

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA

OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS



“ELÁSTICOS EN ORTODONCIA”

TRABAJO ACADÉMICO:

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE SEGUNDA
ESPECIALIDAD EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR

PRESENTADO POR:

CD. VARGAS SORIA, IVAN

ASESOR:

Mg. CD. CHUMPITAZI HUAPAYA, ALFONSO

LIMA – PERÚ

2019

DEDICATORIA

A mis queridos padres, hermanos, mis sobrinos, a toda mi familia y a mi asesor (por la paciencia) porque sin darse cuenta aportaron mucho para que pueda obtener este título que realmente mucho me ha costado.
Y un especial agradecimiento para esa persona tan especial que confió en mí en las buenas y en las malas.

TÍTULO
ELÁSTICOS EN ORTODONCIA

ÍNDICE

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA.....	II
DEDICATORIA.....	II
TÍTULO	III
ÍNDICE.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VI
RESUMEN.....	VI
ABSTRACT.....	VII
INTRODUCCIÓN.....	VIII
1. ELÁSTICOS EN ORTODONCIA.....	1
2. ELÁSTICOS ORTODONTICOS.....	3
3. APLICACIONES CLINICAS.....	4
4. VENTAJAS.....	4
5. DESVENTAJAS.....	5
6. CLASIFICACIÓN DE LOS ELÁSTICOS.....	10
6.1 SEGÚN EL MATERIAL.....	10
6.1.1 CON LATEX.....	10
6.1.2 SIN LATEX.....	11
6.2 SEGÚN SU USO.....	11
6.2.1 INTRAORALES.....	11
6.2.2 EXTRAORALES.....	21
7. PRESENTACIONES DE LOS ELÁSTICOS.....	23
7.1 SEGÚN SU FUERZA.....	23
7.2 SEGÚN SU DIAMETRO.....	23
8. DEGRADACIÓN DE LAS FUERZAS DE LOS ELÁSTICOS.....	24
9 ALERGIA AL LATEX.....	26
10 MOTIVACION AL PACIENTE.....	26
11 PRESCRIPCION DE FUERZA.....	32
12 CIERRE DE ESPACIOS.....	35
CONCLUSIONES.....	40
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. mordida abierta esquelética extrema.....	(5)
Figura 2. Arcos multiloops con técnica edgewise.....	(5)
Figura 3. Niño de 9 años con periodontitis y diastema en incisivos superiores	(6)
Figura 4. Ligadura elastica o elastic.....	(7)
Figura 5. Elastics, diferente forma de amarrar para controlar la friccion	(8)
Figura 6. Cadena elastica	(8)
Figura 7. Cadena elastica	(8)
Figura 8. Elastico intramaxilar.....	(9)
Figura 9. Elastico intermaxilar de clase II.....	(10)
Figura 10. Elástico intermaxilar de clase III	(11)
Figura 11. Elástico intermaxilar para mordida abierta.....	(12)
Figura 12. Elástico intermaxilar para clase I	(12)
Figura 13. Mordida abierta unilateral	(12)
Figura 14. Vista lateral de la mordida abierta	(13)
Figura 15. Plano oclusal canteado	(13)
Figura 16. Elástico de clase I vista por lingual.....	(13)
Figura 17. Elásticos intermaxilares de clase I	(14)
Figura 18. Mordida abierta lateral	(14)
Figura 19. Vista lateral de la mordida abierta	(14)
Figura 20. Plano oclusal canteado.....	(15)
Figura 21. Elásticos intermaxilares por lingual.....	(15)
Figura 22. Elásticos intermaxilares para intercuspidacion.....	(15)
Figura 23. Elástico intermaxilar homolateral.....	(16)
Figura 24. Elástico intermaxilar para corregir la línea media	(16)
Figura 25. Elásticos intermaxilar contralateral	(16)
Figura 26. Hilos elasticos.....	(17)
Figura 27. Ligas separadoras	(17)
Figura 28. Elásticos extraorales.....	(18)
Figura 29. Elásticos extraorales	(18)
Figura 30. Brackets con modulo elastico o elastico	(23)
Figura 31. Brackets con ligadura metalica	(24)
Figura 32. Brackets autoligante.	(24)
Figura 33. Fotografía electrónica.....	(25)
Figura 34. Fotografía electrónica.....	(25)
Figura 35. Fotografía electrónica.....	(25)
Figura 36. Brackets de baja friccion y brackets convencional.....	(26)
Figura 37. Maqueta con diferentes tipos de ligaduras.....	(27)
Figura 38. Grado de angulación de la rotación del canino.	(27)
Figura 39. Valoración individual de cada diente.....	(28)
Figura 40. Ejemplo de los componentes de fuerza cuando la boca está cerrada y abierta	(29)
Figura 41. Influencia del punto de enganche del elástico de clase II	(30)
Figura 42. Rotación del plano oclusal por uso de elasticos	(31)
Figura 43. Fuerza ideal para los elasticos extraorales.....	(32)
Figura 44. Arco extraoral de clase I.....	(32)
Figura 45. Arco extraoral para elasticos de clase II.....	(33)
Figura 46. Arco extraoral de clase III.....	(33)
Figura 47. Retroligaduras.....	(36)
Figura 48. Foto en la que se muestra la relación canina de clase III	(37)
Figura 49. Ligas separadoras en los lados interproximales de la premolar para su extracción....	(38)
Figura 50. Cadena poder o resortes NI-TI para el cierre de espacio sin pérdida de anclaje.....	(39)

RESUMEN

Los elásticos en ortodoncia son derivados del caucho que a su vez se obtiene de la corteza de la planta por un proceso de sangrado segrega una sustancia lechosa. Que luego de un proceso de vulcanización volverá más a la acción de agentes químicos externos. Sus principales aplicaciones clínicas son: el arco al corchete, la retracción dentaria, el cierre de espacios, la corrección de las relaciones intermaxilares, así como los auxiliares en la utilización de aparatos extraorales.

Debido a los problemas alérgicos que puede presentar el paciente ante los componentes de los elásticos, se presentan en el mercado; elásticos de látex como los que no contienen látex. Estos se han vuelto una herramienta fundamental en el uso de la ortodoncia y ortopedia, tanto para corregir maloclusiones de clase II, maloclusiones de clase III, maloclusiones de clase I con mordida abierta, etc. Su uso está limitado por muchos factores, tanto alergias por parte del paciente así como también por su dieta.

El objetivo de este trabajo es dar a conocer el uso de los elásticos tanto intraorales como extraorales, los tipos de elásticos que existen en el mercado y saber cuándo utilizarlos. Así como también sus propiedades y las limitaciones que presentan en la cavidad bucal.

Es por ello que estudiar su manufactura, tipos, cantidad de fuerza que ejercen, la degradación que sufre, ventajas y desventajas de los elásticos es vital para el empleo adecuado de estos por parte del clínico y para facilitar su adecuada biomecánica.

PALABRAS CLAVES: elastómeros, ortodoncia, fuerza, látex, biomecánica y materiales dentales.

ABSTRACT

The elastics in orthodontics are derived from the rubber that in turn is obtained from the bark of the plant by a process of bleeding secretes a milky substance. That after a vulcanization process will return more to the action of external chemical agents. Its main clinical applications are: the arch to the bracket, the dental retraction, the closing of spaces, the correction of intermaxillary relationships, as well as the auxiliary in the use of extraoral devices.

Due to the allergic problems that the patient can present before the components of the elastics, they are presented in the market; Latex elastics like those that do not contain latex. These have become a fundamental tool in the use of orthodontics and orthopedics, both to correct class II malocclusions, class III malocclusions, class I malocclusions with open bites, etc. Its use is limited by many factors, by allergies by the patient as well as by their diet.

The objective of this work is to publicize the use of both intraoral and extraoral elastics, the types of elastics that exist in the market and know when to use them. As well as their properties and the limitations they present in the oral cavity.

That is why to study its manufacture, types, amount of force that exert, the degradation that suffers, advantages and disadvantages of elastics is vital for the proper use of these by the clinician and to facilitate its proper biomechanics.

KEY WORDS: elastics, orthodontics, force, latex, orthodontics, biomedical and dental materials.

INTRODUCCIÓN

El uso de elásticos de ortodoncia, se inició a finales del siglo XIX, y se ha incrementado con la mejora de sus propiedades. Estos elásticos vamos a usarlos tanto en el cierre de espacios, como retracción de una pieza dentaria, el engrane dentario de ambas arcadas, así como también en los aparatos extraorales.

Los elásticos de ortodoncia se presentan como herramientas importantes en el logro de resultados favorables en el tratamiento de ortodoncia. La utilidad clínica de la fuerza en la biomecánica ortodóntica es de importancia crítica, y los ortodoncistas históricamente son conscientes de la necesidad de la aplicación de una fuerza ideal para obtener un movimiento fisiológico dentario.

Conocer los tipos, cantidad de fuerza que ejercen, la degradación que sufre, ventajas y desventajas de los elásticos es vital para el empleo adecuado de estos por parte del clínico y para facilitar una adecuada biomecánica.

Sin embargo, los estudios han mostrado algunas desventajas de los materiales elastoméricos. Estos, son sensibles a humedad, por lo que las condiciones intraorales deterioran los elásticos, debido a la presencia de enzimas, las variaciones de temperatura pueden influir en el rendimiento clínico de estos materiales. Además, los pigmentos utilizados en el proceso de fabricación de ligaduras elastoméricas de colores también pueden interferir en la degradación de la fuerza.

El conocimiento sobre las propiedades mecánicas y los cambios que se producen en las cadenas elastoméricas estiradas es importante, ya que a menudo permanecen en la cavidad oral durante un tiempo relativamente largo. Por tanto, sería altamente deseable que estas cadenas mantengan una fuerza apropiada a lo largo de este período.

El tipo de material para su fabricación es de importancia ya que las reacciones como estomatitis, inflamaciones agudas, lesiones bucales eritematosas, reacciones dermatológicas, reacciones respiratorias podrían presentarse con el uso de elásticos de ortodoncia, específicamente por sus componentes.

El uso de productos que no son de látex dentro de la especialidad de ortodoncia, así como la evaluación de las propiedades materiales de los elásticos que no sean de látex, será cada vez más importante clínicamente para aquellos pacientes que podrían presentar alergia a los elásticos de latex.

La colaboración del paciente es vital en biomecánicas, que requieren el uso de los elásticos; por esto, la motivación del paciente es vital para el éxito del tratamiento. Asimismo, usar adecuados métodos de motivación sería de gran utilidad clínica.

La relevancia de esta investigación permitirá conocer las consideraciones clínicas del uso de los elásticos en la biomecánica ortodóntica.

El siguiente trabajo tiene como propósito dar a conocer los distintos tipos y usos de los elásticos, así como también las ventajas y desventajas y los riesgos que estas ofrecen durante el tratamiento ortodóntico.

I. ELÁSTICOS EN ORTODONCIA

ELASTICIDAD

Es la propiedad de un material de recobrar su forma original frente a una deformación.

Presentan 3 propiedades:

- Una distorsión que no exceda su límite de elasticidad.
- Físicamente que sea homogéneo.
- Isótropo, proporcionando la misma fuerza en cualquier dirección.

LIMITE DE ELASTICIDAD

Es la cantidad de distorsión del elástico forzada, sin deteriorarse y sin pérdida de elasticidad.

ELASTÓMEROS

Se llama elastómeros a los materiales que tienen la capacidad de deformarse y recobran sus dimensiones originales inmediatamente después de una deformación. Según este término, son:

- La goma natural o latex, extraídos de los árboles del caucho.
- Los polímeros de goma sintética, tales como la goma de estireno butadieno, butilo, poli-isopropeno, polibudadieno, etilprofileno, teflones, hipolón, siliconas. ⁽¹⁾

PRESENTACIONES

Estos elásticos vienen 100 unidades en un paquete de plástico con cierra fácil y para que el paciente recuerde la última prescripción, viene en el mercado indicado como:

- Colores
- Nombres
- Deportes
- Países
- Animales
- Plantas
- Frutas
- Juguetes
- objetos

El caucho natural es una goma, blanca y lechosa que segrega por la corteza al cortarla, esta es originaria de la Amazonía. Antes que los europeos llegaran a América, los indígenas del Amazonas llamaban al caucho como cautchouc, o "árbol que llora", y usaban este caucho para la fabricación de vasijas, láminas a prueba de agua y otros recipientes. En Brasil, al caucho natural se le conocía como Hevea brasiliensis, los habitantes usaban el látex en una rueda de paletas de madera que hacían girar en medio del humo producido por una hoguera y al repetir las inmersiones obtenían una bola de caucho ahumado. Por un accidente un inventor de Boston, hace caer un poco de caucho y azufre sobre una estufa caliente, conociéndose ello como el principio de la vulcanización. Luego serán usados en la ortodoncia haciéndose más conocidos gracias a Baker, Case y Angle ⁽²⁾.

El uso de elásticos de ortodoncia, se inició a finales del siglo XIX, y se ha incrementado con la mejora de sus propiedades. De acuerdo con el material de fabricación, existen dos tipos de elásticos ortodónticos: los de caucho y los sintéticos. Los elásticos de caucho o de látex se obtienen a partir de la extracción vegetal, seguida por un proceso de fabricación, hasta la obtención del producto final. Actualmente, son muy utilizados como auxiliares en aparatos

extraorales, máscaras faciales, además de la aplicación como elásticos intermaxilares para la corrección de la relación antero-posterior, de la línea media y de la intercuspidación.

Los elásticos sintéticos o elastoméricos, también llamados de plásticos, se obtienen mediante transformaciones químicas del producto, carbón, petróleo y algunos alcoholes vegetales. Sin embargo, su composición química exacta es una información no divulgada de cada uno de los fabricantes.

Se han utilizados como sustitutos de las ligaduras metálicas en la fijación del arco a los brackets, movimientos de retracción dentaria, cierre de espacios, corrección de las relaciones interarcada, así como auxiliares en la utilización de aparatos extraorales. ⁽³⁾

Los elásticos de ortodoncia se presentan como herramientas importantes en el logro de resultados favorables en el tratamiento de ortodoncia. ⁽³⁾

La utilidad clínica de la fuerza en la biomecánica ortodóntica es de importancia crítica, y los ortodoncistas históricamente son conscientes de la necesidad de la aplicación de una fuerza ideal para obtener un movimiento fisiológico dentario.

Teniendo en cuenta que el 50% del fuerza se pierden las primeras 4 a 5 horas. Debido a las rupturas y por motivos de higiene oral, debido a esto deberían cambiarse de forma diaria o cada 48 horas ^{(4) (28)}

Estudiar su manufactura, tipos, cantidad de fuerza que ejercen, la degradación que sufre, ventajas y desventajas de los elásticos es vital para el empleo adecuado de estos por parte del clínico y para facilitar una adecuada biomecánica. ⁽³⁾

Sin embargo, los estudios han mostrado algunas desventajas de los materiales elastoméricos. Estos, son sensibles a humedad, por lo que las condiciones intraorales deterioran los elásticos, debido a la presencia de enzimas, las variaciones de temperatura pueden influir en el rendimiento clínico de estos materiales. Además, los pigmentos utilizados en el proceso de fabricación de ligaduras elastoméricas de colores también pueden interferir en la degradación de la fuerza. ^{(5) (16)}

El conocimiento sobre las propiedades mecánicas y los cambios que se producen en las cadenas elastoméricas estiradas es importante, ya que a menudo permanecen en la cavidad oral durante un tiempo relativamente largo. Por tanto, sería altamente deseable que estas cadenas mantengan una fuerza apropiada a lo largo de este período. ⁽⁵⁾

El tipo de material para su fabricación es de importancia ya que las reacciones como estomatitis, inflamaciones agudas, lesiones bucales eritematosas, reacciones dermatológicas, reacciones respiratorias y shock anafiláctico sistémico se han vuelto más frecuentes con el uso de elásticos de ortodoncia.

El uso de productos que no son de látex dentro de la especialidad de ortodoncia, así como la evaluación de las propiedades materiales de los elásticos que no sean de látex, será cada vez más importante clínicamente. ⁽⁶⁾

La colaboración del paciente es vital en biomecánicas, que requieren el uso de los elásticos; por esto, la motivación del paciente es vital para el éxito del tratamiento. ⁽⁷⁾ Asimismo, usar adecuados métodos de motivación sería de gran utilidad clínica.

La relevancia de esta investigación permitirá conocer las consideraciones clínicas del uso de los elásticos en la biomecánica ortodóntica.

Los elásticos se han usado mucho para una serie de tratamientos tanto en la aparatología fija como removible. Uno de los casos a usar los elásticos, son en el cierre de espacio. También es bien usado los resortes de cierre de níquel titanio. Pero ¿cuál será más efectivo para nuestro tratamiento? Los resortes de cierre y los elásticos se utilizan para producir Fuerzas entre los dientes a unir, como decíamos anteriormente para el cierre de espacio. Los elásticos son más

usados en la técnica de cierre de espacios por deslizamiento. El diente se mueve a través del arco de acero por medio del brackets y la cadena elastomérica. Aproximando así los dientes que están próximos a la brecha. En cuanto al resorte; se usa para la técnica de cierre de espacio por desplazamiento. (8)

El resorte tiene una fuerza constante, lo que no pasa en la cadena poder, según Charles J. Burstone, Los elásticos son utilizados para producir una fuerza necesaria, Tanto en mecánica de arco único como mecánica maxilomandibular. Dentro de sus ventajas tenemos la facilidad de uso, bajo Precio y variedad de fuerzas Las desventajas incluyen el deterioro de higiene bucal y cambio de color, quizás lo más importante es; la pérdida de fuerza. Se ha informado que el decaimiento de la fuerza es rápido dentro de Las primeras 24 horas, con pérdidas en el rango del 40%. Y el 70% del valor inicial. A partir de entonces, se vuelve un poco estable, con sólo un menor cambio para las siguientes 4 semanas. (8)

En estudios iniciales sobre la pérdida de fuerza de los elásticos Bishara y Andreasen (1970). Evaluaron el cambio de la fuerza en los elásticos de caucho y en los elásticos de plástico usados para mecánicas de Clase II y de Clase III durante un periodo de tres semanas. Encontraron que los elásticos de caucho mantenían una fuerza relativa constante cuando se compara con los elásticos de plástico, en el periodo de tres semanas. Ambos materiales experimentaron deformación permanente presentando mayor deformación los elásticos de plástico. A mayor la distancia que el elástico de plástico es estirado, mayor es la deformación. Por lo tanto no se debería preestirar los elásticos de plástico cuando hay una mayor distancia. (11)

Más tarde Rusell et al en el 2001 compararon las propiedades mecánicas de los elásticos de ortodoncia con látex y sin látex. La muestra consistió en utilizar los elásticos de 2 fabricantes GAC y MASEL, de 2 materiales látex y sin látex. Analizaron propiedades como: área transversal, fuerza de rotura, pico de carga, pico de estrés, rigidez, módulo, y la fuerza de relajación de 24 horas. Observaron que las propiedades mecánicas de los elásticos varió considerablemente según el tipo de material y el tipo de fabricante, por lo que no se puede dar conclusiones generales para aplicarse clínicamente. Por lo tanto, la elección de los elásticos para la clínica debe basarse en la historia clínica del paciente y las propiedades mecánicas específicas del tipo de elástico. (6)

En el 2006 Gioka et al. Evaluaron la relajación de la fuerza de los elásticos de látex que ocurren dentro de las 24 horas de estiramiento y el estímulo de estiramiento requerido para alcanzar la fuerza reportada. La muestra consistió en analizar cinco tipos de elásticos de látex de diferentes fabricaciones, tamaños y niveles de fuerza. Fueron monitorizados los niveles de fuerza en tiempo real de un modo continuo y sin operador. Encontraron que la relajación de la fuerza es dependiente del material del elástico, ya que el tamaño y la fuerza del elástico no tienen significado en la disminución de la fuerza. También encontraron que la mayor relajación del elástico ocurrió dentro de las primeras 5 horas después de la extensión, respecto del tamaño, fabricación, o niveles de fuerza del elástico. (9)

Elásticos Ortodónticos:

Angle reconoció a Baker como el primero en introducir el uso de la fuerza elástica recíproca en ortodoncia, llamándolo "Anclaje Baker" Sin embargo, Angle recordó que fue él, quien había hecho el primer uso de "las bandas de goma más extensas de tensión considerable alivian en gran medida, la carga sobre el anclaje mediante, el movimiento alternativo/recíproco de las fuerzas opuestas que se utilizan en los dientes anteriores ", tal como se presentó ante El Dental Group en 1893. De acuerdo a su caso, el tratamiento de una Maloclusión Clase III que mostró en la conferencia en 1893 G.V. Black mostró gran interés, quien conjeturó sobre el efecto favorable de los elásticos en la mandíbula, como el movimiento de los dientes anteriores. (13)

El uso de elásticos en ortodoncia comenzó a finales del siglo XIX, y se fue incrementado con la mejora de sus propiedades. Siendo ampliamente utilizados como sustitutos a las ligaduras de

metal para el movimiento dentario, resultando elementos importantes en la obtención de resultados favorables en el tratamiento ortodóntico. ⁽³⁾ En 1960 se introdujo en la odontología las cadenas elastoméricas convirtiéndose en parte integral de la biomecánica. Usadas para generar fuerzas continuas, ligeras en la retracción de los caninos, cierre de diastemas, corrección de rotaciones, y constricciones de arcos, ⁽¹⁰⁾ generar a través de la aplicación de una fuerza un movimiento dentario deseado según la mecánica aplicada. ⁽¹³⁾

Aplicaciones Clínicas

Entre las utilidades clínicas de los elásticos podemos mencionar principalmente la retracción de caninos, mecánica de cierre de espacios por deslizamiento, así como la corrección de discrepancias transversales, sagitales y verticales, además podemos mejorar la relación interarcos con los elásticos. Si necesitamos corregir la desviación de las líneas media dentaria, corregir giroversiones, en mecánica segmentada de intrusión y retracción simultánea de incisivos así como en la mejora de la intercuspidadación, también en el ligado de los brackets al alambre y como auxiliares en aparatología extraoral ⁽³⁾⁽⁹⁾⁽¹⁵⁾⁽¹⁶⁾

Ventajas de los elásticos

- Presenta alta resistencia a la elongación y tensión ⁽²²⁾
- Bajo Costo. ⁽¹²⁾
- Fácil aplicación y/o utilización por parte del ortodoncista. ⁽¹²⁾
- En muchas aplicaciones clínicas no es indispensable la colaboración por parte del paciente ⁽¹²⁾
- Fácil manipulación, retiran fácilmente evitando accidentes que se pueden dar como con la ligadura metálica ⁽¹⁵⁾
- Las ligaduras elásticas permiten ligar total o parcialmente de manera pasiva el arco al Bracket en apiñamientos severos. ⁽¹⁵⁾
- Reduce la incidencia de fallas de adhesión en los dientes en muy mala posición. ⁽¹⁴⁾
- Permite la corrección de la mala posición dental individual.
- Las ligaduras elásticas permiten menos cambios del arco de alambre.
- Las ligaduras elásticas reduce los efectos secundarios sobre los dientes de anclaje.
- Las ligaduras elásticas permiten el pronto uso de arcos rígidos cuando es importante su control vertical y horizontal. ⁽¹⁵⁾

Los elasticos son unos dispositivos que van a tener como función aproximar un cuerpo entre sí. En este caso los dientes. El correcto uso de los elásticos nos va a asegurar que se lleve bien nuestra biomecánica de cierre de espacios el presente caso nos muestra como el uso correcto de los elasticos puede llevarnos al éxito del tratamiento incluso si es una maloclusión muy marcada como es el siguiente:

Las maloclusiones de mordidas abiertas esqueléticas muy marcadas se pueden tratar idealmente con un enfoque combinado entre la ortodoncia y un tratamiento de quirúrgico. Alternativamente, se pueden planificar compensaciones para camuflar la maloclusión solamente con ortodoncia. En este reporte de caso, se muestra el tratamiento de un hombre de 18 años con una mordida abierta que involucra los dientes anteriores y posteriores hasta los primeros molares, vertical Dimensión aumento, relación molar de clase III, mordida cruzada bilateral posterior, desviación línea media dental y agenesia de canino superior derecho y del primer premolar inferior izquierdo. Un plan de tratamiento era la extracción del primer premolar inferior derecho e intrusión posterior, combinado con la extrusión anterior. Se optó por la utilización de arcos multiloop combinados con elasticos intermaxilares. Luego de 6 meses de Alineación y 2 meses de biomecánica edgewise y arcos multiloops, la mordida abierta disminuyó significativamente. La mecánica utilizada en este caso clínico demostró resultados buenos y estables para la corrección de mordida abierta.



Figura 1 mordida abierta esquelética extrema. Fuente (38)

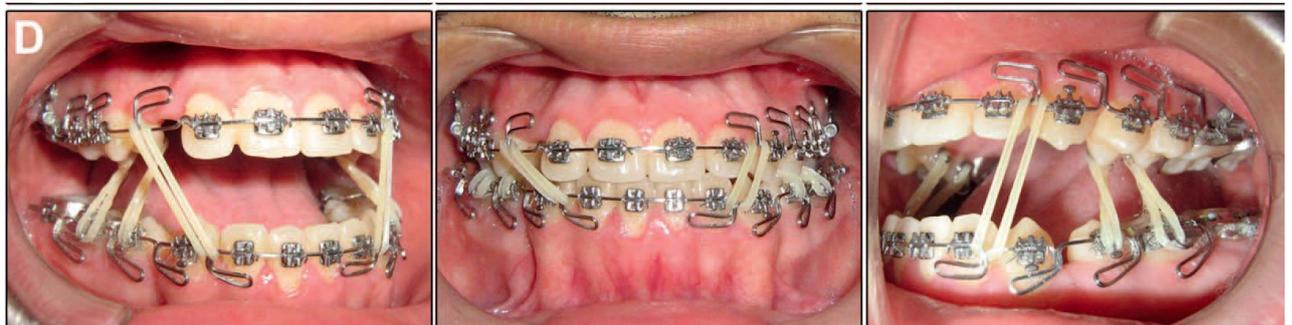


Figura 2. Arcos multiloops con técnica edgewise fuente (38)

Desventajas de los elásticos

- Se deforman con la exposición al medio oral, absorbiendo agua y saliva, permanentemente, experimentan cambio de color y sufren una ruptura de las uniones internas que conducen a su deformación permanente. (12)(18)
- Experimentan una rápida pérdida de fuerza debido al stress de relajación, resultando en una gradual pérdida de efectividad. Esta pérdida de fuerza hace difícil al ortodoncista determinar la fuerza transmitida a la dentición. (12)(24) (25)
- Factores como el ph, humedad y temperatura, pueden tener diferentes y probablemente más efectos negativos en los elásticos sintéticos debido a las diferencias en la estructura. (9)(12)
- Módulos elásticos deben evitarse por completo en pacientes con mala higiene oral.(15)
- Depende en diferentes aplicaciones clínicas del cumplimiento del paciente. (7)
- Dependen de adecuados hábitos de higiene y adecuada dieta por parte del paciente (7)(24)

En cuanto a otras desventajas también podemos mencionar el riesgo en usar elasticos sin tener el conocimiento debido. A continuación presentamos un caso de un niño que presentaba espacio entre los dientes anteriores superiores. Esto es una preocupación común para los pacientes jóvenes y sus padres.

Los pacientes a menudo consideran que un diastema es un problema molesto pero menor; y consultan a sus dentistas generales para obtener ayuda, o para tratar de solucionar el problema, ellos mismos mediante la aplicación de "bandas de separación" elásticas (que comúnmente le decimos ligas separadoras). Además, los padres, sin ningún consentimiento informado, a veces aceptan este método erróneo como un enfoque de tratamiento fácil y económico.

Este niño de 9 años presentaba una periodontitis aguda grave que afectaba a los incisivos centrales superiores causados por la colocación de una banda elástica y su migración apical debido a la convergencia apical. A pesar de las intervenciones periodontales y quirúrgicas, finalmente se extrajeron los incisivos centrales superiores y el paciente comenzó el tratamiento de ortodoncia. ⁽³⁵⁾



Figura 3. Niño de 9 años con periodontitis y diastema en incisivos superiores causado por una banda elástica. Fuente: Konstantonis D. ⁽³⁵⁾

Clasificación De acuerdo al material

La elección apropiada de los elásticos, el conocimiento de sus características, son esenciales para un tratamiento seguro y satisfactorio.

Tenemos dos tipos de elásticos, con látex y sin látex.

Elásticos de látex

Los elásticos de látex natural provienen del árbol de caucho, son obtenidos a partir de la extracción vegetal seguida por un proceso de fabricación hasta la obtención de un producto final. (12) (2) (25) (27)

Se obtiene de 100 diferentes tipos de especies silvestres como el *Hevea Brasiliensis*, el *Manihot Glaziovii* y la *Castilloa elástica*, entre otras. Sin embargo la mayor fuente es la *Hevea Brasiliensis*. (13) (3) (28)

Su estructura química contiene 25% a 40% de caucho hidro-carbono *cis* -1, 4 poliisopreno con pequeñas cantidades de ácidos grasos y materiales proteico. (13)

El caucho natural es sensible a los efectos del ozono o a otros sistemas de generación de radicales libres tales como la luz solar o la luz ultravioleta que produce grietas. Agentes antiozono y antioxidantes se le incorporan en el momento de la fabricación del látex. (13)(3) (28)

Elásticos sin látex

Los elásticos sin látex son conocidos como elásticos sintéticos, Elastómero, materiales polímeros sintéticos. Son obtenidos por medio de transformaciones químicas del carbón, petróleo y algunos alcoholes vegetales. Sin embargo su composición química no se conoce debido a que el fabricante no da dicha información de forma clara. La composición interna de los elásticos sintéticos es determinada por el nivel de tecnología empleada y por la calidad de las materias primas empleadas en su manufactura. Las propiedades elásticas de estos materiales dependen de una disposición doble de cadenas moleculares irregulares largas unidas entre sí en ciertos puntos por enlaces covalentes entre los diferentes átomos tales como azufre con 2 átomos de carbono. (3)(14)(26)

Los elásticos de no látex han mostrado que presentan mayor disminución de la fuerza sobre el tiempo que los elásticos de látex. (9) (26)

Clasificación De acuerdo al uso

Elásticos intraorales

Entre los cuales tenemos elásticos clase I, II, III, triangulares ya sea en clase II o en Clase III, verticales o en box, para corrección de línea media (3) (18)



Figura 4. Ligadura elastica o elastic

Fuente: Elthair H. (31)

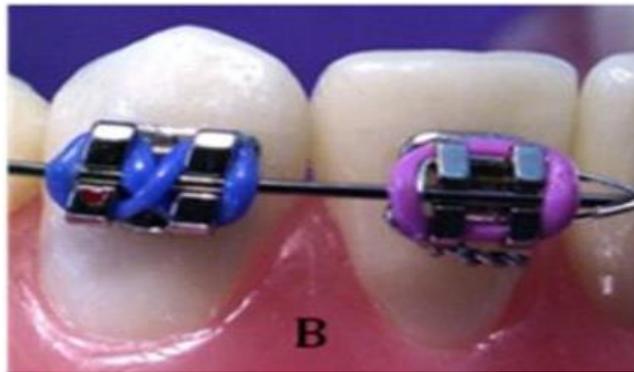


Figura 5. Elastics, diferente forma de amarrar para controlar la fricción Fuente: Elthair H. (31)



Figura 6. Cadenas poder Fuente: Elthair H. (31)

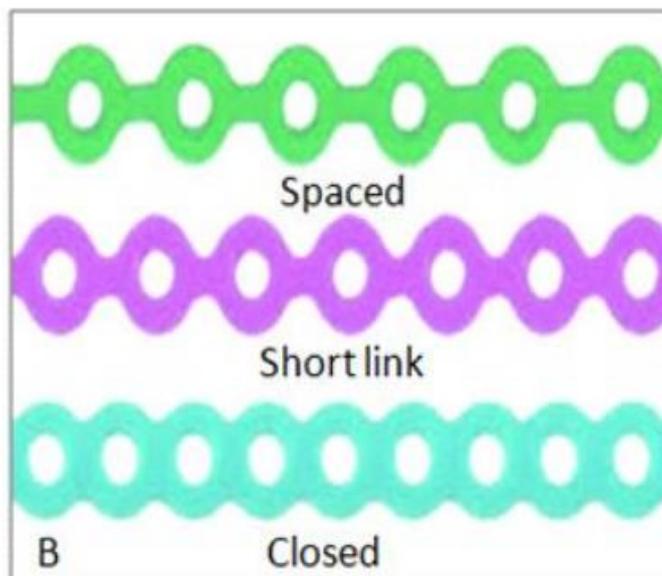


Figura 7. Cadenas poder. Fuente: Elthair H. (31)

Las cadenas elastoméricas se usan generalmente para movimientos interdentarios y cierre de espacios, porque su colocación y remoción requiere de poco tiempo de trabajo.

Mora C. et al. Demostraron que el color de las cadenas va a interferir en la degradación de la fuerza., debido a los componentes de la cadena poder- Así como también, la cadena poder transparente fue la que menos pérdida de fuerza presentó.

Después de más de 50 estudios sobre las cadenas elastoméricas, se puede resumir que:

- Puede suceder una deformación permanente después de estirar el modulo.
- La fuerza se va degradando conforme transcurre el tiempo.
- La fuerza ejercida es impredecible e inconstante.
- La configuración de la cadeneta afecta al comportamiento de la fuerza.
- Después de 3 semanas la fuerza residual es de 5%.
- El medio oral se ha asociado a la degradación de la fuerza.
- El estiramiento previo o su acción puede tener influencia antes de insertar las cadenas. (1)

Rafeeq R. en un estudio experimental in vitro, demostró que enjuagues con clorhexidina va a disminuir la fuerza de la cadena elástica, comparado a otros componentes de los enjuagues bucales. (43)



Figura 8. Elásticos intramaxilares Fuente: Elthair H. (31)

Indicado en:

- Cierre de espacio: como diastemas
- Mov. Dentario: para retracción de un diente avance de un segmento posterior.
- Extrusión de un diente en posición ectópica.
- Intrusión de incisivos
- Corrección de inclinación.

Problemas clínicos de los elásticos:

- Inclinaciones anormales
- Rotaciones exageradas
- Extrusiones excesivas
- Pérdida de anclaje
- Movimientos menores o insuficientes. (1)

Para comparar la velocidad del movimiento de los dientes en la retracción canina, se comparó entre el módulo elástico y el resorte helicoidal de Niti.

Después de la alineación y de la exodoncia de los primeros premolares superiores, se inició la retracción canina con el resorte helicoidal cerrado de Ni Ti en un lado del arco maxilar y con la ligadura activa en el otro lado. Se midieron antes y después de la retracción canina. La diferencia en la tasa de retracción canina entre ambas modalidades se comparó mediante la prueba t de muestra independiente. El estudio incluyó 56% de mujeres y 43% de hombres. La tasa media de movimiento de los dientes en el grupo de resortes de Ni Ti y en el grupo de módulos elastoméricos fue de 1.1 mm y 0.7 mm en un mes, respectivamente. Lo que quiere decir que el resorte niti de cierre cierra el espacio mas rapido que la cadena elastomerica. (55)



Figura 9. Elasticos intermaxilares de clasell Fuente: Elthair H. (31)

Una muestra de 54 pacientes con maloclusión Clase II División 1, seleccionada retrospectivamente, se dividió en 2 grupos. El grupo elástico consistió en 27 pacientes que fueron tratados exclusivamente con aparatos fijos asociados con elásticos, y el grupo de arneses consistió en 27 pacientes tratados con aparatos fijos y cascos extraorales. Los grupos se compararon en función de la edad inicial, el tiempo de tratamiento, la cantidad de overjet, la gravedad inicial de la maloclusión, el estado oclusal final y la gravedad de la relación molar de Clase II. Para evaluar la reabsorción radicular se utilizaron radiografías periapicales posteriores al tratamiento de los incisivos centrales y laterales superiores e inferiores del mandibular. Las cantidades de reabsorción en los grupos se compararon con las pruebas U de Mann-Whitney.

Los elasticos de clase II son elasticos intermaxilares colocados anteriormente en la arcada superior y posteriormente en la arcada inferior.

Estos elasticos de clase II pueden usarse de la siguiente manera:

Posteriormente en la arcada inferior:

- Dientes diferentes: 2da molar, 1era molar, 2da premolar, 1era premolar.
- Distal de un tubo molar.

- Un gancho.
- Un ansa
- Una ligadura JARABAK o KOBAYASHI
- Un gancho bucal desde un arco lingual.
- Una placa removible con un gancho distal.

Anteriormente en arcada superior:

- Un arco seccional.
- Un arco utilitario de clase II.
- Un arco continuo con ansas anteriores.
- Un gancho deslizante.
- Una ligadura JARABAK o KOBAYASHI.
- Un gancho de brackets.
- Un aparato extraoral de clase II.
- Arco reciproco de .045" con ganchos.
- Mini mentonera reciproca. ⁽¹⁾



Figura 10. Elasticos intermaxilares de clase III Fuente: Elthair H. ⁽³²⁾

Los elasticos de clase III son elasticos colocados posteriormente en la arcada maxilar y anteriormente en la arcada mandibular.

Se puede usar:

Posteriormente:

- Bucalmente
- Lingualmente; para ayudar a la expansión
- Bucal y lingualmente; para aumentar la fuerza.
- Desde la parte distal del gancho molar, desde 2da premolar y 1era premolar.
- Desde un aparato extraoral de clase III.

Anteriormente:

- A un ansa en el arco de alambre
- A una ligadura JARABAK o KOBAYASHI
- Desde una placa removible de clase III con ganchos anteriores y plano inclinado para ayudar al salto de mordida. ⁽¹⁾



Figura 11. Elasticos intermaxilares para mordida abierta Fuente: Elthair H. (31)



Figura 12. Elasticos intermaxilares de clase I Fuente: Elthair H. (31)



Figura 13 mordida abierta lateral figura (49)



Figura 14 vista lateral de la mordida abierta fuente (49)



Figura 15 plano oclusal cantedo por la mordida abierta lateral fuente. (49)



Figura 16 elasticos de clase I por lingual fuente (49)



Figura 17. Elasticos intermaxilares para intercuspidadion Fuente: Elthair H. (31)



Figura 18. Elasticos intermxilares para engrane posterior Fuente: Elthair H. (31)



Figura 19. Elasticos intermaxilares clase I Fuente: Elthair H. (31)



Figura 20. Elasticos intermaxilares para engrane posterior Fuente: Elthair H. (31)



Figura 21. Elasticos intermaxilares para engrane posterior Fuente: Elthair H. (31)

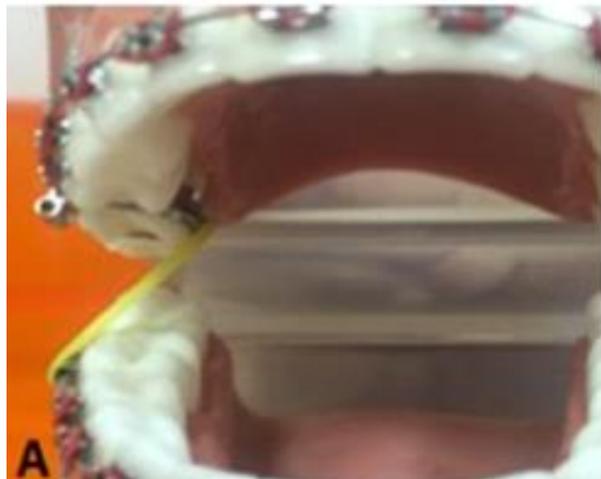


Figura 22. Elasticos intermaxilares para correccion de mordida cruzada Fuente: Elthair H. (31)



Figura 23 ligas intermaxilar homolateral fuente (48)



Figura 24. Ligas intermaxilares para correccion de asimetrías Fuente: Elthair H. (31)



Figura 25. Elasticos contralateral. Fuente: Elthair H. (31)

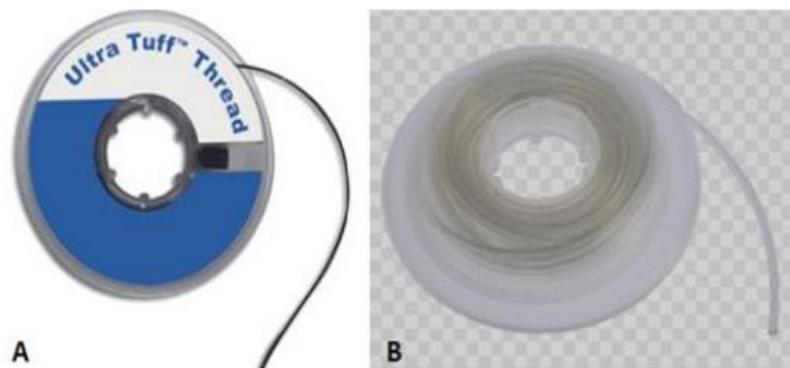


Figura 26. Hilos elasticos

Fuente: Elthair H. (31)

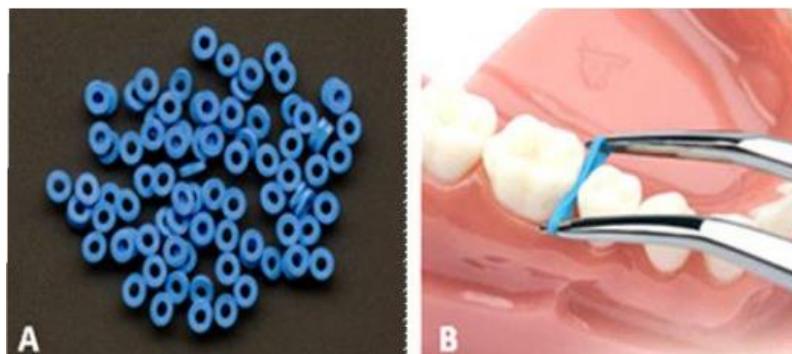


Figura 27. Ligas separadoras

Fuente: Elthair H. (31)

Elásticos extraorales

Se utilizan como elementos auxiliares de aparatos extraorales: (3)

- Mascara facial
- Arco extraoral

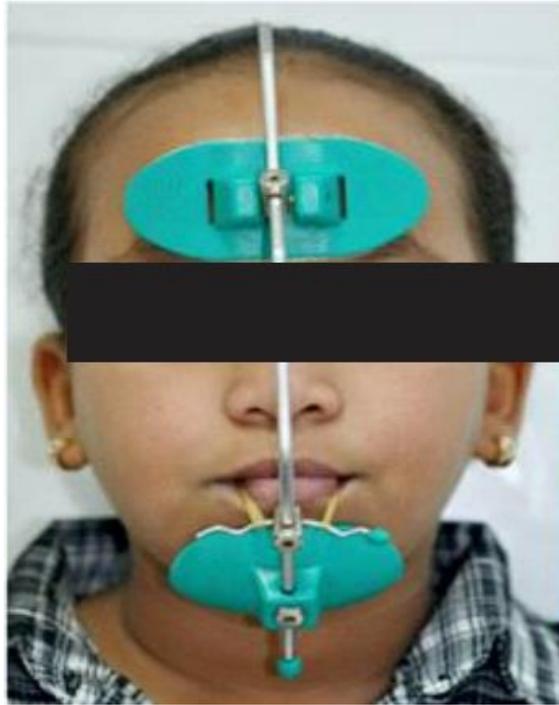


Figura 28 Elasticos extraorales Fuente: Elthair H. (31)

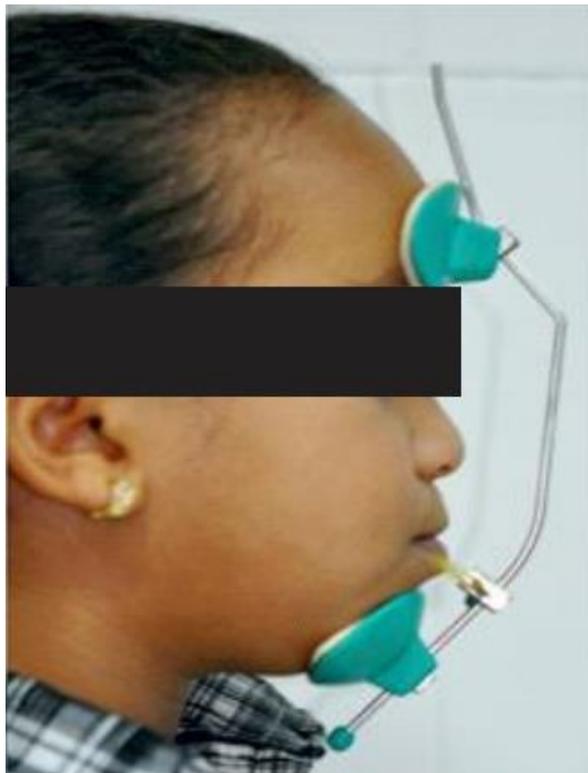


Figura 29. Elasticos extraorales. Fuente: Elthair H. (31)

Presentación de los elásticos

Los elásticos se encuentran disponibles en diferentes tamaños y espesores, de acuerdo a la fuerza requerida por el clínico. Estudios han reportado que la fuerza prescrita por el fabricante

es obtenida al estirar tres veces el diámetro del elástico. Entre las marcas comerciales tenemos Ortho Technology, Glenroe, ORMCO, Glendora, Morelli, The Morelli, American Orthodontics, Sheboygan, TP, Unitek. ^{(9) (3)}

Según la Fuerza se presentan:

- **Ligera:** 1.8 oz = 51.03 gr
- **Medias:** 2.7 oz = 76.54 gr
- **Fuerte:** 4 oz = 113.4 gr
- **Extra fuerte:** 6oz = 170.1 gr
- **Máxima:** 16 oz = 453,6 gr

Según su Diámetro o lumen se presentan:

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

Degradación de los elásticos

Se han realizado numerosos estudios en cuanto a la durabilidad de los elásticos en boca y fuera de ella. Saber si la fuerza del elástico es constante es muy importante para el tratamiento ortodóntico. En ese sentido numerosos investigadores han experimentado tanto in vivo como in vitro sobre la fuerza del elástico y su degradación. No suficiente con saber su pérdida de fuerza y a partir de que tiempo es su pérdida máxima, también habría que comparar las dos presentaciones como es el caso de los elásticos con látex y los que no contienen látex.

Existen dos tipos de elásticos ortodónticos basados en su material, látex y no látex, cada uno de los cuales tiene diferentes propiedades en el uso clínico. Algunas de las diferencias incluyen su fuerza inicial y la degradación de la fuerza a lo largo del tiempo. Los elásticos de látex y no látex de fuerza media de 1/4 pulgadas y 3/16 pulgadas de tamaño mostraron una degradación de la fuerza en intervalos de 1, 3, 6, 12 y 24 horas con un estiramiento de 30 mm cuando se mantienen en saliva artificial (pH 6,7) e incubado a 37 ° C durante 48 horas. ⁽³⁰⁾

Van a existir diferencias en todos los intervalos de tiempo entre los elásticos de látex y no látex, siendo este porcentaje menor en los elásticos de látex. Debido a las altas tasas de pérdida de fuerza en los elásticos no látex, es importante que estos se cambien a intervalos regulares sin exceder de 3 a 4 horas. ⁽³²⁾

En el 2011 Kochenborger y cols Evaluaron la degradación de la fuerza en el tiempo de cuatro marcas comerciales disponibles de cadenas ortodónticas elastoméricas (Morelli, Ormco, TP y Unitek). La muestra consistió en sumergir los elásticos en saliva artificial a 37 °C y se sometió a una fuerza de 150 g (15 mm - Morelli y TP; 16mm - Unitek y Ormco). Evaluando en diferentes intervalos de tiempo: 30 minutos, 7 días, 14 días y 21 días. Se encontró que las cadenas elastoméricas TP mostraron el menor porcentaje de fuerza de decadencia, con mayor estabilidad en todos los intervalos de tiempo ensayados. Mientras tanto, las cadenas Unitek muestran mayor porcentaje de degradación de la fuerza, y la diferencia, no estadísticamente significativa en la pérdida de fuerza entre Ormco y Morelli durante el período de estudio. ⁽⁵⁾

Oesterle y cols en 2012 determinaron en la práctica ortodóntica las fuerzas interacadas de los elásticos de látex en los diferentes tipos de Maloclusión. La muestra consistió en reunir treinta

ortodoncistas a los cuales se les presentaron 4 escenarios clínicos: maloclusiones Clase II y Clase III con Brackets Edgewise y arcos ligeros. Quienes tenían que describir el tamaño y la ubicación de los elásticos que deseaban utilizar. Se encontró variaciones considerables en las fuerzas seleccionadas para todos los casos. Las recomendaciones del experto cayeron dentro de 1 SD de la media de las recomendaciones de los ortodoncistas, excepto para el escenario de arcos ligeros en la Maloclusión Clase III. Desde que la fuerza de los elásticos de látex decae significativamente durante el uso, los elásticos deben poder ser seleccionados inicialmente con una fuerza mayor a la deseada. (4)

La fuerza de relajación de los elásticos ha sido estudiada en la literatura a través de numerosas pruebas y muchos medios ambientes y protocolos involucrando pruebas secas y húmedas, estados incluyendo agua saliva artificial o medio fluorurados con variadas temperaturas, disminuyendo o sosteniéndose la fuerza aplicada y pH ácidos o neutros elastómeros degradados in vivo, o de otro lado, han mostrado un patrón involucrando absorción de proteínas, las cuales calcifican la interacción de variables multifactoriales en la cavidad oral no está bien clara y no conocido. Simultáneamente variaciones de la temperatura, pH y ciclos mecánicos de cargas, pueden tener efectos para cada parámetro aislado. (9)

Factores medioambientales, como humedad y calor, pueden tener diferentes y probablemente más efectos negativos en los elásticos sintéticos debido a las diferencias en su estructura. (8)

Se ha encontrado que el agua induce la plastificación mediante liberación de sustancias de los elásticos, absorción de moléculas de agua, dilatación del material, conduce la disminución de la temperatura y liberando la energía libre iniciando la formación de grietas. Absorción de grasa en la cavidad oral efectivamente altera la reactividad del material, introduciendo núcleos de calcificación e incrementando la absorción de agua. (9)(27)

Leao et al 2013 realiza un estudio para ver que bebidas que nosotros ingerimos cotidianamente podría afectar la efectividad de los elasticos, en ese sentido uso ciento ochenta muestras de elásticos intermaxilares de 1/4 de pulgada intermaxilar (TP ortodoncia) se sumergieron en seis bebidas diferentes: (1) Coca-Cola®; (2) Cerveza; (3) jugo de naranja; (4) Vino tinto; (5) Café y (6) saliva artificial (control). Se sumergió en una vasija por 15 minutos para los ciclos primero y segundo y de 30 minutos para los ciclos terceros a quinto. Las fuerzas de tracción se leyeron en una máquina de prueba de tracción antes y después de los cinco ciclos de inmersión.

La degradación de la fuerza estuvo presente y se empezó a observar en todos los grupos evaluados y en todos los períodos de observación. En las primeras etapas se observó un mayor grado de degradación, disminuyendo gradualmente con el tiempo. Sin embargo, no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos en los mismos períodos, lo que demuestra que los diferentes grupos se comportaron de manera similar.

Entonces concluyeron que la naturaleza química de las bebidas evaluadas no pudo influir en el grado de degradación de la fuerza en todos los períodos de observación. (33)(38)

kumar k, et al. En el 2014 Coca-Cola, el enjuague bucal Listerine y el té causan un aumento en la descomposición de la fuerza de las cadenas elastoméricas con el tiempo. El té causó la mayor disminución de la fuerza, seguido de Listerine y Coca-Cola en comparación con el grupo de control. (38)(45)

Estudios evalúan la relajación, duración de los niveles de fuerza de los elásticos intraorales, sugiriendo que no se debería estimar los fenómenos de relajación en las condiciones clínicas (8)

Se encontró que la relajación ocurre dentro de las primeras 3-5 horas después de la extensión, sin tomar en cuenta de tamaño, fabricación o niveles de fuerza de los elásticos. (9) (50).

La degradación de la fuerza en los elásticos sintéticos sufrió una amplia reducción, alcanzando una pérdida de hasta el 73% en el primer día y bajando a una tasa más baja en un periodo de 21 días. Andreasen y Bishara observaron que la resistencia del material de caucho se degradará, pero en menor medida que el sintético. (3)

Un estudio realizado en ecuador con el propósito de evaluar la degradación de la fuerza de los módulos elastoméricos (elastic) cuando son sumergidos en diferentes enjuagues bucales para

su buen uso en el tratamiento Ortodóncico. Este es un estudio in vitro, descriptivo, observacional, y experimental. Se usó una muestra 180 módulos elastoméricos el cual fue escogido al azar. Se midió la resistencia a la ruptura de los 180 módulos sin sumergirlos en ninguna sustancia como grupo control, luego se procedió a colocarlos en las siguientes sustancias: alcohol al 2%, 14% y 26%, té verde, manzanilla y aloe vera, durante 1 minuto y se enjuagaron por el mismo tiempo en agua destilada posterior a ello se midió la pérdida de fuerza, concluyendo, que en todos los casos si hubo pérdida de fuerza con respecto a la fuerza inicial la cual se estimó en 600 gramos fuerza (5,88N aproximadamente), y en los grupos en los que no se aplicó alcohol, esa pérdida fue mucho menor, determinando que a mayor concentración de alcohol, la pérdida de fuerza será mayor. (35)

Un estudio clínico evaluó comportamiento de los elásticos de látex y no látex en cuanto a la pérdida de fuerza a lo largo del tiempo. 15 pacientes fueron evaluados usando ambos tipos de material (látex y no látex) en cada tiempo: 0, 1, 3, 12 y 24 horas. En los tiempos subsiguientes, las fuerzas generadas por los elásticos de látex presentaron valores superiores a los generados por los elásticos no látex. En relación con la degradación del material, al final del período de 24 horas, el mayor porcentaje fue observado por los elásticos no látex. Llegando a la conclusión de que los elásticos de látex presentaron comportamiento más estable durante el período de estudio, en comparación con los que no contienen látex.

Sampaio J et al. Demostraron que en saliva artificial, tanto los elasticos de latex como de no latex van a disminuir su fuerza a las primeras 24 horas. (40) (54)

Ramachandraiah S. et al, enjuagues bucales con alcohol causan un aumento en la fuerza de decaimiento de la cadena elastomérica con el tiempo. (46)

Después de un estudio Fiano J. en su tesis para obtener el título de cirujano dentista ORTHO ORGANIZERS, MORELLI, y AMERICAN ORTHODONTICS, la que tiene una menor pérdida de elasticidad luego de ser sometidas a la fase experimental es ORTHO ORGANIZERS. (1)

Alergia al látex

El movimiento ortodóncico es el resulta de la aplicación de fuerzas sobre los dientes. Los materiales utilizados para poder mover los dientes incluyen dobleces de alambre de arco, resortes helicoidales, elásticos y elastómeros sintéticos, etc. El caucho y sus derivados y los elastómeros sintéticos de poliuretano de la naturaleza han sido un método confiable para transmitir fuerzas en aparatos fijos. El elastómero es un término general, se refiere a un material que a su deformación, vuelven rápidamente a sus dimensiones originales.

El caucho natural es un elastómero, pero no todos los elastómeros pueden llamarse caucho. La palabra goma sinergiza con la goma natural o de árbol, que es un polímero de hidrocarburo de unidades de isopreno.

1 Los cauchos sintéticos que se han desarrollado poseen diferentes estructuras químicas pero se asemejan al caucho del árbol en muchas propiedades físicas. Los polímeros de caucho sintético utilizados para fines de ortodoncia son generalmente caucho de poliuretano. Dependiendo del uso final, se puede emplear una variedad de medios de procesamiento y sintetización.

2 Debido al aumento en la incidencia de reacciones alérgicas al látex es que se crearon productos sin látex, para su uso dentro de la especialidad de ortodoncia. Por lo tanto, la evaluación de las propiedades del material de los elásticos sin látex se vuelve cada vez más importante clínicamente.

La alergia al latex hace que el clínico use elastómeros sin latex. Pero, saber las características y la fuerza de degradación nos dará el éxito en el objetivo trazado. Sin embargo, el látex de caucho natural contiene quince proteínas alérgicas probadas (Hev b1 a Hev b15), que pueden provocar una respuesta inmune hipersensible en la población que responde al látex y pueden causar la muerte si es grave (anafilaxia). (60)

Se dice que los elasticos sin latex no son tan efectivos que el elástico con latex, debido a la pérdida de fuerza que el elástico sin latex sufre. Esta pérdida de fuerza hace que sea difícil para el ortodocista determinar la fuerza real transmitida a la dentición. Es la intención del clínico mantener valores de fuerza óptimos durante el período de tiempo deseado. Por lo tanto, el conocimiento de la descomposición de la fuerza de los elásticos y los elastómeros sintéticos ayudará a determinar su uso clínico. ⁽⁵⁸⁾

Es un término médico que abarca una gama de reacciones alérgicas a las proteínas presentes en látex de caucho natural. Se desarrolla después de repetidas exposición a productos que contienen látex. ⁽³¹⁾

La alergia al látex depende de la vía de exposición: podría presentar urticaria o dermatitis de contacto si es a través de la piel, síntomas de rinoconjuntivitis y asma (o ambos) si es mediante inhalación y si el contacto es más intenso, como por ejemplo, a través de las mucosas en una intervención quirúrgica, puede inducir síntomas sistémicos y anafilaxia (o pueden presentar ambos síntomas). Existen además dos enfermedades clínicas frecuentes en la práctica estomatológica: el síndrome obstructivo nasal, que como principal causa; la rinitis alérgica, y las aftas bucales recurrentes. ⁽⁴⁷⁾. La cantidad de la exposición al látex necesaria para producir sensibilización es desconocido pero dentro de las manifestaciones podemos ver desarrollo de estomatitis con agudas Inflammaciones y lesiones bucales eritematosas al uso de los elásticos de ortodoncia. Debido a todas estas manifestaciones, se han reportado a las empresas y estas buscaron una alternativa de solución. También se comercializan elásticos sin látex. Como la incidencia de manifestaciones clínicas por la causa de alergia al latex aumenta, la alternativa es usar elásticos sin látex. Teniendo en cuenta que las propiedades no van a ser las mismas.

⁽³¹⁾

Más tarde en 1993 Holmes examinó si el tinte usado en la manufacturación de los elásticos de colores provocaría algún efecto toxico. La muestra se basó en un estudio In Vitro donde se expuso extractos de Fibroblastos gingivales y elásticos, transparentes y de colores. Los resultados mostraron que ambos, los elásticos de colores y transparentes, mostraron idénticos efectos tóxicos. Siendo el efecto citotóxico no demostrable clínicamente. ⁽¹⁰⁾

Existe información de que el latex natural puede producir alergia y para probar la hipótesis de que existe una diferencia en la citotoxicidad ligas separadoras con latex y sin latex se procede a realizar una investigación experimental. El cual se necesitó comprobar cinco marcas de elasticos separadores, los cuales fueron: cuatro con latex y uno sin latex.

Se dividieron en cinco grupos de 15 elásticos cada grupo: Grupo MA (elásticos sin látex, Masel), Grupo MO (látex natural, Morelli), Grupo DE (látex natural, Dentaurum), Grupo TP (látex natural, TP Ortodoncia) y Grupo UN (látex natural, Unitek). Se realizaron cultivos celulares.

A los resultados, se demostró que todas las marcas son clínicamente biocompatibles. ⁽⁵⁶⁾

A veces nos preocupamos por la alergia de nuestros pacientes sin saber que nosotros mismos los profesionales de la salud, corremos el riesgo de desarrollar enfermedades de la piel por alergia al latex o a sustancias químicas como es el caso de dermatitis alérgica por contacto, o DAC, después de la exposición a sustancias químicas alergénicas. Los alérgenos comunes incluyen antimicrobianos, conservantes, aditivos de caucho y metacrilatos.

Se presenta un caso de un asistente de ortodoncia que padecía una enfermedad grave de la piel, cuyos síntomas incluyen enrojecimiento, agrietamiento y sangrado que persistieron durante 10 años. El asistente había recibido previamente un diagnóstico incompleto. Después de realizar exámenes y pruebas para verificar la causa de la enfermedad diagnosticaron DAC. De le realizo el tratamiento debido y esto resultó en la resolución de todos los síntomas y evitó la discapacidad ocupacional permanente.

Tener en cuenta que no todas las reacciones cutáneas están relacionadas con guantes o látex de caucho natural. Los ortodoncistas debemos conocer los alérgenos químicos comunes, los síntomas de la DCA y el tratamiento adecuado de la enfermedad cutánea ocupacional. ⁽⁵⁷⁾

Motivación al paciente

El éxito del tratamiento de ortodoncia depende mucho, en el cumplimiento del paciente y el asesoramiento del profesional, Incluyendo dieta, comportamientos de higiene bucal, mantenimiento de la aparatología, y accesorios tales como los elásticos. Sin embargo, pocos estudios han investigado los factores que predicen el cumplimiento del desgaste elástico o Intervenciones probadas para mejorar el cumplimiento de este comportamiento.

Otras complicaciones que se presentan en los pacientes por lo que no quieren seguir al pie de la letra el tratamiento con el uso de elasticos es que a menudo tienen dificultades para Manteniendo sus dientes limpios debido al hacinamiento de los alimentos en los aparatos. Después de la colocación de aparatos de ortodoncia fijos, estos pacientes están en mayor riesgo de caries debido a la mayor retención de placa alrededor de los brackets y bandas y los elásticos. La aparatología fija a menudo interfiere con la higiene bucal y pueden poner en peligro la salud dental.

Se ha encontrado *Streptococos mutans* en niveles elevados en pacientes después de la colocación de aparatos de ortodoncia. Hay un rico ecosistema en la cavidad bucal, con un sinnúmero de microorganismos. Aunque tanto la enfermedad periodontal como la caries dental se consideran enfermedades multifactoriales, las bacterias en la placa dental son el factor principal en su Inicio y progresión. A pesar de los avances recientes en materiales de ortodoncia, no ha habido disminución en la prevalencia de la desmineralización del esmalte cerca de la unión entre el soporte y el diente.



Figura 30. Brackets con ligadura elastomérica. Fuente: Shankar ⁽³⁴⁾



Figura 31. Ligadura metálica Fuente: Shankar ⁽³⁴⁾



Figura 32. Brackets autoligantes. Fuente: Shankar ⁽³⁴⁾

Los diferentes componentes de la aparatología fija pueden contribuir a un cambio en el equilibrio de la ecología oral creando un “estrés ecológico”. Ante esta problemática Shankar et al. Realizó un estudio experimental para saber en qué caso podría manifestarse o habría un aumento de la flora bacteriana en la aparatología fija. Para ello realizó un estudio en brackets fijados por elastómero, ligadura metálica y brackets autoligantes, encontrando que; Los aparatos de ortodoncia fijos aumentan significativamente la retención de biofilm (*S.mutans*) independientemente del tipo de sistema de soporte elegido. La ligadura de acero tenía la menor cantidad de retención de biofilm en comparación con el módulo elastomérico y el brackets autoligante. En este estudio, la ligadura de acero adquiere más importancia clínica en la terapia de aparatos de ortodoncia con múltiples soportes. Porque debido a la menor cantidad de áreas para refugios microbianos que pueden hacer que los pacientes tengan un bajo riesgo de caries dental y desmineralización del esmalte.

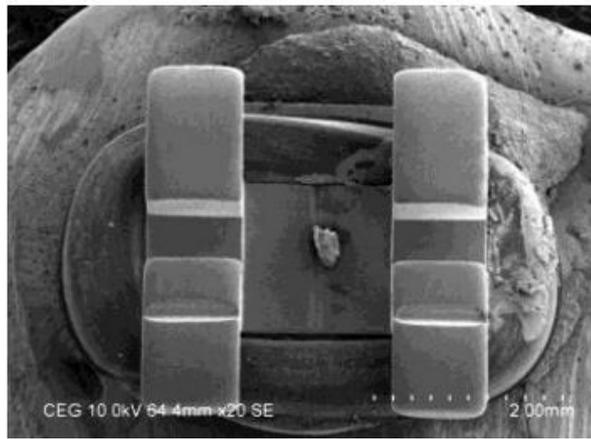


Figura 33. Fotografía electronica.. fuente: (34)

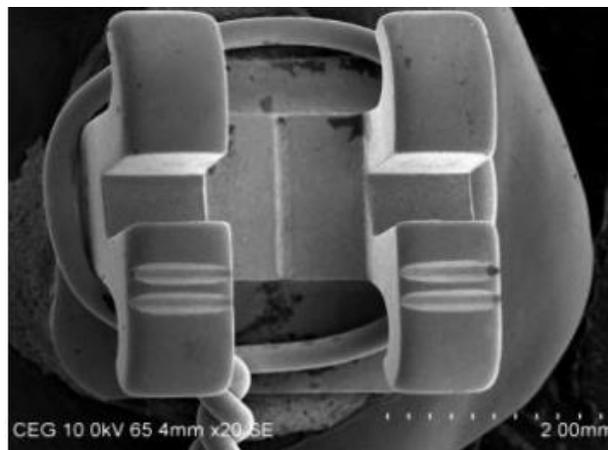


Figura 34. Fotografía electronica. Fuente: Shankar (34)

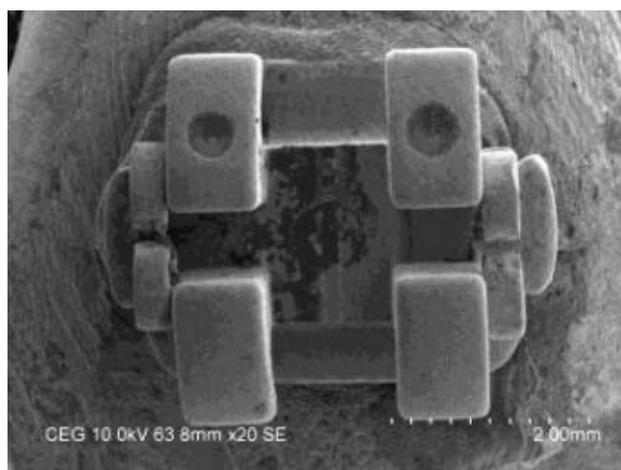


Figura 35. Fotografía electronica. Fuente: Shankar (34)

Dado que muchas de las biomecánicas necesitan de la colaboración del paciente para el uso de los elásticos Veeroo Analizó, si a través de una técnica denominada “Si Entonces” con una

meta establecida, se podría mejorar el cumplimiento del uso de los elásticos por los pacientes, especialmente adolescentes. Se utilizó para el estudio 14 pacientes de ortodoncia adolescentes, que utilicen elásticos intraorales a tiempo completo. Se les aplicó el Plan Piloto prospectivo y se evaluó la efectividad de si-entonces. Comparándolo con un grupo control. Se concluyó que el Plan “Si Entonces” podría mejorar el cumplimiento del uso de los elásticos cuando se compara con las instrucciones clínicas de rutina. Y que el uso de los elásticos está relacionado a las señales que se usan para activar o cambiar los elásticos por el paciente. (6)

Marti o et al. Realizó un estudio para comparar los efectos de una ligadura elastomérica no convencional (Leone, Florencia, Italia) con las de una ligadura elastomérica convencional o elastic (Ormco, Orange, Calif) sobre la flora microbiana y estado periodontal en 13 pacientes de ortodoncia. Se seleccionaron tratamientos de ortodoncia para este estudio el uso de elastómeros de deslizamiento y ligaduras elastoméricas convencionales. Se probaron aparatos de ortodoncia fijos. Se realizaron los registros microbianos y periodontales antes del uso y la primera y la quinta semana después de la colocación en boca.

Se evaluaron las muestras y aunque las ligaduras son elastomericas y las de deslizamiento cubren casi todo el bracktes, no causan significativamente más acumulación de placa o problema periodontal. (34)

Mogrovejo A, en su tesis para obtener el título de cirujano dentista, comparó la flora bacteriana en dos ligaduras elastomericas; american orthodontics (poliuretano) y morelli (latex natural). Encontrando que la flora bacteriana acumulada es igual en ambas ligaduras elastomericas. (52)

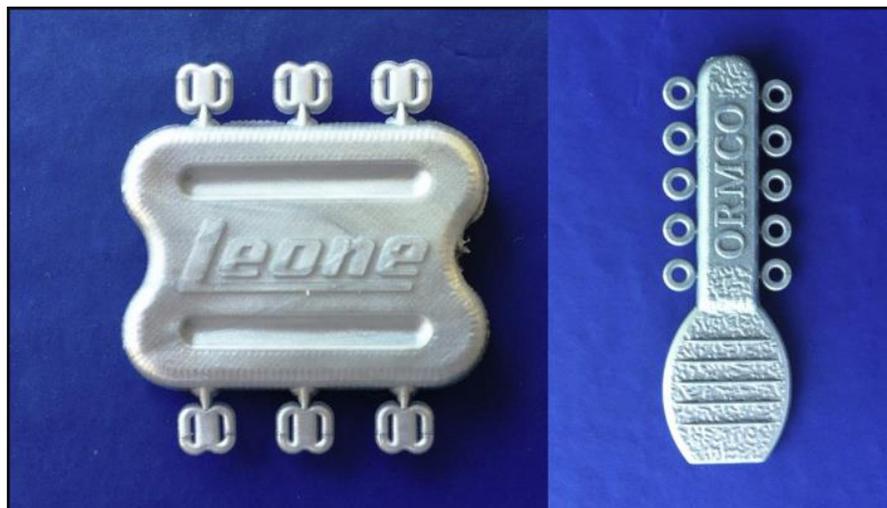


Figura: 36 ligaduras elasticas, izquierda baja friccion y derecha ligadura convencional en cero.
Fuente (38)

Un estudio realizado tuvo como objetivo comparar diferentes tipos de ligadura para obtener el máximo movimiento dentario, y la menor rotación indeseable.

Se confeccionaron unas maquetas con dientes de acrilicos con brackets y se unieron a arcos de acero inoxidable mediante cuatro métodos de ligadura; figura-O, figura-8, ligaduras metalicas y ligaduras de baja friccion. (42)

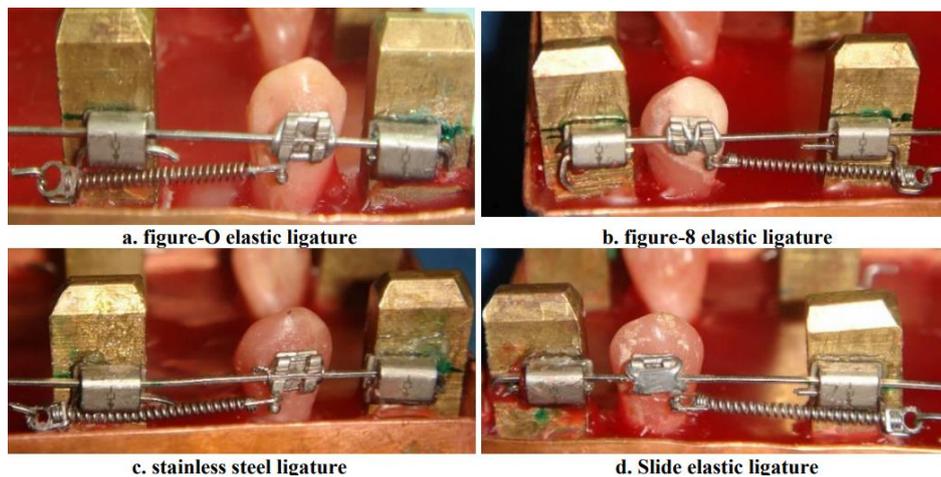


Figura 37 maqueta con diferente tipos de ligaduras Fuente (42)

Los dientes con las ligaduras colocadas se almacenaron en un baño de agua a 37°C durante 1 día, 1 semana, 2, 4 o 6 semanas antes de la prueba. Los dientes se retrajeron a través de cera blanda a lo largo del arco y se midió la cantidad de movimiento de los dientes y el grado de rotación. (42)

Las ligaduras de de baja fricción mostraron la mayor distancia de movimiento de los dientes y el grado de rotación canina seguidos de los elásticos de figura-O, mientras que la figura 8 Los elásticos mostraron la menor cantidad de retracción y grado de rotación.

Entonces despues de este estudio podemos saber que ligadura usar según nuestro objetivo. (42)

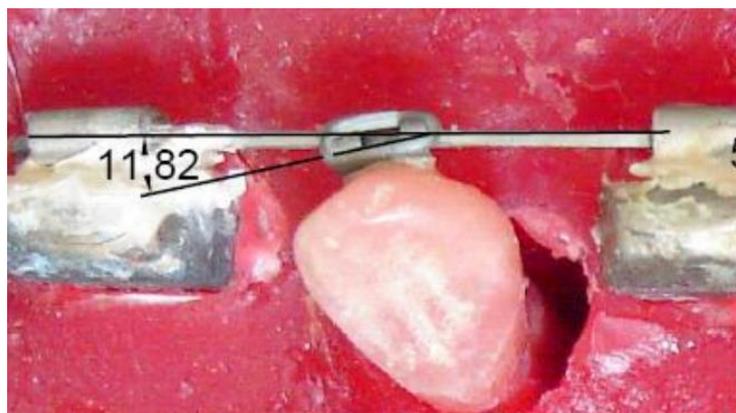


Figura 38. Rotación del canino. Fuente. (42)

PRESCRIPCION DE FUERZA:

Como regla general los elasticos intermaxilares van a alcanzar la fuerza especificada cuando se estira tres veces su tamaño. Sin embargo, numerosos estudios han demostrado que la fuerza se pierde hasta en un 30% luego de dos horas y un 40 % luego de tres horas.

Según Brian Lee, 200 gr por cm² es apropiado para corregir sagitalmente las maloclusiones.

Cuando se intenta mover todos los dientes; la fuerza aplicada ara el maxilar es de 635gr y para la mandíbula; 450gr. (59)

Root surface	1.20	.55	.75	.75	.40	.50	Total 4.15 cm ²
							
Necessary force	180	85	110	115	60	75	Total 635 g
Necessary force	175	90	90	115	40	40	Total 635 g
							
Root surface	1.10	.60	.60	.75	.25	.25	Total 3.55 g

Figura 39 valoración individual por cada diente fuente (59)

Hay que tener en cuenta que en oclusión el elástico intermaxilar de clase II va a formar un ángulo de 20° con respecto al ángulo continuo superior y una fuerza de 100 grs:

Fuerza de componente horizontal de: $100 \times \cos 20^\circ = 93.90$ grs.

Fuerza de componente vertical de: $100 \times \sin 20^\circ = 34.20$ grs

Esto ocurre en oclusión, cuando la boca está cerrada, pero cuando se apertura la boca, crea un componente vertical, haciendo que haya más fuerza extrusiva.

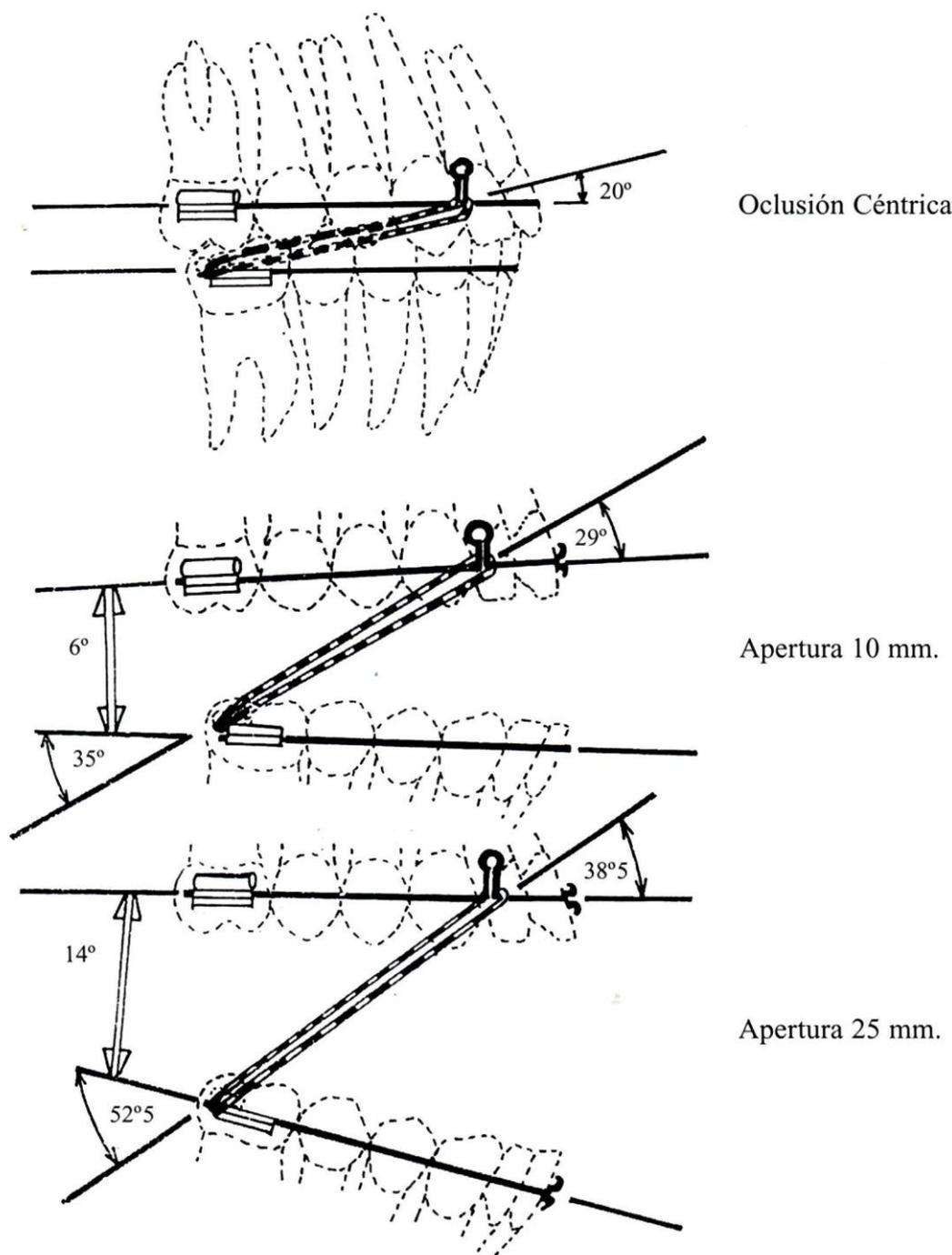


Figura 40 ejemplo de los componentes de fuerza cuando la boca está cerrada y cuando está abierta.

Fuente: (1)

Tener en cuenta el componente vertical en tratamientos extractivos.

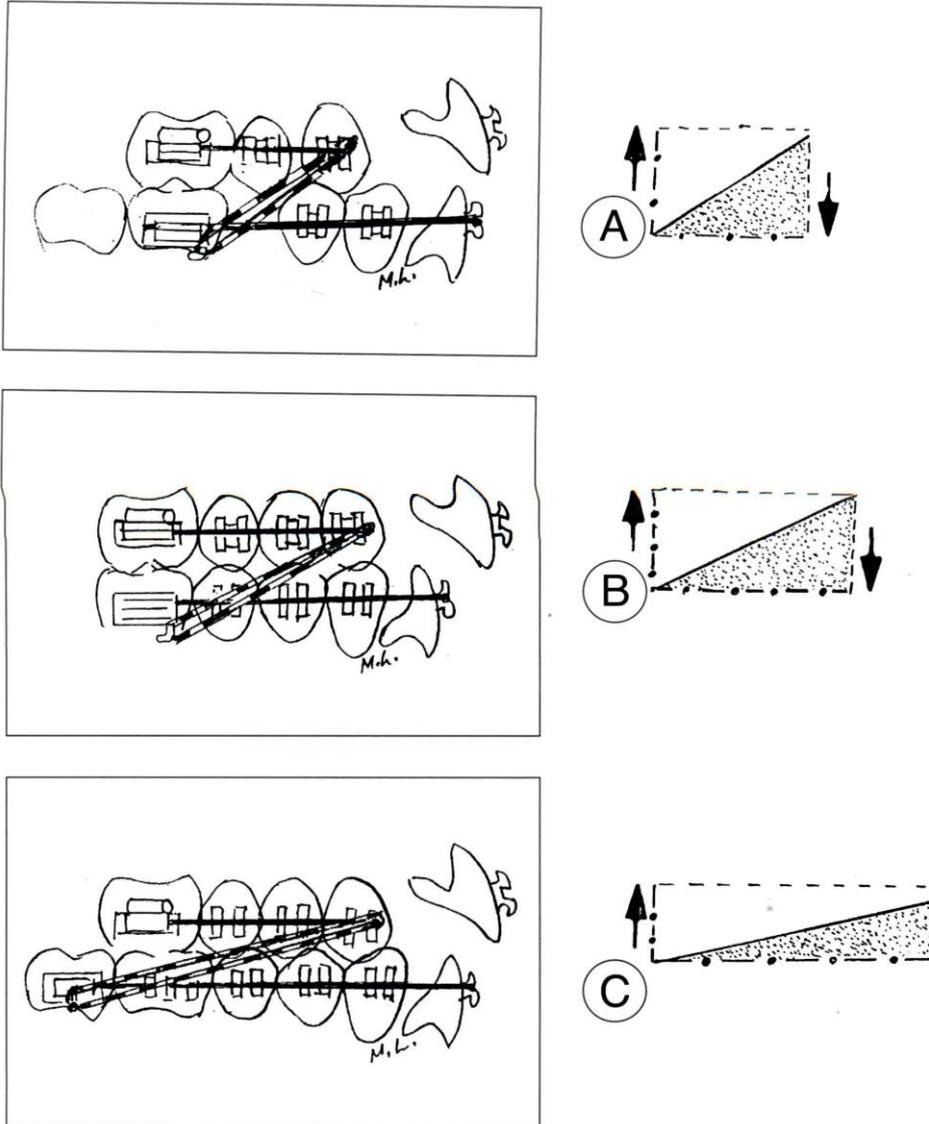


Figura 41: influencia del punto de enganche del elástico de clase II

- A: En un caso con extracciones.
- B: En un caso de no extracción desde la 1era molar.
- C: En un caso de no extracción desde la 2da molar.

Fuente: (41)

Los efectos de usar elasticos de clase II sin conocer la biomecánica pueden crear efectos secundarios:

Efectos sobre el plano oclusal:

- Corrección sagital de la relación clase II
- Inclinación inferior del plano oclusal anterior.

Efectos sobre el patrón facial:

- Avance de la mandíbula con rotación posterior.
- Avance de la barbilla.
- Aumenta la altura facial anterior, de acuerdo a la cantidad de fuerza elástica y el tiempo de uso. (60)

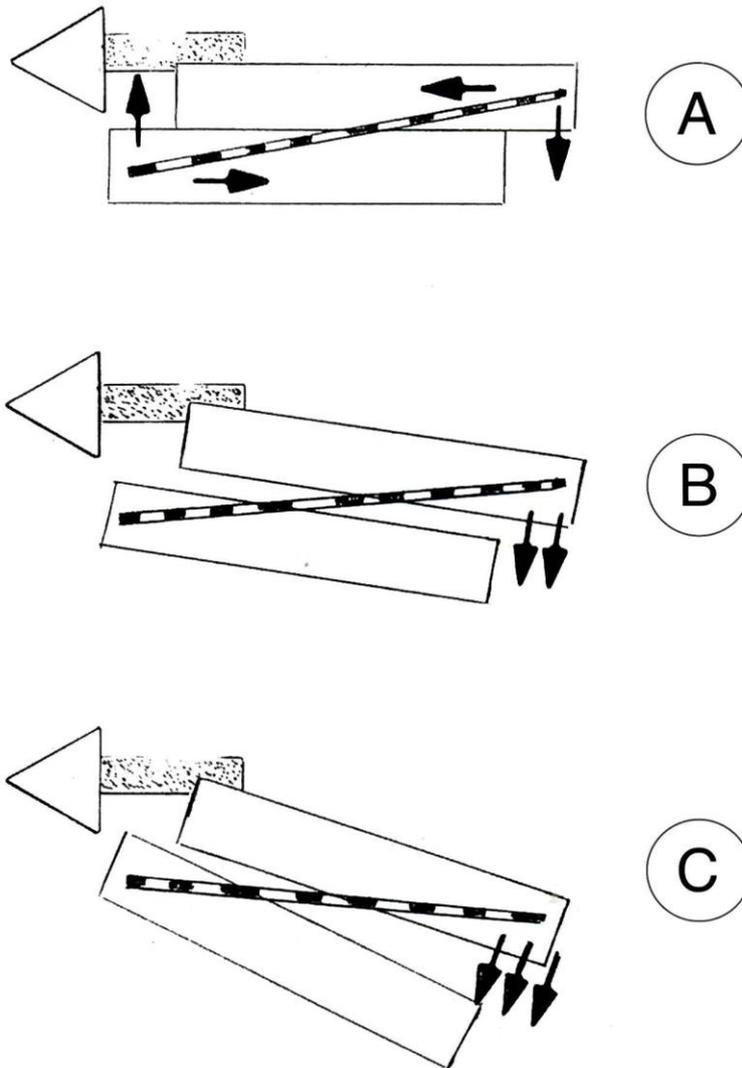


Figura 42. El tipo facial está influido por el uso del elástico de clase II y presenta consecuencias sobre la inclinación antero – superior del plano oclusal cuando se usan arcos continuos. Fuente (1)

En cuanto al uso de elasticos extraorales hay que conocer que:

Cantidad de Fuerza Extraoral

- ⇒ Fase Juvenil Preceptiva: 350 grs.
- ⇒ Fase Interceptiva: 400 - 500 grs.
- ⇒ Fase Correctiva Adolescente: 750 grs.
 - Tendencia vertical excesiva: 1000 grs.
 - Exceso vertical verdadero: FOE no aconsejable

Figura 43. Fuerza ideal para elásticos extraorales. Fuente: (1)

Elasticos extraorales de clase I:

El aparato extroral para clase I presenta dos ganchos soldados a distal de la zona canina, abiertos hacia atrás para la ubicación del elástico de clase I, que va del gancho izquierdo al derecho retruyendo los incisivos protruidos. Este aparato está indicado en casos de diastemas.

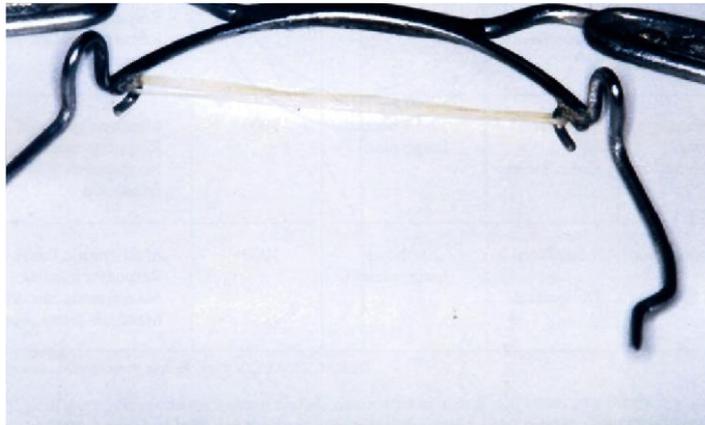


Figura 44. Arco extraoral de clase I fuente: (1)

Elasticos extraorales de clase II

Este aparato extraoral tiene en el arco interno dos ganchos soldados en el punto distal de los incisivos laterales superiores.

En estos ganchos se van a fijar los elasticos y estos se van a extender hasta la molar inferior. Estos elasticos se van a usar en casa.



Figura 45 arco extraoral para elásticos de clase II fuente (1)

Elástico Extraoral de clase III

Este aparato presenta un gancho soldado en el arco interior abierto por distal, mesial a boayoneta de la zona molar, permitiendo la ubicación de un elastico de clase III.

Estos elasticos son muy efectivos en:

- Biprotusion sin extracciones donde la oclucion y cierre de espacio se obtienen con un mismo sistema de máximo anclaje usando elasticos de clase III.
- Biprotusion con extracciones en donde la oclusion y cierre de espacio debe hacerse sin desplazar hacia mesial la molar.
- En casos de anclaje máximo bimaxilar tratados con extracciones de primeras premolares en ambas arcadas.

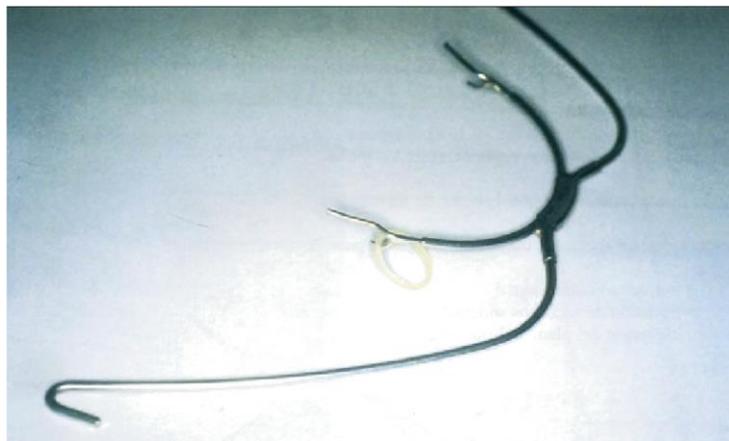


Figura 46 arco extraoral para el uso de elasticos de clase III fuente (1)

Otros usos que se le dan a los elasticos con ayuda de otros aditamentos en el cierre de espacio.

Hay muchas técnicas de cierre de espacio, pero hay que tener en cuenta ciertos conceptos:

Al aplicar una fuerza ortodóntica, el diente deberá moverse en los tres planos del espacio, sin embargo al encontrarse éste dentro del hueso alveolar, se deberán entender algunos conceptos que van a generar la particularidad del movimiento dentario.

A. Centro de masa: es el punto medio de un cuerpo que al recibir una fuerza se trasladará a cuerpo entero si este estuviera libre de fricción ósea en el espacio.

Este cuerpo andará en la dirección que se le aplico la fuerza, debido que está libre de fricción. Pero esto solo se cumple en el espacio cuando no hay ninguna fuerza que limite su movimiento.

B. Centro de resistencia: es el punto en un cuerpo que al recibir un fuerza esta se traslade a cuerpo entero pero cuando este se encuentra sometido a la fricción. En este caso estamos refiriéndonos a un cuerpo que está siendo víctima de un obstáculo ejemplo de ello sería una caja en el piso.

En el caso de los dientes el movimiento se va a ver comprometido por el ligamiento periodontal, el hueso alveolar la longitud radicular.

C. Momento: es la inclinación de un cuerpo debido a una fuerza que pasa lejos del centro de resistencia.

D. Traslación: esto sucede cuando todos los puntos en el diente se mueven a una distancia igual en la misma dirección. Para que un diente se mueva a cuerpo entero la fuerza aplicada debe pasar por el centro de resistencia.

E. Rotación: cuando la fuerza aplicada a un diente pasa fuera del centro de resistencia.

F. Cupla: son dos fuerzas paralelas no co-lineales y opuestas de la misma magnitud.

Para lograr un tratamiento ortodóntico eficiente y eficaz se basa en un diagnóstico acertado, un estímulo mecánico exacto para una respuesta biológica adecuada y controlada del paciente a la terapia propuesta por el ortodoncista, en donde la selección de los materiales, tienen un importante papel. Se van a considerar los factores relacionados con el paciente y sus dientes, incluyendo la maloclusión dental y esquelética presente y el efecto del tratamiento sobre la oclusión. Las extracciones son opciones de tratamiento que deben de ser meditadas y estudiadas; se debe analizar que dientes se van a extraer, como se va a distribuir el espacio y que biomecánica se va a emplear, que afectan el costo y el tiempo de tratamiento. El movimiento dental para cierre de espacios se logra mediante la aplicación de fuerzas orientadas por los brackets y transmitida por los alambres y diferentes aditamentos de metal unidos al diente por sistemas finos de adhesión y que son transmitidas al ligamento periodontal y a las estructuras óseas de soporte de los dientes; pero no toda la fuerza aplicada al diente o dientes produce la misma cantidad de movimiento, debido a que hay elementos de la física básica como la fuerza friccional entre diferentes materiales que se oponen al movimiento dentario y lo hacen más lento y complejo.

Uno de los puntos importantes es tener en claro que es lo que queremos si proinclinan, palatinizar o llevar a cuerpo entero, si queremos perder anclaje (cierre en A), si no queremos perder anclaje (cierre en C) o si queremos que la pérdida de anclaje sea compartida (cierre en B). Para eso debemos tener en cuenta la ubicación del centro de resistencia que pasa si ubicamos más hacia gingival o hacia oclusal, si por delante del canino o por detrás.

Se pueden realizar cierre de espacios con distintas formas y una de ellas son con las retroligaduras.

CIERRE DE ESPACIOS

Puede ser en dos fases que consiste en retraer primero el canino y luego los 4 dientes anteriores restantes; o en una fase, retracción en masa de todos los dientes anteriores; sin embargo, hay algunas posibles desventajas en la retracción de 2 pasos, podría hacer que el tratamiento tome más tiempo. Además, cuando los se retraen de forma individual, tienden a inclinarse y girarse más que cuando los dientes anteriores están retraídos como una sola unidad, lo que requiere más tiempo y esfuerzo el volver a nivelar y alinear, no hay diferencias respecto a la reabsorción que se ocasiona en caninos las raíces, pero que en las dos técnicas existe una pérdida de anclaje ⁽⁶¹⁾.

Pero se ha demostrado que existe una disminución de tiempo de tratamiento en la técnica de 1 paso, además se demuestra en una simulación realizada de cierre de espacios que al realizar el cierre con una fuerza de 1Newton el bracket del canino, se mueve distalmente 4,0 mm, y el bracket del premolar se traslada a mesial1,9 mm. Y que el ángulo de inclinación del incisivo central es de 0,2; y el movimiento de los incisivos será en cuerpo ⁽⁶²⁾.

Retroligadura o laceback

Cuando se necesite realizar la retracción (casos extractivos), se puede realizar en dos etapas:

La primera etapa consiste en la retracción canina con los los dispositivos lacebacks o con las retroligaduras.

Posterior a la primera etapa se procederá a la denominada retracción anterior. Esta segunda etapa es realizada con un arco rectangular. 019"X.025", donde serán cerrados con una mecánica de deslizamiento todos los espacios producidos por las extracciones.

Pérdida de torque durante la retracción es uno de los puntos negativos. Pero esto puede ser minimizado disminuyendo los niveles de fuerza. Los autores han probado varios niveles de fuerza durante el cierre de espacios y encuentran que el rango entre 150g y 200g es el más efectivo. Storey y Smith coinciden con lo antes mencionado he informan la teoría de la "fuerza óptima" y documentan que las fuerzas de 150 a 200 g produciría la tasa máxima de movimiento de los dientes para la distalización. Y esto a su vez minimiza la tendencia de aumento indeseado de la sobremordida y permite una mecánica de deslizamiento y un cierre de espacios efectivo.

El sistema de retracción con la mecánica de fuerzas leves consiste en utilizar las retroligaduras que consiste en un alambre de ligaduras de acero .008" ó .0010" asociados a módulos elásticos, colocados en hooks crimpables o soldados al arco principal rectangular de acero .019"X.025" por distal de los incisivos laterales superiores e inferiores.

Las activaciones deben realizarse cada 21 días (tres semanas), para que se pueda reorganizar el ligamento periodontal. Además así se evita el aumento del nivel de fuerza, que sí ocurre durante las activaciones semanales o quincenales. ⁽⁶³⁾

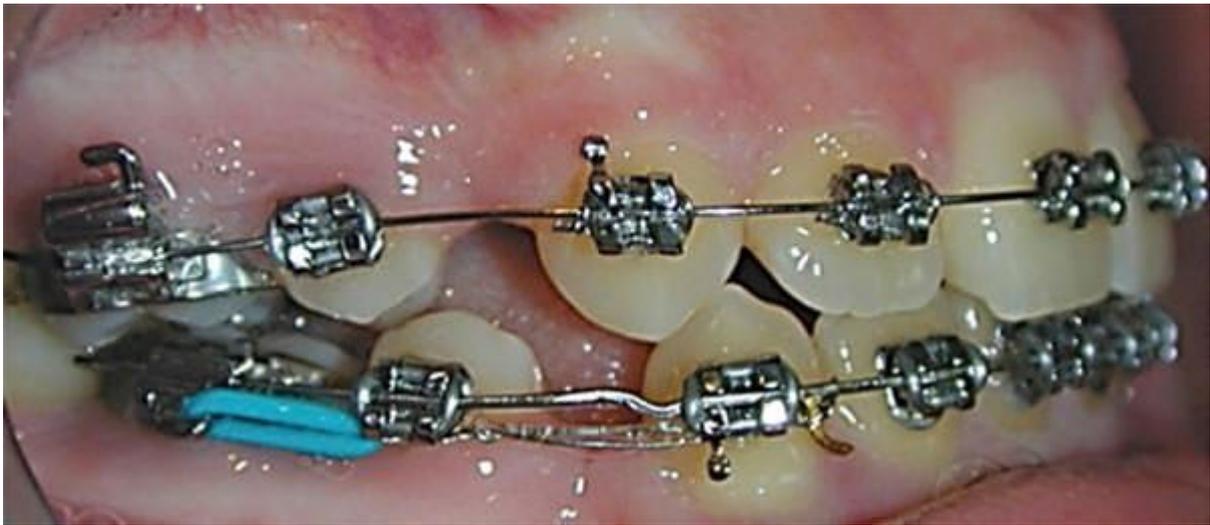


Figura 47. representación de las retroligaduras en la que se ve al elástico unida al gancho de la primera molar y la ligadura fijada al gancho del canino. Fuente ⁽⁶³⁾

Las retroligaduras, son dispositivos ortodónticos confeccionados con ligaduras metálicas, que se extiende generalmente desde una pieza dental a otra que requiera moverse.

Las retroligaduras, están confeccionadas con ligaduras metálicas de acero de 0.010" o 0.009", que se extiende desde el gancho del tubo de la última molar hasta el canino, estas retroligaduras en su inicio fueron hechas con alambre de ligadura de acero, con el pasar del tiempo sufrieron algunos cambios no sustanciales, ya que su esencia siguió siendo la ligadura metálica, posteriormente esta se asoció con elastómeros. Esto fue, en la mecánica propugnada para el cierre de espacios por deslizamiento utilizando brackets pre-ajustados. Para este procedimiento, se recomendó arcos de 0.019" x 0.025" con ganchos soldados, teniendo en cuenta un sistema de brackets de slot 0.022". Una fuerza es generada por la extensión de un módulo elástico de 2 a 3 mm (o el doble de su tamaño original), proporcionando según los autores, de 0,5 mm a 1,5 mm de cierre de espacios.

Su función inicial fue la de limitar la inclinación mesial del canino durante la fase de alineación y nivelación, generalmente el uso de estos es en casos de extracción de premolares, pero también son utilizados en casos tratados sin extracciones donde exista el riesgo de pérdida de anclaje. Las retroligaduras se colocaran incluso desde el inicio de la fase de alineación y nivelación hasta llegar a los arcos de NiTi rectangulares, una vez que se llega a los arcos de acero se utilizan como control anterior en forma de ligaduras pasivas. ⁽⁶⁴⁾

Es una recomendación utilizar las retroligaduras solo hasta la obtención de espacio suficiente para desapiñar los dientes anteriores o tener un espacio entre incisivo lateral y canino.

Las retroligaduras están definidas de acuerdo a la acción que desarrollan, clasificaremos en tres:

Ligadura distal activa (active tie-back): Es la ligadura metálica de 0.009" ó de 0.010", combinada con un módulo elástico que se coloca desde la molar hasta el gancho del arco, su función es cerrar espacios. Existen tres formas de colocación de ligadura distal activa, que reciben el nombre de sistemas.

Sistema 1: Consiste en colocar el módulo elástico al gancho del primer molar y enlazar la ligadura metálica al gancho del arco, pasando la ligadura metálica por debajo del bracket del premolar.

Sistema 2: Consiste en enlazar la ligadura metálica a los molares y aplicar el módulo elástico al gancho del arco.

Sistema 3: Consiste en enlazar los molares y segundo premolar con la ligadura metálica y aplicar el módulo elástico al gancho del arco. (64)

Ligadura distal pasiva (passive tie-back): Ligadura metálica de 0.009 ó 0.010, que se coloca desde el gancho del último molar cementado hasta el gancho del arco .019 x .025 de Acero Inoxidable con el propósito de mantener los espacios cerrados en la etapa de finalización.

Retroligadura (lace-back): ligadura metálica de 0.009 ó 0.010, que se pasa en 8 desde el último molar cementado hasta el canino de la misma arcada, en los arcos iniciales, con el fin de evitar la proinclinación incisiva al expresarse la inclinación del Bracket del canino. (63)

Los alambres que componen las retroligaduras pueden deteriorarse o aflijarse y en cada cita que se le da al paciente encontraremos las retroligaduras sueltas y flojas, por lo tanto será preciso ajustarlas tensandolo para que sigan actuando, entonces es ahí cuando nos daremos cuenta de sus ventajas. Diversas investigaciones y estudios, mencionan como ventajas: la facilidad de su colocación, activación y su costo reducido. Podemos añadirla ahí una ventaja más que sería su fácil confección, en cualquiera de sus presentaciones. Los módulos elásticos asociados con ligaduras de metal, a su vez, son dispositivos sencillos, económicos y confiables, que además de ser más fáciles de higienizar, sus propiedades físicas y sus relaciones con el entorno de la boca han sido bien estudiadas. Sin embargo, niveles de fuerzas generadas por estos módulos elásticos cuando son utilizados para la mecánica de cierre no hay sido muy estudiadas por lo tanto no se conoce muy bien. (64)

En cuanto a las extracciones dentales para el caso de los tratamientos ortodóncicos, las extracciones deben ser lo más delicados posibles sin la destrucción de las crestas óseas.

Los tratamientos ortodóncicos que requieren de extracciones de la primera o segunda premolar Normalmente son aquellas que presentan discrepancia negativa de los modelos, es decir, apiñamiento dental, biprotrusión de las bases óseas, camuflaje de maloclusiones, alteraciones de la línea media, etc. (65)

Los riesgos en una extracción muy aparte de dañar las crestas óseas es la fractura de la raíz como por ejemplo el ápice radicular.

Tratar de retirar el pedazo de raíz que queda en el alveolo a causa de una fractura, va a conllevar el daño óseo y por ende deformaciones gingivales en la zona interproximal cuando las premolares están próximas. (65)





Figura 48. Foto en la que se muestra la relación canina de clase III fuente ⁽⁶⁵⁾

Una alternativa para una exodoncia atraumática es el uso de los elásticos ortodóncicos conocidos como separadores dentales o ligas separadoras. Estos módulos elásticos irán en el espacio interproximal con los dientes adyacentes del diente a extraer. Este método hará que las fibras periodontales se estiren produciendo un ensanchamiento del espacio periodontal. Este ensanchamiento producirá el movimiento dental, haciendo que el diente sea retirado con facilidad y conservando las estructuras periodontales intactas.

El proceso biológico marcado por reacciones en cadena como consecuencia de la aplicación de fuerzas biomecánicas van a generar cambios en el periodonto, denominado movimiento dental inducida. Este fenómeno, aparentemente simple se desarrolla en los niveles celulares y se produce sin la presencia de un índice inflamatorio mínimo. La activación de células inflamatorias con posterior liberación de mediadores de la inflamación se presentara luego de la extracción y esto desempeña un papel fundamental sobre los tejidos mineralizados, capaz de alterar la morfología del periodonto. ⁽⁶⁵⁾



Figura 49. Se muestra la colocación de las ligas separadoras que van a producir una inflamación leve en el periodonto y por consiguiente el ensanchamiento del ligamento periodontal y la fácil extracción de la premolar sin dañar la cresta ósea fuente (65)

Se pueden aprovechar el uso de los minitornillos para realizar un cierre de espacio sin la pérdida de anclaje.

Este método de aplicación de la fuerza con los mini-implantes extra-alveolares: se utiliza una cadena elástica o resortes de NiTi cerrados, con aleta especial para adaptarse a la cabeza del tornillo.



Figura 50. Uso de la cadena elástica y resorte de níquel titanio para el cierre de espacio sin pérdida de anclaje. El minitornillo se encuentra ubicado en la cresta infracigomática. Fuente (66)

CONCLUSIONES

- Muchos estudios realizados sobre la efectividad de los elasticos demuestran que los elastómeros de latex van a conservar mayor la fuerza que los elásticos que no contienen latex. Esto va a depender mucho la interacción de los componentes de los guantes con el medio al que está expuesto.
- Uno de los temas muy tocados en cuanto a las reacciones de hipersensibilidad causados por el latex natural en los pacientes hipersensibles al latex, son las manifestaciones que estas pueden ocasionar. hay alternativas de tratamientos como el caso de elasticos sin latex. Que van a solucionar el problema de hipersensibilidad. Pero hay que tener en cuenta las ventajas y desventajas de los elásticos sin latex.
- Es muy importante elaborar una buena historia clínica en los pacientes, para poder tener en cuenta si padece alguna reacción hipersensible y contar con las alternativas respectivas.
Ya que la alergia al latex va en aumento ahora podemos encontrar en el mercado diferentes alternativas y una de ellas son los guantes sin latex o sintético.
- Muy importante es conocer el tiempo de degradación de las fuerzas del elástico ya que diferentes estudios muestran que no todas las marcas van a presentar el mismo tiempo de degradación. Existen marcas comerciales que la degradación de la fuerza es menor a otras.
Usando la marca adecuada nos podrá dar un mejor resultado en nuestros tratamientos.
- Luego de tener en cuenta todas las características de los elasticos y sus propiedades es muy importante saber usarlas. Conocer la fuerza y la biomecánica podemos aplicar los elasticos correctamente tanto intraoral como extraoralmente y así evitar efectos secundarios no deseados.
- De acuerdo con los estudios comparativos entre las diferentes marcas, concluyen en que las cadenas poder de las marcas Morelli liberan más fuerza que las cadenas de las marcas GAC y a su vez disipan menor fuerza que la marca GAC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Langlade M. optimizacion de elasticos otrodoncicos. 1a ed. New York: GAC international; 2000
2. Cedillo p. Comparación de la durabilidad, deformación elástica y plástica de tres tipos de módulos elastomericos en el postgrado de ortodoncia de la universidad de cuenca periodo 2012 – 2013. [tesis para optar el título de cirujano dentista]: Ecuador. Univ. De cuenca: 2013
3. Loriato LB, Machado AW, Pacheco W. Considerações clínicas e biomecânicas de elásticos em Ortodontia. *Dental Press J Orthod.* 2006; 5 (1): 44–57.
4. Oesterle LJ, Owens JM, Newman SM, Shellhart WC. Perceived vs measured forces of interarch elastics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012; 141(3):298–306
5. Kochenborger C, Lopes D, Menezes EM, Antunes DV, Hahn. Assessment of force decay in orthodontic elastomeric chains: An in vitro study. *Dent Press J Orthod.* 2011; 16 (6):93–9.
6. Russell KA, Milne AD, Khanna RA, Lee JM. In vitro assessment of the mechanical properties of latex and non-latex orthodontic elastics. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2001; 120(1):36–44.
7. Veeroo HJ, Cunningham SJ, Newton JT, Travess HC. Motivation and compliance with intraoral elastics. *Am J Orthod Dentofac Orthop. American Association of Orthodontists;* 2014; 146 (1):33–9.
8. Burstone Ch, Choy K. *the Biomechanical Foundation of Clinical Orthodontics.* Chicago, Chicago, Berlin, Tokyo, London, Paris, Milan, Barcelona, Istanbul, Moscow, New Delhi, Prague, São Paulo, Seoul, and Warsaw:Leah Huffman; 2015.
9. Gioka C, Zinelis S, Eliades T, Eliades G. Orthodontic látex elastics: A force relaxation study. *Angle Orthod.* 2006; 76(3):475–9.
10. Holmes J, Barker MK, Walley EK, Tuncay OC. Cytotoxicity of orthodontic elastics. *Am J Orthod Dentofac Orthop.*1993; 104(2):188–91.
11. Bishara SE, Ortho D, Andreasen GF. A comparasion of time related forces between plastic alastiks and látex elastics. *Angle Orthodontist.* 1970; 40(4): 319–328.
12. Baty DL, Storie DJ, von Fraunhofer JA. Synthetic elastomeric chains: a literature review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1994; 105(6):536–42.
13. Kanchana P, Godfrey K. Calibration of force extension and force degradation characteristics of orthodontic latex elastics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 118(3):280–7.
14. Gunyuz Toklu M, Germec-Cakan D, Tozlu M. Periodontal, dentoalveolar, and skeletal effects of tooth-borne and tooth-bone-borne expansion appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2015; 148 (1):97–109.
15. Chawla HS, Suri S, Utreja A. Engagement of elastomeric modules for efficient force delivery. *J Clin Orthod.* 2006; 40(11):652–4.
16. Pithon MM, Mendes JL, da Silva CA, Lacerda dos Santos R, Coqueiro R d. S. Force decay of latex and non-latex intermaxillary elastics: a clinical study. *Eur J Orthod.* 2015; (3):1–5.
17. Kersey ML, Glover K, Heo G, Raboud D, Major PW. An in vitro comparison of 4 brands of nonlatex orthodontic elastics. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2003; 123 (4):401–7.
18. Kim S-H, Lee Y-K. Measurement of discolouration of orthodontic elastomeric modules with a digital camera. *Eur J Orthod.* 2009; 31(5):556–62.
19. Nelson B, Hägg U, Hansen K, Bendueus M. A long-term follow-up study of Class II malocclusion correction after treatment with Class II elastics or fixed functional appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007; 132(4):499–503.
20. Aras A, Çinsar A, Bulut H. The effect of zigzag elastics in the treatment of Class II division 1 malocclusion subjects with hypo- and hyperdivergent growth patterns. A pilot study. *Eur J Orthod.* 2001; 23(4):393–402.
21. Janson G, Sathler R, Fernandes TMF, Branco NCC, De Freitas MR. Correction of Class II malocclusion with Class II elastics: A systematic review. *Am J Orthod Dentofac Orthop. American Association of Orthodontists;* 2013; 143(3):383–92.

22. Eliades T, Eliades G, Silikas N, Watts DC. Tensile properties of orthodontic elastomeric chains. *Eur J Orthod.* 2004; 26(2):157–62.
23. Pithon MM, Mendes JL, da Silva CA, Lacerda dos Santos R, Coqueiro R d. S. Force decay of latex and non-latex intermaxillary elastics: a clinical study. *Eur J Orthod.* 2015; (3):1–5.
24. Beattie S, Monaghan P. An in vitro study simulating effects of daily diet and patient elastic band change compliance on orthodontic latex elastics. *Angle Orthod.* 2004; 74(2):234–9.
25. Edwards IR, Spary DJ, Rock WP. The effect upon friction of the degradation of orthodontic elastomeric modules. *Eur J Orthod.* 2012; 34(5):618–24.
26. Kersey ML, Glover KE, Heo G, Raboud D, Major PW. A comparison of dynamic and static testing of latex and nonlatex orthodontic elastics. *Angle Orthod.* 2003;73(2):181–6.
27. Jeffries CL, Von Fraunhofer JA. The effects of 2% alkaline glutaraldehyde solution on the elastic properties of elastomeric chain. *The Angle orthodontist.* 1991; 25–30.
28. Wang T, Zhou G, Tan X, Dong Y. Evaluation of force degradation characteristics of orthodontic latex elastics in vitro and in vivo. *Angle Orthod.* 2007;77(4):688–93.
29. Adel S, Al-Khateeb S, Jaradat Z. Force degradation of orthodontic latex elastics: An in-vivo study. *Am j Orthod Dentofacial Orthop.* 2017;(151):507-12.
30. Ardani I, Susanti B, Djaharu. Force degradation trend of latex and nonlatex orthodontic elastics after 48 hours stretching. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2018;(10):211-220
31. Eltahir H, Mahmoud M, Mageet A. The Use of Elastics in Orthodontics. *Indian Journal of Dental Education.* 2017;10(3)2017
32. Farfan M, Mattos M & Soldevilla L. Degradacion de la fuerza de los elasticos intermaxilares de latex y no latex. *Int. J. Odontostomat.* 2017; 11(3):363-368.
33. Leao F, Gallo D, Santana R, influence of different beverages on the force degradation of intermaxillary elastic: an in vitro study. *J Apl Oral Sci.* 2013;21(2):145-9.
34. Shankar R, Mahalakshmi K, Murali R. Evaluation of Streptococcus Mutans Biofilm Retention by Three Different Types of Ligations on Orthodontic Brackets: An InVitro Scanning Electron Microscopic Study. *Journal of Dental and Medical Sciences.* 2014;13(6):70-74
35. Konstantonis D, Brenner R, Karamolegkou M. Torturous path of an elastic gap band: Interdisciplinary approach to orthodontic treatment for a young patient who lost both maxillary central incisors after do-it-yourself treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2018;154(6):835-47
36. Vivanco V, estudio in vitro de la perdida de fuerza de modulos elastomericos sumergidos en enjuagues bucales. Ecuador. Univ. central de Ecuador; 2015.
37. Ferreira de carvalo D, Martins M, De Andrade M, Force decay evaluation of latex and non-latex orthodontic intraoral elastics: in vivo study. *Dental Press J Orthod.* 2018;23(6):42-7
38. Marti O, Handan A, Karacay S. Effect of 2 elastomeric ligatures on microbial flora and periodontal status in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2014;145(5):667-71
39. Cruz M, Aliaga A, Soldevillac L, Extreme skeletal open bite correction with vertical elastics. *Angle Orthod.* 2017;87(6):911–923.
40. Sampaio J, De Castro A, De Almeida R. Comparação da degradação da força de elásticos ortodonticos intermaxilares de látex e sintéticos quando submetidos à distensão em saliva artificial. *SALUSVITA, Bauru.* 2018;37(1): 7-16.
41. Janson G, Niederberger A, Gamba D. Root resorption in Class II malocclusion treatment with Class II elastics. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2016;150(4):585-91.
42. Alhuwaizi A, Salman E. The Effect Of Bracket Ligation Method On Canine Retraction. *J Bagh Coll Dentistry* 2017; 29(3):93-99
43. Rafeeq R, Al-Mashhadany S, Hussien H, Al-Groosh D. Effect of Three Types of Mouth Washes on the Force Decay of Elastomeric Chains (An in Vitro Study). *International Journal of Science and Research.* 2017;6(17): 1561 – 1565
44. Rodríguez M, Díaz Z, Parra O, Domínguez J. Estudio comparativo in vivo de las propiedades elásticas de cadenas elastoméricas sintéticas en relación a su color *Rev Tamé* 2015; 4 (11): 371-378

- 45 Kumar K, Shetty S, Krithika MJ, Cyriac B. Efecto de bebidas, refrescos y enjuagues bucales de uso común en la fuerza suministrada por la cadena elastomérica: un estudio comparativo in vitro. *J Int Oral Health* 2014; 6 (3): 7-10.
- 46 Ramachandraiah S, Sridharan K, Nishad A, Manjusha KK, Abraham EA, Ramees MM. Force Decay Characteristics of commonly used Elastomeric Chains on Exposure to various Mouth Rinses with different Alcohol Concentration: An in vitro Study. *J Contemp Dent Pract* 2017;18(9):812-820.
- 47 Ferrer y, Fernández J. Alergia a materiales y fármacos de uso estomatológico. *Acta Médica del Centro*. 2015;9(4):85-97
- 48 Chacón P, Silva E. Tratamiento Temprano de la Mordida en Tijera Unilateral. *Odontol Pediatr*. 2015; 14(2):164-170.
- 49 Albertini E, Scuzzo G, Lombardo L, Siciliani G. Nonextraction Treatment of an Open Bite with a Preadjusted Lingual Appliance and Intermaxillary Elastics. *JCO*.2016;L(10):623-633
- 50 HUAMAN L, Relación entre el tiempo de uso y la magnitud de la fuerza en ligas intermaxilares ortodónticas 3/16 fuerza mediana. Juliaca: Universidad Alas Peruanas:2016
- 51 Sánchez J. Degradación de la fuerza de ligas intermaxilares de uso ortodóntico de diferentes casas comerciales según el tiempo empleado. Estudio in vitro. Ecuador: Universidad central del Ecuador; 2016.
- 52 Mogrovejo A. Carga microbiana en ligas elásticas de dos marcas utilizadas en adolescentes portadores de brackets del consultorio odontológico san nicolás. Arequipa: univ. Alas peruanas; 2017.
- 53 Eliades T, Eliades G, Watts DC. Structural conformation of in vitro and in vivo aged orthodontic elastomeric modules.
- 54 López N, Vicente A, Bravo L, Calvo J, Canteras M. In vitro study of force decay of latex and non-latex orthodontic elastics. *European Journal of Orthodontics*, 2018;40(5):563
- 55 Khalid Z, Bangash A, Anwar A, Pasha H, Amin E. Canine Retraction Using a Closed Nickel Titanium Coil Spring and an Elastic Module. *J Coll Physicians Surg Pak*. 2018; 28(9):695-698.
- 56 Dos Santos R, Pithon M, Martins F, Romanos M, de Oliveira Ruellas A. Evaluation of the cytotoxicity of latex and non-latex orthodontic separating elastics. *Orthodontics & Craniofacial Research*, 2010; 13(1), 28–33.
- 57 Hamann CP, Rodgers PA, Sullivan K. Allergic contact dermatitis in dental professionals: effective diagnosis and treatment. *J Am Dent Assoc*. 2003; 134(2):185-94.
- 58 Kamisetty SK, Nimagadda C, Begam MP, Nalamotu R, Srivastav T, Shwetha GS. Elasticity in Elastics-An in-vitro study. *J Int Oral Health* 2014; 6(2):96-105.
- 59 Serat J, Ruiz H, Elasticos intermaxilares. *Oral revista*. 2002:11(3):150-152
- 60 Wu M, McIntosh J, Liu j. Current prevalence rate of latex allergy: Why it remains a problem? *Journal of Occupational Health*. 2016: 58(2); 138–144
- 61 Xu T-M, Zhang X, Oh HS, Boyd RL, Korn EL, Baumrind S. Randomized clinical trial comparing control of maxillary anchorage with 2 retraction techniques. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*.2014:138(5):544.e1 -.e9.

- 62 Kojima Y, Fukui H. Numeric simulations of en-masse space closure with sliding mechanics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*.2014;138(6):702.e1-.e6.
- 63 Lobato I, Illanes A. Mecánica de cierre de espacios mediante sistema de deslizamiento. Índice 35.
- 64 Ramos F. Relación entre el tiempo y degradación de fuerza durante la tracción ortodóntica con dos tipos de retroligaduras elásticas - estudio in vitro. Perú: universidad inca Garcilaso de la vega;2017
- 65 Castellazzi R, Da Silva J, Silva W. Utilização de elásticos separadores para exodontia menos traumática em Ortodontia. *Rev Clín Órtod Dental Press*. 2011;10(4):18-25
- 66 Almeida M. Como você utiliza os métodos de ligação de molas e/ou elásticos na mecânica de mini-implantes extra-alveolares. *Rev Clín Órtod Dental Press*. 2019;18(1):76-97