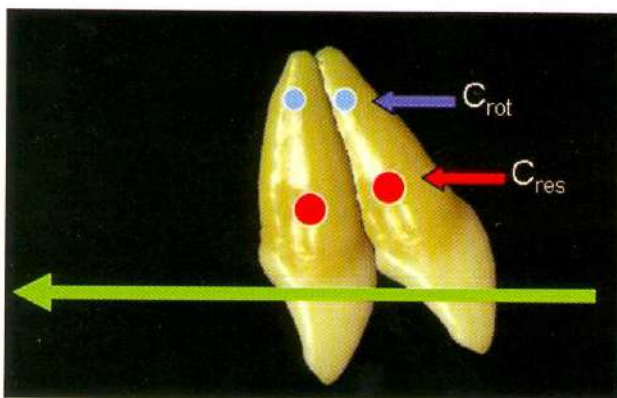
Centro de resistencia de un molar

El centro de resistencia para dientes unirradiculares, con nivel normal de hueso alveolar, se sitúa entre el tercio cervical y el tercio medio de la raíz; mientras que en los dientes multirradiculares el centro de resistencia se encuentra a uno a dos milímetros apicalmente de la furca.^(11,14)

Debido a que los brackets sólo pueden cementarse en las coronas de los dientes, en ortodoncia hay pocas oportunidades en las cuales sea posible el aplicar una fuerza que también actúe a través del centro de resistencia del diente, para producir una traslación pura (exceptuando a los brazos de poder ver Capítulo 3. Cierre de Espacios en Ortodoncia)⁽¹⁾

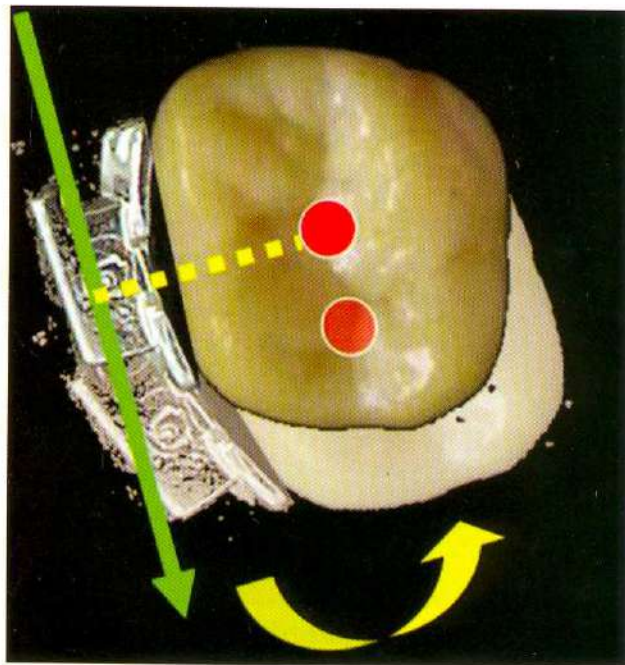
¿Qué es el centro de rotación?

El centro de rotación de un diente, es el punto arbitrario que se ubica distante del centro de resistencia alrededor del cual el diente gira en dirección a la fuerza aplicada.



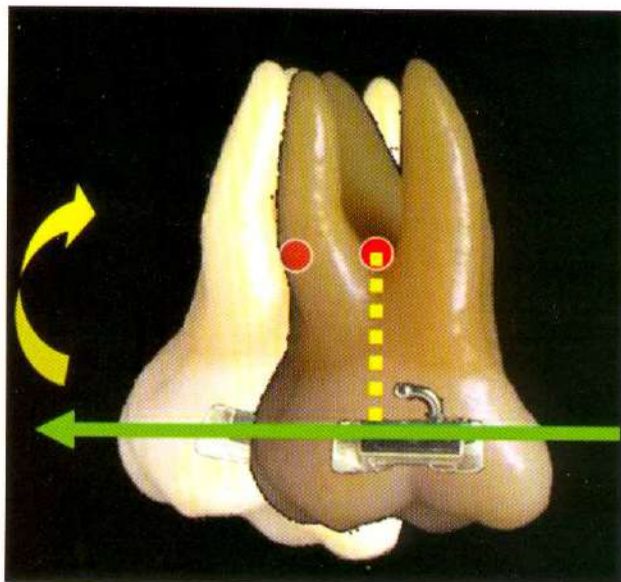
Centro de rotación

El centro de rotación puede estar cerca, pero nunca coincidirá con el centro de resistencia. En ortodoncia, cuando el proceso de rotación tiene lugar alrededor del eje mayor del diente, se denomina rotación o movimiento dental de primer orden (movimientos dentro-fuera).

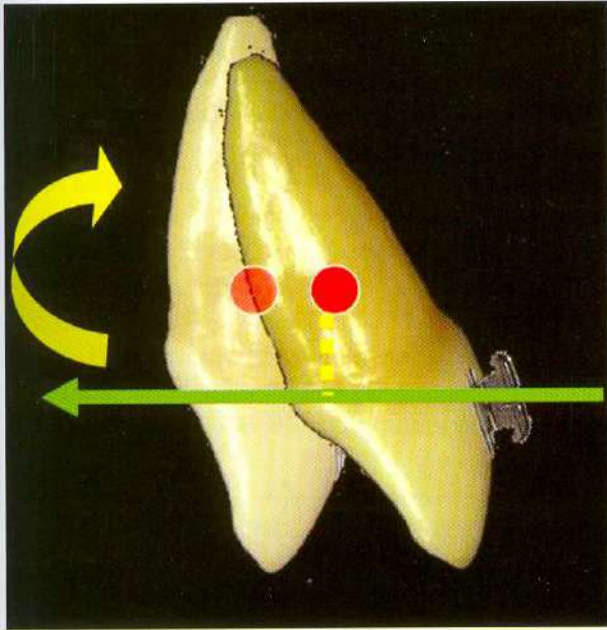


Movimientos de primer orden

Cuando la rotación se produce alrededor del eje mesio-distal, se denomina angulación o movimiento dental de segundo orden (Tip).



Movimientos de segundo orden



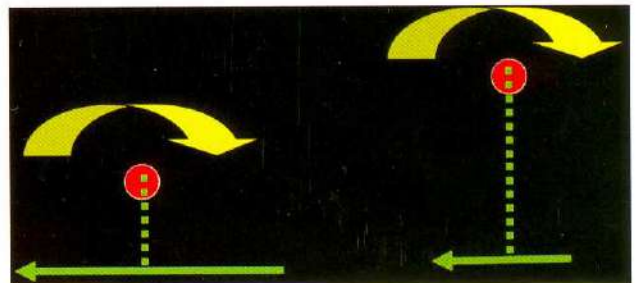
Movimientos de tercer orden

Y si tiene lugar alrededor del eje vestibulolingual, se denomina torque o movimiento dental de tercer orden⁽¹⁾

¿Qué es un momento?

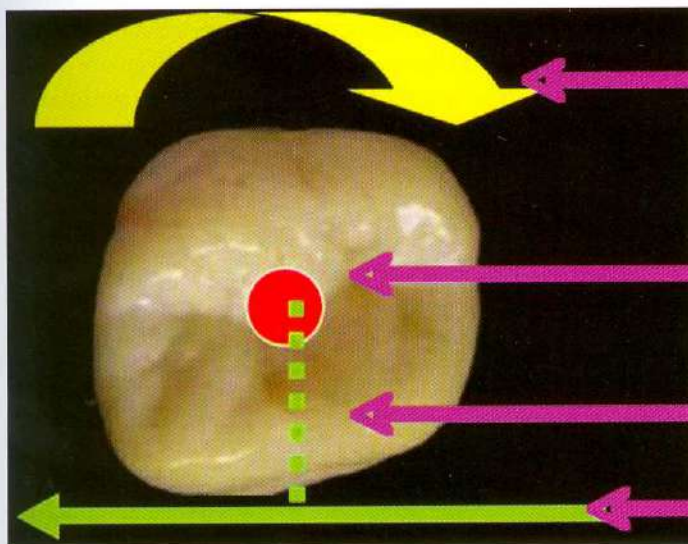
Se produce un momento, cuando la línea de acción de la fuerza pasa distante al centro de resistencia provocando una tendencia a rotar, dicho de otra manera, una fuerza aplicada en un bracket que no actúa a través del centro de resistencia produce la rotación de un diente.⁽¹⁴⁾ El momento

es el resultado de la fuerza por la distancia. Cuando se aplica una fuerza en los brackets y ésta no pasa a través del centro de resistencia del diente, se produce una distancia entre la línea de fuerza y el centro de resistencia del diente. Esta distancia (en forma perpendicular) es la que causa el momento en el diente, dando como resultado una rotación dental.⁽⁵⁾ La unidad de medida para un Momento es grs. x mm.² y su representación gráfica es una flecha curva, que en diagramas bidimensionales puede ser dibujada en sentido horario o en sentido antihorario.⁽¹⁴⁾



Independientemente que la magnitud de la fuerza sea el doble y la distancia al centro de resistencia sea reducida a la mitad, o que se duplique esta distancia y la magnitud de la fuerza disminuya, el momento siempre va a ser el mismo, siempre habrá tendencia a producir una rotación

Toda fuerza que pase a través del centro de resistencia no producirá ningún momento, por lo tanto, el cuerpo se trasladará sin producir ningún tipo de rotación; mientras que cuanto mayor sea la distancia del centro de resistencia a la línea de fuerza, mayor será el momento que se producirá.

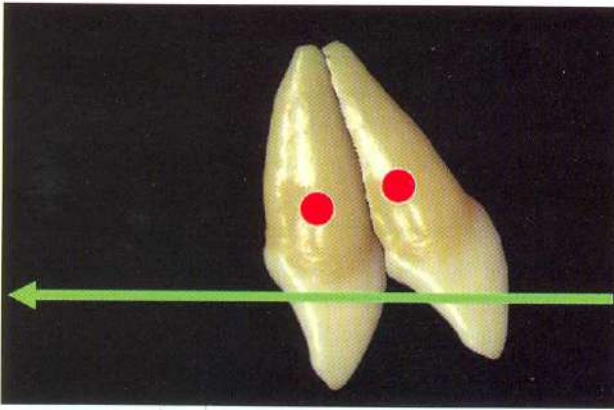


Momento

Centro de Resistencia (C Res.)

Distancia entre el C Res y la línea de fuerza

Línea de Fuerza



Cuando la línea de fuerza pasa distante del centro de resistencia ocurre un momento y el diente tiende a rotar

Fisiología del movimiento dentario

El movimiento ortodóntico se produce como resultado de la respuesta biológica y de la reacción fisiológica, frente a las fuerzas aplicadas por nuestros procedimientos mecánicos. Por lo tanto, cuando diseñamos distintos aparatos, es importante evaluar las fuerzas que ellos generarán durante el tratamiento⁽¹²⁾

Los dientes están unidos a los maxilares por una articulación diferente de todas las que se encuentran en el organismo, la articulación alveolodentaria. Esta unión se realiza por el periodonto de inserción, representado por el cemento, el ligamento periodontal y el hueso alveolar. El ligamento periodontal ocupa un espacio de aproximadamente 0.5mm entre la pared del alvéolo y el cemento y es el responsable de la articulación dentaria. Está constituido principalmente por fibras de colágena que se insertan tanto en el cemento radicular como en el hueso alveolar, entremezclándose con vasos sanguíneos, elementos celulares, terminaciones nerviosas y líquido intersticial⁽¹³⁾

Los vasos sanguíneos son responsables de la nutrición del ligamento periodontal, y servirán de vía de acceso para las células responsables de la remodelación ósea. Las terminaciones nerviosas que existen transmitirán las sensaciones de presión y la nociopropiocepción. Las fibras periodontales y el líquido intersticial forman juntos, un eficaz sistema amortiguador y disipador de las fuerzas fisiológicas aplicadas por un breve intervalo de tiempo⁽³⁾

Cuando una fuerza es aplicada sobre el diente, éste se disloca en el interior del espacio alveolar, provocando el estiramiento de algunas fibras periodontales y la compresión de otras.

Simultáneamente el líquido que llena los espacios entre las fibras también es comprimido contra las paredes óseas, provocando una resistencia hidráulica al movimiento dentario.⁽³⁾ En este momento, la carga se transfiere al hueso alveolar, y debido a la porosidad de dicho hueso, el líquido intersticial drena para los tejidos vecinos, dejando de ejercer la presión hidráulica. De esta manera, la raíz se aproxima todavía más a la pared del alvéolo, comprimiendo los ligamentos periodontales del lado en que se aplicó la fuerza y distendiendo aquellos 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.⁽¹⁴⁾

En este momento se produce una respuesta inflamatoria del tejido aumentando la vasodilatación y promoviendo la formación de prostaglandinas para aumentar así la irrigación sanguínea, estimulando la salida de los monocitos los cuales se fusionan entre sí, dando origen a unas células multinucleadas denominadas osteoclastos, que son las responsables de la reabsorción de la cortical alveolar donde hay compresión del ligamento periodontal. Del lado donde hay distensión de las fibras del ligamento periodontal, las células mesenquimatosas indiferenciadas se transforman en osteoblastos y fibroblastos, que son las encargadas de formar tejido óseo y fibras colágenas respectivamente. Cuando el suministro sanguíneo es limitado, los dientes no se mueven o lo hacen más lentamente. Las fuerzas intensas pueden limitar la respuesta fisiológica y afectar notablemente la velocidad del movimiento dentario.⁽¹²⁾

El movimiento dental comienza dos días después de la aplicación de la fuerza. Este movimiento estimula que los osteoclastos y los osteoblastos inicien los procesos de remodelación ósea, con aposición del lado donde hay tensión de las fibras periodontales y resorción del lado donde hay compresión del ligamento. Lentamente el alvéolo se disloca en el sentido de aplicación de la fuerza, con consecuente movimiento ortodóntico.⁽¹⁴⁾

Brian Lee, siguiendo el trabajo de Storey y Smith, evaluó la fuerza óptima para la retracción de los caninos. En su estudio propuso que 200gr/cm² de superficie radicular expuesta al movimiento, era la presión óptima a aplicar para lograr un movimiento dentario eficiente.⁽⁷⁾

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 y de la dirección del movimiento que se planea.

El tamaño mesiodistal de la superficie radicular se evalúa cuando el diente se está moviendo en sentido anteroposterior. El tamaño vestibulolingual de la superficie radicular se evalúa si el diente se va mover en dirección transversal. Cuando se planea la intrusión o extrusión de los dientes, se evalúa la sección transversal de la superficie radicular. ⁽¹²⁾

Según Ricketts, la fuerza óptima para un movimiento dental es de 100gr/cm² de superficie radicular expuesta al movimiento (ver Capítulo 3. Cierre de Espacios en Ortodoncia - Tablas de Ricketts). ⁽¹²⁾

Tipos de movimiento dental

El movimiento dentario puede ser clasificado de diferentes modos:

1. Inclinación
 - a. Inclinación incontrolada
 - b. Inclinación controlada
2. Traslación
3. Desplazamiento radicular
4. Rotación. ⁽¹¹⁾

1. Inclinación: Es el movimiento en el cual existe un mayor desplazamiento de la corona que de la raíz del diente. Esta a su vez puede ser clasificada según la localización del centro de rotación:

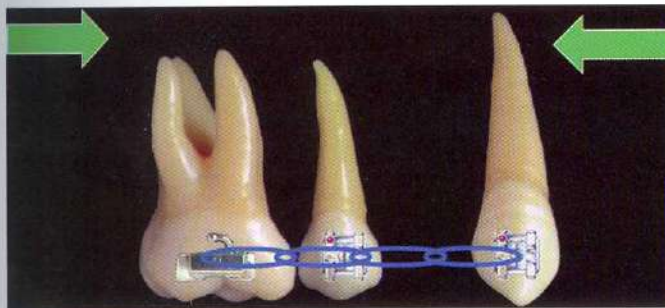
- a. **Inclinación incontrolada:** Esta inclinación es producida debido a que el centro de rotación se encuentra entre el centro de resistencia y el ápice del diente. Este tipo de movimiento es muy fácil que pueda ser obtenido por el ortodoncista,

pero a menudo, es completamente indeseado. Esta inclinación incontrolada es producida por la aplicación de fuerzas sobre la corona y el uso de arcos principales redondos. ^(3,11,14)

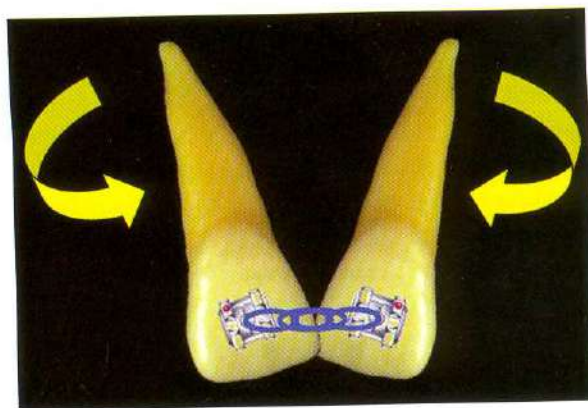
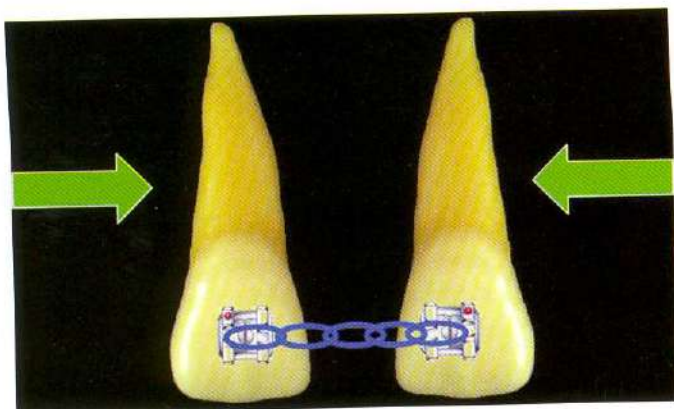


Inclinación incontrolada

Otra forma de producir una inclinación incontrolada es con el uso de cadenas elastoméricas para cerrar los espacios. Cuando se coloca una cadena elastomérica del molar al canino, junto con arcos principales redondos, se provocará una inclinación (Momento) de las coronas hacia el espacio, mientras que las raíces quedarán completamente divergentes. Esto es debido a que la fuerza es aplicada a nivel coronal lejos del centro de resistencia.



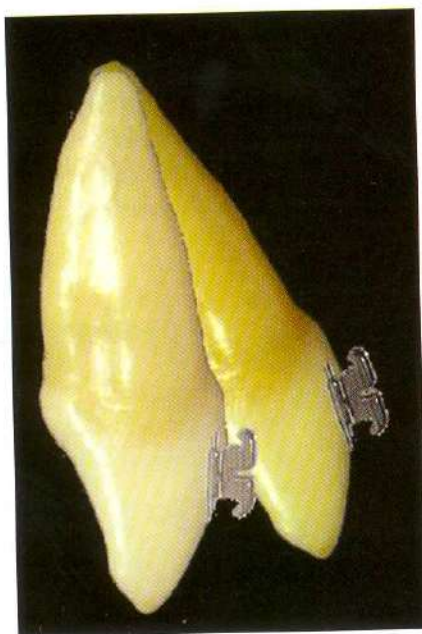
Inclinación incontrolada durante el cierre de espacios. La fuerza es ejercida en la corona y al no haber ninguna otra que la contrarreste, tiende a producirse un Momento que hace que los dientes roten sobre su centro de rotación



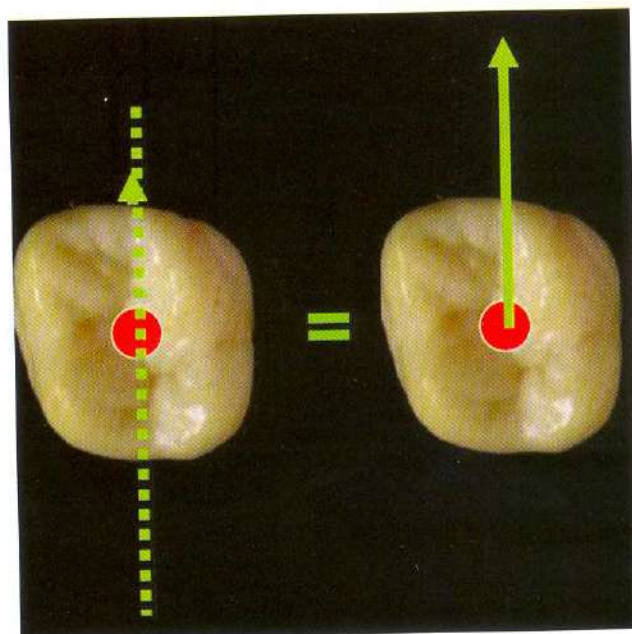
Inclinación incontrolada de los centrales al cerrar los espacios con alambres redondos y cadenas elásticas. La fuerza es ejercida en la corona y al no haber ninguna otra que la contrarreste, tiende a producirse un Momento que hace que los dientes roten sobre su centro de rotación

b. Inclinación controlada: Este tipo de inclinación es un movimiento deseable; se obtiene mediante la aplicación de una fuerza para desplazar la corona y la aplicación de un Momento para controlar o mantener la posición del ápice radicular. Un ejemplo de esta inclinación, son aquellos casos en donde se quiere retraer el sector anterior, sin necesidad de mover el sector apical del diente. Esto se logra con alambres rectangulares, que al momento de entrar suavemente en el slot del bracket, contrarrestan (torque) parte del Momento de rotación causado por la retracción dentaria. ^(3,11,14)

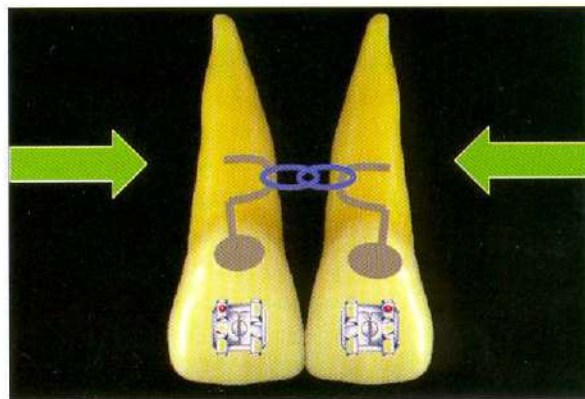
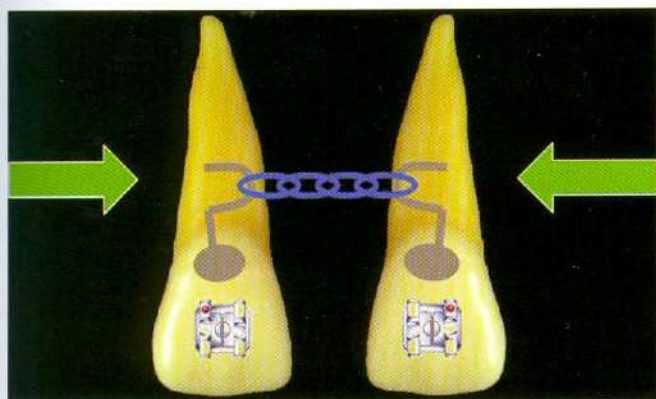
2. Traslación: La traslación es uno de los movimientos más complicados en ortodoncia. Se le conoce también como movimiento en masa o en cuerpo, y este ocurre cuando el ápice radicular y la corona dental son desplazados horizontalmente. Esto es posible, siempre y cuando, la línea de acción de la fuerza atraviese el centro de resistencia del diente. Este tipo de movimiento lo podemos obtener con la utilización de brazos de poder, los cuales permiten que la línea de acción de la fuerza pase directamente por el centro de resistencia. ^(1,3,11,14)



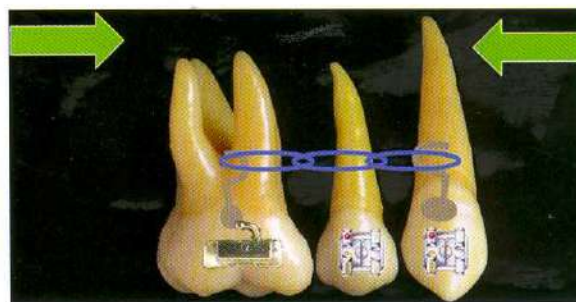
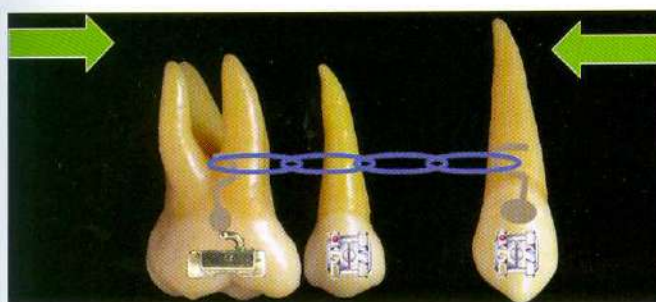
Inclinación controlada. El centro de rotación a nivel del ápice



Cuando la fuerza pasa a través del centro de resistencia del diente no se produce ningún tipo de rotación y el cuerpo se traslada. ⁽⁹⁾

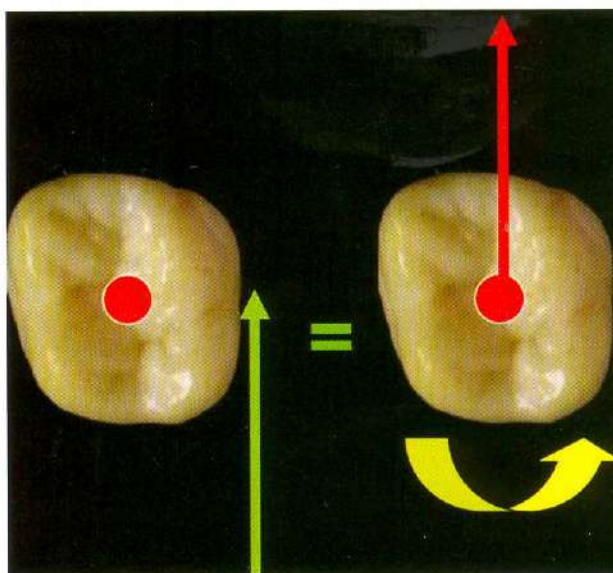


El cierre de espacios con brazos de poder permite que se produzca un movimiento de traslación pura, ya que la fuerza es aplicada a nivel del centro de resistencia de los incisivos.



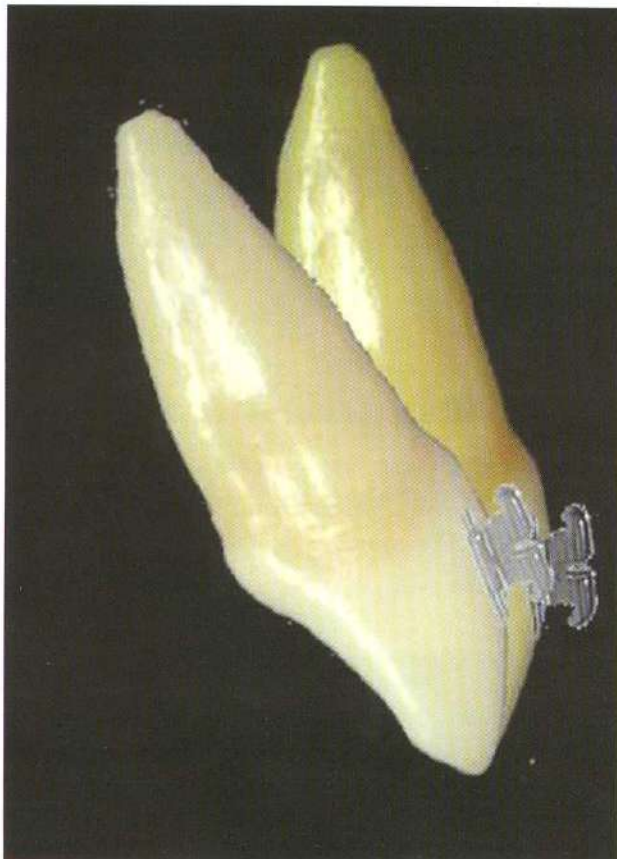
Durante la etapa de cierre de espacios también podemos producir movimientos de traslación, siempre y cuando, la fuerza sea aplicada a través del centro de resistencia de los dientes, en conjunto con la utilización de alambres rectangulares que ayudan a contrarrestar el Momento.

Como anteriormente se mencionó, la traslación es uno de los movimientos más difíciles de lograr en ortodoncia. Esto es debido a las características anatómicas que rodean a los dientes, que hace más difícil la aplicación de una fuerza directamente a través del centro de resistencia de los dientes, por lo que una traslación pura es muy difícil de lograr. Sin embargo, en un alto porcentaje de los casos, cada vez que queremos mover en cuerpo una pieza dentaria, ésta no sólo se trasladará, sino que tenderá a rotar ligeramente en dirección a la fuerza ejercida, ya que dicha fuerza se encuentra distante al centro de resistencia del diente, y de esta manera, se produce una traslación y una rotación de la unidad dentaria.⁽⁵⁾

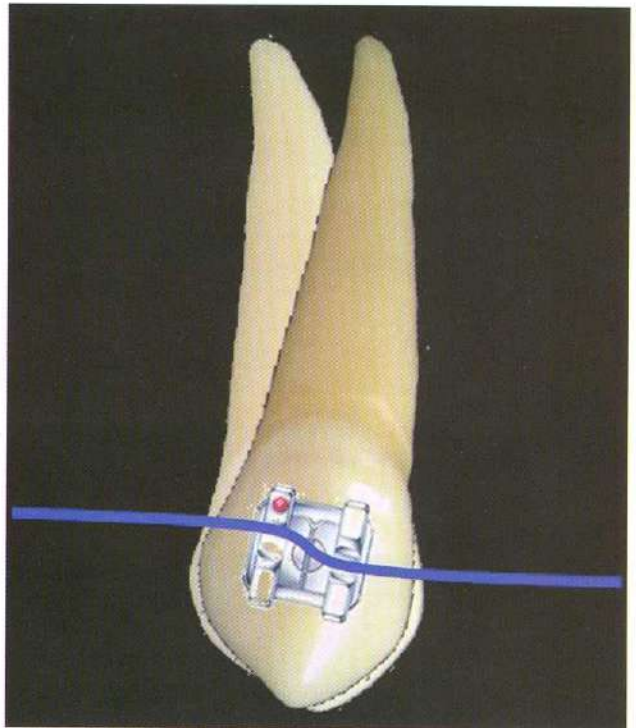


Toda fuerza aplicada lejos del centro de resistencia del diente tenderá a trasladar y rotar la pieza dentaria

3. **Desplazamiento radicular:** En este movimiento se aplica un Momento y una fuerza para desplazar únicamente la raíz, mientras que la corona dental se mantiene sin desplazamiento. Es el movimiento de elección para producir cambios del eje longitudinal del diente, sin alterar la posición del borde de incisal. El desplazamiento radicular se usa generalmente para torquear incisivos, para corregir raíces de caninos después del cierre de espacios, para verticalizar dientes posteriores inclinados hacia mesial, etc. ^(3,11,14)

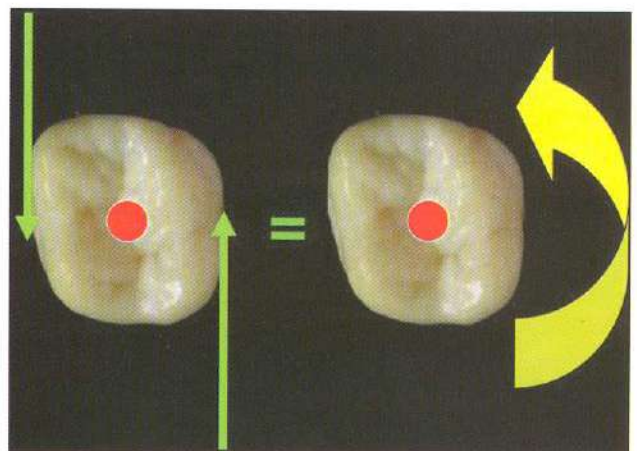


Desplazamiento radicular sin alterar la posición de la corona (torque)



Verticalización de la raíz del canino luego del cierre de espacios

4. **Rotación:** Para realizar este movimiento se requiere de una cupla o de fuerzas coplanares, las cuales producen una rotación pura con respecto al eje longitudinal del diente (visto desde oclusal). ^(3,5,11,14)

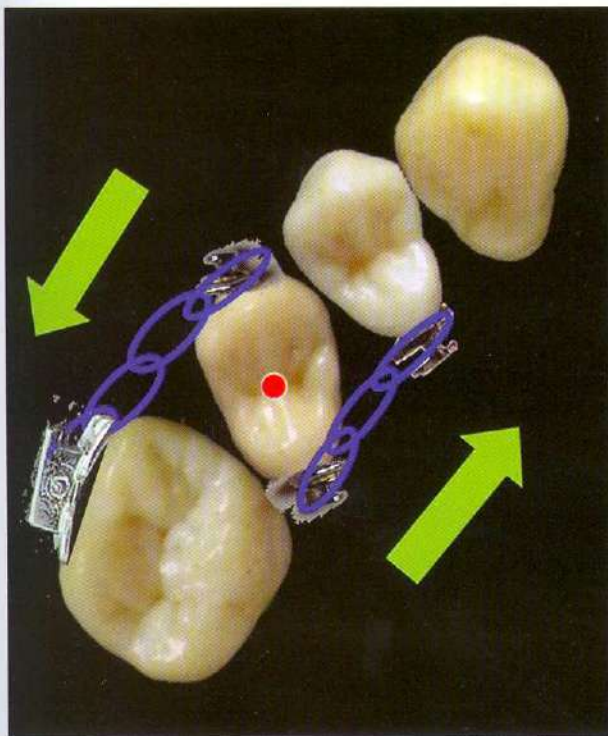


Dos fuerzas iguales que actúan sobre el diente pero en sentidos opuestos tienden a producir una rotación pura

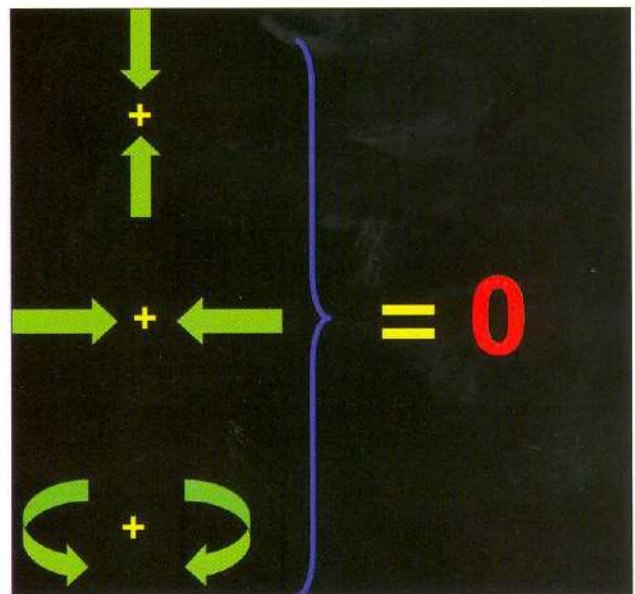
¿Qué es una cupla?

Una cupla se define como dos fuerzas paralelas de igual magnitud, pero en sentidos opuestos. Este es el único sistema de fuerzas capaces de producir la rotación pura de un cuerpo alrededor del centro de resistencia.⁽¹⁴⁾ En este caso el diente se mantiene en su posición, debido a que las fuerzas se anulan una a la otra, ya que ambas líneas de fuerzas actúan a una misma distancia perpendicular del centro de resistencia, dejando únicamente el Momento puro (rotación pura).⁽⁵⁾

1. Que la suma de las fuerzas verticales que actúan en el sistema sea igual a 0
2. Que la suma de las fuerzas que actúan horizontalmente en el sistema sea igual a 0
3. Que la suma de los momentos que actúan en cualquier punto sea igual a 0^(6,11)



Cupla



Equilibrio estático

¿Qué es el equilibrio estático?

Para que exista equilibrio estático en un sistema ortodóntico, es necesario que se cumplan automáticamente tres requisitos básicos:

Teniendo claro los conceptos básicos de la biomecánica ortodóntica y de la fisiología de los movimientos dentales, a continuación analizaremos las diferentes acciones y las reacciones que pueden producirse durante las distintas etapas en el tratamiento ortodóntico, y de esta manera, seleccionar, aplicar y controlar de forma eficiente el sistema de fuerzas que serán utilizadas.

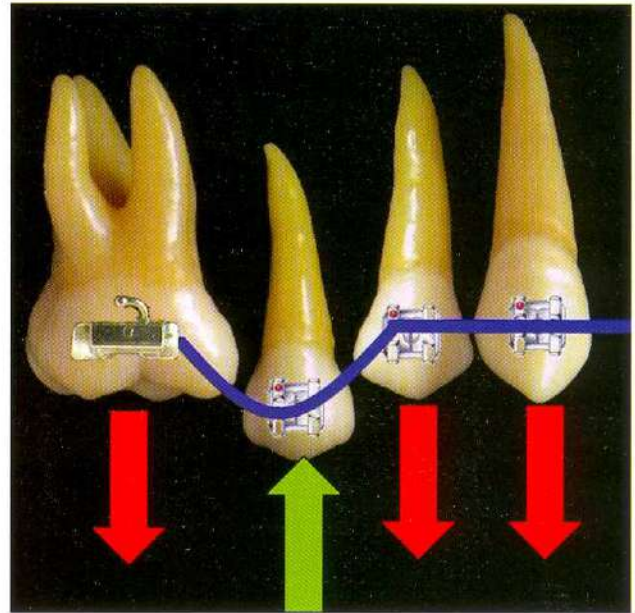
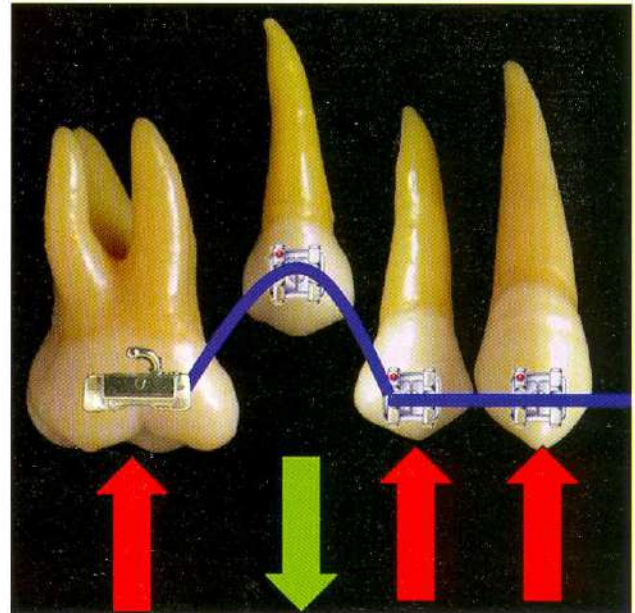
ACCIÓN Y REACCIÓN

En casi todos los movimientos ortodónticos se aplica la tercera Ley de Newton, la ley de la Acción y la Reacción, que enuncia que a todo movimiento realizado se producirá otro movimiento igual con la misma intensidad pero en dirección contraria. En ocasiones la reacción de un movimiento resulta en otro movimiento no deseado.



Un ejemplo de la tercera Ley de Newton (acción y reacción) sería cuando queremos realizar la distalización de un molar con resortes abiertos de NiTi. La distalización del molar es producida, pero la misma fuerza que se aplica hacia atrás para distalizar, se aplica hacia el sector anterior, provocando no sólo la distalización e inclinación del molar, sino una proclinación del sector anterior.⁽⁸⁾

Otro ejemplo de la tercera Ley de Newton, sería cuando queremos alinear dientes intruidos o extruidos, en donde la misma fuerza que se produce para realizar estos movimientos en determinadas piezas dentarias, será aplicada en los dientes contiguos provocando un movimiento en sentido contrario al que se quiere realizar.



Las fuerzas tanto intrusiva como extrusiva que se desea emplear para la correcta alineación de los premolares, provocarán tanto en el molar como en el premolar y canino contiguos, fuerzas de igual magnitud pero en sentido contrario

Para poder determinar la acción de un doblez, es necesario saberlo ubicar para así identificar que tipo de fuerza se va a aplicar y los movimientos que se esperan con dichos dobleces en un determinado grupo de dientes.

La forma más sencilla para determinar la dirección de movimiento de un doblez realizado en el arco principal, es colocarlo de forma pasiva en las ranuras de los dos brackets y observaremos hacia donde se dirige el arco principal. De tal manera, que al activar el arco llevándolo a las ranuras

de los brackets, podemos predecir la dirección del movimiento que vamos a realizar. ⁽¹⁾

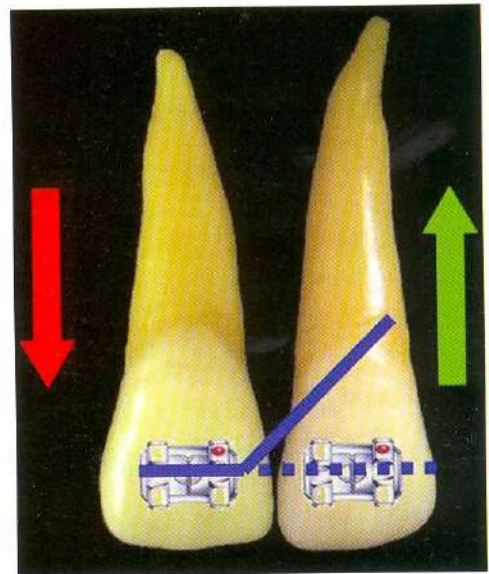
En las imágenes anteriores podemos observar la dirección a donde se dirige el arco principal, en el momento que es colocado en la ranura del bracket del incisivo central de forma pasiva y que movimientos se esperan que se produzcan una vez activado el arco. En este caso, al insertar el arco en la ranura del bracket del incisivo lateral, se producirá una intrusión de éste y una extrusión del incisivo central (acción y reacción: tercera ley de Newton).



Doblez pasivo



Doblez fuera de boca



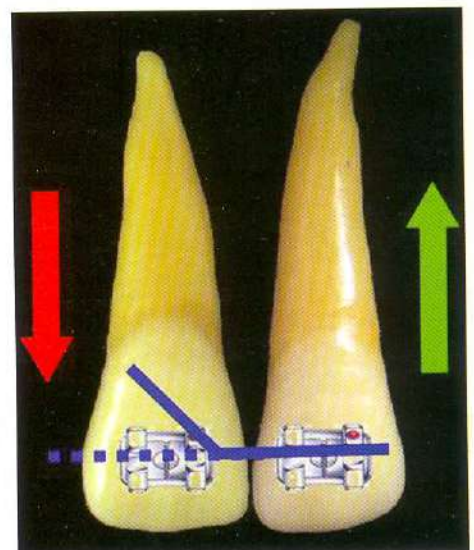
Doblez activo



Doblez pasivo



Doblez fuera de boca

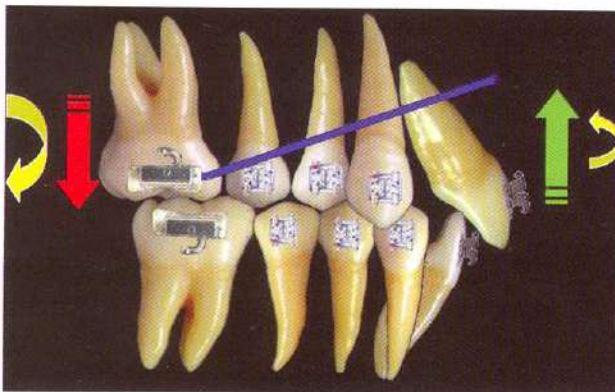


Doblez activo

En estas imágenes se presenta exactamente el mismo caso anterior, pero visto desde otra perspectiva; el arco se encuentra pasivo en la ranura del incisivo lateral y el doblé a nivel del bracket del incisivo central, que al activarlo va a producir exactamente los mismos movimientos, extrusión del incisivo central e intrusión del incisivo lateral.

Ambos ejemplos son útiles para poder predecir la dirección de los movimientos dentales producidos por las fuerzas del arco principal. Ahora bien, aquí entra en juego también el saber en donde tiene que ir ubicado el doblé, para poder identificar sobre qué dientes queremos ejercer la fuerza.

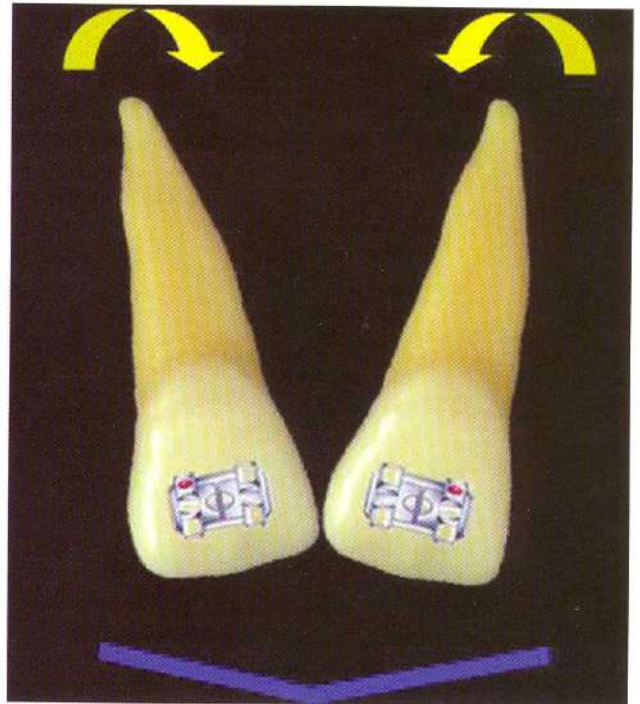
Si un doblé está localizado lejos del centro del arco principal, tendremos dos segmentos, un segmento corto y otro segmento largo, que producirán fuerzas iguales pero en direcciones opuestas. Cuando el segmento corto del doblé es insertado en el tubo, el segmento largo nos indicará la dirección de la fuerza producida sobre los dientes que recibirán este segmento. En este caso se produce lo que se llama equilibrio de las fuerzas, en donde se ejercen fuerzas iguales y opuestas pero con Momentos distintos, siendo el Momento más grande del lado que recibe el segmento más corto del doblé. ^(1,9,7)



En este caso, el segmento corto del alambre una vez insertado en el tubo del molar, nos indica que la fuerza que se va a ejercer a nivel de los incisivos, es una fuerza intrusiva y extrusiva a nivel de molares, siendo el molar el que tendrá un mayor Momento

Por el contrario si el doblé está localizado en el centro del alambre, entre los dos dientes, las fuerzas que se producen se cancelan, una a la otra al momento de insertar el alambre en la ranura de los brackets. En este caso el sistema está en equilibrio, porque las fuerzas asociadas son iguales y opuestas y se cancelan entre sí. Este tipo de doblé centra-

do, lo que va a producir únicamente son Momentos iguales y opuestos entre sí. ^(1,4,12)



Este tipo de doblé es muy útil para paralelizar raíces divergentes

Corrección de mordida profunda con tip back

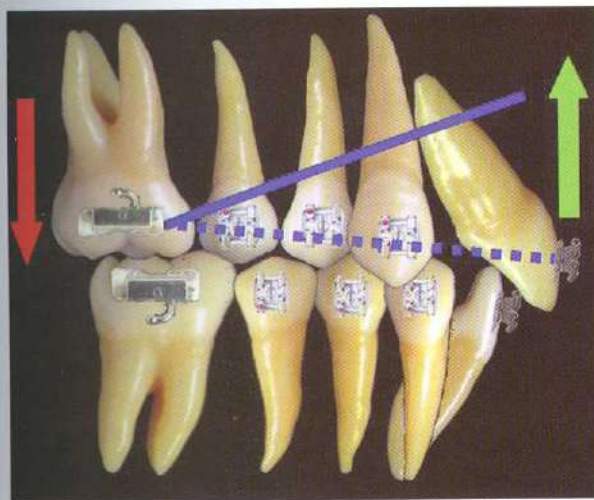
Si utilizamos el doblé de tip back para la corrección de la mordida profunda, se pueden observar claramente, que cuando el segmento corto del doblé es insertado en el tubo del molar, el segmento largo del arco principal se dirige apicalmente en la zona anterior (antes de ser insertado en las ranuras de los brackets de los incisivos). ⁽⁵⁾ De esta manera se indica que se producirá una fuerza intrusiva en la zona anterior y una fuerza extrusiva en la zona posterior. ^(1,5) Otra consideración que hay que tomar en cuenta con la ubicación de los dobléces, es que el segmento corto del arco principal va a representar el lado de anclaje y la porción larga del doblé del lado de no anclaje, esto es debido a que el Momento a nivel del molar (lado corto del doblé) es mucho mayor al que se produce a nivel de los incisivos, haciendo al molar mucho más resistente al movimiento. ⁽¹⁰⁾



Mordida profunda

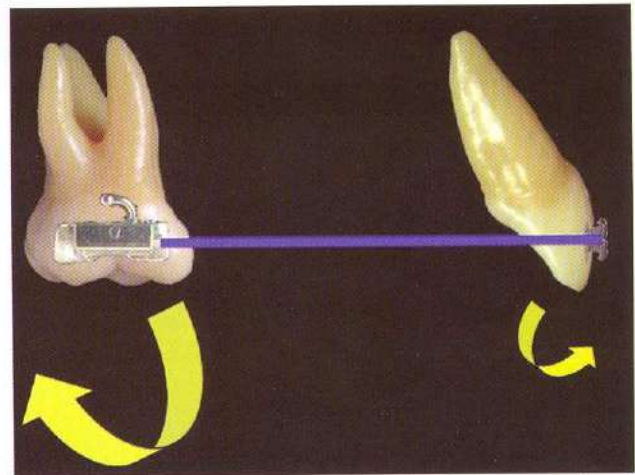


Tip back



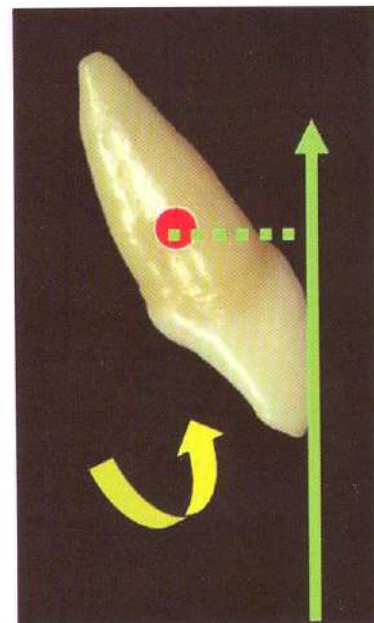
Al insertar el tip back en el tubo del molar, el segmento largo del alambre se dirige apicalmente en la zona anterior, indicando hacia donde van a producirse las fuerzas

Cuando el arco principal es activado llevándolo a las ranuras de los brackets de los incisivos, se van a producir dos Momentos, uno a nivel del molar y otro a nivel de los incisivos, provocando un torque diferencial en ambas piezas dentarias.



Torque diferencial

En los molares involucrados se va a producir un movimiento mesial de las raíces y un movimiento distal de la corona, mientras que en los incisivos como la fuerza intrusiva pasa vestibularmente al centro de resistencia, el Momento va a ser muchísimo menor, llevando los incisivos hacia vestibular.⁽⁶⁾



La fuerza intrusiva producida por el tip back, actuará vestibularmente y perpendicular al centro de resistencia del incisivo superior



Expresado el tip y el torque, tanto en el molar como en los incisivos, se produce una ligera extrusión a nivel del molar que favorece junto con el dobléz de tip back a la apertura de la mordida y a la corrección del overbite

Una vez expresado completamente el tip y el torque, tanto a nivel de los molares como de los incisivos, la ligera extrusión que se produce con la angulación del molar hacia mesial, va a favorecer junto con la intrusión del sector anterior a la corrección de la mordida profunda.⁽⁷⁾

Ahora bien, este mismo dobléz lo podemos aplicar en la arcada inferior, cuando la mordida profunda es producto de la extrusión del sector anteroinferior, y la biomecánica del movimiento será exactamente la misma.



Mordida profunda por extrusión del sector anteroinferior



Dobléz de tip back



El tip back insertado en el tubo del molar inferior, va a producir una fuerza extrusiva a nivel de los molares y una fuerza intrusiva a nivel de los incisivos



El Momento mayor será a nivel de los molares, donde la corona se desplazará hacia distal y las raíces hacia mesial. La intrusión producida en el sector anterior, provocará una ligera vestibularización de los incisivos inferiores

En ambos casos el Momento que se produce en el sector anterior, producto de la fuerza intrusiva, proyecta los bordes incisales de los incisivos hacia delante, aumentando así la longitud de la arcada y corrigiendo el overbite profundo.⁽¹¹⁾

Acción realizada:

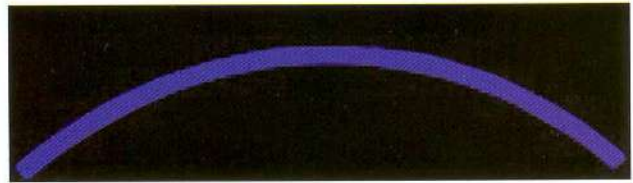
1. Doble de tip back hacia apical

Reacción producida:

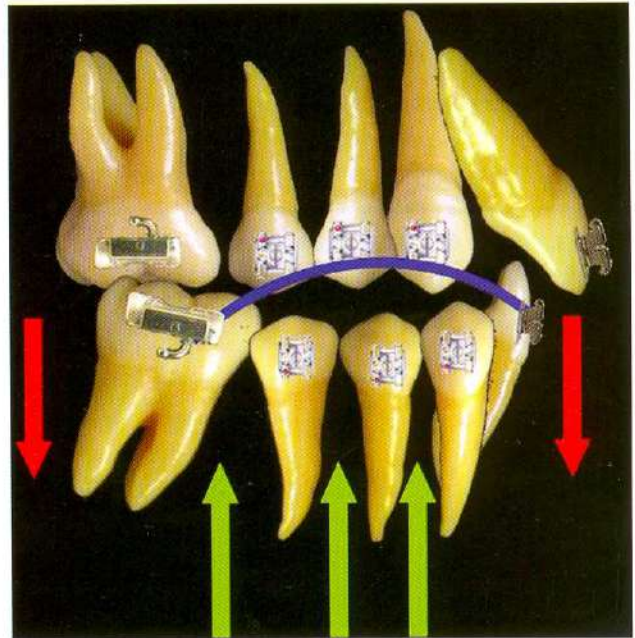
1. Extrusión de molares
2. Intrusión de incisivos
3. Inclinación distal coronal de los molares
4. Inclinación mesial de las raíces de los molares
5. Vestibularización de incisivos
6. Aumento de longitud de la arcada
7. Anclaje posterior

Nivelación de la curva de Spee con el uso de curvas inversas

Cuando utilizamos las curvas inversas para la nivelación de una curva de Spee profunda, nos encontramos con que las fuerzas intrusivas ejercidas tanto en el sector anterior como en el sector posterior, se encuentran balanceadas con las fuerzas extrusivas que ejercen en la región de los premolares.⁽⁶⁾ Otro efecto que observamos es que las fuerzas intrusivas van a provocar a nivel de molares un torque positivo e inclinación distal de las coronas y un movimiento mesial radicular de los mismos; por otra parte las fuerzas intrusivas ejercidas a nivel de incisivos provocarán la vestibularización de estos (torque positivo).



Curva reversa en inferior



Las fuerzas extrusivas a nivel de premolares, van a estar equilibradas por las fuerzas intrusivas ejercidas a nivel de molares e incisivos



Curva de Spee profunda



Los Momentos producidos por la acción de la curva inversa lo evidenciamos a nivel de los molares, con una inclinación distal coronal y mesial de las raíces y a nivel de incisivos con la vestibularización de los mismos (torque positivo)

Acción realizada:

1. Utilización de curva inversa en inferior

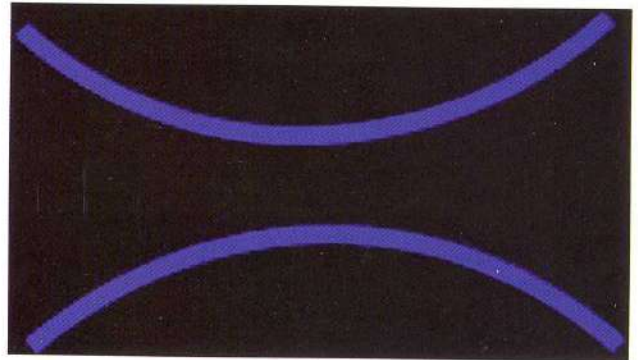
Reacción producida:

1. Nivelación de la curva de Spee profunda
2. Disminución del overbite
3. Extrusión del sector de los premolares
4. Intrusión de molares e incisivos
5. Torque positivo tanto en molares como en incisivos
6. Inclínación distal coronal de los molares y mesial de sus raíces
7. Aumento de longitud de la arcada inferior

Corrección de una mordida abierta posterior bilateral con curvas inversas

Para la corrección de una mordida abierta posterior bilateral, también nos podemos ayudar con el uso de curvas inversas (Retranol, GAC). El principio de acción de las curvas, en este caso, es exactamente el mismo que para la nivelación de una curva de Spee profunda. Las reacciones que se producen tanto a nivel de molares, premolares e incisivos, son las mismas tanto en la arcada superior como en la inferior. Simplemente hay que saber colocar los arcos de las curvas para que se logre el efecto deseado, que en este

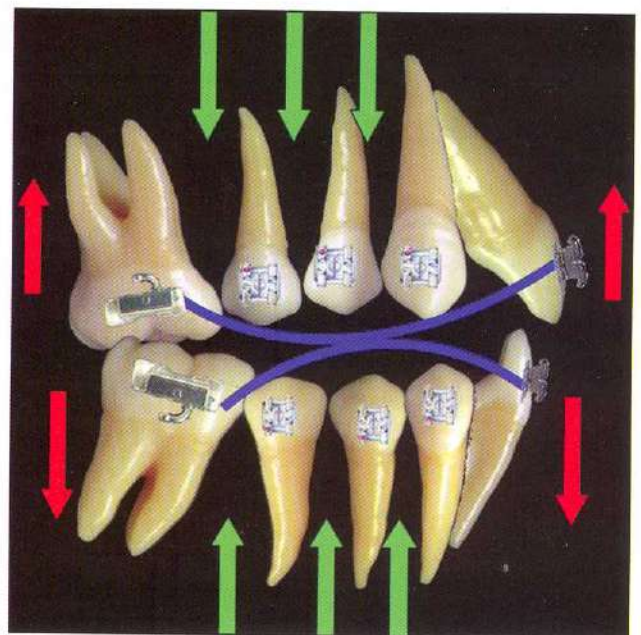
caso, es el cierre bilateral de la mordida. De lo contrario, con una colocación errónea de las mismas, lejos de resolver el problema lo que puede ocurrir es agravarlo aún más.



Curva inversa inferior y curva en superior



Mordida abierta bilateral



Las curvas provocarán la extrusión de los premolares tanto superiores como inferiores, así como la intrusión de molares e incisivos de ambas arcadas



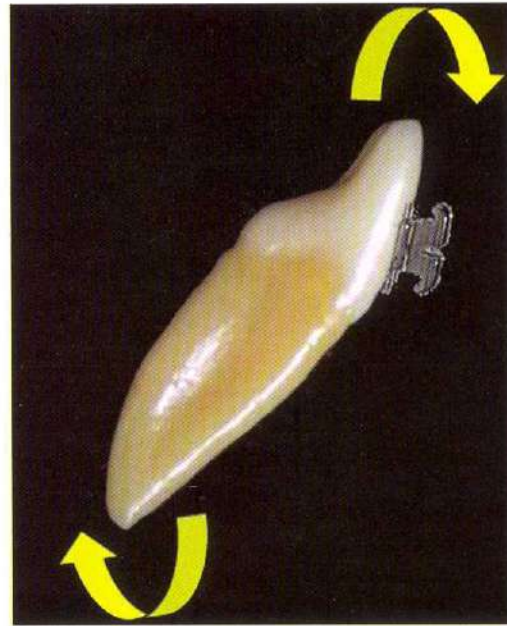
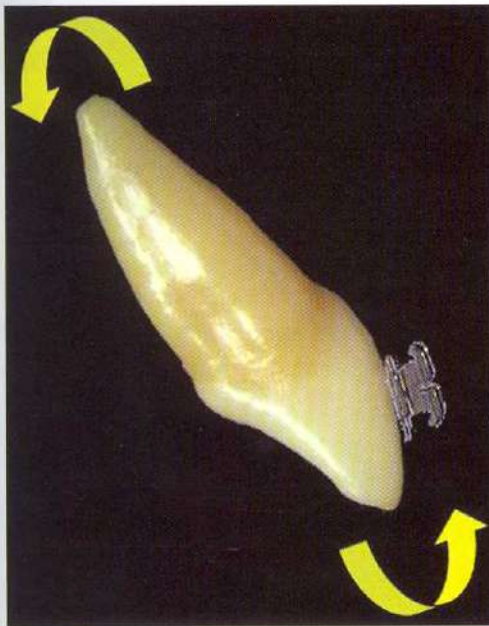
Provocando a su vez la inclinación distal de las coronas de los molares y mesial de las raíces, así como un torque positivo a nivel de los incisivos de ambas arcadas

Acción realizada:

1. Utilización de curvas tanto en la arcada superior como en la inferior

Reacción producida:

1. Intrusión de molares e incisivos tanto superiores como inferiores
2. Extrusión del sector premolar superior e inferior para nivelar las arcadas
3. Aumento de la longitud de ambas arcadas
4. Inclinación distal de las coronas y mesial de las raíces de los molares en ambas arcadas dentarias
5. Torque positivo a nivel de molares
6. Torque positivo a nivel de los incisivos superiores e inferiores



Torque positivo

Corrección de una mordida profunda con el uso de un bite plane y elásticos en cajas bilaterales

La utilización de un plano de mordida anterior (bite plane) para la corrección de una mordida profunda anterior, es sin duda una forma muy sencilla, práctica y estable para solucionar esta maloclusión. Con el bite plane se busca poner un tope en el sector anterior, produciendo una desoclusión en toda la región posterior. De esta manera, se estimula la extrusión de molares y premolares de forma pasiva o se puede acelerar esta extrusión con el uso de elásticos en



Mordida profunda anterior



El bite plane va a provocar la intrusión del sector anteroinferior y la extrusión del sector posterior, que puede ser asistido con el uso de elásticos intermaxilares en cajas bilaterales

cajas bilaterales. Con este tipo de mecanoterapia, aparte de la corrección de la mordida profunda, también se va a producir un aumento de la dimensión vertical del tercio inferior de la cara.



Extrusión de los molares y premolares con el uso de los elásticos en caja. Igualmente, se produce una mejor relación interincisal

El bite plane es recomendable mantenerlo en boca hasta que se haya asentado completamente la oclusión en el sector posterior.

Acción realizada:

1. Utilización de un plano de mordida anterior (bite plane)
2. Utilización de elásticos intermaxilares en cajas bilaterales

Reacción producida:

1. Intrusión de incisivos inferiores
2. Extrusión de caninos, premolares y molares por la desoclusión provocada por el bite plane
3. Mejoramiento de la relación interincisal

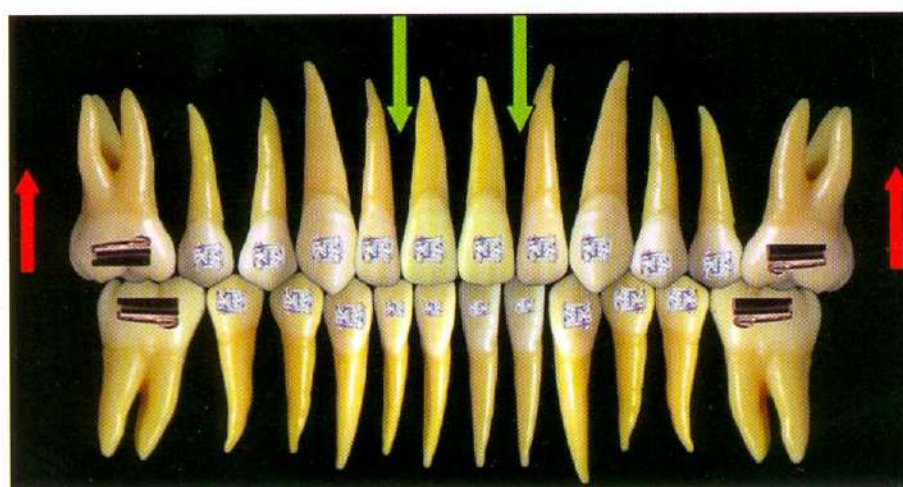
Corrección de una mordida abierta anterior con el uso de un bite block (bloque de mordida posterior)

La mordida abierta anterior se debe, en la mayoría de los casos, a una extrusión del sector posterior y la intrusión del sector anterior, para su corrección se necesitará de la intrusión del sector posterior y de la extrusión del sector anterior, y así cerrar la mordida anterior.

La finalidad del uso del bite block (bloque de mordida posterior) es la intrusión del segmento posterior, dando como resultado una auto-rotación de la mandíbula produciendo el cierre satisfactorio de la mordida abierta. (2) La intrusión posterior se producirá por la presión de la oclusión sobre el bite block y la extrusión anterior por la ausencia de contactos en esta zona.



Mordida abierta anterior por intrusión del sector anterosuperior y extrusión del sector posterosuperior



Para cerrar la mordida anterior, la mecanoterapia está dirigida a provocar la intrusión del sector posterior y la extrusión del sector anterior



Mordida abierta anterior por extrusión del sector posterior e intrusión del sector anterior



Cierre de la mordida por intrusión de posteriores y extrusión de anteriores



El bite block provocará la intrusión del sector posterior, gracias a la presión ejercida por la oclusión sobre el acrílico

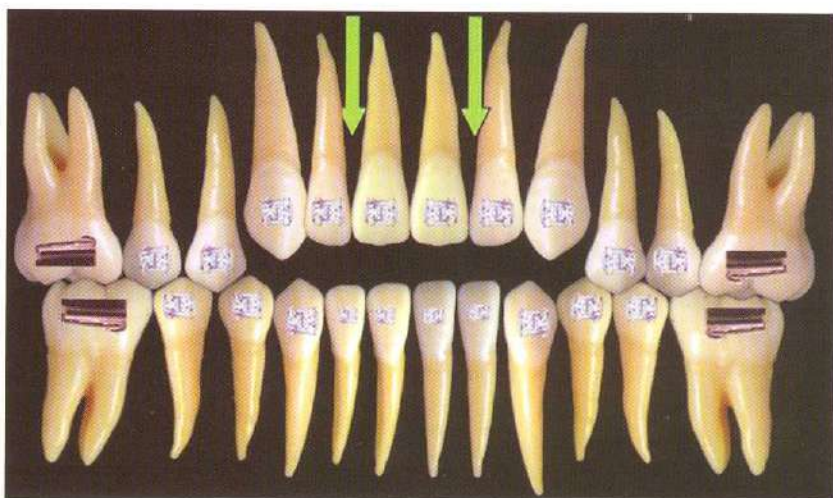
Acción realizada:

1. Colocación de bite block para el cierre de la mordida anterior

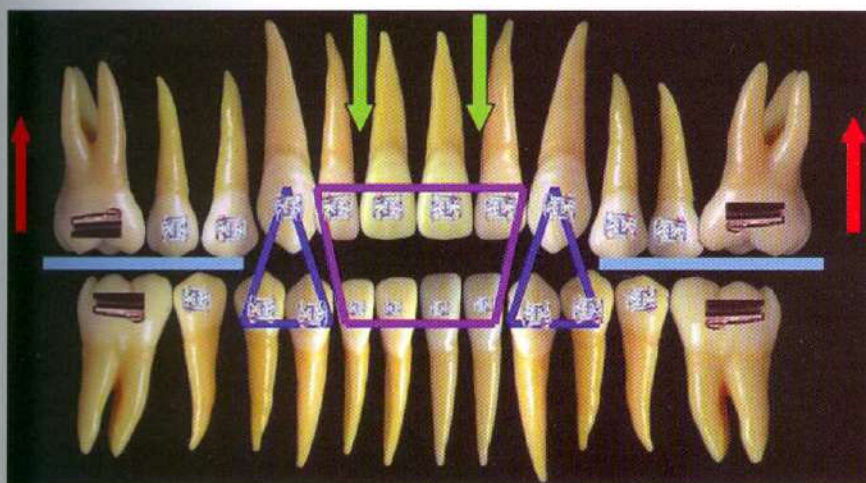
Reacción producida:

1. Intrusión de molares y premolares
2. Extrusión del sector anterosuperior
3. Disminución de la altura facial inferior
4. Corrección del overbite
5. Auto-rotación de la mandíbula

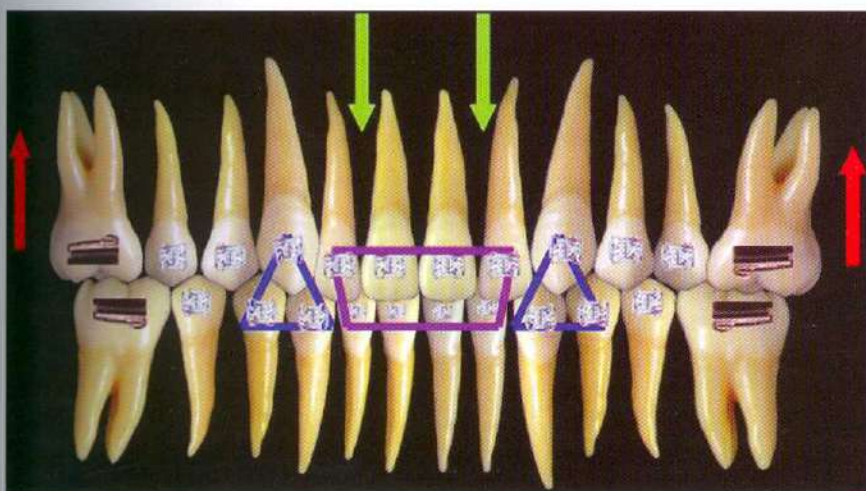
Para el cierre de la mordida anterior con bite block, también nos podemos ayudar con el uso de elásticos intermaxilares, para favorecer el cierre de la mordida.



Mordida abierta anterior



Utilización del bite block para la intrusión del sector posterior en conjunto, con el uso de elásticos intermaxilares para el cierre de la mordida anterior



Una vez cerrada la mordida, se recomienda mantener el uso de los elásticos intermaxilares, hasta tanto no quede bien asentada la oclusión

Corrección de una mordida cruzada anterior con el uso de un arco adelantado

Para la corrección de una mordida cruzada anterior con un arco adelantado, esta debe tener más que nada un componente dentoalveolar y no esquelético. Esto es debido a que las fuerzas necesarias para la corrección de una mordida cruzada anterior de origen esquelético, deberán ser mayores a las que pueda producir un arco adelantado.

El arco adelantado se realiza haciendo dos pequeños stops a las entradas de los tubos de los molares y dejando de 2mm a 3mm de separación entre el arco principal y las ranuras de los brackets anteriores. Este arco no sólo va a producir una proclinación del sector anterior para la corrección de la mordida cruzada, sino que también, como la fuerza ejercida por el arco adelantado es recíproca, va a provocar una ligera distalización a nivel de los molares.



Mordida cruzada anterior



Stops



Arco adelantado insertado en los tubos de los molares. Las fuerzas ejercidas van a ser recíprocas, no sólo va a proclinar los anteriores, sino que también va a distalizar los molares en menor grado



Mordida anterior descruzada, nótese la proclinación del incisivo y el espacio ganado por la distalización del molar

Acción realizada:

1. Colocación de un arco adelantado para descruzar la mordida anterior

Reacción producida:

1. Proclinación de incisivos superiores
2. Distalización de molares superiores
3. Torque positivo en incisivos superiores
4. Inclinación distal coronaria y mesial de las raíces de los molares superiores

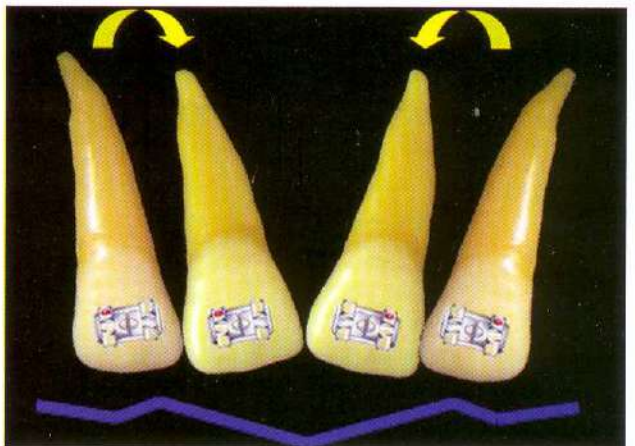
5. Anclaje posterior
6. Disminución del ángulo nasolabial

Paralelización de raíces

Para la paralelización de las raíces se realizan dobleces artísticos o de segundo orden en el arco principal de acero, ya sea redondo o rectangular. La dirección de los dobleces será dependiendo si las raíces se encuentran divergentes o convergentes entre sí. Las fuerzas ejercidas por este tipo de dobleces, se anulan entre sí, debido a que son de igual magnitud pero en direcciones opuestas, dejando nada más la acción de los Momentos, que son los que van a dar origen al movimiento de rotación radicular.



Raíces divergentes



Dobleces en "V" para paralelizar las raíces. Las fuerzas que actúan al insertar el alambre en las ranuras de los brackets, se anulan entre sí, por ser éstas de igual magnitud y dirección opuesta, dejando nada más que actúen los Momentos en cada una de las raíces



Raíces paralelas

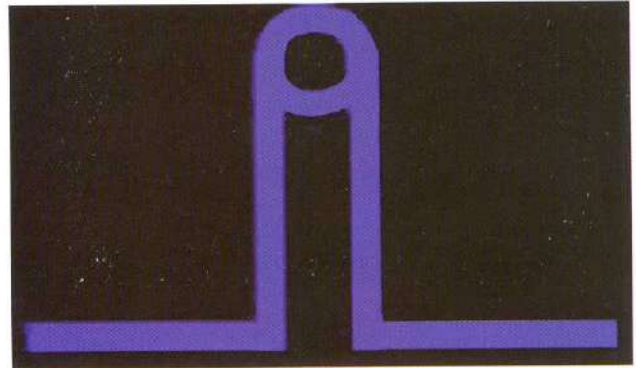
Acción realizada:

1. Dobleces en "V" de segundo orden para paralelizar raíces divergentes

Reacción producida:

1. Las fuerzas son canceladas entre sí
2. Paralelización radicular por acción de los Momentos

dores. El ortodoncista debe determinar la causa que lo está provocando, antes de diseñar el aparato para corregirlo. Por lo general los loops de cierre van a ejercer sus fuerzas perpendiculares al centro de resistencia del diente, dando origen al movimiento de masa o en cuerpo, sin que se produzca un Momento que pueda hacer que éstos roten.



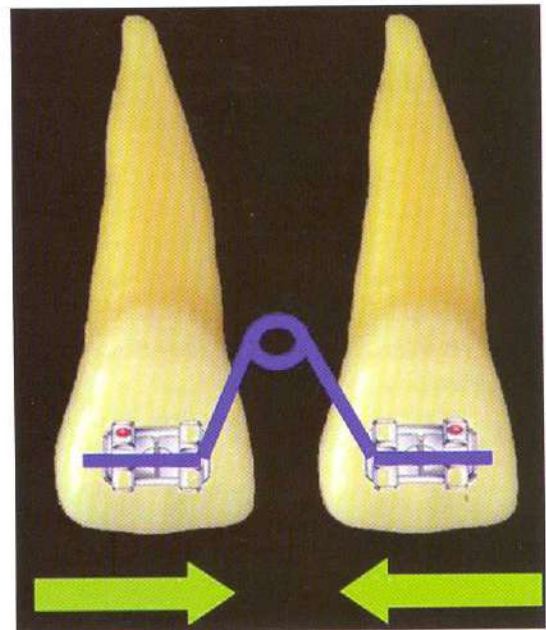
Loop vertical de cierre

Cierre de diastemas con loops de cierre

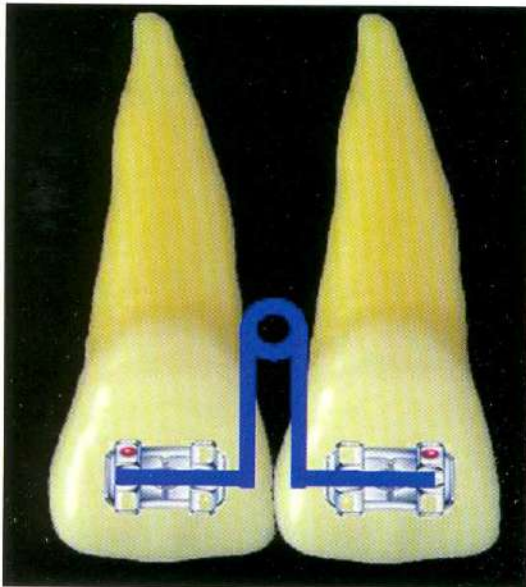
Un diastema se define como un espacio entre dos dientes, estos pueden tratarse por medios ortodónticos o restaura-



Diastema entre centrales superiores



Loop vertical activo



Diastema cerrado

Acción realizada:

1. Colocación de loop vertical de cierre para corregir el diastema

Reacción producida:

1. Cierre de diastema con movimiento en cuerpo de la raíz

Bibliografía

1. Bishara S. Ortodoncia. Editorial McGraw Hill Interamericana. 1ª Edición 2003. Págs. 226-250.
2. Graber Thomas M., Rakosi Thomas, Petrovic Alexandre G. Ortodoncia Dentofacial con Aparatos Funcionales. Editorial Harcourt. Segunda edición. Pág. 276.
3. Marcotte M. Biomecánica en ortodoncia. Ediciones Científicas y Técnicas, S.A. 1ª edición 1992. Págs.1-21.
4. Mulligan T. Common sense mechanics. Part I. Journal of Clinical Orthodontic. Septiembre 1979. Págs. 588-594.
5. Mulligan T. Common sense mechanics. Part II. Journal of Clinical Orthodontic. Octubre 1979. Págs. 676-683.
6. Mulligan T. Common sense mechanics. Part III. Journal of Clinical Orthodontic. Noviembre 1979. Págs. 762-766.
7. Mulligan T. Common sense mechanics. Part VI. Journal of Clinical Orthodontic. Febrero 1980. Págs.98-103.
8. Mulligan T. Common sense mechanics. Part VII. Journal of Clinical Orthodontic. Marzo 1980. Págs. 180-189.
9. Mulligan T. Common sense mechanics. Part IX. Journal of Clinical Orthodontic. Mayo 1980. Págs. 336-342.
10. Mulligan T. Common sense mechanics. Part X. Journal of Clinical Orthodontic. Junio 1980. Págs. 412-416.
11. Nanda R. Biomecánica en ortodoncia clínica. Editorial médica Panamericana. 1ª edición 1998. Págs. 1-20
12. Ricketts R. Técnica Bioprogresiva de Ricketts. Editorial Médica Panamericana. Segunda reimpresión 1998.
13. Testa M. Técnicas ortodónticas. Guía para la construcción y utilización de dispositivos terapéuticos. Editorial AMOLCA 2005.
14. Vellini-Ferreira F. Ortodoncia diagnóstico y planificación clínica. Editorial Artes Médicas. 1ª Edición 2002. Págs. 361-398.

Anclaje

Adriana Natera, Esequiel Rodríguez, Rogelio Casasa y Elías Burguera

Introducción

El éxito del tratamiento de ortodoncia depende de varios factores, pero sin duda, uno de éstos es el control del anclaje. El no contar con el anclaje indicado nos llevará a un gran fracaso, por lo tanto, es de suma importancia el aplicar todos nuestros conocimientos de dicho tema durante el tratamiento ortodóntico.

El anclaje puede definirse como la resistencia al movimiento que presentan los dientes ante la aplicación de una fuerza. Otra forma de definir anclaje sería, la cantidad de milímetros que se desplazan los dientes para cerrar el espacio de la extracción.^(4,19,28)

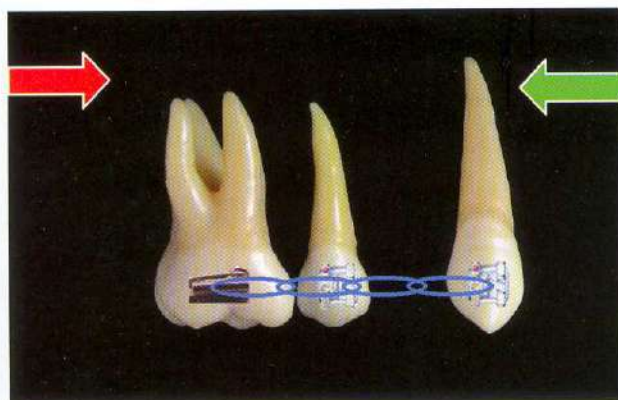
Para comenzar a entender la importancia de uso del anclaje, primero se revisará la mecánica de los movimientos ortodónticos. La tercera ley de Newton nos dice: "A toda acción corresponde una reacción igual y en sentido contrario". Esto quiere decir, ortodónticamente hablando, que cuando se utiliza una fuerza para desplazar un grupo de dientes en cierta dirección, siempre habrá otra fuerza igual y en sentido opuesto, por eso, es importante determinar el tipo de anclaje a utilizar y los dientes que queremos limitar su movimiento, ya que esta fuerza recíproca tiene

la facilidad de inducir al desplazamiento de los dientes anclados.^(3,19)

Los anclajes ortodónticos disminuyen o limitan el movimiento de los dientes anclados, más no los inmovilizan. Resulta controvertido el concepto de que un grupo de dientes se mantengan inmóviles, mientras que el otro grupo de dientes sean desplazados al momento de aplicar una fuerza, por lo tanto, los dientes anclados no deben considerarse como piezas estáticas. De hecho, una de las ventajas principales del uso de estos aparatos es el control en el desplazamiento de los dientes anclados.

Dentro de las diferentes estructuras anatómicas observadas, nos podemos valer de ellas para mejorar el control del anclaje, se encuentran: los dientes, el paladar duro, el hueso alveolar, el hueso occipital y el dorso del cuello.⁽²⁸⁾

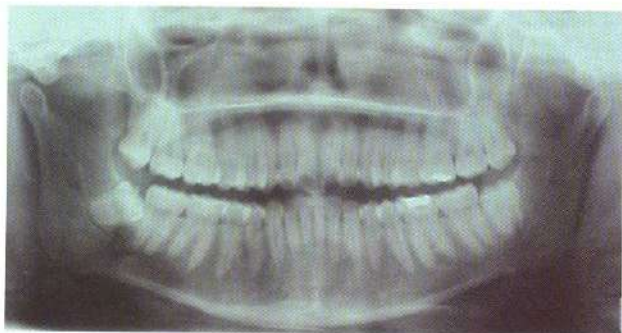
Si el anclaje es diseñado de forma inapropiada o se comete el error de escoger un anclaje no apto para el caso, se producirá el desplazamiento mesial de los dientes anclados y el aumento de la sobremordida anterior.⁽¹⁹⁾ Este desplazamiento es conocido como pérdida de anclaje. Si la pérdida de anclaje es excesiva, los caninos no se retraerán lo suficiente y habrá muy poco espacio para lograr la alineación de los incisivos.



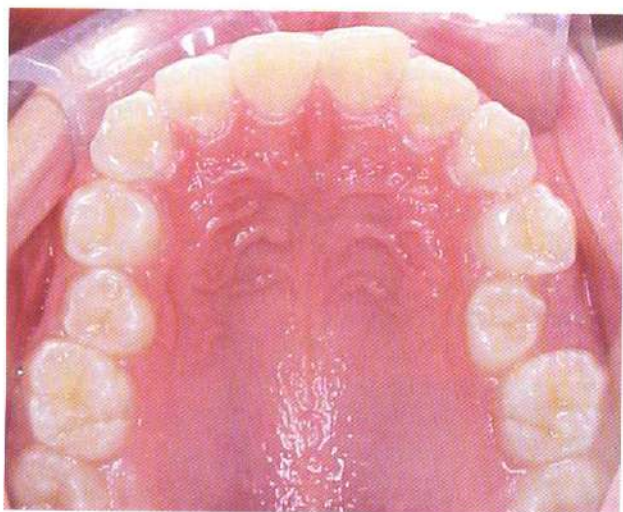
Al retraer el canino con cadenas elásticas hacia el espacio de la extracción, se ejercerá una fuerza de igual magnitud, pero en sentido contrario sobre la superficie del molar

Indicaciones para la colocación del anclaje.⁽⁷⁾

1. Debe existir un buen soporte óseo y ausencia movilidad dental. Con una radiografía panorámica, se puede observar el grado de salud periodontal de los dientes que servirán de soporte para el anclaje



2. Dientes sanos, sin procesos cariosos o con obturaciones bien ajustadas en los dientes que vamos a cementar el anclaje



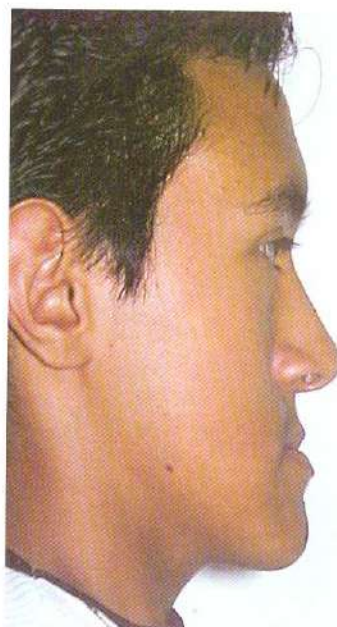
Dientes libres de procesos cariosos y sin restauraciones mal adaptadas

3. Determinar la cantidad de apiñamiento dental, esto con el fin de definir el tipo de anclaje de acuerdo a las necesidades del espacio requerido. A mayor apiñamiento se utilizará un mayor anclaje



Apiñamiento severo

4. Tipo de perfil. Dependiendo del perfil y del grado de apiñamiento del paciente se determinará el tipo de anclaje a utilizar



Perfil cóncavo

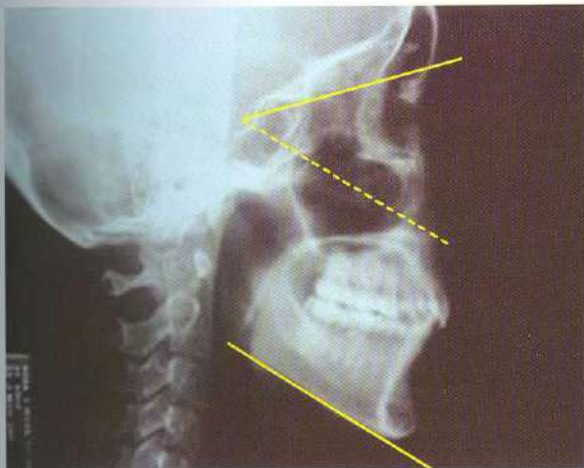
Factores a tomar en cuenta para determinar el tipo de anclaje:

1. La angulación y la posición de los dientes anterosuperiores y anteroinferiores. Por lo general, en los casos donde se presenta una biprotrusión o una excesiva proclinación de los dientes anterosuperiores, va a ser necesario tener un control total del anclaje. Esto con el fin de aprovechar al máximo los espacios obtenidos de las extracciones, debido a que estos dientes se van a encontrar por delante de la posición final que se desea obtener



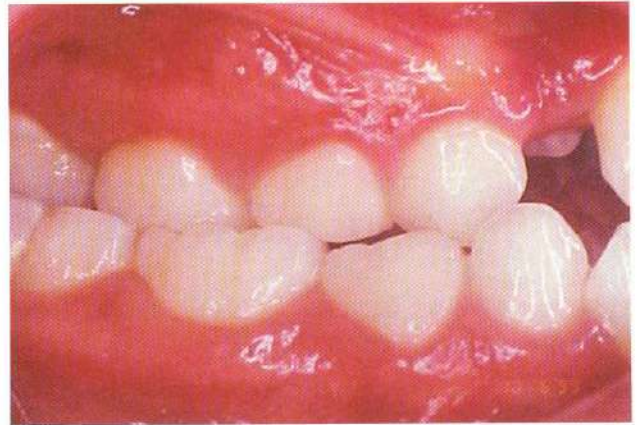
Proclinación anterosuperior

2. El ángulo del plano mandibular (alto o bajo). La inclinación de este ángulo puede ser modificado con diferentes dispositivos de anclaje extraoral (High Pull, Head Gear, Face Bow)



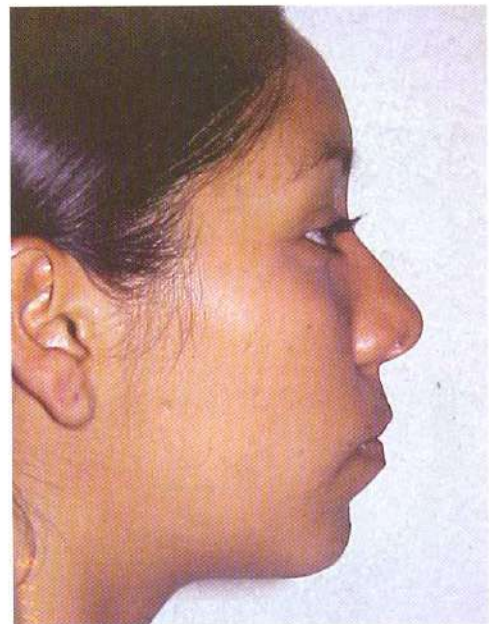
Angulo del plano mandibular

3. Profundidad de la curva de Spee



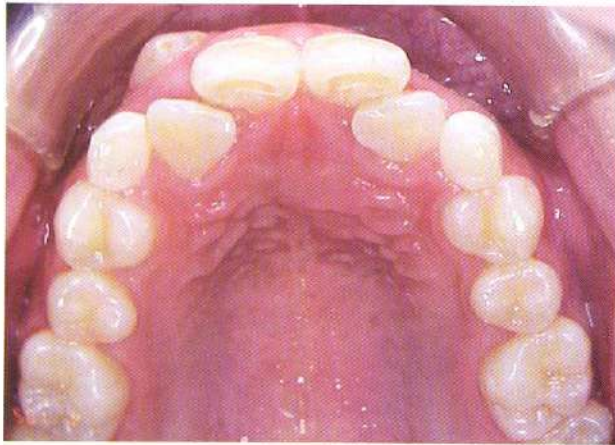
Curva de Spee profunda

4. Edad del paciente. Dependiendo de ésta se toma en cuenta el factor de crecimiento de los pacientes, al momento de seleccionar el tipo de anclaje necesario⁽²⁷⁾
5. Perfil del paciente. En pacientes biprotrusivos se necesitará de un buen anclaje posterior para modificar este tipo de perfil



Tamaño y forma radicular

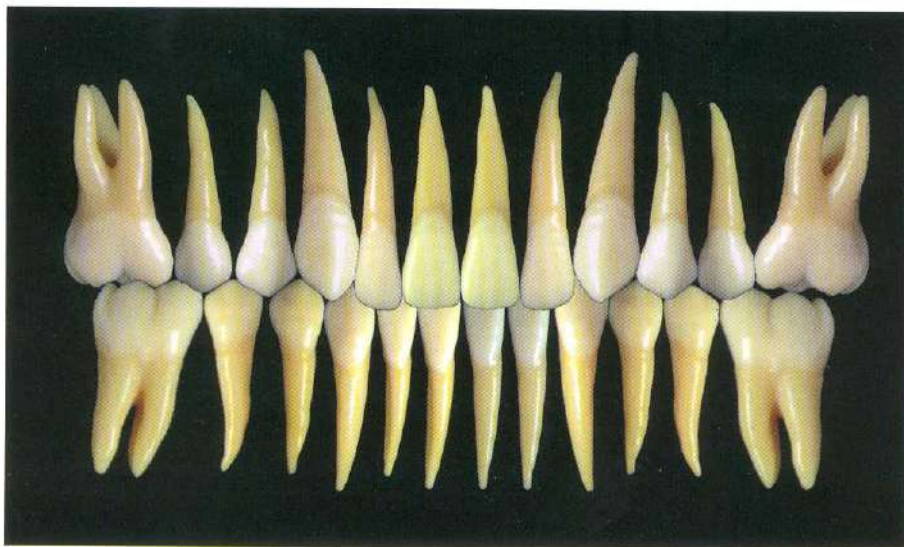
6. Discrepancia de apiñamiento anterior y posterior. Generalmente, a mayor cantidad de apiñamiento mayor cantidad de anclaje



Apiñamiento máximo y moderado

7. Tamaño y forma de la raíz. Mientras más amplia sea el área de la raíz, mayor resistencia tendrá la pieza dentaria al movimiento, por lo tanto los dientes con raíces pequeñas, como en el caso de los incisivos inferiores, responderán mucho más rápido al movimiento en comparación con los primeros molares, que necesitarán de una fuerza mucho mayor para poder desplazarlos. Los dientes que presentan una gran resistencia al desplazamiento tienen un valor de anclaje elevado, mientras que aquellos que se desplazan fácilmente, tienen un valor de anclaje bajo. Esto se le conoce como **Anclaje Dental**

La fuerza necesaria para desplazar un diente está relacionada con el área de la raíz y con la cantidad del movimiento permitido, esto se llama "superficie enfrentada a la raíz" descrito por Ricketts. El Dr. Ricketts menciona que la fuerza óptima para el movimiento dental es de 100 gr/cm^2 y que los dientes con mayor cantidad de anclaje son los primeros molares superiores y los dientes con menor anclaje son los incisivos centrales y laterales inferiores. ⁽²³⁾ La fuerza óptima es aquella que produce un movimiento dental sin efectos colaterales adversos (reabsorción radicular).



Tamaño y forma radicular

Las fuerzas recomendadas para los movimientos antero-posteriores, según Ricketts, son las siguientes:

- Incisivo central superior: 50 gramos
- Incisivo lateral superior: 40 gramos
- Canino superior: 75 gramos
- Primer premolar superior: 75 gramos
- Segundo premolar superior: 55 gramos
- Primer molar superior: 120 gramos
- Incisivo central inferior: 25 gramos
- Incisivo lateral inferior: 25 gramos
- Canino inferior: 75 gramos
- Primer premolar inferior: 60 gramos
- Segundo premolar inferior: 60 gramos
- Primer molar inferior: 110 gramos

8. Características del hueso circundante. Cuando los dientes se encuentran ubicados dentro del hueso esponjoso presentan una menor resistencia al movimiento. Sin embargo, cuando se ubican en el hueso cortical, aumenta su cantidad de anclaje debido a que este hueso es mucho más compacto, denso y laminado, con un suministro sanguíneo sumamente limitado. Este suministro de sangre es el factor clave en el movimiento dental, ya que el proceso fisiológico de reabsorción y aposición ósea se demora, y por lo tanto, el movimiento dental es más lento.⁽²³⁾ Por tal

motivo es conveniente que en el momento de retraer los caninos, aplicar torque vestibular a las raíces de los molares para anclarlos en el hueso cortical y de esta manera, se limita su movimiento mesial. Esto es conocido como **Anclaje Cortical**^(8,23)

9. Cantidad de movimiento permitido. Los dientes se desplazarán hacia donde menos resistencia exista (hacia el espacio de la extracción), por tal motivo, éstos se inclinan hacia donde se está aplicando la fuerza. Sin embargo, si se evita esta inclinación y se obliga al diente a desplazarse en cuerpo, entonces la fuerza para producir este desplazamiento tendrá que ser mayor, debido a que los dientes desplazados en cuerpo ofrecen una mayor resistencia que los dientes que tienen libertad para inclinarse. De la misma forma, los dientes sometidos a dobles de tip y de torque son más resistentes al desplazamiento
10. Musculatura facial del paciente. En los pacientes braquifaciales (cara corta) su musculatura presenta mayor tonicidad y es más fuerte a diferencia de los pacientes dolicofaciales (cara larga) que presentan una musculatura débil e hipotónica.^(5,9) En estos últimos pacientes los dientes presentan menos resistencia al movimiento ortodóntico.^(9, 20, 27) Este es llamado **Anclaje Muscular**



Paciente braquifacial

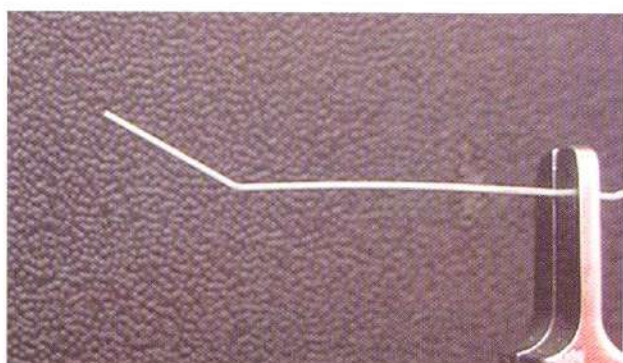


Paciente dolicofacial

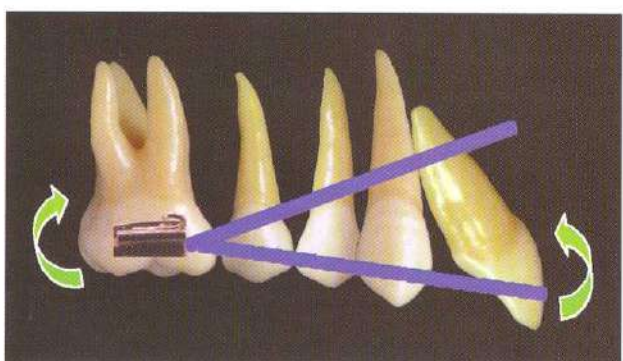
Luego de haber tomado en consideración estos factores, se podrá establecer la cantidad y el tipo de anclaje necesario para cumplir con los objetivos del tratamiento.

Tips para aumentar la cantidad de anclaje tanto en la arcada superior como en la inferior:

1. Uso de dobleces de tip back en el arco principal. Estos dobleces son realizados en el alambre por mesial del tubo del molar a unos 45° del plano de oclusión (hacia gingival), previniendo así, la inclinación mesial de los molares volviéndolos más resistentes al desplazamiento



Dobleces de tip back a 45 grados

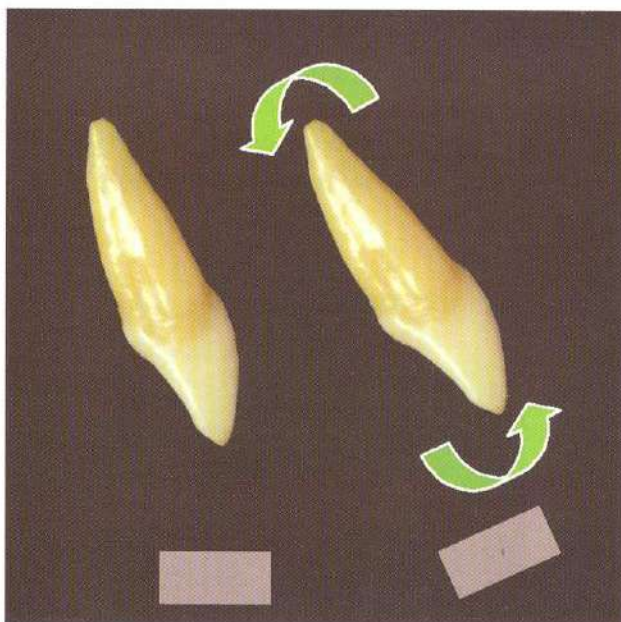


Dobleces de tip back inactivo. Las flechas indican hacia donde se moverán las coronas y las raíces del molar e incisivos una vez activo el alambre



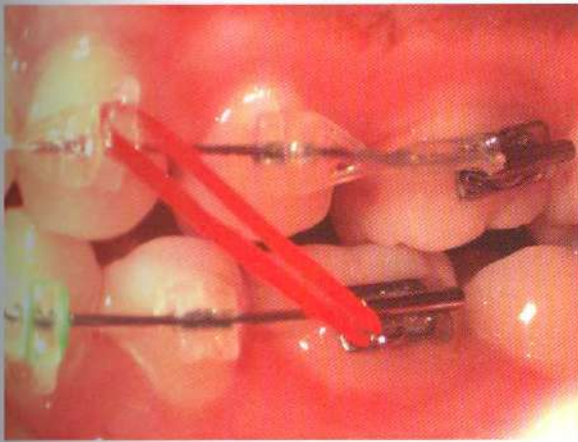
Una vez activado el alambre se va a producir intrusión de los incisivos y las raíces del molar se inclinarán mesialmente, haciéndolo más resistente al movimiento

2. Utilizar fuerzas de torque. El uso de arcos principales pretorqueados aumentarán el anclaje de los incisivos contra la fuerza bucal

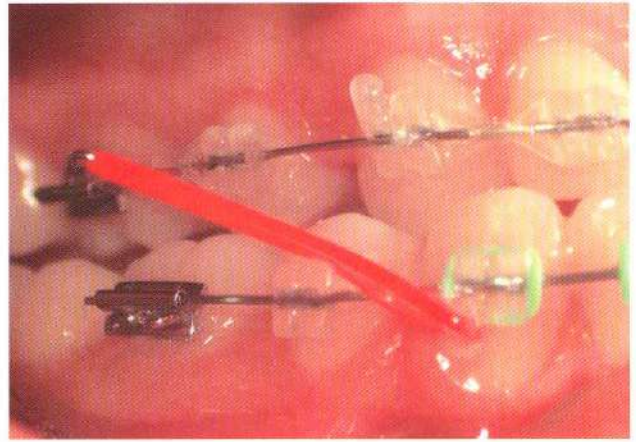


Torque positivo en dientes anterosuperiores

3. Uso de elásticos intermaxilares. Estos permiten que los dientes de una arcada funcionen como anclaje y produzcan un movimiento diferencial de los dientes antagonistas; por ejemplo los elásticos en clase II, clase III o deltas



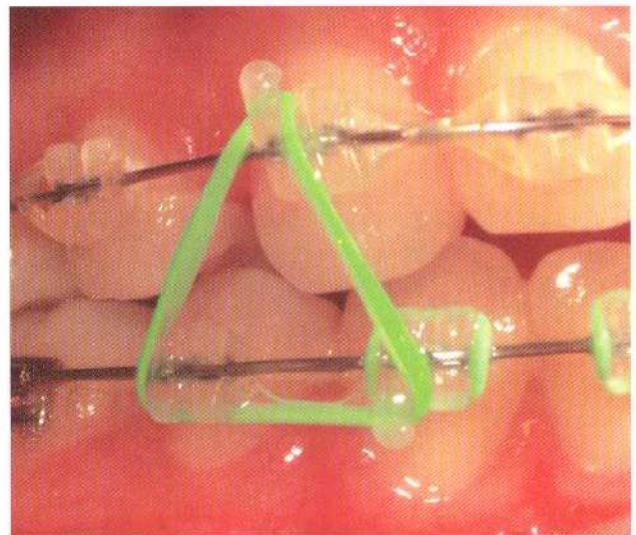
Elásticos Clase II



Elásticos Clase III

Tips para reforzar el anclaje posterosuperior:

1. Incorporar un mayor número de dientes a la unidad de anclaje, para que de esta forma aumente el área de las raíces. ⁽³⁾ Por ejemplo el Arco RN (Rodríguez-Natera) o un transpalatino con 4 bandas
2. Usar fuerzas extra bucales dirigidas hacia atrás, ya sea con un arco facial (que aplica la fuerza directamente a los primeros molares superiores) o con un casquete con ganchos en J (que aplica la fuerza en forma directa sobre los dientes anteriores al ser retraídos) ⁽³⁾



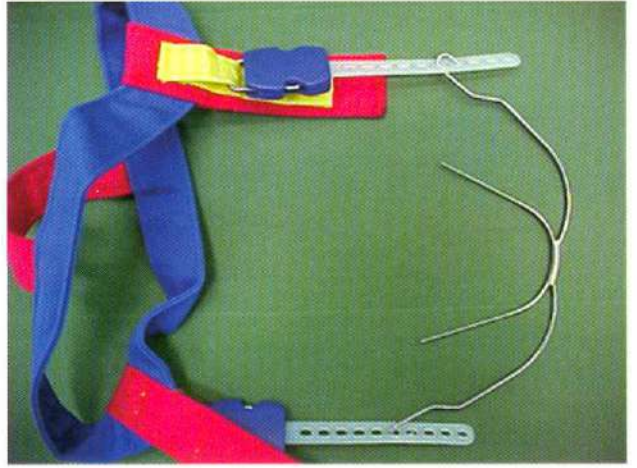
Elásticos en delta



Arco RN sobre modelo de yeso



Transpalatino soldado a las bandas de los molares

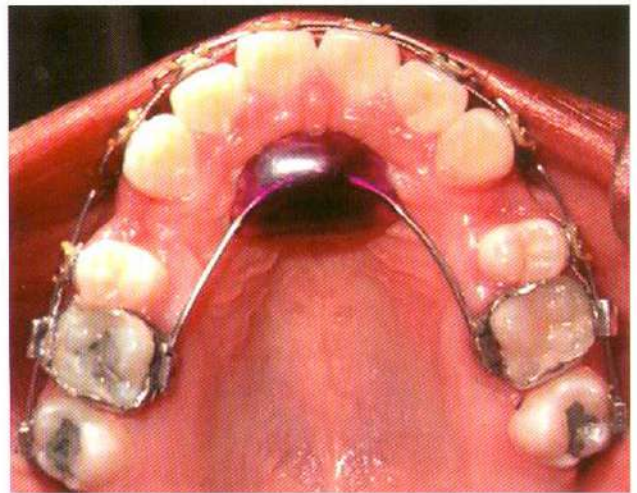


High Pull

- 3. Cementar un arco transpalatino o un botón de Nance fijado a los primeros molares superiores



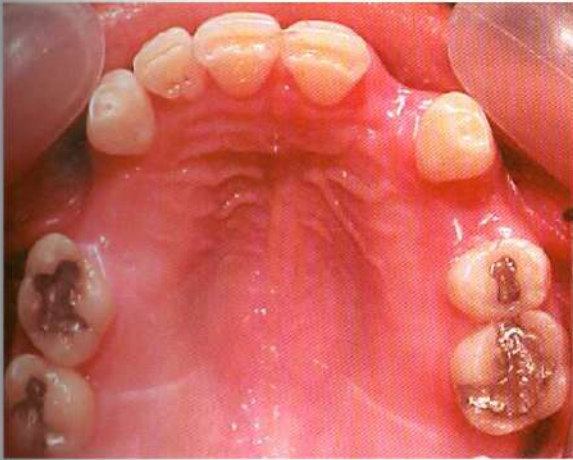
Transpalatino soldado a las bandas de los molares



Botón de Nance removible con cajas en molares

- 4. Usar un retenedor superior removible. Estos son retenedores tipo Hawley o circunferencial, se les agregan dientes de acrílico para mantener los espacios y evitar así su mesialización o el "efecto dominó".

Están indicados en los casos que presenten pérdidas dentarias múltiples, unilaterales o bilaterales. Con estos retenedores el paciente recupera la masticación, la deglución, la fonación y la estética⁽¹⁴⁾



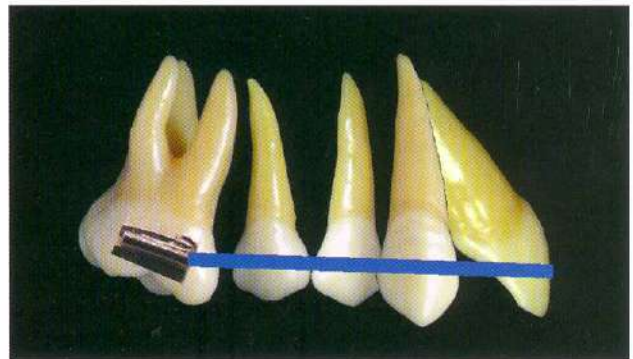
5. Agrupar varios dientes posteriores para formar una unidad de anclaje⁽³⁾



7. Dar a los dientes posterosuperiores una inclinación mesial de la raíz. Con esta inclinación se disminuye el movimiento corporal de los molares durante la retracción del segmento anterior⁽³⁾

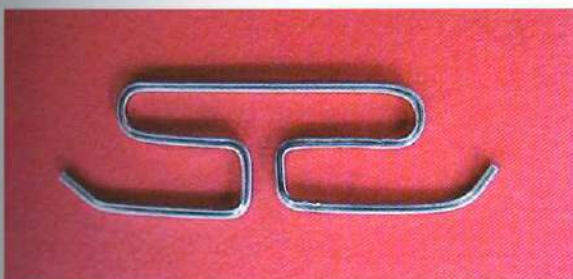


Ferulizado de dientes posteriores para la retracción del canino



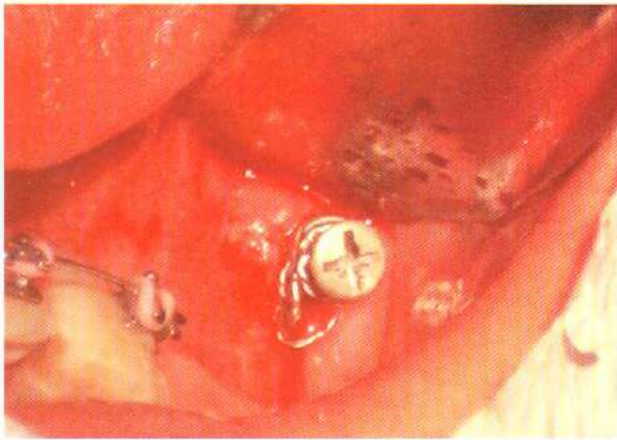
Inclinación mesial de las raíces del molar superior

6. Usar la mecánica de arco segmentado para la retracción de los dientes anteriores. Con esto se disminuye la fricción durante la retracción y cierre de espacios (T de Burstone)⁽³⁾



T de Burstone seccionada para la retracción de dientes anteriores

8. Inclinarse hacia distal las coronas de los caninos superiores en el momento de la retracción. Esto se hace con el fin de disminuir la pérdida de anclaje del segmento posterior. Posteriormente son verticalizadas las raíces de los caninos
9. Colocar un arco lingual como anclaje inferior mientras se aplica una fuerza con elásticos clase II
10. Colocar un implante oseointegrado que funcione como anclaje absoluto⁽³⁾



Implante oseointegrado colocado en la zona retromolar como anclaje absoluto

11. Otra opción para reforzar el control de anclaje posterior durante el cierre de espacios, consiste en la "retracción canina separada" (en casos con extracciones). Algunos ortodontistas prefieren esta técnica porque la consideran que es beneficiosa para conservar la posición de los dientes posteriores. Observamos que la "retracción canina separada" produce menos carga al anclaje posterior ⁽³⁾



Retracción canina separada

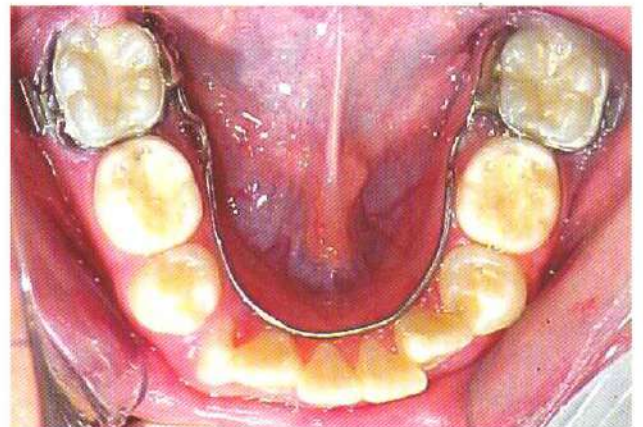
Tips para reforzar el anclaje anteroinferior: ⁽³⁾

1. Uso de fuerzas extrabucales dirigidas hacia delante. Estas fuerzas son ejercidas por elásticos que se extienden desde los dientes posteriores al vástago de la máscara facial. Los puntos de anclaje serían, en este caso, la frente y el mentón. Por lo general este tipo de anclaje está indicado en casos de tracción del maxilar y se le puede llamar también **Anclaje Geniomolar**



Máscara facial tipo Petit

2. Colocar un arco lingual fijado a las bandas de los molares inferiores



Arco lingual soldado a las bandas de los molares

3. Agrupar varios dientes anteroinferiores (ferulizados) como unidad de anclaje, mientras se tracciona un diente posterior

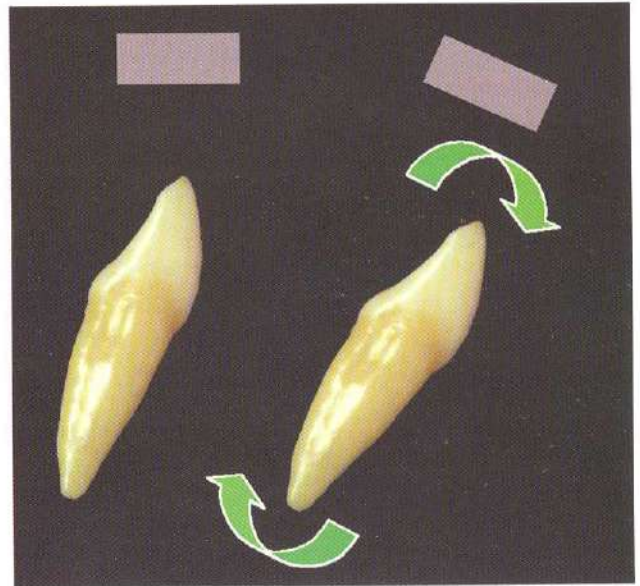


4. Utilizar la mecánica de arco segmentado para la tracción de los dientes posteriores (T de Burstone)



T de Burstone

5. Dar torque lingual a las raíces de los incisivos inferiores



Torque positivo en anteroinferiores

6. Inclinar mesialmente las coronas de los dientes posteriores durante su tracción; esto se realiza con el fin de facilitar el movimiento mesial de las piezas posteriores, durante el cierre de espacios. Posteriormente se verticalizan las raíces de los dientes posteriores
7. Uso de un arco transpalatino como anclaje mientras se aplican fuerzas con elásticos clase III
8. Colocar anclajes oseointegrados distales a los molares inferiores que funcionen como anclaje, intrabucal absoluto⁽³⁾

Control de movimientos indeseables durante la fase de cierre de espacios

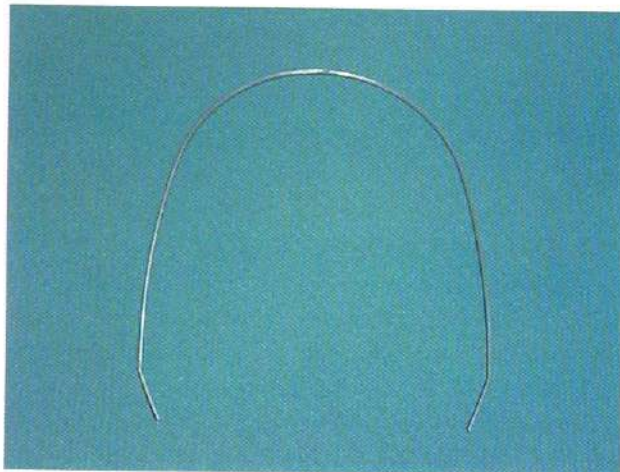
Como los objetivos del cierre de espacios se logran por la retracción de los caninos e incisivos, es conveniente hacer una evaluación cuidadosa de los resultados negativos durante esta fase del tratamiento, evaluando así, los tres tipos de movimientos dentales indeseables que se nos pueden presentar:

1. Rotación palatomesial de los molares. Debido a la fuerza mecánica que actúa sobre los molares durante el cierre de espacios, estos dientes tienden a girar en sentido mesial. El efecto de ésta rotación, se observa clínicamente, cuando la cúspide mesiobucal de los molares llega a una clase II de Angle. Esto se puede restablecer corrigiendo la rotación del molar en sentido distal⁽³⁾



Rotación palatomesial del molar

Para evitar este movimiento palatomesial de los molares durante la retracción de los caninos, es conveniente realizar un doblez de Toe-in en el arco principal. De esta manera, se contrarresta el movimiento indeseable de los molares que es producido por la fuerza de la cadena elastomérica, el close coil o la retroligadura, sirviéndonos además, como un tipo de anclaje mínimo.



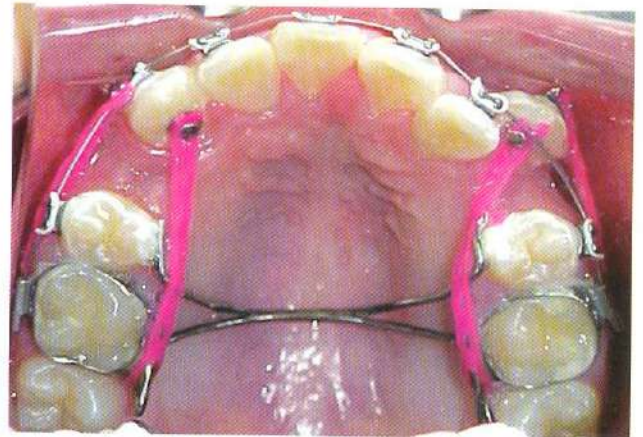
Toe-In

2. Inclínación de la corona del canino o del molar hacia el espacio de la extracción⁽³⁾



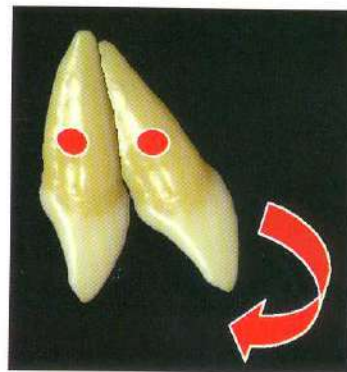
Inclínación del canino y del molar al espacio de la extracción

Para evitar este movimiento indeseable, se utilizan arcos principales rectangulares de acero, aunado con el cementado de un arco RN; éste último, aparte de brindarnos un excelente anclaje, nos facilitará el movimiento en cuerpo de los caninos debido al uso de fuerzas paralelas.



Arco RN (Rodríguez-Natera)

3. Inclínación palatina o lingual excesiva de los incisivos⁽³⁾



Excesiva inclinación hacia palatino de los incisivos

Para evitar este tipo de movimiento indeseado de los incisivos, es recomendable el uso de arcos rectangulares pretorqueados de canino a canino, o bien, realizar doblesces de torque individual en cada una de las piezas. También se pueden ferulizar los dientes anteriores con ligadura del 0.012".

Control del anclaje

Cuando el objetivo del tratamiento ortodóntico se tiene bien claro desde un inicio, es fácil determinar el tiempo y el tipo de anclaje que vamos a utilizar. El control del anclaje es complejo, por eso se debe tener un equilibrio entre las fuerzas aplicadas y los dientes anclados. Si se tiene contemplado las extracciones de dientes, es imprescindible tomar en cuenta la cantidad de espacio que van a proporcionar, así como las combinaciones de anclaje que se necesitará para limitar el desplazamiento dental. En algunos casos, todo el espacio obtenido de las extracciones se utilizará para la alineación de los dientes restantes, mientras que en otros casos, sólo se necesitará una parte del espacio de la extracción.⁽³⁾

Cuando se ha decidido el tratamiento ortodóntico, es necesario tomar en consideración tanto los problemas que se presentarán en la biomecánica, así como también, conocer el valor del anclaje de cada diente (Anclaje Dental).

Las dificultades en el control del anclaje serán superadas fácilmente, siempre y cuando se tenga en cuenta:

- Una idea clara de cómo va a quedar la oclusión final
- Estar conciente de los movimientos indeseables que se puedan presentar entre consulta y consulta, así como su corrección inmediata
- Tener el conocimiento de los principios biomecánicos en los que se basa el funcionamiento de los aparatos ortodónticos^(10,18,19,24)

Tipos de anclajes

En este capítulo estudiaremos los diferentes tipos de anclajes intraorales, los cuales se pueden clasificar de diferentes y diversas maneras, sin embargo, se realiza una clasificación sencilla y fácil de entender. Los anclajes intraorales los dividiremos en cuatro grandes grupos:

1. Anclaje mínimo
2. Anclaje moderado

3. Anclaje máximo o severo
4. Anclaje absoluto

1. ANCLAJE MÍNIMO

Cuando este anclaje es colocado en los molares, éstos migran en dirección mesial hasta un 70% del espacio y nos brindan un 30% de anclaje; el anclaje mínimo también es útil para anclar el segmento anterior. Según Nanda este tipo de anclaje es denominado *Anclaje C* o "anclaje no crítico", en donde el 75% del cierre de espacios, se obtiene por medio del desplazamiento mesial de los dientes posteriores. Este tipo de anclaje lo elaboramos con los arcos principales (stops, tip back, cinchado del arco, toe in, toe out, in bend, out bend) o con elementos accesorios (retroligadura, elásticos intermaxilares, escudo labial/lip bumper) o una combinación de ambos.^(19,24)

Tipos de anclaje mínimo:

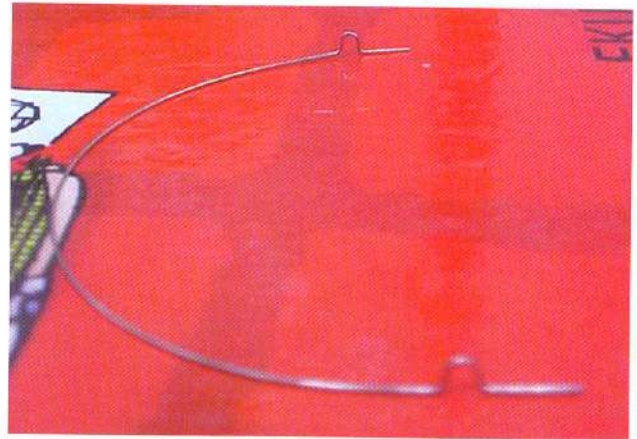
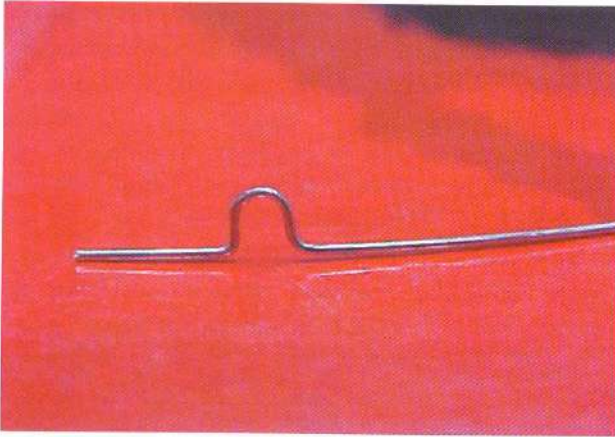
- a) Stops
- b) Tip back
- c) Cinchado del arco principal
- d) Toe in, Toe Out
- e) Retroligadura
- f) Elásticos intermaxilares
- g) Lip bumper

a) Stops

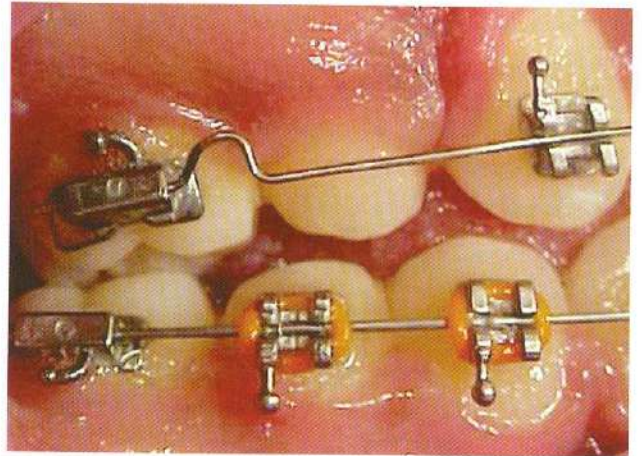
Este tipo de anclaje mínimo se realiza en el arco principal, el cual puede ser redondo (0.020") o rectangular (0.017" x 0.025") ambos de acero. Los stops se realizan por mesial de los tubos en los molares de forma pasiva, esto quiere decir, que el arco principal deberá estar dentro de todos los slots de los brackets.⁽²²⁾

Ventajas:

1. Es económico
2. De fácil y rápida fabricación
3. Se puede controlar tanto el tip como el torque de los molares, si se fabrica con arcos rectangulares
4. No dependemos de la colaboración del paciente



Stops fuera de boca



Stops en boca

5. Por ser un tipo de anclaje mínimo, se puede controlar la cantidad de pérdida de anclaje necesaria para cada caso
6. Es un tipo de anclaje multipropósito, ya que puede ser utilizado netamente como anclaje mínimo (colocando el arco dentro de todos los slots de los brackets) o puede ser utilizado para descruzar mordidas anteriores (colocando el arco separado de los slots entre 2mm a 3mm) provocando así la proclinación del sector anterior y la distalización de los molares (arco adelantado).



Arcos adelantados

Desventajas:

1. El loop del stop debe ser colocado hacia gingival, ya que si es realizado hacia oclusal, éste puede hacer contacto con los tubos o brackets antagonistas y provocar su descementado
2. Inflamación gingival localizada entre el premolar y molar debido a que el loop favorece la acumulación de alimento
3. Es imperioso un estricto control de citas, ya que por ser un anclaje mínimo se puede perder anclaje más de lo necesario

Recomendaciones:

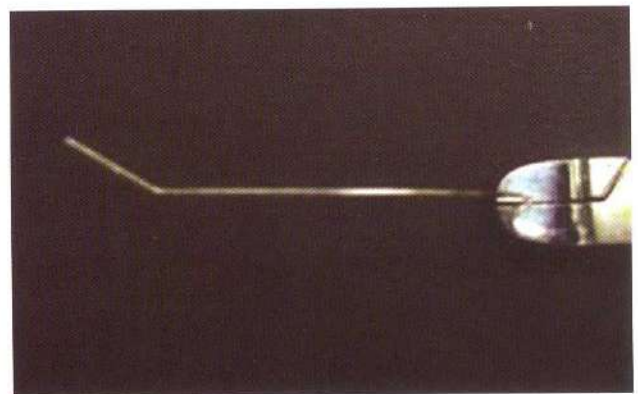
1. La altura del stop es recomendable realizarla, siguiendo una línea imaginaria que pase por todo el borde superior del margen gingival del sector posterior, de lo contrario, se pueden producir laceraciones en la mucosa
2. En caso de colocar el arco activo (arco adelantado) para descruzar la mordida anterior, las activaciones deberán realizarse de manera paulatina (no más de 2mm de separación de las ranuras de los brackets), ya que de otra forma se forzaría demasiado el alambre para entrar en los slots, provocando así, que se puedan despegar los brackets anteriores
3. Puede ser utilizado en combinación con otro tipo de anclaje

b) Tip back

El objetivo principal de este tipo de dobléz es producir un anclaje mínimo y se realiza en la parte terminal del arco principal. El dobléz es realizado en arcos de acero pesado redondos (0.020") o rectangulares (0.017" x 0.025") a 45° hacia gingival produciendo un tip o angulación del molar. ⁽²⁵⁾

Ventajas:

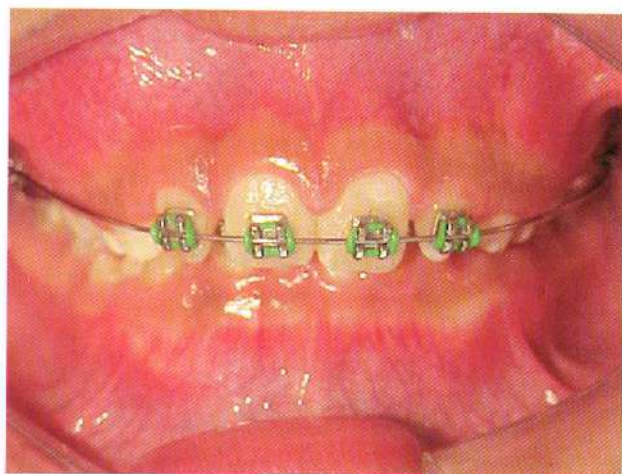
1. Es de fácil y rápida fabricación
2. No dependemos de la colaboración del paciente
3. La inclinación distal coronal y mesial de la raíz de los molares los hacen más resistentes al movimiento mesial
4. Es económico



El Tip back es realizado a 45° hacia gingival en la parte terminal del arco principal



Tip back pasivo en boca



Tip back activo en boca

Desventajas:

1. Puede provocar una mordida abierta anterior debido a la intrusión del segmento anterosuperior
2. Puede originar alteraciones a nivel de la ATM, debido a los puntos de contactos que se puedan provocar con la inclinación de los molares

Recomendaciones:

1. No es recomendable su uso en pacientes con mordidas abiertas

2. En caso de presentar dolor a nivel de la ATM, debido a los puntos de contacto, retirar de forma inmediata
3. Este tipo de anclaje puede ser utilizado como coadyuvante para casos de mordida profunda. En el momento de colocar el arco principal dentro los tubos de los molares (con el doblado de Tip back), el segmento anterior de dicho arco tiende a desplazarse hacia gingival, produciendo una fuerza intrusiva en el sector anterior

c) Cinchado del arco principal

El cinchado es un tipo de anclaje mínimo realizado directamente en el arco principal. Este se realiza doblando el arco principal a 45° hacia gingival en la parte terminal del tubo del molar, para lo cual es necesario dejar que los extremos del arco sobresalgan por distal del tubo alrededor de 5mm. Puede ser utilizado tanto en las etapas iniciales del tratamiento (durante la alineación y nivelación con alambres de NiTi o alambres de acero) como en la etapa de cierre de espacios para el control del anclaje. Este anclaje también nos sirve para "grapar" el segmento anterior, desde la parte distal del tubo y evitar su proclinación.⁽¹⁶⁾

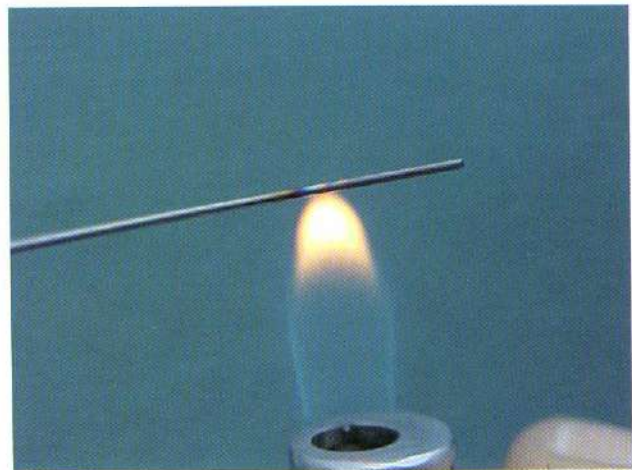
Hay que tomar en cuenta que al momento de realizar el cinchado de un arco principal de NiTi, es necesario flamear sus extremos. De esta forma perderá su resiliencia y podrá ser doblado con precisión.⁽¹⁶⁾



Para el cinchado del arco hay que dejar que el alambre sobrepase 5mm por distal del tubo del molar, para luego realizar el doblé a 45° hacia gingival



Destemplado del arco principal



Flameado del arco de NiTi

Ventajas:

1. No dependemos de la colaboración del paciente
2. Es realizado directamente en el arco principal
3. Es económico y fácil de realizar
4. Ayuda a prevenir el movimiento mesial de los dientes anteriores en las etapas de alineación, nivelación y cierre de espacios

Desventajas:

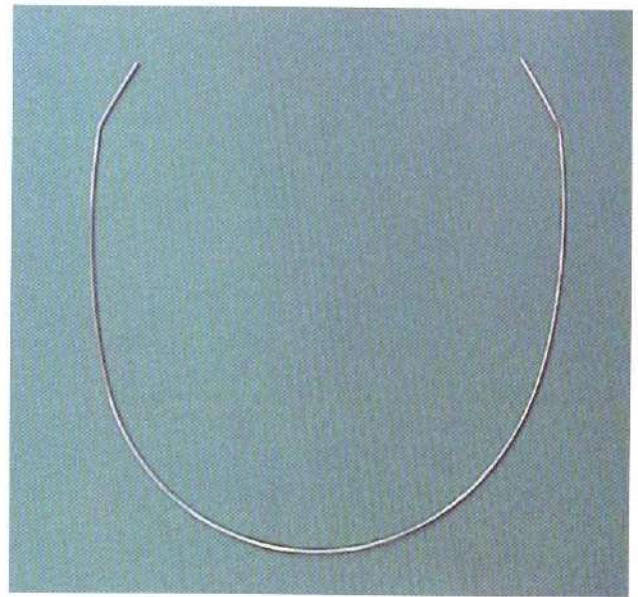
1. Si el doblé no se realiza adecuadamente, es posible que puedan producirse laceraciones o úlceras en los carrillos
2. Despegado del tubo bondeado, si no se tiene la pericia suficiente al momento de realizar el doblé
3. Pérdida de anclaje más de lo necesario, si no se lleva, un estricto control de citas

Recomendaciones:

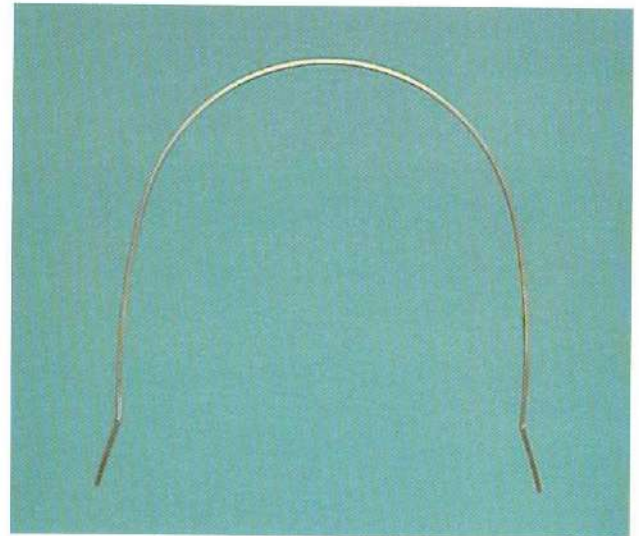
1. Se recomienda cinchar el arco inferior en pacientes clase III, aunado con el uso de elásticos en clase III, para prevenir la proclinación del sector anteroinferior
2. Se recomienda cinchar el arco superior en pacientes clase II, aunado con el uso de elásticos en clase II, para prevenir la proclinación del sector anterosuperior
3. En los casos de requerir aumentar la longitud de la arcada durante las etapas de alineación y nivelación, el cinchado deberá ser realizado 1mm o 2mm por distal del tubo del molar
4. Mantener el cinchado del arco en las etapas de alineación y nivelación en aquellos casos que se requieran un control anteroposterior de los incisivos
5. Durante la etapa de cierre de espacios con arcos de doble llave (DKL), la activación del mismo se realiza cinchando el arco inmediatamente por distal del tubo del molar



Cinchado de arco durante la etapa de cierre de espacios con arcos de doble llave (DKL)



Toe-In



Toe-Out

d) Toe-in / Toe-out

Estos tipos de dobles de primer orden anclan a los molares en una posición palatodistal (Toe-in) o vestibulomesial (Toe-out) y están indicados para corregir o prevenir las rotaciones de los molares, como consecuencia de la tracción intraoral o extraoral. Se realizan por lo general, en arcos de acero redondos (0.018" o 0.020") o rectangulares (0.017" x 0.025"), efectuando un doblado a 20° o 30° hacia palatino o lingual (Toe-in) o hacia vestibular (Toe-out) en la parte terminal del arco (por mesial al tubo del molar).^[25]

Ventajas:

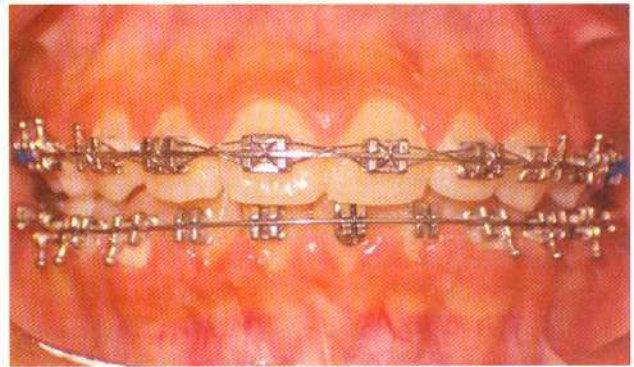
1. Se realizan en el arco principal
2. Son económicos y fáciles de realizar
3. Con el Toe-in se previene la rotación palatomesial de los molares
4. Con el Toe-out se previene la rotación vestibulodistal de los molares
5. Son anclajes multipropósito, ya que con ellos podemos corregir y prevenir rotaciones o aumentar la longitud de la arcada

Desventajas:

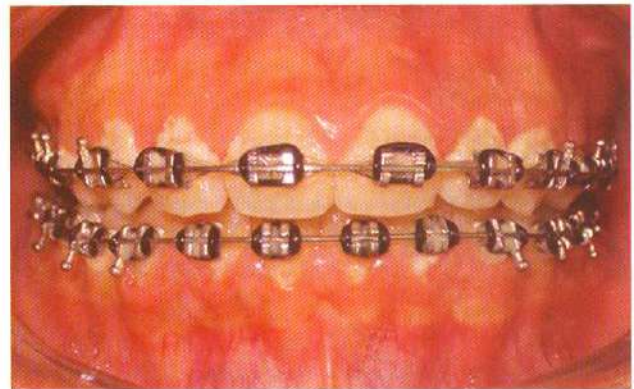
1. El paciente puede referir dolor momentáneo a nivel de los molares una vez colocado el arco, mientras se produce el giro de éstos
2. Puede provocar alteraciones a nivel de la ATM, debido a los puntos de contactos que se puedan provocar con la inclinación de los molares
3. Despegado del tubo bondeado, si no se tiene la pericia suficiente al momento de introducir el doblez

Recomendaciones:

1. Una vez realizado el cierre de espacios es recomendable quitar el doblez, para alinear nuevamente el molar y cerrar el espacio que se pueda abrir al enderezar el mismo, ya que con este tipo de anclaje se puede aumentar la longitud de la arcada de manera momentánea.



Ligadura en doble 8 por encima del arco



Ligadura en doble 8 por debajo del arco

e) Retroligaduras

La finalidad inicial de las retroligaduras era evitar la proclivación de los caninos, pero se ha observado, que dichas retroligaduras son el anclaje mínimo más eficaz para el sector anterior.

Las retroligaduras son ligaduras metálicas cuyo diámetro oscila entre el 0.010" ó 0.012", las mismas son entrelazada por interproximal de los brackets (ligadura en 8's) o por en medio de estos (ligadura en doble 8); pueden ser colocadas sobre el arco principal o por debajo de éste, y será colocada con pinzas Matthew o con un lápiz ligador. ⁽¹⁶⁾

Ventajas:

1. Son el método principal para contener el anclaje anterior durante las etapas de alineación y nivelación del tratamiento
2. Es económico y fácil de realizar
3. Minimiza la inclinación anterior de las coronas de los caninos, durante las etapas de retracción de los mismos
4. No sólo sirve como método de anclaje mínimo, sino también puede ser utilizado para la retracción de caninos

5. Cuando se usan las retroligaduras hay una pérdida de anclaje posterior, pero una ganancia sustancial de anclaje en el segmento anterior (2.5mm por cuadrante aproximadamente)



Las retroligaduras son eficaces no sólo como anclaje, sino también para la retracción de caninos

Desventajas:

1. No siempre es aceptado por el paciente, ya que la principal queja es el aspecto metálico de su sonrisa
2. Favorece la retención de alimentos, pudiendo generar una gingivitis

Recomendaciones:

1. Están indicadas en casos de extracciones de premolares, pero también en casos tratados sin extracciones, en donde presenta una amenaza local para el anclaje
2. Son elementos pasivos y no se deben ligar hasta el extremo de producir una isquemia de los tejidos
3. El propósito inicial de la retroligadura era evitar que el canino se inclinara hacia delante, pero se ha observado que cuando es necesario, estas ligaduras son un método efectivo para distalizar los caninos, sin provocar inclinaciones indeseables de los mismos
4. Las retroligaduras en combinación con los dobles distales (Tip back, Toe-in, etc.) son eficaces para

sostener el anclaje anterior, tanto durante las etapas de alineación y nivelación del cierre de espacios.⁽¹⁶⁾

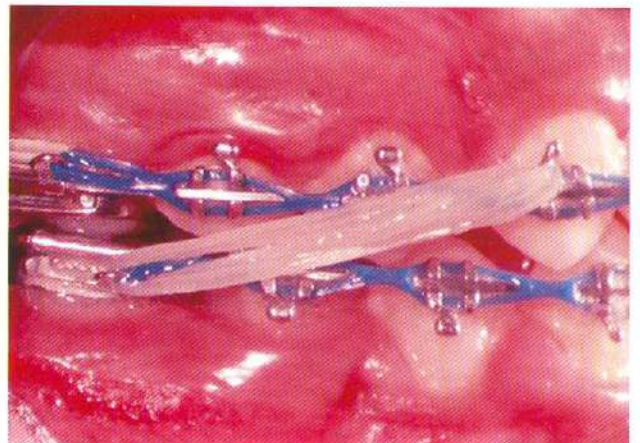
5. Con las retroligaduras se aplica el enfoque de que mientras más dientes estén ligados como unidad de anclaje, más resistente se hacen éstos al movimiento de retracción

f) Elásticos Intermaxilares

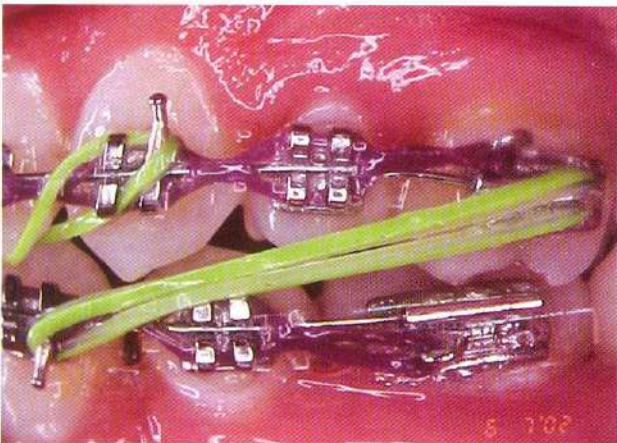
Los elásticos en clase II, en clase III o deltas representan un anclaje mínimo los cuales limitan la protrusión del segmento anterosuperior o anteroinferior. Estos acercan los dientes superiores a los inferiores y son otra manera frecuente de obtener movimiento dental diferencial. La dirección del elástico define su vector de fuerza y la terminología usada para describirlo.

Los elásticos de clase II conectan a los dientes maxilares anteriores a los mandibulares posteriores.⁽²⁴⁾

Los elásticos en clase III son colocados desde los dientes anteroinferiores hasta los posterosuperiores.



Elásticos en Clase II



Elásticos en Clase III

Los elásticos en Deltas o “candados en Delta” son usados generalmente para interditar la oclusión, sin embargo, también se usan como anclaje para mantener la clase I canina en los casos en donde todavía existen espacios por cerrar.



Elásticos en deltas

Se pueden utilizar elásticos de diámetro de 1/8", 3/16", 1/4" o 5/16" cuya fuerza puede variar desde las 2 Oz., 4 Oz. y 6 Oz.

Ventajas:

1. Son económicos
2. Fáciles de colocar por parte del paciente
3. No sólo se les puede utilizar como anclaje mínimo, sino también para producir cambios anteroposteriores

4. Los elásticos en clase II limitan la protrusión del segmento anterosuperior, a la vez que proclina el sector anteroinferior y contribuye al desplazamiento mandibular anterior
5. Los elásticos en clase III, provocan una proclinación del segmento anterosuperior y una retroclinación del anteroinferior⁽²⁴⁾
6. Los elásticos en delta son ideales para mantener la clase I canina durante la etapa de cierre de espacios
7. Control de la dimensión vertical⁽²⁴⁾

Desventajas:

1. Para su efectividad se depende del 100% de la colaboración del paciente
2. El dolor puede ser una de las causas más frecuentes de su no utilización por parte del paciente⁽²⁴⁾
3. Se deterioran y pierden su elasticidad
4. Su utilización muy prolongada puede provocar dolor a nivel articular
5. Extrusión exagerada de los dientes anteriores o posteriores según sea el vector utilizado
6. Adquieren mal olor luego de 24 horas de uso continuo

Recomendaciones:

1. El uso de éstos elásticos es recomendable en un arco principal de acero y pesado, para evitar la extrusión del segmento anterior y posterior
2. Para evitar la extrusión y la mesialización de los dientes posteriores se coloca un arco lingual o un arco transpalatino
3. Con el uso de los elásticos intermaxilares, se puede aprovechar de manera favorable la extrusión de los molares, para abrir la mordida de forma controlada mientras se corrige problemas anteroposteriores
4. Es necesario indicar al paciente que éstos deben usarse de manera continua durante las 24 horas del día

g) Escudo labial o lip bumper

Son aparatos que actúan inhibiendo la fuerza de los labios sobre los dientes anteriores (en aquellos pacientes que presenten la musculatura perioral muy tensa) actuando como una especie de parachoques, permitiendo así, el crecimiento de los maxilares, dependiendo si es colocado en

el superior o inferior; la acción es semejante a la que hacen las olivas en el aparato de Frankel. Los escudos labiales son dispositivos que se suelen colocar en los tubos de las bandas de los primeros molares o también pueden ir soldados a estas, constituidos por un escudo de acrílico que recorre toda la zona vestibular. Son fabricados en alambre de acero del 0.036" o también se los puede conseguir prefabricados en una variedad de tamaños. Para tener un mayor anclaje, el escudo acrílico de los bumpers, según Anthony Viazis, debe ir separado de 5mm a 7mm de la cara vestibular de los incisivos y según James McNamara debe estar separado de 2mm a 3mm de la cara vestibular y estar a nivel de la unión amelocementaria.^(17,28,29)



Bumper labial. Nótese que el escudo vestibular debe ir ubicado a nivel de la unión amelocementaria y separado 5mm de la cara vestibular de los incisivos inferiores

Ventajas:

1. Los escudos labiales pueden maximizar el anclaje y la ganancia de espacio en el arco inferior, ya que al mantener separada la tensión muscular de las piezas dentarias, permite una expansión pasiva del arco tanto

de forma lateral como anterior, aumentando de esta manera la longitud de la arcada.

2. Provoca cambios transversales que varían entre los 2mm a 2.8mm a nivel de caninos, 2.5mm a 4mm a nivel de primeros premolares y 2mm a 5.5mm a nivel del primer molar
3. Estos escudos dependen de la presión del labio (100 a 300 gr) para producir un movimiento distal de los molares o para prevenir su movimiento mesial. Según Viazis, cuando los bumpers labiales son colocados en los primeros molares inferiores, estos se inclinan hacia distal 1.5mm por hemiarcada (3mm por maxilar) y se verticalizan hasta 8°.
4. Por el movimiento distal que producen en los molares, estos bumpers labiales pueden disminuir o eliminar una mordida profunda anterior
5. Anulan la acción del buccinador sobre la arcada dental⁽²⁹⁾
6. Ayudan a conservar el espacio deriva
7. Se rehabilita el sellado labial

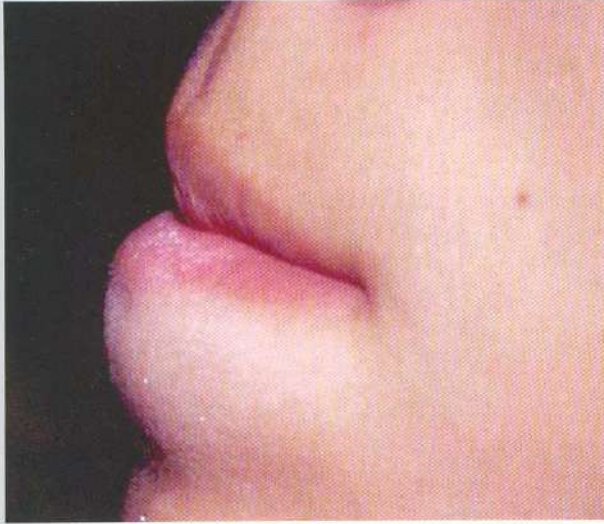


El bumper labial es un aparato removible que va insertado en los tubos de las bandas de los primeros molares permanentes

Desventajas:

1. Se pueden despegar las bandas de los molares y ulcerar el carrillo del paciente
2. Dependemos de la colaboración del paciente, cuando éste sea un aparato removible

3. El aspecto facial del paciente, luego de colocado el aparato, no es del todo aceptado por éste
4. Por su efecto de distalización, hay probabilidades de producir una mordida abierta anterior
5. De preferencia, no colocar aparatología fija en la arcada inferior, hasta tanto el bumper labial no sea retirado.



Aspecto facial del paciente una vez colocado el bumper labial

Recomendaciones:

1. Dependiendo del nivel en donde sea colocado el escudo labial, se pueden esperar ciertos movimientos:
 - a. Si es colocado a nivel de la encía marginal, lo que nos va a producir es un enderezamiento del molar
 - b. Si es colocado a nivel medio o unión amelocementaria, va a permitir el movimiento distal del molar y el desplazamiento labial de los incisivos inferiores (1.4mm)
 - c. Si el bumper labial es colocado a un nivel por debajo de la unión amelocementaria, se produce una distalización del molar sin que se proclinen los incisivos inferiores.⁽¹³⁾
2. Como la expansión de la arcada inferior es de manera espontánea, el resultado del tratamiento suele ser mucho más estable

3. Se recomienda la utilización de un aparato de Schwarz junto con los bumpers labiales, para que la expansión se realice de forma controlada y así obtener resultados más estables
4. El escudo labial debe ser usado continuamente por un periodo de 6 a 18 meses, para así reeducar los estímulos del sistema neuromuscular que originan que la musculatura perioral comprima la arcada inferior

2. ANCLAJE MODERADO

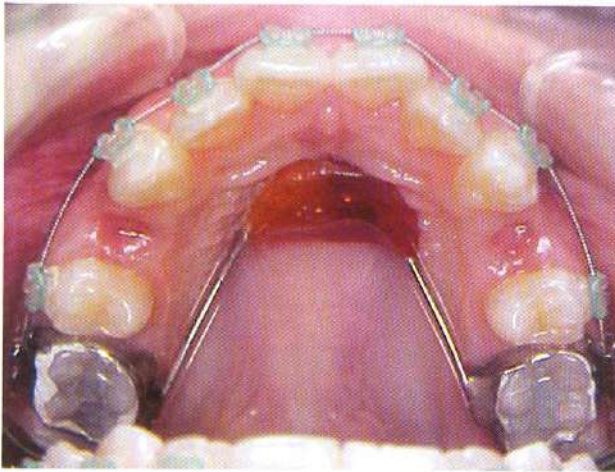
Este tipo de anclaje nos proporciona un 50% de migración mesial de los molares y un 50% de anclaje. Este tipo de anclaje también es llamado anclaje recíproco. Según Nanda este tipo de anclaje lo denomina *Anclaje B*, en donde el cierre de espacios es relativamente simétrico, con igual desplazamiento tanto de los dientes anteriores como los posteriores para el cierre de espacios. Estos anclajes se realizan con alambre de calibre 0.036" y van unidos a bandas, a cajas o bondeados directamente al diente. Dentro de los anclajes moderados está el Botón de Nance, Viaro Nance, arco transpalatino, arco lingual, etc. ^(19,24)

Tipos de anclaje moderados:

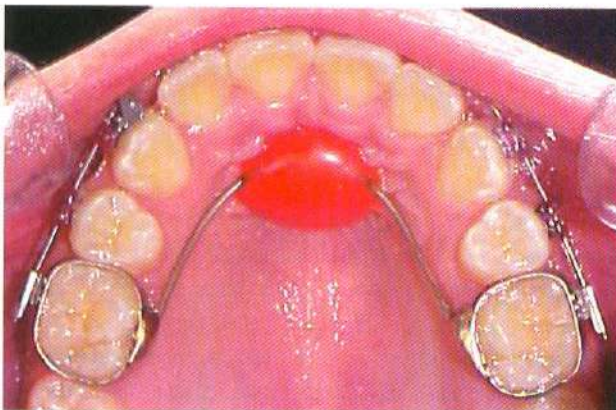
- a) Botón de Nance
- b) Arco transpalatino (TPA)
- c) Viaro Nance
- d) Arco lingual

a) Botón de Nance

El botón de Nance, es sin duda uno de los aparatos de anclaje más se utilizado en la actualidad, representando el anclaje de elección para los casos posteriores a la distalización de molares superiores. El botón de Nance lleva una pequeña almohadilla acrílica, cuyo tamaño deberá ser similar a una moneda (1cm de diámetro aproximadamente) y ésta estará recargada sobre la encía del paladar duro a nivel de las rugosidades palatinas. Es elaborado con alambre de acero 0.036" con soporte en los molares y en el paladar duro a través del botón de acrílico. Este botón de Nance puede ir bondeado o soldado a las bandas de los molares (anclaje fijo) o insertado a cajas (anclaje removible).^(3,5)



Botón de Nance fijo soldado en las bandas de los molares superiores



Botón de Nance fijo soldado en las bandas de los molares superiores

Ventajas:

1. Éste anclaje se basa en las estructuras palatinas, para ayudar a resistir, la migración mesial de los molares durante la retracción del segmento anterior⁽³⁾
2. Económico y fácil de elaborar
3. Puede ser utilizado tanto en la dentición mixta, en casos de pérdidas prematuras de piezas dentarias para mantener el espacio deriva, como en dentición permanente como anclaje, para mantener el espacio dejado por la extracción⁽²⁹⁾
4. Mantiene la longitud de la arcada



Botón de Nance removible sostenido en las bandas de los molares a través de cajas palatinas

Desventajas:

1. Puede provocar úlceras en el paladar duro, debido a que el botón de acrílico favorece a la retención de alimento o a la excesiva fuerza de retracción del segmento anterior, lo que produce su invaginación



2. Pérdida del aparato en caso de ser removible
3. Consume tiempo de elaboración en el laboratorio
4. No siempre es bien aceptado por el paciente, ya que su principal queja, es la retención de alimentos por debajo del botón de acrílico
5. Mientras más grande sea el botón se obtendrá un mayor anclaje, pero a su vez habrá un mayor acúmulo de alimentos
6. En casos donde el botón de Nance sea de adhesión directa, por la fuerza de la oclusión se puede desbondar

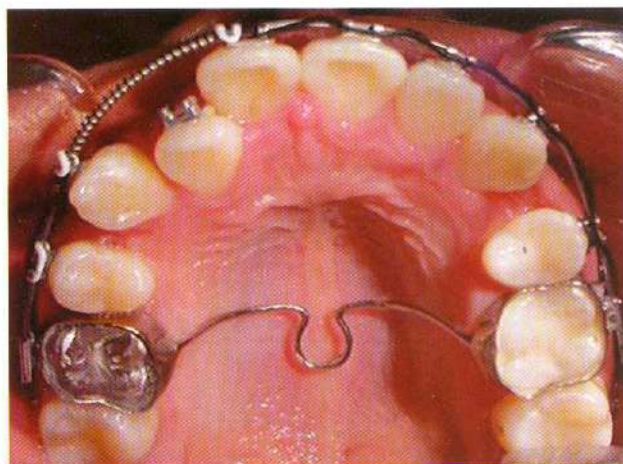
Recomendaciones:

1. Se recomienda su uso en períodos poco prolongados, para evitar la formación de úlceras
2. En el momento de elaborar el botón de acrílico en el laboratorio, se aconseja dejarlo lo mejor pulido posible por ambas caras. Esto con el fin de evitar la retención de alimentos
3. No se recomienda utilizarlo en aquellos pacientes que presenten mala higiene bucal. En estos casos recurrir a otras opciones de anclaje
4. Dejar los bordes del botón de acrílico lo más redondeado posible, para evitar de esta manera la invaginación del mismo en la encía palatina

5. Con el uso de un botón de Nance bondeado, ayuda a mantener la integridad periodontal, sobre todo en aquellos casos con problemas periodontales
6. Cuando se utilice un botón de Nance removible sostenido por cajas, se recomienda removerlo cada mes para su higiene
7. En caso de ser fijo, se le recomienda al paciente que con una jeringa se lave a presión por debajo del botón de acrílico, aunado al uso de enjuagues a base de gluconato de clorhexidina, para evitar así la irritación de la encía o formación de úlceras en esa zona
8. Puede ser colocado a nivel de premolares, mientras se realiza la distalización del molar superior con resortes abiertos de NiTi

b) Arco transpalatino (TPA)

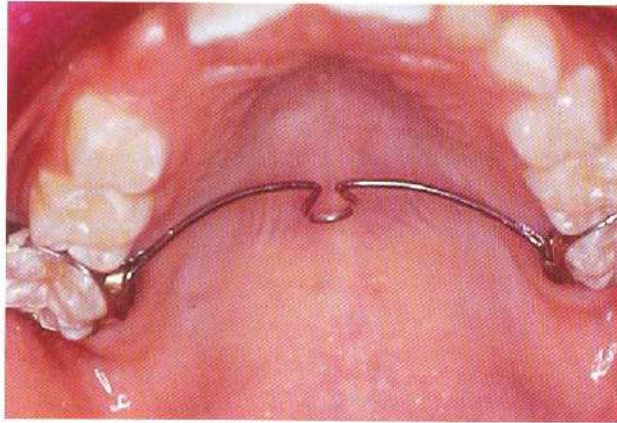
Este arco fue introducido por el Dr. Robert A. Goshgarian en 1972 y cruza el paladar uniendo los primeros molares permanentes; ha demostrado ser efectivo como dispositivo de mantenimiento de anclaje moderado, ya que forma una unidad de anclaje que resiste el movimiento mesial de los molares y la tendencia rotacional de las raíces linguales hacia mesial. Es uno de los aparatos de anclaje moderado más sencillo y el de mayor uso por parte de los ortodontistas. ^(12,17,24,29)



Arco transpalatino

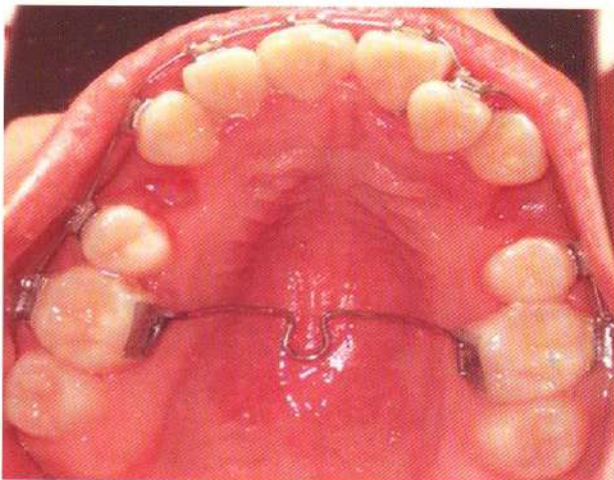
Para su confección es necesario primeramente adaptar las bandas en los primeros molares superiores y tomar la impresión de manera que al vaciar la misma se obtenga el modelo de trabajo con las bandas perfectamente adaptadas

a los molares, y luego se procede a la confección del arco transpalatino con alambre de acero 0.036", dejando una separación del alambre con la mucosa palatina de 1mm a 2 mm ⁽²⁹⁾

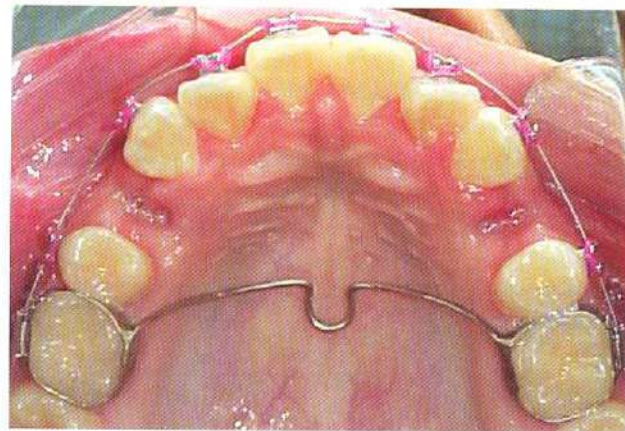


El arco transpalatino debe quedar separado de la mucosa palatina 1mm a 2mm para evitar que se invagine

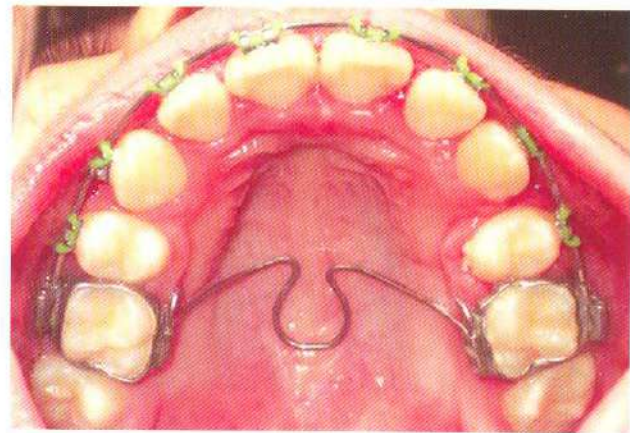
El arco transpalatino puede ser confeccionado de forma fija, soldado a las bandas de los primeros molares o bondeado directamente por las caras palatinas. También puede ser realizado de forma removible, sostenido por cajas palatinas soldadas a las bandas de los molares. ^(1,19)



Arco transpalatino fijo bondeado a las caras palatinas de los primeros molares superiores



Arco transpalatino fijo soldado a las bandas de los primeros molares superiores



Arco transpalatino removible, sujetado por cajas soldadas a las bandas de los primeros molares superiores

Ventajas:

1. Es un aparato multipropósito, ya que además de servirnos como anclaje moderado, para mantener la longitud de la arcada en casos de extracciones (TPA pasivo), puede ser utilizado además para:
 - a. Desrrotar molares, para el caso de una clase II molar, puede deberse a una simple rotación en sentido mesial del molar. Al ser desrrotado se corrige de 1mm a 2mm la clase molar (TPA activo)
 - b. Distalización de molares unilateralmente (TPA activo)

- c. Ayuda a mantener el espacio de deriva en casos de pérdida prematura de algún diente deciduo (TPA pasivo)
- d. Si es pinzado el omega se puede disminuir la dimensión transpalatina
- e. Si es abierto el omega se puede producir expansión palatina
- f. Puede dársele torque a las raíces de los molares (únicamente en los casos en la el TPA sea soldado a las bandas) pinzando el arco a nivel del punto de soldadura entre la banda y el TPA
- g. Si es agregado un plato volado, puede producir intrusión de los molares superiores debido a la fuerza que ejercerá la lengua sobre éste

- 2. Consume tiempo para su elaboración en el laboratorio
- 3. Si el transpalatino es soldado se dificulta su activación intraoralmente
- 4. Pérdida del aparato en caso de ser removible
- 5. Si el arco es dejado más de 2mm separado de la encía palatina, puede producir laceraciones en la lengua en un corto período de tiempo



Arco transpalatino doble con plato volado



Lesión en el dorso de la lengua causada por el arco transpalatino

- 6. Si el TPA pasa muy cerca del tejido del paladar puede incrustarse en la encía palatina y deberá removerse para su cicatrización

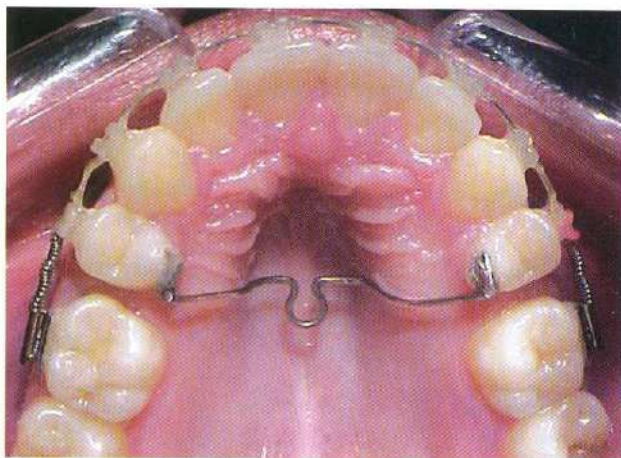
- 2. El arco transpalatino soldado a las bandas es más fácil de fabricar y presente mayor rigidez
- 3. El TPA removible puede ser retirado más fácilmente en las visitas de control, sin la necesidad de descementar las bandas⁽¹²⁾
- 4. El arco transpalatino bondeado directamente en las caras palatinas de los molares superiores, reduce el tiempo en el sillón, ya que con éste se evita la colocación de separadores para la adaptación de las bandas⁽²⁶⁾

Desventajas:

- 1. Es un dispositivo de anclaje moderado que no siempre es aceptado por el paciente

Recomendaciones:

- 1. Éste tipo de anclaje es bastante útil cuando se usa una cadena elástica en un arco principal continuo, pero en los casos que se necesite un anclaje máximo, el arco transpalatino se deberá combinar con una tracción extraoral
- 2. Se recomienda la utilización del TPA bondeado directamente a las caras palatinas de los molares superiores, ya que de ésta forma se promueve la salud periodontal del paciente y a la vez que favorece la higiene del mismo
- 3. Puede ser utilizado como anclaje a nivel de premolares superiores en conjunto con elásticos en clase II, mientras se realiza la distalización de los molares con resortes abiertos de NiTi



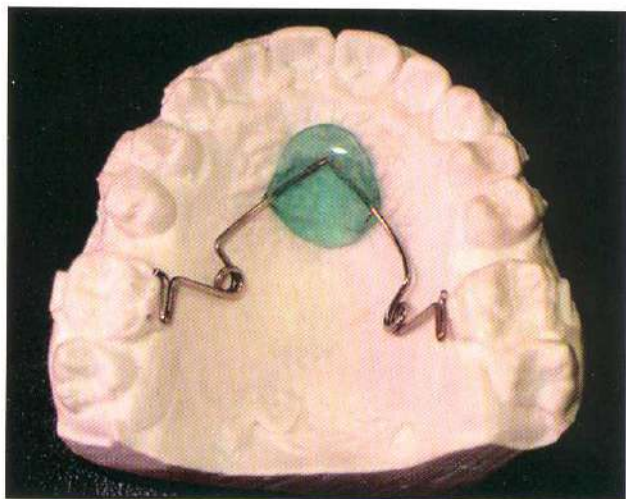
TPA de adhesión directa utilizado como anclaje a nivel de premolares, mientras se distalizan los molares superiores

4. Por ser este aparato tan versátil, se le puede agregar un brazo (de longitud variable), para aquellos casos que presenten colapso uni o bilateral de la arcada superior para descruzar la mordida. Éste arco se le denominaría Arco de Porter ⁽¹²⁾

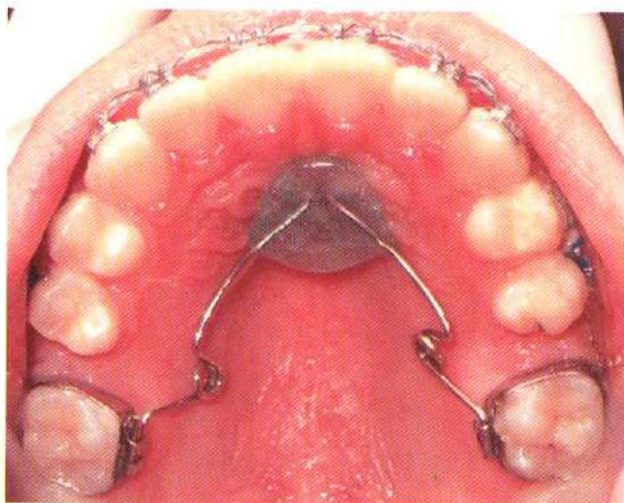


TPA con brazo unilateral para descruzar la mordida

cuales se activarán cada mes para realizar una distalización. Este alambre deberá ser insertado en las cajas palatinas soldadas a las bandas de los molares superiores, por lo cual se convierte en un anclaje removible ^(6,24)



Viaro Nance en modelo de trabajo



Viaro Nance en boca

c) Viaro Nance

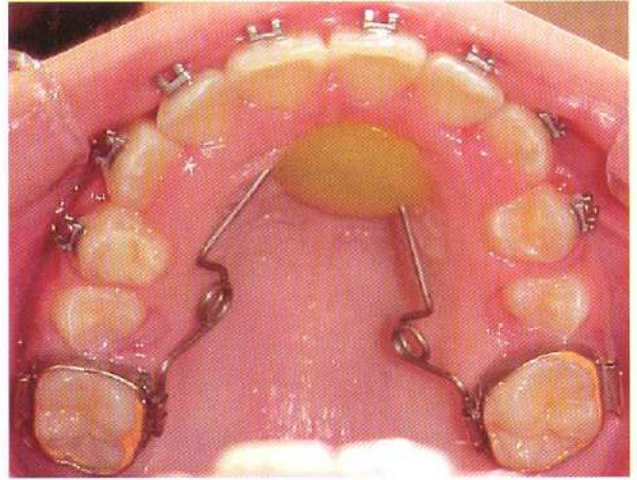
Este tipo de anclaje moderado, es una modificación del botón de Nance realizada por el Dr. Víctor Ávalos Rodríguez, ortodoncista egresado del postgrado de ortodoncia del Centro de Estudios de Ortodoncia del Bajío (CEOB) en la ciudad de Irapuato, Guanajuato, México. Es realizado con alambre 0.036" de TMA y lleva un par de hélices, las

Ventajas:

1. El Viaro Nance es un anclaje "doble propósito", ya que además de ofrecer un anclaje moderado en molares, es útil para mantener o realizar una distalización de los molares superiores
2. Es económico y fácil de realizar
3. Por ser un dispositivo de anclaje removible, promueve la salud periodontal, ya que facilita la higiene oral
4. Tiende a distalizar 1 a 1.5mm por mes



Viaro Nance en boca



Viaro Nance en boca luego de tres meses de cementado

Desventajas:

1. Puede causar dolor al paciente por la distalización de los molares
2. Pérdida del aparato por ser éste un dispositivo removible
3. Consume tiempo en el laboratorio para su fabricación
4. Si se dejan muy agudas las aristas del botón de acrílico, se puede correr el riesgo que se invagine en la encía palatina

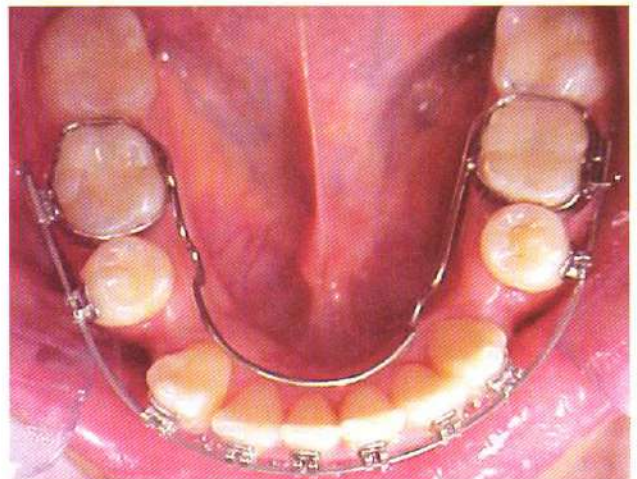
Recomendaciones:

1. Al momento de colocar el Viaro Nance en boca, los brazos de TMA deberán ser activados a 90° para realizar la distalización
2. Las activaciones se realizarán una vez al mes
3. Una vez distalizados los molares, se deja en boca como anclaje durante la etapa de retracción del sector anterosuperior

d) Arco lingual

El arco lingual es el dispositivo de anclaje moderado que más ampliamente se utiliza para mantener el ancho y la longitud de la arcada inferior; es relativamente rígido y disminuye el movimiento mesial de los molares durante la retracción de los caninos, premolares y segmento anterior.

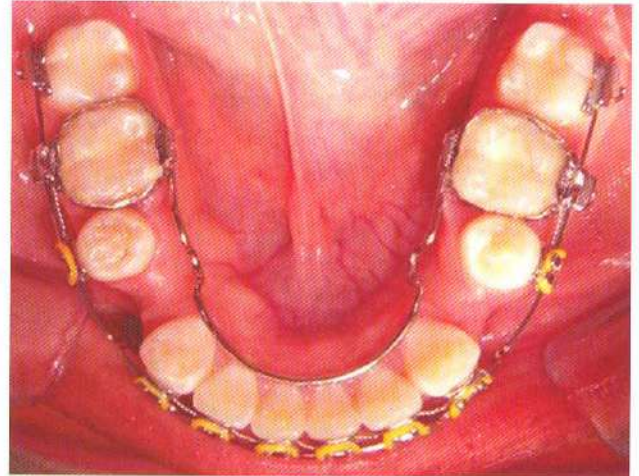
Este aparato puede ser fijo (soldado a las bandas de los primeros molares inferiores o de adhesión directa) o removible (el cual se sostiene por cajas linguales punteadas a las bandas de los molares). El arco lingual es fabricado en alambre de acero del 0.036" y se extiende por todo el contorno lingual de los dientes de la arcada inferior. Si es utilizado para mantener el espacio de deriva, éste deberá descansar a nivel de los cúngulos de los incisivos inferiores; si es utilizado como anclaje para la retracción del segmento anterior, deberá ir separado de 3mm a 4mm del cúngulo. Consta de dos ansas de ajuste, que permite al ortodoncista acortar, alargar, levantar o bajar el alambre.^(3,17)



Arco lingual fijo soldado a las bandas de los primeros molares inferiores



Arco lingual removible fijado a través de cajas en las bandas de los primeros molares inferiores



Arco lingual removible fijado a través de cajas en las bandas de los primeros molares inferiores

Ventajas:

1. Es un aparato multifuncional, ya que aparte de servirnos como anclaje moderado en casos de extracciones, tiene variedad de usos:
 - a. Ayuda a conservar el espacio de deriva en caso de pérdida prematura de algún diente temporario ⁽²⁹⁾
 - b. Control de la distancia intermolar
 - c. Rotación de molares
 - d. Fijación de elementos auxiliares
 - e. Inclinación hacia delante de los incisivos inferiores
 - f. Movimiento distal de los molares inferiores

2. Es económico y fácil de elaborar
3. Con los adelantos de los adhesivos ortodónticos (sexta y séptima generación), es factible el colocar anclajes de adhesión directa. Esto nos reduce el número de citas en sillón y en el laboratorio

Desventajas:

1. Invaginación del arco en la mucosa, si no se dejan entre 1mm a 2mm las ansas separadas de ésta
2. Consume tiempo en el laboratorio para su fabricación
3. Pérdida del aparato en caso de ser removible



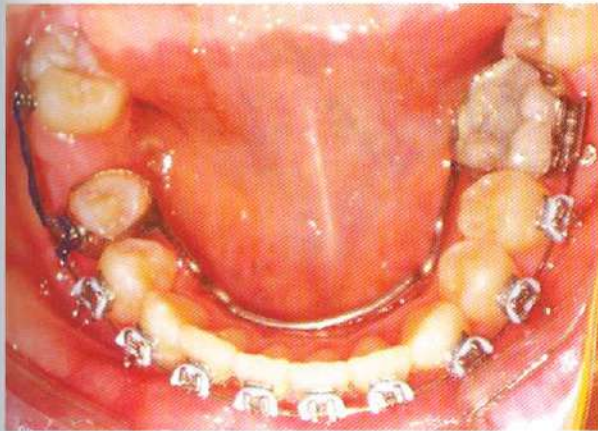
Arco lingual de adhesión directa



Invaginación del arco lingual en la mucosa

Recomendaciones:

1. Los omegas que lleva el arco lingual, se colocarán lo suficientemente separados de la mucosa, para que estos no se invaginen. En caso que suceda lo contrario, debemos retirarlo por lo menos una semana y esperar la recuperación de la mucosa
2. El arco lingual podrá ser confeccionado según sea el caso a tratar, es decir, en aquellos casos donde lo que se pretenda sea la tracción del sector posterior, el arco podrá ser confeccionado de premolar a premolar o premolar a molar contralateral, en conjunto con el uso de elásticos en clase II
3. Se recomienda el uso de arcos linguales de adhesión directa, ya que promueve la integridad periodontal y favorece la higiene del sector

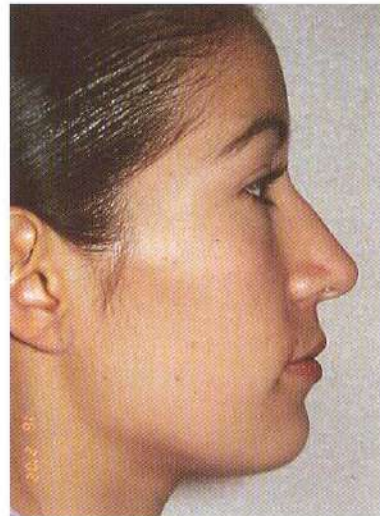


Arco lingual confeccionado de molar a premolar, lo que se pretende es traccionar el segundo molar al espacio de la extracción

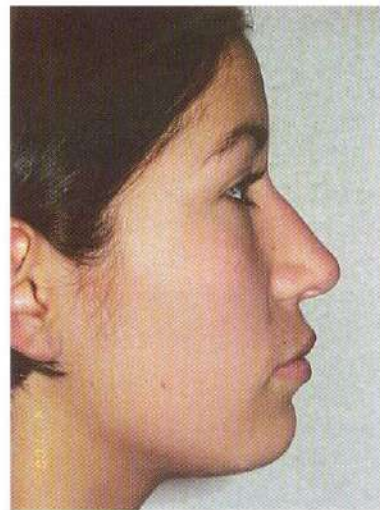
3. ANCLAJE MÁXIMO O SEVERO

En éste anclaje los molares migran mesialmente un 30% del espacio y nos brindan hasta un 70% de anclaje. Según Nanda este anclaje es denominado *Anclaje A*; esta categoría la describe como el mantenimiento crítico de la posición de los dientes anteriores, en donde para su retracción se necesita el 75% o más del espacio de retracción.^(19,24) Dentro de este tipo de anclaje encontramos el Arco RN, transpalanance y el arco extraoral en combinación con el TPA.

El anclaje máximo se utiliza cuando tenemos un apiñamiento severo o cuando necesitamos un cambio facial importante, por ejemplo, en pacientes biprotrusivos o en las clases II división I.



Paciente biprotrusivo, donde se requerirá la utilización de un anclaje máximo para corregir la biprotrusión



Cambio facial producido luego de la terapia ortodóntica con extracciones, para lo cual se requirió la utilización de un anclaje máximo

Tipos de anclaje máximo o severo:

- a) Arco RN (Rodríguez-Natera)
- b) Transpalanance

a) Arco RN (Rodríguez-Natera)

Este anclaje, diseñado por los doctores Esequiel Eduardo Rodríguez Yáñez y Adriana Cecilia Natera Marcote, tiene la ventaja de ser muy versátil y proporciona un excelente control del segmento posterior. Es elaborado con alambre

de acero 0.036" a manera de "X" y cementado a los cuatro molares superiores. Tiene la particularidad de tener dos dobleces distales palatinos (uno derecho y otro izquierdo) para auxiliarnos en la tracción de los caninos y del segmento anterior, haciendo más rápido el cierre de espacios y disminuir la angulación indeseable de los caninos. Está indicado para casos de apiñamiento severo en los que se busca un cambio facial. ⁽⁶⁾



Dr. Esequiel E. Rodríguez Yáñez



Dra. Adriana C. Natera Marcote



Luego de realizado el pequeño doblez, este primer alambre se adapta a la forma de la bóveda palatina

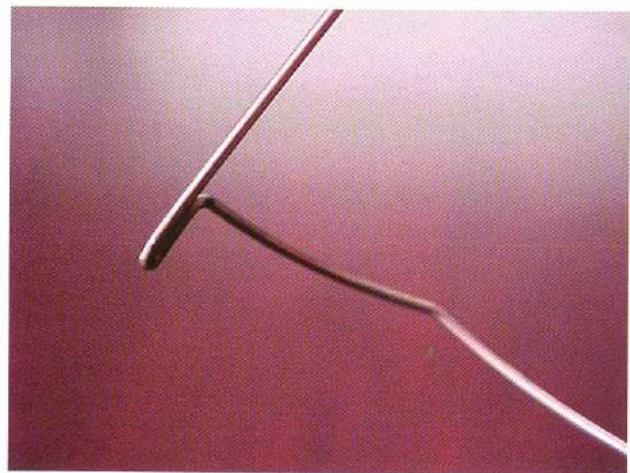
Posteriormente, este alambre es adaptado a nivel de los segundos molares y se le realizan los dobleces distales palatinos. Estos dobleces se efectúan lo más cercano al centro de resistencia de los molares. Esta es la parte posterior del arco RN.

Elaboración del Arco RN (Rodríguez-Natera):

Para la elaboración de este anclaje se necesita un alambre 0.036" de acero de 5cm aproximadamente. Este es doblado con pinzas de media caña en la parte media y adaptado a la bóveda palatina.



Doble del alambre con pinzas de media caña en la parte media



Adaptado el arco a la bóveda palatina, se marca el centro de resistencia de los molares y se realizan los dobleces distales

Con otro alambre de acero del 0.036" de la misma longitud que el anterior, se procede a realizar un segundo arco. Este se pinza de la misma forma que el anterior y será adaptado al nivel de los primeros molares superiores.