



UNIVERSIDAD

ANDRÉS BELLO

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**PROGRAMA DE ESPECIALIZACIÓN ORTODONCIA Y
ORTOPEDIA DENTOMAXILOFACIAL**

**Sonrisa gingival
Diagnóstico y alternativas de tratamiento**

Para optar al Título de Especialista en Ortodoncia y
Ortopedia Dentomaxilofacial

Alumno:

Dra. Francisca Ewertz Fuenzalida

Dra. Geraldine Santos Naranjo

Docente guía:

Prof. Dr. Pedro Córdova Salinas

VIÑA DEL MAR - CHILE
DICIEMBRE – 2020

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	3
2.1. GENERAL.....	3
2.2. DIAGNÓSTICO / ETIOLOGÍA	5
2.2.1. Exceso vertical maxilar.....	5
2.2.2. Extrusión dentoalveolar	8
2.2.3. Longitud labio superior disminuida	9
2.2.4. Hiper movilidad / hiperactividad del labio superior	10
2.2.5. Erupción pasiva alterada.....	11
2.2.6. Largo de la corona clínica disminuido	15
2.2.7. Displasia del tabique nasal.....	15
2.3. ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO	17
2.3.1. Cirugía ortognática	17
2.3.2. Intrusión ortodóncica	23
2.3.2.1. Arco Utilitario de Ricketts para intrusión	28
2.3.2.2. Arco de intrusión de Burstone	34
2.3.2.3. Arco de intrusión Connecticut.....	42
2.3.2.4. Intrusión grupo anterosuperior con micro tornillos	43
2.3.2.5. Intrusión grupo anterosuperior con alineadores	48
2.3.3. Reposicionamiento labial	50
2.3.4. Toxina botulínica	52
2.3.5. Gingivectomía	54
2.3.6. Alargamiento coronario	55
2.3.7. Resistencia y extensión del tabique nasal.....	59
3. CONCLUSIONES	63
4. BIBLIOGRAFÍA	65
5. ANEXOS	68

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos quienes nos acompañaron durante este proceso de realización profesional, en especial a nuestros docentes, familias y amigos quienes estuvieron siempre presentes en el cumplimiento de este sueño.

Especiales agradecimientos a nuestro tutor Dr. Pedro Córdova por su compromiso y dedicación en orientarnos y ayudarnos con la mejor disposición durante el desarrollo de este trabajo, y a nuestro docente Dr. Patricio Rojas por su criterio y consejos aportados. Ha sido un privilegio contar con su guía y ayuda.

1. INTRODUCCIÓN

Una sonrisa estética, requiere esencialmente una correcta relación de los tres componentes principales: dientes, labios y encía (1). La sonrisa gingival, consiste en una relación alterada de estos componentes, en que al sonreír se expone más de 2 mm de encía (2).

Ésta es una preocupación estética común para muchos pacientes, aumentando el riesgo de un resultado dental estéticamente no aceptado (3). Es una de las alteraciones más comunes en la población y su etiología puede ser multifactorial, lo que determinará su plan de tratamiento (2).

La ortodoncia contemporánea evalúa la sonrisa en tres dimensiones: transversal, vertical y sagital. Una cuarta dimensión, el tiempo, también debería considerarse, según Sarver y Ackerman. Estos autores afirman que los ortodontistas son los primeros en la línea del proceso de toma de decisiones que, finalmente, afectarán a la apariencia del paciente para el resto de su vida. La responsabilidad del ortodontista es entender no solo el crecimiento y el desarrollo dento-esqueléticos, sino también el crecimiento, la maduración y el envejecimiento del tejido blando (4). Por otra parte, exponer una pequeña cantidad de encía es estéticamente aceptable y en muchos casos imparte una apariencia juvenil. Además, la apariencia facial y los valores estéticos varían entre las nacionalidades y las razas, y por ello los clínicos deberán considerar los estándares estéticos locales durante la planificación del tratamiento (4).

Esta revisión de la literatura tiene como objetivo profundizar en los factores etiológicos de una sonrisa gingival y las alternativas de tratamiento que están disponibles para la corrección de ésta.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. GENERAL

En el año 1984, Tjan Y Miller, concluyen que una sonrisa típica o promedio, se caracterizaba entre otros, por la ausencia de exposición gingival al sonreír, excepto papilas interproximales (5).

Anatómicamente, la sonrisa puede ser clasificada según la localización de la línea gingival, teniendo como referencia la relación del borde inferior del labio superior con los incisivos superiores y su encía (5):

- **Sonrisa alta:** Si la línea de la sonrisa permite ver el 100% del diente anterior e incluso la observación de una banda de encía.
- **Sonrisa media:** Si la línea de la sonrisa permite la exposición del 75% al 100% del incisivo.
- **Sonrisa Baja:** Sólo se ve el 50% o menos del incisivo.

Otra forma de clasificarla, es según el grado de severidad de exceso vertical maxilar (6):

- **Grado I:** si la exposición de encía es de 2 a 4 mm al sonreír.
- **Grado II:** si se expone de 4 a 8 mm.
- **Grado III:** si se expone más de 8 mm.

Por otro lado, podemos encontrar diferentes tipos de sonrisa, de acuerdo con el grado de conciencia que involucra (7):

- **La sonrisa voluntaria**, la cual puede ser o no provocada por una emoción.
- **La estática**, que es sostenible y reproducible
- **La involuntaria**, inducida por la alegría, es de carácter dinámico, expresa la emoción humana auténtica, pero no puede ser sostenida por largos periodos de tiempo.

Una relación alterada entre los componentes de la sonrisa (labios, dientes y encía) puede generar una sonrisa antiestética, como cuando al sonreír se expone más de 2 mm de encía (línea de sonrisa alta), lo que se denomina sonrisa gingival (2,6).

Según Peck, Peck y Kataja, en sonrisa máxima, la línea del labio superior en mujeres se debe encontrar 1.5 mm más arriba del margen gingival que en los hombres, el cual es una diferencia estadísticamente significativa (8).

La sonrisa gingival es una de las alteraciones más comunes en la población con prevalencia de 26% (2).

En cuanto a la línea de la sonrisa, en mujeres se ha observado un mayor porcentaje de sonrisa media y en segundo lugar una mayor tendencia a sonrisa alta (73.71% y 63.28% respectivamente), a diferencia de los hombres quienes presentaban en segundo lugar mayor sonrisa de tipo baja (5).

2.2. DIAGNÓSTICO / ETIOLOGÍA

Antes de planificar el tratamiento, es fundamental que el clínico identifique la etiología, que puede ser multifactorial, el cual determinará el plan de tratamiento. Las causas pueden incluir exceso vertical del maxilar, extrusión dentoalveolar, longitud del labio superior disminuida, hiperactividad del labio superior, erupción pasiva alterada, longitud de la corona clínica disminuida y displasia del tabique nasal (3).

Obtener un historial médico completo es siempre de gran importancia para el diagnóstico. Elementos claves incluyen la edad del paciente y la salud en general. La edad del paciente nos puede indicar el estadio de erupción dentaria, y la salud en general puede indicar al clínico cualquier factor que contribuya a la condición del paciente (3).

La evaluación del perfil facial del paciente puede proveer información importante que ayude a identificar la causa de la sonrisa gingival. Los tercios faciales pueden ser evaluados tanto en la vista frontal como lateral para determinar alguna deficiencia o exceso en el tercio medio facial. Muchos autores están de acuerdo que el exceso vertical del maxilar es una de las causas más comunes de la sonrisa gingival (3).

2.2.1. Exceso vertical maxilar

Wolford y cols, definieron el exceso vertical maxilar como un crecimiento excesivo vertical de la maxila que puede o no llevar a una mordida abierta

anterior. Por otra parte, Robbins explica en su estudio que, haciendo un correcto diagnóstico, la cara debiera dividirse en tercios iguales para una evaluación crítica de la altura facial. Un exceso vertical del maxilar se puede constatar cuando el largo del tercio inferior de la cara es mayor que los otros dos tercios, provocando una exposición gingival excesiva (9).

En el análisis de la cara, un exceso vertical del maxilar tiene las siguientes características: Aumento del tercio inferior de la cara, en relación con el tercio medio y superior. Un aumento de exposición incisiva en reposo, labios incompetentes, una inclinación hacia la maloclusión de clase II con o sin mordida abierta y una notable sonrisa gingival. La nariz es larga, y las alas de la nariz son pequeñas, además existe poca prominencia malar al estar subdesarrollados. El tercio inferior de la cara está aumentado, llevando a la mandíbula a una posición más retrognática. Además, el borde incisal de los dientes anterosuperiores podrían estar cubiertos por el labio inferior debido al exagerado descenso maxilar durante el crecimiento (9).

El exceso vertical del maxilar puede ser identificado usando un análisis cefalométrico localizando la distancia entre el margen incisal de los incisivos centrales y el plano palatal (espina nasal anterior - espina nasal posterior) siendo la norma de 29 a 31 mm). Sin embargo, los autores consideran que esta medida es poco certera ya que puede variar dependiendo de la cantidad de desgaste o sobre erupción de los incisivos. Es por ello, que los autores sugieren medir la

distancia desde el plano palatal a la límite amelocementario para eliminar cualquier dato engañoso que puede resultar producto de un desgaste incisal, tomando en consideración si la posición de la unión amelocementaria está alterada producto de una sobre erupción compensatoria (10).

Peck y cols., y Mackley, encontraron que la sonrisa gingival está muy relacionada con un exceso vertical del maxilar (sobre los 2 a 3 mm). Sin embargo, Ezquerro y Berrazueta dentro de su discusión vieron que el exceso vertical del maxilar asociado con una protrusión del hueso alveolar anterior tiene como consecuencia la sonrisa gingival. Mientras que Wu y cols. en su estudio declararon también que la altura maxilar anterior (medida del incisivo superior al plano palatal) fue considerablemente mayor en ambos grupos tanto en hombres (+1.03 mm) como mujeres (+2.13 mm) que tenían sonrisa gingival (9).

En el caso del exceso vertical del maxilar, la opción más común de tratamiento a considerar es la cirugía ortognática. Ésta se realiza impactando la maxila considerando la cantidad de exposición gingival diagnosticada. La impactación maxilar permite la corrección de la sonrisa gingival, el síndrome de cara larga, algunos tipos específicos de mordida abierta de un origen esquelético y el cierre labial (9). Sin embargo, los resultados de las investigaciones más recientes y los estudios de resultados clínicos sugieren que podría ser mejor utilizar opciones de tratamiento alternativas como la intrusión total del arco para reemplazar la intervención quirúrgica (11).

2.2.2. Extrusión dentoalveolar

Cuando hay una gran distancia interlabial que expone una cantidad excesiva de bordes incisales, se debiera sospechar de un exceso vertical del maxilar, sobre erupción dentaria (extrusión dentoalveolar anterior) o un labio superior corto (3).

La extrusión dentoalveolar es cuando todo el conjunto dentoalveolar presenta una alteración de crecimiento y desarrollo. Se presenta retroinclinación y retrusión de las piezas dentarias anterosuperiores y anteroinferiores, provocando una mordida profunda, siendo el origen de la maloclusión la posición adelantada del maxilar y la posición retrasada de la mandíbula (12).

La corrección de la mordida profunda es uno de los pasos más importantes en la terapia ortodóncica para poder normalizar la oclusión. Un overbite normal permite lograr una oclusión ideal con clase I canina y un overjet ideal. Además un overbite ideal brinda al paciente un aspecto estético agradable, permitiendo una óptima exposición incisiva con los labios en reposo (4 mm), cumpliendo el concepto de estómion superior, mostrando un arco en sonrisa apropiado (13).

La exposición incisal excesiva en reposo se asocia con una sonrisa gingival. Este tipo de sonrisa gingival suele ir acompañada de una mordida profunda y / o una interposición del labio inferior entre los incisivos. Si la sonrisa gingival no se acompaña de una incompetencia labial vertical importante, puede estar indicada la intrusión activa de los incisivos (11).

Muchos autores concuerdan que la causa extraoral más común de la sonrisa gingival es el exceso vertical maxilar, siendo la causa más prevalente intraoral, la alteración de la erupción. Cuando la relación céntrica y la máxima intercuspidad no son coincidentes, como en un paciente clase II, donde existe un overbite significativo y un escalón entre el plano oclusal posterior y el plano oclusal anterior, puede haber una erupción compensatoria dentoalveolar para mantener la dimensión vertical de la oclusión, que resulta en un incremento en la apariencia de la sonrisa gingival (10).

La corrección ortodóncica de la mordida profunda dentoalveolar por medio de la intrusión de incisivos superiores e inferiores, está indicada cuando existe una verdadera sobreerupción de los incisivos, exposición excesiva de incisivos en reposo, sonrisa gingival, overbite aumentado, aumento de la dimensión vertical y gap interlabial que supere los 4 mm (14).

2.2.3. Longitud labio superior disminuida

El análisis del labio superior para evaluar la exposición gingival excesiva debiera realizarse tanto en posición estática como dinámica. El largo y la movilidad del labio debiera ser evaluado para identificar el factor contribuyente a la sonrisa gingival. El labio superior se mide desde subnasal hasta estómion superior con un promedio de 20 a 22 mm. Medidas menores a éstas, pueden clasificarse como un labio corto y el paciente podría presentar una incompetencia labial y sonrisa gingival (3).

Otros autores determinan parámetros según género, dando como resultado que la longitud del labio superior medida como la distancia entre la base de la nariz hasta estómion superior, debe ser de 20 a 22 mm en mujeres jóvenes y de 22 a 24 mm en hombres jóvenes. La exposición del incisivo superior con los labios en reposo es de 3 a 4 mm para las mujeres y de 1 a 2 mm para los hombres. Es importante tener en cuenta que la exposición dental con los labios en reposo está directamente relacionada con la edad ya que, con el aumento de la edad, hay una atrofia muscular la cual lleva a una disminución en el volumen del labio, pérdida de su arquitectura y alargamiento de éste. Como consecuencia, ocurre una disminución de 1,5 a 2 mm en la exposición de incisivo superior al sonreír, la sonrisa se vuelve más amplia en sentido transversal y estrecha verticalmente, produciéndose un aumento del corredor bucal (15).

Los labios presentan incremento en longitud que normalmente es el doble en hombres que en mujeres, sin embargo, este aumento no es significativo y aquellos sujetos que tengan un labio corto a los 7 años continuarán teniéndolo corto hasta los 18 años (15).

2.2.4. Hipermovilidad / hiperactividad del labio superior

Desde un punto de vista fisiológico, una sonrisa es una expresión facial generada al activar 17 músculos ubicados alrededor de la boca y los ojos. De acuerdo con la función muscular la sonrisa se hace en dos etapas, en la primera hay contracción del labio superior y del pliegue nasolabial donde actúan el

músculo elevador del labio superior, el músculo zigomático mayor y algunas fibras superiores del buccinador. En la segunda etapa o etapa final hay una contracción de la musculatura periorcular para soportar la máxima elevación del labio superior generando ojos entrecerrados (15).

En el análisis dinámico, la hipermovilidad del músculo elevador del labio superior, resulta en una posición alta del labio, e incrementa la exposición de los dientes y la encía mientras el paciente sonríe (3). Un movimiento traslacional normal del labio desde reposo es aproximadamente entre 6 a 8 mm y en una situación de labio hiper móvil es de sobre 10 mm (3).

2.2.5. Erupción pasiva alterada

La alteración de la erupción pasiva es definida como una condición en la cual la relación entre el diente, el hueso alveolar y los tejidos blandos crean una exposición gingival excesiva (3).

La erupción dentaria normal ocurre en una fase activa y una pasiva. La fase activa involucra un movimiento del diente fuera del hueso alveolar hasta la posición de contacto oclusal. La fase pasiva es la exposición de la corona como resultado de la migración apical del tejido gingival. El signo más evidente es la apariencia de diente corto. Un elemento clave para llegar al diagnóstico es observar la localización de la unión amelocementaria en el surco gingival. La unión amelocementaria normalmente se ubica justo apical al margen gingival de la corona. Por el contrario, en los casos de erupción pasiva alterada, la unión

amelocementaria puede estar hasta 10 mm apical al margen gingival. Si se puede detectar la unión amelocementaria en el surco gingival, y se descartan todas las otras etiologías, se puede hacer el diagnóstico de erupción pasiva alterada (3).

En un estudio de cohorte que abarcó 1000 pacientes adultos con una edad promedio de 24 años, se reportó que la prevalencia de la erupción pasiva alterada era de aproximadamente un 12%. Coslet y cols. clasificaron la erupción pasiva alterada en dos tipos, basándose en la localización de la unión mucogingival en relación con la cresta del hueso alveolar, y además clasificó estos en dos subgrupos basados en la posición de la cresta del hueso alveolar en relación con la unión amelocementaria (16).

Los diferentes tipos y subgrupos de erupción pasiva alterada se muestran en la figura 1 (16):

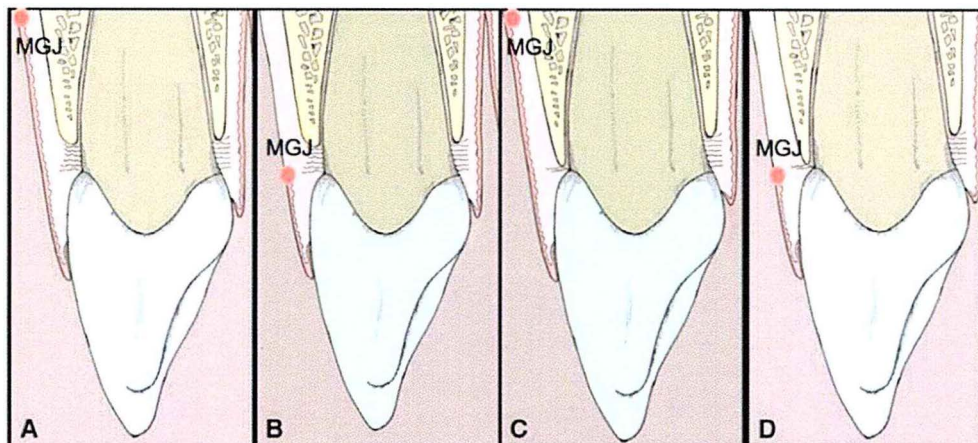


Figura 1. Tipos y subgrupos de erupción pasiva alterada (16).

- **Tipo 1 subgrupo A:** La unión mucogingival se ubica apical con respecto a la unión amelocementaria y la cresta del hueso alveolar. La distancia entre la unión amelocementaria y la cresta del hueso alveolar es fisiológica para las fibras de unión del tejido conectivo (16).

- **Tipo 2 subgrupo A:** la unión mucogingival está localizada a nivel o coronal a la unión amelocementaria. La distancia entre la unión amelocementaria y la cresta del hueso alveolar es fisiológica para las fibras de unión del tejido conectivo (16).

- **Tipo 1 subgrupo B:** la unión mucogingival se encuentra apical con respecto a la unión amelocementaria y la cresta alveolar. La cresta alveolar se encuentra a nivel o coronal a la unión amelocementaria y no hay un espacio fisiológico para las fibras de unión del tejido conectivo (16).

- **Tipo 2 subgrupo B:** La unión mucogingival está localizada a nivel o coronal a la unión amelocementaria. La cresta alveolar se ubica a nivel o coronal de la unión amelocementaria y no hay un espacio fisiológico para las fibras de unión del tejido conectivo (16).

La erupción pasiva alterada Tipo 1 puede ser causada por una falla en la fase de erupción pasiva dando lugar a una superposición excesiva de encía en la corona anatómica del diente, pero la distancia desde la cresta alveolar a la unión amelocementaria es normal. Por otra parte, la erupción pasiva alterada Tipo 2 puede ser causada por una falla en la fase de erupción activa, y como resultado, el diente no emerge lo suficiente desde el hueso alveolar, de este modo

la unión amelocementaria queda posicionada en la proximidad de la cresta del hueso alveolar. Esta situación, a su vez, puede evitar la migración apical de la encía, durante la fase de erupción pasiva (16).

Algunos estudios han postulado las posibles causas de la alteración de la erupción pasiva y se han propuesto varios factores. Estos incluyen interferencias oclusales por tejidos blandos durante la erupción pasiva, presencia de encías gruesas y fibróticas que tienden a migrar más lentamente durante la fase de erupción pasiva, causas genéticas, presencia de hueso grueso que podría evitar la migración apical de los tejidos blandos, traumas ortodóncicos y condiciones endocrinas. Algunas alteraciones endocrinas, como el hipopituitarismo y el hipogonadismo, están relacionadas con un retraso de la erupción dentaria. En un estudio de Barberi y cols., los autores reportaron que los niños que tienen deficiencias en la hormona del crecimiento también presentan un retraso en la edad dentaria y ósea. Goldman y Cohen en 1968, reportaron que la asociación entre el hipotiroidismo y la presencia de la alteración de la erupción pasiva no era poco frecuente. Ahora tenemos un claro entendimiento del posible rol de las hormonas, como lo es la hormona del crecimiento, el factor de crecimiento similar a la insulina I y II, hormonas tiroideas y el factor de crecimiento epidérmico en el proceso de erupción (16).

2.2.6. Largo de la corona clínica disminuido

La longitud promedio de los incisivos centrales y caninos en los hombres es de 10 mm con un rango entre 7,7 y 11,9 mm y para las mujeres 1 mm más pequeños, mientras que los incisivos laterales son aproximadamente 1,4 mm más pequeños para ambos sexos (15).

Una corona clínica corta, podría ser producto del desgaste del borde incisal o una erupción alterada. Analizando el borde incisal y la edad del paciente el clínico puede determinar si la diferencia de longitud es producto del margen gingival o borde incisal (3).

2.2.7. Displasia del tabique nasal

Según algunos autores, el efecto antagónico de un tabique nasal fuerte sobre la hipermovilidad del labio superior ha sido ampliamente ignorado hasta ahora (17).

La displasia del tabique nasal es bastante común entre los asiáticos. Aunque es rara en los caucásicos, esta condición se está volviendo cada vez más frecuente también en los países occidentales debido al aumento de la población étnica asiática (17).

La manifestación clínica de la displasia septal, como se observa en una nariz corta y en silla de montar, se caracteriza por un aumento de la distancia

máxima de movilidad de la columela hacia arriba, tip nasal con orientación hacia arriba, retracción columelar, así como cartílago septal blando y flexible (17).

El parámetro de distancia máxima de movilidad de la columela hacia arriba refleja indirectamente el estado de desarrollo del cartílago del tabique nasal y el grado de movilidad ascendente del labio superior, y se obtiene empujando al máximo la raíz de la columela hacia arriba (Figura 2). La falta de antagonismo debido a la displasia del cartílago septal nasal permite el movimiento hacia arriba del labio superior al sonreír, lo que resulta en una exposición gingival excesiva. En consecuencia, el refuerzo dirigido a la resistencia y extensión del cartílago del tabique nasal parece una estrategia atractiva para tratar la sonrisa gingival al antagonizar la hipermovilidad del músculo del labio superior (17).



Figura 2. Distancia máxima de movilidad de la columela hacia arriba, se obtiene empujando al máximo la raíz de la columela hacia arriba y midiendo la cantidad de movimiento. En este paciente corresponde a 6 mm (17).

2.3. ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO

La importancia de realizar un diagnóstico integral del paciente para identificar la etiología de la sonrisa gingival nos orientará a cuál/es son el /los tratamientos indicados para corregir esta anomalía correctamente. Existen diferentes opciones de tratamiento que pueden incluir cirugía ortognática, intrusión con arcos de ortodoncia, intrusión a través de microtornillos, intrusión con alineadores, reposicionamiento de labio, inyección de toxina botulínica, gingivectomía, alargamiento coronario, resistencia y extensión del tabique nasal (3,17,18).

2.3.1. Cirugía ortognática

La cirugía está reservada para pacientes con crecimiento finalizado, existiendo excepciones como lo son autoestima y apnea severa, pudiendo lograr, con los avances en los procedimientos quirúrgicos, resultados óptimos. Una relación de trabajo cercana entre el ortodoncista y el cirujano, es esencial para obtener los resultados óptimos del tratamiento (19).

Aunque a menudo se necesitan combinaciones de cirugía maxilar y mandibular para corregir el exceso anterior de altura facial, la cirugía maxilar es el foco principal en el tratamiento de estos pacientes (19).

Se describen algunas consideraciones para el tratamiento de exceso vertical maxilar (19):

- Basar el plan quirúrgico en la posición de reposo del labio superior.
- Aunque el maxilar está en exceso, estos pacientes tienden a tener vías respiratorias nasales disminuidas.
- Realizar osteotomías horizontales a un nivel que permita la reducción ósea y el espacio adecuado para la fijación por encima de las raíces de los dientes.
- Debe considerar la reducción vertical del piso nasal (evita la desviación del tabique nasal) y la espina nasal anterior.
- La anatomía del labio puede requerir la modificación del cierre (es decir, cierre VY, resección de la mucosa para evitar el adelgazamiento del labio, etc.)
- La gingivectomía debe realizarse como una cirugía en una segunda etapa una vez que la inflamación de la cirugía maxilar se haya resuelto.

La osteotomía de Le Fort I sigue siendo el procedimiento quirúrgico de elección y sus modificaciones reflejan una fuerte tendencia a controlar el movimiento del maxilar en las tres dimensiones. Sin embargo, las estructuras anatómicas circundantes, particularmente los vasos infraorbitarios ubicados en la parte superior, y la órbita, a veces pueden limitar los cortes de osteotomía para el reposicionamiento superior del maxilar en casos de exceso vertical maxilar severo (19).

Descripción resumida de la técnica quirúrgica para osteotomía Le Fort

I (20):

- Inducción de anestesia nasotraqueal general y anestésico local.
- Se realiza una incisión con un electrobisturí en la mucosa bucal de 5 a 10 mm por encima de la unión mucogingival. La incisión se planifica en un intento de mantener un manguito adecuado de tejido blando posteriormente para proporcionar un suministro sanguíneo adecuado como pedículo al segmento fracturado hacia abajo. El mucoperiostio se eleva para exponer las aberturas piriformes, los contrafuertes cigomáticos y los haces neurovasculares infraorbitarios.
- Los retractores se colocan para evitar presiones o tensiones indebidas en el haz neurovascular infraorbitario y minimizar la anestesia transitoria del tercio medio después de la operación.
- Usando un elevador, la mucosa nasal se disecciona cuidadosamente del piso nasal lo más atrás posible. Los desgarros de la mucosa no son poco frecuentes en esta ubicación y se reparan con sutura reabsorbible una vez que se fractura el maxilar.
- Con el elevador perióstico insertado en la abertura piriforme debajo de la mucosa nasal y un elevador amplio colocado adyacente a la ala pterigoidea lateral, se utiliza una sierra sagital para realizar la osteotomía hemimaxilar aproximadamente 5 mm por encima de las raíces del diente. El corte del hueso va por encima de los ápices de los dientes, pero por debajo del nervio

infraorbitario, en un plano horizontal desde la fosa pterigoidea a través del seno maxilar y el borde piriforme. Las paredes del seno maxilar lateral, anterior y medial se cortan de manera efectiva con esta técnica.

- La osteotomía se completa de manera similar en el lado contralateral.
- Se separa el tabique nasal de la cresta maxilar con un cincel septal.
- Las apófisis pterigoideas se fracturan luego con un osteótomo pterigoideo curvo y se completa la osteotomía maxilar a lo largo de las paredes del seno maxilar medial y posterior.
- Antes de completar la fractura descendente maxilar, es imprescindible notificar al equipo de anestesia y solicitar que el paciente se vuelva relativamente hipotenso con una presión arterial media que no exceda los 55 mmHg. Esto es útil para minimizar la pérdida de sangre durante la fractura hacia abajo del maxilar altamente vascularizado y brinda una oportunidad para que el cirujano visualice fácilmente el sangrado en la parte posterior del colgajo. Una presión suave hacia abajo en el maxilar anterior es lo que se requiere para completar el proceso.
- Una vez que se ha controlado el sangrado, se moviliza el maxilar. La movilización completa y la facilidad de posicionamiento maxilar sin tensión excesiva en los pedículos de tejidos blandos es fundamental para reducir la recaída quirúrgica y garantizar un buen resultado.
- Verticalmente: El cambio vertical es difícil de medir, por lo tanto, los puntos de referencia anatómicos (marcas óseas internas o clavos externos) son

muy útiles para determinar la presentación y la simetría dental adecuadas. Cuando el cirujano planea acortar el tercio medio, se extraen 5–6 mm de hueso facial vertical de la pared lateral del maxilar para permitir la impactación. La septoplastía también debe realizarse si el maxilar se debe reposicionar de manera superior para evitar la torsión del tabique nasal. Esto se logra recortando el segmento inferior del tabique cartilaginoso con unas tijeras Mayo desde un enfoque inferior después de elevar cuidadosamente el pericondrio y la mucosa nasal a cada lado de esta estructura.

- Al finalizar el procedimiento, se perfora un orificio a través de la espina nasal anterior y se sutura el tabique nasal. Se coloca una sutura de cincha de base alar nasal para minimizar el ensanchamiento de la base nasal, y se realiza un cierre V-Y en la línea media de la incisión. Luego se cierra la mucosa de manera continua con sutura reabsorbible.

Por necesidad de una impactación excesiva del maxilar y con el fin de no causar cambios indeseables en los tejidos blandos, describen una variación en la técnica (Figura 3), realizando la incisión en forma de V debajo de la abertura piriforme para evitar el desprendimiento de las inserciones de los músculos perinasales y para evitar el aumento del ancho inter alar después de la operación (21).

Las complicaciones tanto intraoperatorias como en el postquirúrgico inmediato son escasas y cuando se presentan son solucionadas satisfactoriamente en la mayoría de los casos. Dentro de este contexto la osteotomía Le Fort I está relacionada con gran variedad de complicaciones, por lo que un conocimiento preciso de las complicaciones debería ayudar al cirujano, al ortodoncista y al paciente tanto a estimar los beneficios de una cirugía electiva versus los riesgos, como prevenir su ocurrencia y facilitar el tratamiento. Se realizó una revisión con el propósito de reportar las complicaciones quirúrgicas y postquirúrgicas que están relacionadas con la osteotomía Le Fort I. Se describen complicaciones oftalmológicas, vasculares, del seno cavernoso, necrosis avascular, edema, infecciosas, neurológicas, resultados estéticos desfavorables, cambios pulpares y otras complicaciones de rara ocurrencia (22).

Por otro lado, se realizó un estudio para evaluar la tasa de complicaciones postoperatorias después de la osteotomía convencional de Le Fort I. 25 pacientes adultos sanos que tuvieron que someterse a una osteotomía Le Fort I sin segmentación del maxilar se incluyeron en el estudio, y todos los pacientes fueron seguidos durante un período de 6 meses después de la operación. Los resultados muestran una tasa de complicaciones postoperatorias del 4%. El déficit neurosensorial y la pérdida de sensibilidad dental fueron los hallazgos más comunes durante la evaluación del paciente en diferentes períodos de seguimiento, mientras que un paciente presentó signos y síntomas de sinusitis

maxilar después de la operación. La recuperación neurosensorial y sinusitis se produjo en casi todos los pacientes dentro de los 6 meses (23).

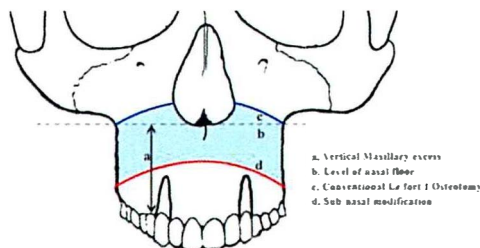


Fig. 1. Diagram showing the markings of the subnasal modified Le Fort I osteotomy.

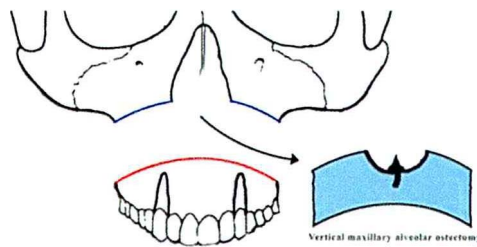


Fig. 2. Diagram showing the vertical maxillary alveolar osteotomy.

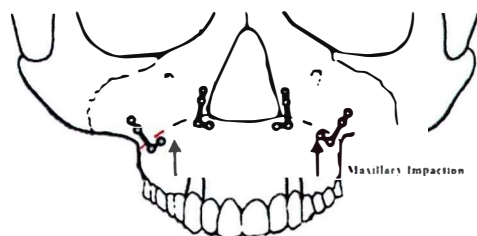


Fig. 3. Diagram showing the final position after maxillary impaction

FIGURA 3. Representación de la técnica de osteotomía Lefort I modificada para casos de exceso maxilar severo (21).

2.3.2. Intrusión ortodóncica

La extrusión dentoalveolar es comúnmente tratada con intrusión ortodóncica (3). Las técnicas de intrusión ortodóncica para los dientes anteriores, se puede lograr con un arco segmentado convencional y arcos utilitarios o

técnicas más recientes como arcos segmentados conectados a dispositivos de anclaje esquelético (24).

Es importante definir la intrusión, ya que la literatura sugiere ambigüedad en su uso. La intrusión se refiere al movimiento apical del centro de resistencia de la raíz con respecto al plano oclusal o un plano basado en el eje longitudinal del diente. La inclinación labial de un incisivo alrededor de su centro de rotación produce una pseudo-intrusión.(25).

Fuerza ideal para intrusión

En 1977, Burstone describe las fuerzas recomendadas para la intrusión anterior. En general se recomienda 25 Gramos (g). de fuerza para un incisivo superior y para un canino indica aproximadamente 50 g. Según su estudio, recomienda para la intrusión de los 4 incisivos superiores una fuerza de 100 g y cuando la intrusión es en incisivos y caninos superiores en conjunto, recomienda 200 g, ambas últimas fuerzas medidas en la línea media. Las fuerzas sugeridas son promedios basados en la experiencia clínica pudiendo ser modificadas si el diámetro y la longitud de la raíz varían del promedio. Sin embargo, se debe tener cuidado de no aumentar significativamente las magnitudes debido a la posibilidad de alterar el anclaje posterior. Es importante asegurarse no sólo que se emplee una magnitud de fuerza óptima, sino que la fuerza opere de manera relativamente constante (25).

En el año 2005, se realizó un estudio cuyo propósito fue determinar si la magnitud de la fuerza intrusiva en los incisivos superiores influye en la tasa de intrusión de los incisivos o en la inclinación, extrusión y estrechamiento axial de los segmentos bucales. Se trató a veinte pacientes entre las edades de 9 y 14 años que necesitaban al menos 2 mm de intrusión de los incisivos superiores y fueron asignados en dos grupos. En los pacientes del grupo 1, los dientes del segmento anterior maxilar se intruyeron con 40 g, mientras que en los pacientes del grupo 2 se utilizaron 80 g (26).

Con los resultados obtenidos concluyeron que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en la cantidad de cambio de inclinación axial, extrusión y estrechamiento de los segmentos bucales. Además, se observó que los incisivos maxilares podrían intruirse con fuerzas de 10 a 20 g por diente y que una fuerza de intrusión de 80 g no aumentó la tasa de intrusión en comparación con 40 g (26).

Centro resistencia grupo anterosuperior

En un estudio realizado por Vanden Bulcke y cols. en 1986, cuyo objetivo fue definir la localización del centro de resistencia de varias unidades del segmento anterior al aplicar fuerzas intrusivas, por medio de técnicas de láser reflectivo e interferometría holográfica, en cráneos humanos secos, concluyeron que:

- Para un segmento anterior que compromete los dos incisivos centrales, el centro de resistencia se localizó en una línea de proyección paralela al plano media sagital en un punto situado en la mitad distal de los caninos.
- Para un segmento anterior que incluye los cuatro incisivos, el centro de resistencia está situado en una proyección lineal perpendicular al plano oclusal entre canino y primer premolar.
- Para un segmento rígido que incluye los seis dientes anteriores, el centro de resistencia está situado en la proyección lineal perpendicular al plano oclusal distal al primer premolar.
- Los centros de resistencia del segmento anterior incorporando dos o cuatro dientes estuvieron dentro de los ± 2 mm uno del otro. Sin embargo, la inclusión de los caninos en el segmento anterior obtuvo como resultado que el centro de resistencia se moviera distal aproximadamente el ancho de un premolar (7 mm). Este efecto, podría ser el resultado de la resistencia de las estructuras óseas al nivel de los caninos y algunas flexiones del complejo maxilar (27).

Reacción del tejido periodontal a la intrusión

Se espera que la remodelación del hueso alveolar siga al movimiento del diente durante el tratamiento de ortodoncia en una relación de uno es a uno. Sin embargo, en muchos casos, los resultados son diferente.

En el año 2007 se realizó un estudio, con 16 sujetos cuyos incisivos mandibulares se intruyeron ortodóncicamente para la corrección de la sobremordida, cuyo objetivos fueron investigar el movimiento gingival después de la intrusión ortodóncica de incisivos mandibulares periodontalmente sanos y evaluar los posibles efectos de la intrusión ortodóncica en el ancho de la encía adherida y queratinizada. Los autores concluyeron que el margen gingival se mueve un 79% y la unión mucogingival un 62% en la misma dirección del movimiento vertical real, posterior a la intrusión ortodóncica de los incisivos centrales mandibulares, observando una reducción estadísticamente significativa en la longitud clínica de las coronas. Esto podría indicar la necesidad de seguimiento o corrección gingival después de la terapia de intrusión. Además, observaron que ni el ancho de las encías adheridas y queratinizadas ni las puntuaciones de los índices periodontales clínicos cambiaron significativamente; pudiendo atribuirlo al control eficaz de la placa durante el tratamiento de ortodoncia. Finalmente hacen énfasis en que los autores Abdel-Kader no observaron una reducción clínica significativa de la corona en el 91% de los incisivos mandibulares 12 meses después de la corrección de la sobremordida, por lo que quizás el acompañamiento de la encía, puede observarse más tardíamente luego del tratamiento de intrusión dentoalveolar, ya que en el presente estudio solo se realizó mediciones antes y una vez finalizada la mecánica de intrusión (28).

Magnitud de intrusión

La cantidad de intrusión logrado en las situaciones clínicas podría ser influenciada por el arco dentario, por consideraciones individuales del paciente y por el tipo de mecánica. Se realizó un metaanálisis de la magnitud de la intrusión de los incisivos con la técnica de arco segmentado y de acuerdo a sus resultados se concluyó que se puede obtener de manera rutinaria 1.5 mm de intrusión en los incisivos maxilares y 1.9 mm de intrusión en los incisivos mandibulares (29).

En un estudio comparativo, sobre los efectos en los incisivos maxilares bajo distintas mecánicas de intrusión, concluyeron que la cantidad de intrusión verdadera promedio en el grupo con mecánica de anclaje esquelético, ubicando los microtornillos entre los incisivos centrales y laterales fue de 2.1 mm. Por otra parte, en el grupo en el cual se utilizó arco utilitario de Ricketts la cantidad de intrusión fue de 1.33 mm y la cantidad de extrusión molar fue estadísticamente significativa solo en este grupo (30).

2.3.2.1. Arco Utilitario de Ricketts para intrusión

Descripción general

El arco utilitario fue diseñado por Robert M. Ricketts en los años 1950, y fue popularizado como parte integral de la terapia bioprogresiva. Es uno de los arcos

auxiliares más versátiles que puede ser usado en tratamientos tanto en dentición permanente como mixta (31).

Ha sido recomendado para resolver una variedad de situaciones clínicas. Sin embargo, la aplicación más frecuente ha sido nivelar la Curva de Spee y reducir el overbite a través de intrusión incisiva. No obstante, la intrusión real solo ocurre y puede ser observada cuando el centro de resistencia del incisivo se intruye. Alternativamente, el overbite puede ser reducido a través de una inclinación e intrusión relativa del incisivo o una rotación mandibular en sentido horario que resulta de una extrusión de los dientes posteriores (32).

Originalmente Ricketts recomendaba confeccionarlo en un arco de Elgiloy azul de 0.016" x 0.016" o 0.016" x 0.022" para la arcada inferior y 0.016" x 0.022" para la arcada superior en un slot 0.018" (31).

Usualmente, el arco utilitario es fabricado desde un arco continuo rectangular de acero de 0.016" x 0.022". El diseño del arco utilitario permite insertarlo solo en el slot del bracket de los incisivos y de los tubos molares maxilares o mandibulares, evitando enganchar los premolares y caninos lo que da como resultado mejores propiedades de carga/deflexión, debido a la longitud del alambre existente entre cada segmento del aparato. Esto compensa la naturaleza rígida del alambre de acero y permite entregar un nivel de fuerzas más fisiológicas por un periodo de tiempo prolongado. El escalón lateral hacia gingival, alejando el arco del plano oclusal, también reduce el riesgo de deformación del

arco durante la masticación. El arco utilitario es activado para intruir los incisivos mediante un dobléz angulado hacia atrás (tip - back) mesial al tubo del molar (32).

Mecánica:

En esta técnica, el arco utilitario va insertado directamente dentro del slot de los brackets de los incisivos, por lo tanto, la línea de aplicación de la fuerza es determinada por la localización de los brackets de los incisivos y el centro de resistencia de esos incisivos. Debido a lo anterior, el punto de aplicación de la fuerza siempre se encontrará ubicado vestibular al centro de resistencia del grupo anterior, lo que provocará una tendencia de rotación que resulta en llevar la corona hacia vestibular y las raíces hacia lingual (32).

Activación

La activación del arco utilitario se genera realizando un dobléz hacia atrás (tip back) mesial al tubo del molar. Al insertar el arco utilitario en los tubos, la porción anterior del arco quedará posicionado gingival a los brackets de los Incisivos, en el vestíbulo. Por lo tanto, para encastrar la sección incisiva en los brackets, el arco deberá deflectarse hacia oclusal (Figura 4) (32).

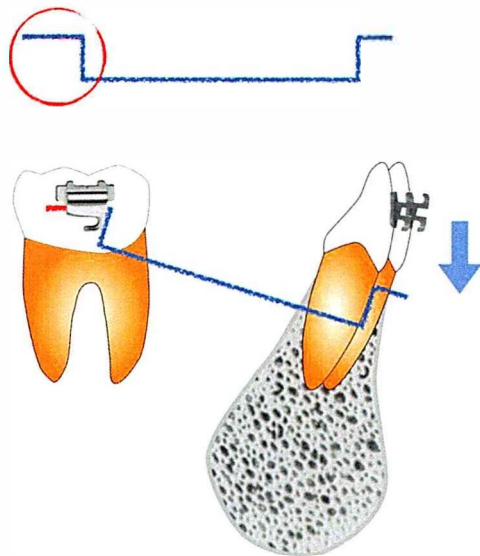


Figura 4. Arco utilitario de Ricketts acero
0.016" x 0.022".

Reacción esperada

- Sección incisiva:

El arco utilitario se inserta directamente dentro del slot de los brackets de los incisivos, por lo que el punto de aplicación de la fuerza pasa vestibular al centro de resistencia de los incisivos, provocando una intrusión relativa de estos, llevando la corona hacia vestibular y la raíz hacia lingual (Figura 5). Además, encastrar el arco utilitario en los brackets de los incisivos usualmente resulta en la creación de una cupla de tercer orden dentro del slot, el cual puede reducir o aumentar la magnitud de la fuerza dependiendo de la dirección y magnitud del momento de cupla generado en el slot (32).

- Sección molar:

Los primeros molares también tienen su propio centro de resistencia que se ubica a nivel de la furca del molar. El tip back produce un momento de cupla en el molar, lo que genera una rotación alrededor del centro de resistencia, provocando una distoangulación y extrusión del molar (Figura 5). Por otra parte, en el plano coronal la fuerza pasa lateral al centro de resistencia del molar lo que también provoca una rotación de la corona hacia lingual y la raíz hacia vestibular (32).

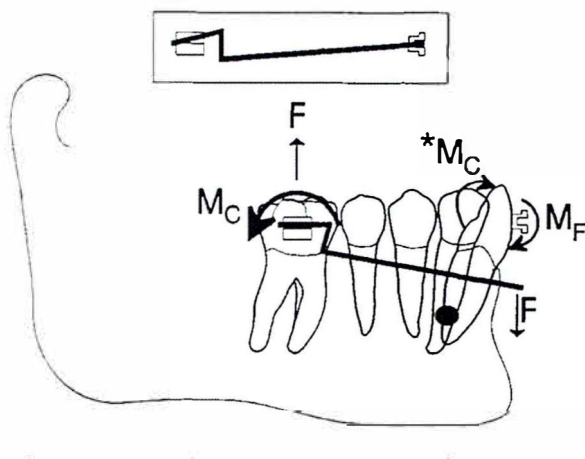


Figura 5. Momentos de fuerza generados al encastrar el arco utilitario en los incisivos y molares (32).

Los efectos colaterales en el cambio de la inclinación de los incisivos, al intruir con el arco utilitario, pareciera poder controlarse cinchando el arco. Sin embargo, al cincharlo, se restringe el perímetro de arco limitando el movimiento de la corona hacia distal, manifestándose la distoangulación molar con un movimiento de rotación de las raíces hacia mesial. Por otro lado, la fuerza distal limitada por el cinchado se transmite a través del arco restringiendo el movimiento de los incisivos hacia vestibular. Debido a que la fuerza intrusiva sigue pasando

por vestibular al centro de resistencia de los incisivos, el resultado es una inclinación del incisivo, pero principalmente de un movimiento de la raíz hacia lingual, por lo tanto el centro de resistencia del grupo incisivo se mueve intrusiva y lingualmente (Figura 6) (32).

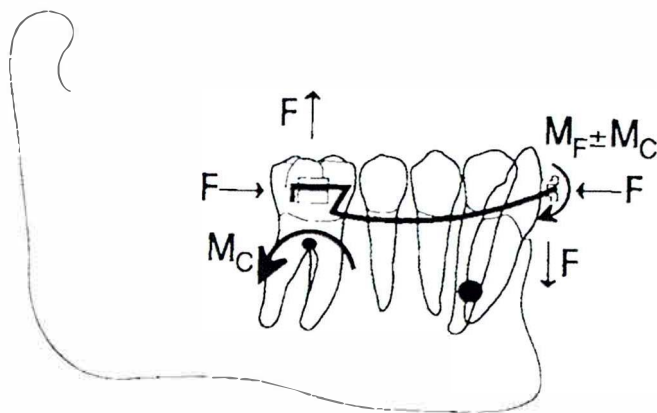


Figura 6. Momentos generados al cinchar un arco utilitario (32).

La dirección de la cupla de tercer orden en los incisivos se puede modificar introduciendo una torsión para torque al segmento incisivo del arco utilitario. Si se introduce torque negativo, se crea un momento en los incisivos en la misma dirección que el momento de los molares, por lo tanto, ambos momentos se suman, aumentando la fuerza intrusiva en los incisivos (Figura 7). Si, por el contrario, realizamos un doblez de torque positivo, se generan momentos opuestos actuando en direcciones opuestas, reduciendo la fuerza intrusiva en el segmento incisivo (Figura 8). Si el momento de cupla del molar es igual al momento de cupla del incisivo, no quedan fuerzas verticales actuando en el segmento anterior ni posterior (32).

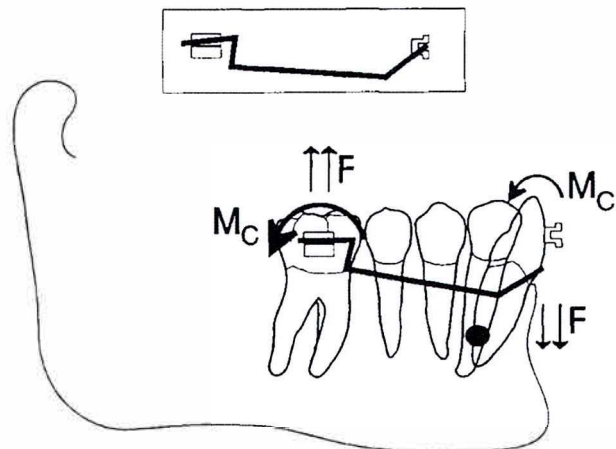


Figura 7. Ilustración esquemática de un arco utilitario no cinchado, con torsión para torque negativo (32).

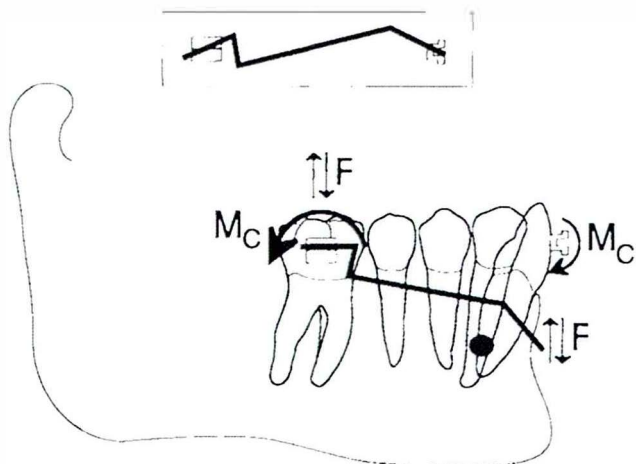


Figura 8. Ilustración esquemática de un arco utilitario no cinchado, con doblez para torque positivo (32).

2.3.2.2. Arco de intrusión de Burstone

Descripción general

Una de las limitaciones de la terapia de arco continuo tradicional ha sido su incapacidad para producir una intrusión real, sino más bien relativa. En particular,

la segmentación permite el movimiento intrusivo real de los dientes anteriores (25).

El mecanismo básico de intrusión con arco de Burstone consta de tres partes: una unidad de anclaje posterior, un segmento anterior y un resorte de arco intrusivo. (25).

Mecánica

- Unidad de anclaje posterior

En 1977 Burstone describe que, al principio del tratamiento, los dientes posteriores se alinean y una vez que se logra colocar un arco de acero 0.018" x 0.018", se puede comenzar con los mecanismos de intrusión. La mecánica descrita se basa en prescripción con slot 0.022". Los segmentos posteriores derecho e izquierdo se encuentran unidos mediante una barra transpalatina (25).

Conceptualmente, no se debe pensar en los dientes posteriores como un grupo de dientes individuales, sino más bien como un solo diente de múltiples raíces compuesto por todos los dientes del lado derecho e izquierdo de la región posterior (Figura 9). Para aumentar la estabilidad del segmento posterior, se pueden colocar alambres de acero 0.018" x 0.025" o 0.021" x 0.025", después de la alineación inicial y luego mantenerlos durante todo el tratamiento (25).

- Segmento anterior:

El arco intrusivo no se encastra directamente al slot de los bracket de los incisivos. Se coloca un arco de alineación anterior o segmento anterior en los incisivos centrales o en los cuatro incisivos y el arco intrusivo se liga vestibular, incisal o gingival al segmento anterior (Figura 9) (25).

- Arco intrusivo

Se coloca un tubo doble con auxiliar, el tubo auxiliar ubicado gingivalmente es el punto de anclaje para el arco de intrusión. En 1977 Burstone describe que el arco intrusivo normalmente consiste en un alambre de 0.018" x 0.022" ó 0.018" x 0.025" de acero, con un hélix de 3 mm de diámetro con 2.5 vueltas que se ubica inmediatamente mesial al tubo auxiliar del primer molar. El hélix reduce la fuerza y la entrega de forma más constante sin reducir la capacidad del arco para resistir la deformación permanente (25).

El segmento activado o curvado del arco se introduce en el tubo auxiliar, de modo que, la porción incisal del arco quede gingival a los incisivos centrales, entonces cuando el arco se liga al nivel de los incisivos, se desarrolla una fuerza intrusiva (Figura 9) (25).

En 1980 Burstone publica un artículo con el objetivo de presentar las aplicaciones clínicas de una nueva aleación de ortodoncia, beta titanio

(aleación titanio molibdeno), material que tiene un excelente equilibrio de propiedades, que incluyen alta recuperación elástica, baja rigidez y alta conformabilidad (33).

El beta titanio es una aleación con un equilibrio de propiedades adecuado para muchas aplicaciones en ortodoncia, se puede deformar aproximadamente el doble que el alambre de acero inoxidable sin deformación permanente proporciona valores de fuerza inferiores a la mitad que los de acero inoxidable y, sin embargo, proporcionan fuerzas asociadas con calibres más pequeños de acero inoxidable. Tiene buena ductilidad, resistencia a la corrosión y soldabilidad (33).

El arco de intrusión de Burstone es comúnmente fabricado de un arco de acero o de beta titanio 0.016" x 0.022" o 0.017" x 0.025" (13).

Burstone describe que los resortes especializados o auxiliares fabricados con beta titanio permiten simplificar el diseño para lograr una entrega de fuerza idéntica. La baja tasa de carga-deflexión producida por el bajo módulo de elasticidad y la alta recuperación elástica permite activar un arco de intrusión 12 mm para producir 60 g de fuerza en la línea media sin la colocación de hélices, simplificando así el diseño (33).

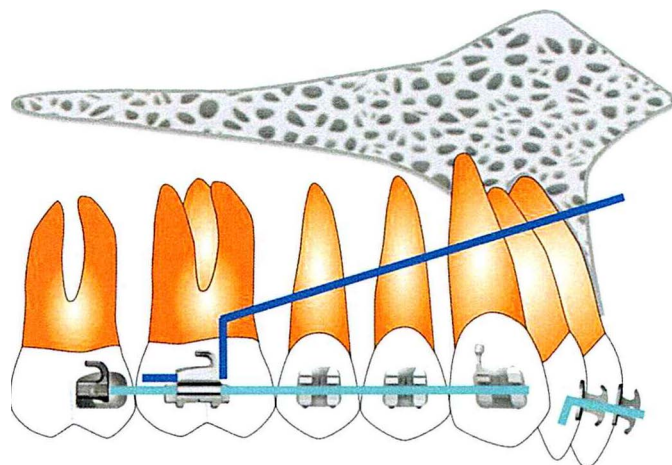


Figura 9. Arco de intrusión de Burstone.

Activación

La ventaja de no encastrar un arco intrusivo directamente en los brackets incisivos es que permite al ortodoncista conocer de manera más exacta el sistema de fuerza aplicado. Al tener un solo punto de aplicación de fuerza sobre los incisivos, se conoce el sistema de fuerza completo que actúa tanto en el punto incisivo como en los tubos. Un sistema de este tipo se describe como estáticamente determinado, sistema de fuerza de una cupla o fuerza única (25). Este sistema de fuerzas, permite controlar la proinclinación de los incisivos superiores de manera simple, tan solo cambiando el punto de aplicación de la fuerza a diferencia del arco utilitario de Ricketts, el cual se debe encastrar dentro del slot, provocando un momento de cupla en los brackets de los incisivos afectando la reducción del overbite mediante cambios en la inclinación de los incisivos (32).

Los incisivos deben enderezarse primero y, después de que tengan una inclinación axial normal, se inicia la mecánica intrusiva. Al usar los arcos y secciones de intrusión, el control del sistema de fuerza activa en los incisivos es la clave principal del éxito. Este control incluye la entrega de magnitudes de fuerzas óptimas y constantes, en un único punto de contacto y el control de la ubicación de la fuerza con respecto al centro de resistencia del segmento anterior (25).

Punto de aplicación de la fuerza

En el año 2005, se realizó un estudio cuyo propósito fue determinar si la aplicación de una fuerza intrusiva por un arco de intrusión en las aletas distales de los brackets de incisivos laterales provoca un cambio en la inclinación axial del segmento anterior. Se realizó la intrusión maxilar incisiva y se tomaron registros de 40 pacientes adolescentes al inicio y al final de la intrusión (34).

Los autores observaron que la inclinación axial media del incisivo central aumentó en 8.7° , lo que es estadísticamente significativo. Explican que no fue una sorpresa que este aumento en la inclinación axial ocurriera porque el punto de aplicación de la fuerza estaba anterior al centro de resistencia. Por lo mismo, consideran lógico suponer que cuanto mayor sea la distancia desde el punto de aplicación de la fuerza hasta el centro de resistencia al inicio de la intrusión, mayor será el cambio en la inclinación axial del incisivo central entre el inicio y el final de la intrusión (34).

Sin embargo, en sus resultados observaron que no hubo correlación estadísticamente significativa en el cambio de la inclinación axial del incisivo y la distancia desde el punto de aplicación de la fuerza intrusiva al centro de resistencia al inicio de la intrusión. Los autores explican que probablemente no encontraron diferencias estadísticamente significativas dentro de la muestra, ya que la inclinación axial al inicio de la intrusión fue normal, por lo tanto, las diferencias en la distancia entre el punto de aplicación de la fuerza y el centro de resistencia fueron pequeñas dentro de la muestra (34).

Los autores sugieren que para una situación clínica donde se desea la intrusión de los incisivos superiores y se puede aumentar la inclinación axial de los incisivos, la intrusión de los incisivos se realice con el punto de aplicación de la fuerza en el lado distal del incisivo lateral, y para aquellos casos donde no se desea un aumento de la inclinación axial, cambiar el punto de aplicación de la fuerza en dirección distal (34).

Reacción esperada

El mejor control sobre los dientes posteriores, la unidad reactiva, es la minimización de la magnitud de la fuerza utilizada para la intrusión. Dado que el brazo de momento es tan grande desde los segmentos anteriores a los posteriores, es necesario pensar en el control de los dientes posteriores. Se unen tantos dientes como sea posible para formar la unidad de anclaje posterior. Siempre que sea posible, se deben utilizar al menos los primeros molares y los

segundos premolares y la adición de otros dientes mejoraría aún más el potencial de anclaje (25).

Se pueden anticipar dos efectos secundarios básicos de la mecánica intrusiva (25):

- Vista sagital:

Se crea un momento que tiende a inclinar el plano de oclusión del segmento posterior. Para minimizar estos cambios, se utilizan varios principios en los mecanismos intrusivos que se han descrito. Las fuerzas se mantienen lo más bajas posible, considerar el mayor número de dientes en el segmento y estos dientes están conectados de manera relativamente rígida por un segmento estabilizador y a través del arco con un arco transpalatino. Finalmente, como precaución adicional, se puede utilizar fuerza extraoral en el arco superior, diseñado para que su fuerza sea anterior al centro de resistencia.

- Vista frontal:

Con una fuerza intrusiva sobre los incisivos, existe una fuerza extrusiva igual y opuesta sobre los molares. Dado que la fuerza extrusiva está operando vestibularmente en un tubo, se puede ver que se crea un momento que tiende a inclinar las coronas hacia lingual y las raíces hacia vestibular (Figura 10). Una de las funciones del arco transpalatino es

prevenir cualquier cambio indeseable tanto en la inclinación axial de los molares como transversalmente.

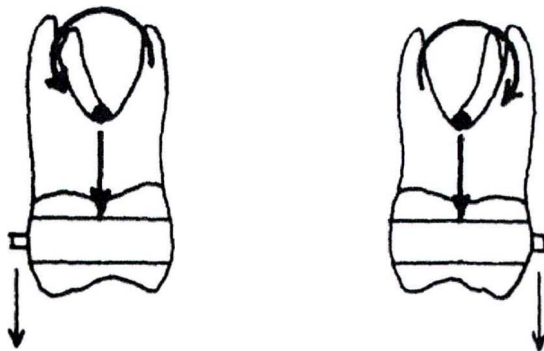


Figura 10. Momento de fuerza generado en unidad de anclaje posterior en una vista frontal. La fuerza de extrusión sobre el molar durante la intrusión tiende a tipear la corona hacia lingual (25).

2.3.2.3. Arco de intrusión Connecticut

Descripción general

El arco de intrusión de Connecticut fue introducido por Ravindra Nanda y es fabricado de una aleación de Nickel - Titanio, como el material de elección por entregar fuerzas continuas bajo una gran activación. Esta aleación tiene gran memoria de forma y una baja carga deflexión, produciendo pequeños incrementos de desactivación durante el tiempo, lo que reduce las citas de reactivación del arco (31).

El arco de intrusión de Connecticut incorpora características del arco utilitario como también de arcos de intrusión convencionales. Este arco es preformado con dobleces apropiados, necesarios para una fácil inserción y uso. Los tamaños disponibles son de 0.016" x 0.022" y 0.017" x 0.025". La sección

anterior para los arcos mandibulares mide 28 mm y la maxilar 34 mm. El escalón distal a los incisivos está disponible en dos longitudes diferentes para adaptarse a casos con o sin extracciones y dentición mixta (31).

Mecánica

El mecanismo de activación es mediante un dobléz en V calibrado para entregar aproximadamente entre 40 a 60 g de fuerza. El dobléz en V se ubica justo en el área mesial del tubo del molar. La intrusión del incisivo requiere sobre 50 g de fuerza dirigida apicalmente a través del centro de resistencia. El momento de fuerza que se genera en el molar puede variar, de acuerdo a la cantidad de fuerza en los incisivos multiplicado por la distancia a los molares (31).

2.3.2.4. Intrusión grupo anterosuperior con microtornillos

Descripción general

Los microtornillos son frecuentemente usados para lograr anclaje absoluto para movimientos dentarios ortodóncicos. La cirugía es mínimamente invasiva durante la inserción de los microtornillos, comparado con la instalación de las miniplacas, debido a que no se requiere hacer un colgajo en la mucosa (35).

Los microtornillos o dispositivos de anclaje temporal son una alternativa a las opciones tradicionales de intrusión incisiva (Figura 11). Ha tenido un desarrollo reciente. Son más pequeños que los implantes dentales convencionales y tienen la ventaja de reducir las complicaciones del paciente, se

pueden cargar inmediatamente, su colocación es sencilla y son económicos para el paciente. Los microtornillos han sido exitosos en la intrusión de dientes porque es posible aplicar fuerzas livianas y continuas y de magnitudes conocidas. Tienen mejor control de las fuerzas, disminuyendo las reabsorciones apicales externas, que son comúnmente asociadas con movimientos intrusivos (24).



Figura 11. Intrusión incisiva con dispositivos de anclaje temporal (microtornillos) (24).

Mecánica

Ubicación de los microtornillos

Los dispositivos de anclaje temporal tienen la ventaja de eliminar eficazmente el movimiento no deseado del segmento de anclaje o grupo de reacción. No obstante, el lugar de inserción debe seleccionarse con cuidado, ya que el movimiento dental resultante depende en gran medida del sistema de fuerza aplicado (11).

Estudios por medio de elementos finitos han localizado los centros estimados de resistencia de los segmentos anteriores en el maxilar para la intrusión de cuatro dientes anteriores, el cual se localizó en el lado distal de las coronas del segmento objetivo. Por lo tanto, el sitio de inserción del microtornillo debería estar en el lado distal del canino, para lograr una intrusión pura a lo largo del eje incisal sin inclinarse hacia ningún lado. Esto contrasta con otros sitios de inserción de microtornillos sugeridos entre los dos incisivos centrales, que es probable que provoquen una proinclinación no deseada de los incisivos en lugar de una intrusión pura a lo largo del eje (Figura 12) (11).

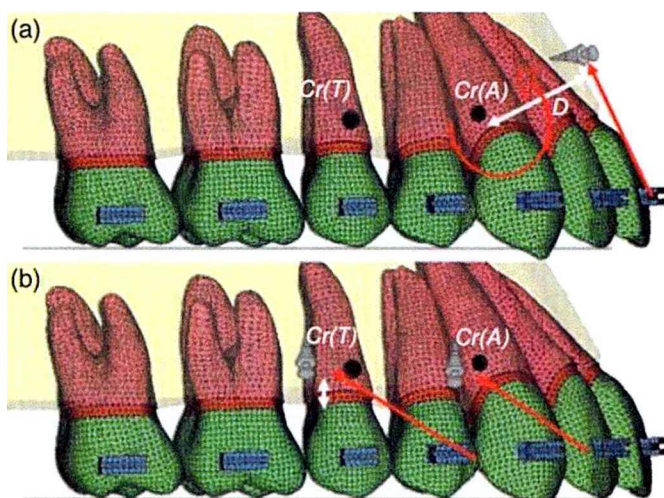


Figura 12. Momento generado según ubicación de microtornillos. (a) Microtornillos ubicados en la línea media causando proinclinación excesiva. (b) Vectores de fuerza pasando a través del centro de resistencia del arco total [Cr(T)] y del segmento anterior [Cr(A)], respectivamente (11).

Comparación entre mecánica de intrusión convencional y anclaje esquelético

Atalla y cols realizaron un meta análisis en el cual revisaron estudios que comparaban intrusión del grupo incisivo superior con mecánica convencional mediante arcos de intrusión y mecánica con anclaje esquelético, teniendo como resultado los siguientes (24).

Los datos obtenidos muestran una significativa intrusión de los incisivos superiores de más de 0.78 mm en el grupo de los microtornillos comparado con el grupo control, cuando se midió desde el centro de resistencia del incisivo central superior al plano palatal (24).

Con respecto a la cantidad de proinclinación de los incisivos, los datos obtenidos en el metaanálisis mostraron que no hay diferencias significativas en la cantidad de proinclinación de los incisivos entre los grupos tratados con dispositivos de anclaje temporal y la terapia mediante arcos de intrusión. Se recomienda tener precaución con este resultado, ya que Krishna y cols. y Jain cols., usaron dispositivos de anclaje temporal lejos del centro de resistencia del segmento anterior, lo que pudo incrementar la proinclinación de los incisivos. Por otra parte, Snisik y Türkkahraman y cols, no nivelaron ni alinearon antes de la intrusión (24).

Con respecto a la duración del tratamiento el metaanálisis mostró que no hay diferencias significativas entre la mecánica con microtornillos y la terapia

convencional, sin embargo, se recomienda tener cuidado con este hallazgo debido a la diferencia de fuerzas usadas para la intrusión entre los estudios (24).

Sobre la pérdida de anclaje, el metaanálisis mostró que no hay una diferencia significativa entre el grupo de mecánica con anclaje esquelético y los con arcos de intrusión, midiendo desde la cúspide mesiovestibular de los primeros molares superiores a la vertical pterigoidea. No obstante, hay que tener precaución con estos resultados ya que Namarawy y cols., usaron un arco transpalatino cementado a los primeros molares (24).

Por otra parte los datos obtenidos en este metaanálisis mostraron un significativo tipping molar sobre los 1.03° en el grupo con mecánica convencional comparado con el grupo con dispositivos de anclaje esquelético, midiendo el ángulo entre la línea que conecta la cúspide mesiovestibular y el ápice de la raíz mesiovestibular del primer molar al plano palatal (24).

En el año 2019 se realizó un estudio para comparar la intrusión mediante arcos de intrusión versus intrusión mediante microtornillos para la corrección de la mordida cubierta. Observan que clínicamente, los pacientes del grupo de arco intrusivo informaron más molestias que el grupo de microtornillos, que la intrusión del incisivo superior con microtornillos fue eficaz para reducir la cantidad de proinclinación y que tanto los arcos de intrusión como la intrusión soportada por microtornillos fueron efectivos para reducir la mordida profunda con una cantidad

total de intrusión de los incisivos superiores de $2,6 \pm 0,8$ mm y $2,9 \pm 0,8$ mm respectivamente (36).

Finalmente los autores concluyen que la selección entre las dos técnicas debe basarse en la posición de los incisivos superiores antes del tratamiento, ya que los arcos de intrusión pueden resultar en un aumento adicional de la proinclinación de los incisivos contrariamente a la intrusión soportada por los microtornillos (36).

2.3.2.5. Intrusión grupo anterosuperior con alineadores

Desde que Kesling introdujo los posicionadores dentarios en 1946, los alineadores se han desarrollado entre numerosos ortodoncistas y fue formalmente introducido con Invisalign en el año 1998. Con los avances tecnológicos, las reconstrucciones 3D, el diseño y manufacturación digital, los alineadores invisibles se volvieron una práctica común entre los ortodoncistas (37).

Los alineadores tienen varias ventajas comparado con el tratamiento convencional con brackets, como proteger la oclusión y evitar fracturas o desalojo de brackets, sin embargo sus desventajas biomecánicas deben ser consideradas (18).

La corrección de extrusión dentoalveolar anterosuperior con alineadores es un desafío biomecánico para los ortodoncistas. Desafortunadamente la eficacia para corregirla no ha tenido mejoras significativas a pesar de los avances

tecnológicos. Para estos pacientes el resultado es un tratamiento prolongado con alineadores con una mínima mejora en el overbite. Sin embargo, esto sucede debido a que existen factores que contribuyen, incluyendo la poca cooperación del paciente, un modelo de trabajo poco eficiente o incorrecto, pérdida de anclaje debido a la poca retención del alineador (18).

Para facilitar el movimiento de intrusión con alineadores, Invisalign® utiliza aditamentos en los premolares para lograr anclaje mientras la fuerza intrusiva es aplicada en los incisivos (Figura 13), como también planos de mordida en la zona lingual del alineador en los dientes anterosuperiores. En los casos donde la intrusión se hace difícil, se puede facilitar con dispositivos de anclaje esquelético (38).

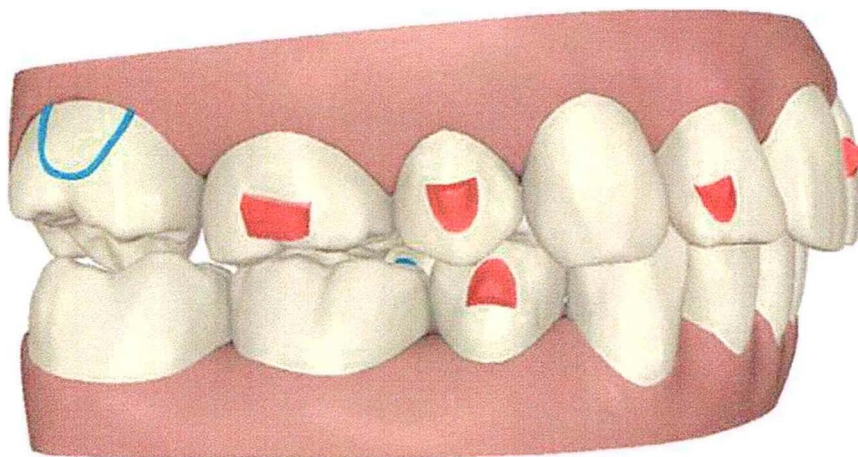


Figura 13. Los aditamentos en los premolares proporcionan anclaje para que la fuerza intrusiva en el sector anterior no desaloje el alineador en la parte posterior (38).

Cuando existe una sobre erupción de los incisivos, los microtornillos son ideales, ya que se pueden aplicar una variedad de fuerzas como cadeneta elástica, resortes helicoidales, hilo elástico, para guiar de manera predecible la intrusión programada sin afectar los dientes adyacentes. Incluso se puede realizar una muesca al alineador, para enganchar elásticos verticales hasta los microtornillos ubicados entre las raíces de los incisivos laterales y caninos (39).

2.3.3. Reposicionamiento labial

Rubinstein y Kostianovsky fueron los primeros en presentar el procedimiento quirúrgico de reposicionamiento labial en 1973 en literatura de cirugía plástica. La cirugía de reposicionamiento labial puede ser utilizada para abordar una exposición gingival excesiva cuando la etiología es un desarrollo vertical maxilar excesivo o un labio hiper móvil. El reposicionamiento labial reduce el vestíbulo limitando la tracción muscular, restringiendo la exposición gingival mientras sonríe. Esto se puede hacer tradicionalmente usando un bisturí, electrocauterización, o incluso abordaje quirúrgico con láser. La cantidad de mucosa a remover, se basa en la regla “del doble de exposición gingival” (3).

Técnica quirúrgica (Figura 14) (40):

- Enjuague con clorhexidina al 0,12% por 1 minuto en el preoperatorio.
- Anestesia local en la mucosa vestibular y labio entre el primer molar superior derecho e izquierdo (lidocaína 2% con epinefrina 1:100k).
- Marcar el contorno de la incisión con un lápiz quirúrgico estéril.

- Realizar una incisión horizontal de espesor parcial 1 mm coronal a la unión mucogingival de primer molar a primer molar.
- Realizar una segunda incisión horizontal en la mucosa labial de 10 a 12 mm apical a la primera incisión.
- Conectar ambas incisiones en los ángulos de la línea mesial del primer molar superior derecho e izquierdo en un contorno elíptico.
- Remover la banda de mucosa mediante una disección superficial del grosor escisionado.
- Controlar el sangrado con electrocoagulación si es necesario.
- Tener cuidado de no dañar las glándulas salivales menores en la submucosa.
- Usar sutura de seda de 4 0 para cerrar las líneas de la incisión de manera interrumpida.

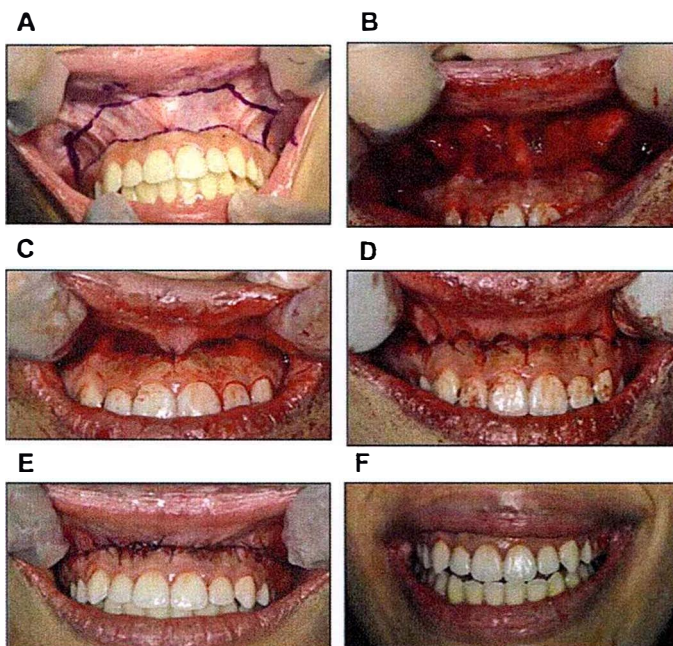


Figura 14. Pasos quirúrgicos cirugía de reposicionamiento labial. (A) Demarcado del área de incisión. (B) Área de incisión. (C) Sutura en la línea media. (D) El resto de las suturas de anclaje opuesto al nivel de la papila. (E) Sutures de anclaje y estabilizadoras. (F) Foto del postoperatorio inmediato (3).

2.3.4. Toxina botulínica

Se realizó un estudio con el objetivo de evaluar el efecto de las inyecciones de toxina botulínica (Botox) como un tratamiento conservador para la sonrisa gingival. Los pacientes recibieron Botox tipo I, inyectado 3 mm lateralmente al surco alar facial al nivel de la abertura de la fosa nasal en la inserción del músculo elevador del labio superior y ala de la nariz (Figura 15). Observaron que la mejora fue clara, 2 semanas después de la inyección de Botox y que el porcentaje medio de mejora en la exposición gingival fue del 99,6%. Por lo mismo concluyen que el Botox tipo I es una técnica conservadora efectiva para mejorar la sonrisa gingival causada por la hiperfunción muscular (41).

En general se considera que si el paciente tiene un labio hipermóvil, el clínico podría considerar inyecciones de toxina botulínica tipo A (3).

Otros autores concluyen mediante una revisión sistemática que el tratamiento de sonrisa gingival con toxina botulínica se indica cuando el paciente presenta una exposición gingival superior a 2 mm y al menos uno de los siguientes factores (42):

- El mecanismo causal de la sonrisa gingival es la hiperactividad muscular.
- Se prefiere el tratamiento menos invasivo.
- Como tratamiento temporal mientras se espera la cirugía.
- Como complemento del tratamiento quirúrgico.

El efecto de la toxina botulínica es transitorio, y en cuanto a su duración los autores concluyen que el tratamiento de la sonrisa gingival con toxina botulínica dura al menos 12 semanas (42).

Por otra parte, se realizó una revisión sistemática y metaanálisis para determinar la duración de la efectividad de la toxina botulínica tipo A en una sonrisa gingival, en que usaron estudios que evaluaban pacientes adultos con exposición gingival excesiva. Concluyeron que hay poca evidencia para determinar la duración de la efectividad de la toxina botulínica tipo A en una sonrisa gingival, que el efecto tiende a ser estable hasta al menos 8 semanas de seguimiento, y la exposición gingival puede no volver a la línea de base dentro de las 12 semanas posteriores al seguimiento (43).

Se ha observado que el músculo elevador del labio superior y ala de la nariz es el componente clave en el tratamiento de la sonrisa gingival, y otros objetivos potenciales son el músculo elevador del labio superior, el cigomático menor y el cigomático mayor (42).

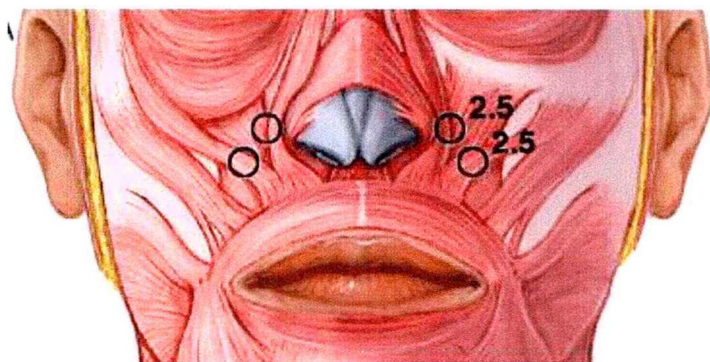


Figura 15. Puntos de inyección y dosis usada de toxina botulínica para la sonrisa gingival anterior (42).

2.3.5. Gingivectomía

La gingivectomía está indicada cuando se determina que el nivel óseo es apropiado, de modo que hay más de 1 mm de separación de la cresta del hueso vestibular a la unión amelocementaria y que permanecerá una adecuada altura de la encía adherida después de la cirugía (Tipo 1 subgrupo A) (Figura 16) (16).

La incisión inicial debe ser precisa, simétrica y reflejar la arquitectura de la encía normal, de modo que el cenit gingival se encuentra ligeramente a distal de la línea media del diente. Para lograr esta precisión, la incisión inicial se marca suavemente en la encía a nivel de la unión amelocementaria. Una segunda incisión se realiza en el surco de cada diente, el cual deja un collarete gingival que es extirpado con una cureta periodontal. El tejido debe ser removido cervicalmente para no comprometer la papila interdental, la cual debe dejarse intacta excepto por una pequeña mezcla dentro de la incisión de la gingivectomía (16).

La literatura sugiere una variabilidad de instrumentos que se pueden utilizar para exponer la unión amelocementaria y obtener un contorno gingival fisiológico, incluyendo bisturí, electrocirugía o láser de dióxido de carbono (16).

Se puede utilizar un lápiz de electrocirugía bipolar bajo irrigación abundante para la gingivectomía, luego se puede utilizar un lápiz de gingivoplastia para regresar el tejido voluminoso en la papila y proveer un contorno más natural. Finalmente, se puede usar un bolígrafo de coagulación en

la unidad bipolar en modo de coagulación, para sellar cualquier sangrado sobre la superficie de la gingivoplastia (16).

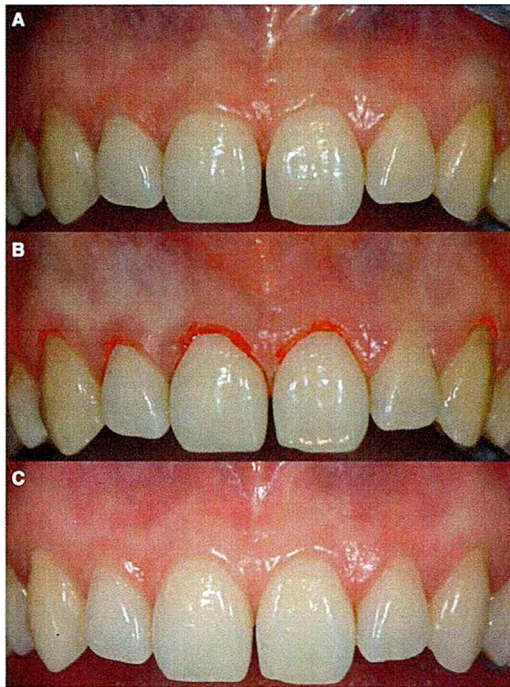


Figura 16. Erupción pasiva alterada tipo 1A tratada con gingivectomía. (A) Vista prequirúrgica. (B) Corrección mínima gingival sin involucrar remoción ósea. (C) Vista postquirúrgica (16).

2.3.6. Alargamiento coronario

Colgajo de reposicionamiento apical

En el Tipo 2 subgrupo A el ancho de la banda de encía queratinizada es relativamente normal, y entonces una gingivectomía convencional podría eliminar mucha encía queratinizada, dejando al paciente con una mucosa alveolar poco óptima al margen coronario. El manejo ideal de los pacientes tipo 2 subgrupo A involucra un colgajo de reposicionamiento apical de la banda de encía queratinizada al punto de, o cercana a la unión amelocementaria (16).

De acuerdo con Zucchelli, el colgajo de reposicionamiento apical es el tratamiento de elección en la gran mayoría de los pacientes que se ven afectados por la alteración de la erupción pasiva con un aumento del grosor del hueso vestibular, lo que requiere osteoplastia (16).

Colgajo de reposicionamiento apical con cirugía ósea resectiva

Se indica osteotomía, cuando el diagnóstico revela que el nivel óseo está próximo a la unión amelocementaria. Este procedimiento, suele estar asociado con un colgado de reposicionamiento apical, a pesar de que algunos autores sugieren un procedimiento de alargamiento coronario sin colgajo. La incisión inicial puede llevarse a cabo como se describe para el procedimiento de gingivectomía, con o sin un modelo quirúrgico, o puede realizarse con una incisión sulcular. La posición de la incisión depende de varios factores, incluyendo el grosor de la encía queratinizada vestibular. Un mayor grosor de tejido queratinizado indica una incisión más paramarginal. Mientras más apical es la unión amelocementaria / cresta ósea desde el margen gingival más submarginal es la incisión. El parámetro estético indica que los márgenes gingivales de los incisivos laterales deben estar más coronal que los márgenes gingivales de caninos e incisivos centrales (16).

Como regla general, la incisión tiene que ser lo más submarginal y festoneada como sea posible. Esto permite que la incisión reproduzca la línea festoneada de la unión amelocementaria lo que permite que la cicatrización sea

por primera intención en el espacio interdental. Se eleva un colgajo de espesor variable, comenzando la división del grosor en las papilas quirúrgica y de espesor completo en la zona vestibular de la incisión, con el objetivo de proveer un grosor uniforme en el colgajo quirúrgico. La incisión atraviesa la superficie vestibular de cada papila, dejando intacto la totalidad de la papila interproximal. Este diseño de colgajo preserva la altura de las papilas y provee un tejido fijo para la estabilización del colgajo durante la sutura. Es apropiado elevar el colgajo vestibular, dejando las papilas interproximales y el tejido palatal intacto para así no comprometer la irrigación a estos tejidos (Figura 17) (16).

Se realiza la osteoplastía para reducir el grosor óseo, mientras se conforma la osteotomía para establecer una correcta distancia entre la unión amelocementaria y la cresta alveolar. La osteoplastía se lleva a cabo usando instrumental rotatorio de alta velocidad como una fresa redonda de diamante o carbide (Figura 17) (16).

No existe un consenso en la posición del colgajo al finalizar la cirugía, algunos autores sugieren suturar el colgajo en la unión amelocementaria y otros sugieren que se debe suturar ligeramente la corona a la unión amelocementaria. Zucchelli sugiere desepiteliar la zona más coronal de la papila interdental con tijeras microquirúrgicas y reposicionar el colgajo en o a 1 mm coronal a la unión amelocementaria, con el objetivo de dar al paciente una longitud dentaria final inmediatamente después de la cirugía sin grandes cambios postoperatorios

significativos. Si el alargamiento coronario también está indicado en el sector palatino, el procedimiento quirúrgico debe realizarse idealmente en otra ocasión, sin afectar la zona vestibular e interproximal (16).

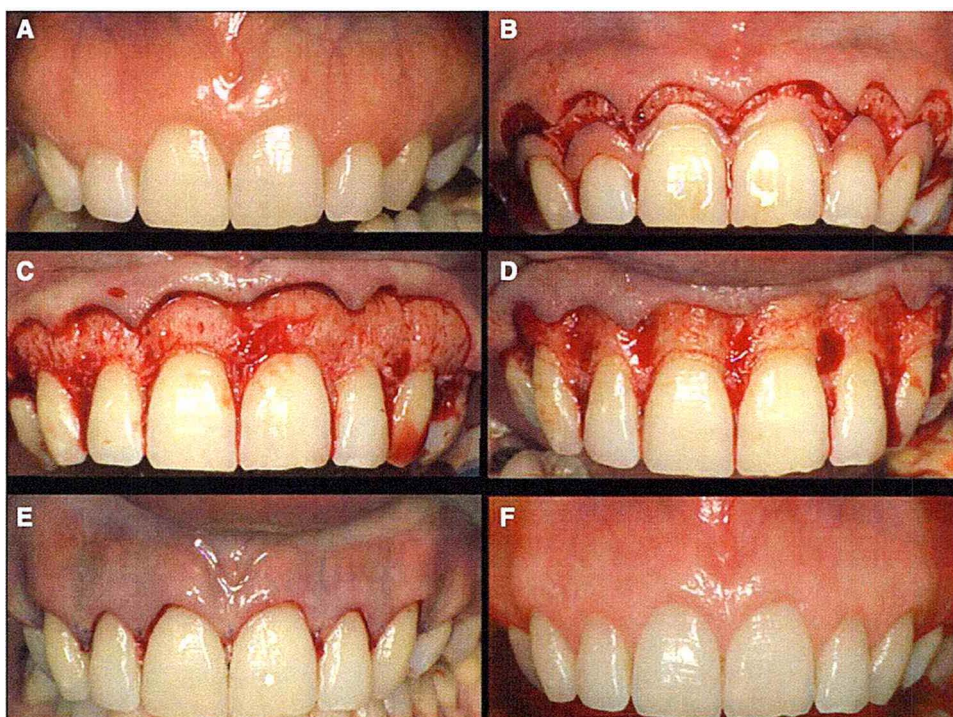


Figura 17. Tratamiento quirúrgico de erupción pasiva alterada con colgajo de reposicionamiento apical y resección ósea. (A) Coronas clínicas de los laterales y caninos maxilares cortas. Se puede observar el incremento de volumen del hueso alveolar vestibular. (B) Incisión submarginal. (C) Remoción tejido marginal y desepitelización anatómica de la papila. (D) Osteoplastia y osteotomía. (E) El colgajo es posicionado a 1 mm o en la unión amelo cementaria y se fija con suturas interrumpidas, anclando la papila quirúrgica a la papila interdental anatómica desepitelizada. (F) 6 meses post quirúrgico (16).

Cirugía de resección ósea, procedimiento sin colgajo

Ribeiro y cols., sugieren un procedimiento estético de alargamiento coronario sin colgajo, mínimamente invasivo para el tratamiento de la erupción pasiva alterada. El hueso alveolar es removido y recontorneado usando micro cinceles, vía incisión sin elevación de colgajo. En este estudio randomizado aleatorizado de “boca dividida”, el procedimiento estético de alargamiento coronario con o sin elevación de colgajo, se encontraron resultados clínicos similares y estables después de los 12 meses. El autor sugiere utilizar el procedimiento sin colgajo debido a que pareciera ser un método factible, predecible y de menor tiempo operatorio (31 +/-12 min vs 41 +/- 14 min) para el tratamiento de la sonrisa gingival producto de la erupción pasiva alterada, comparada con la elevación de colgajo. Sin embargo, esta técnica no es aplicable en casos de erupción pasiva alterada Tipo 2 subgrupo B (16).

2.3.7. Resistencia y extensión del tabique nasal

Autores en el año 2015 describen, mediante un estudio prospectivo controlado, una estrategia de refuerzo y extensión del cartílago del tabique nasal para la mejora de la sonrisa gingival, en que se diagnostica la displasia del cartílago septal como factor etiológico (17). Los autores proponen extender el tabique nasal débil utilizando cartílago autólogo o un implante de politetrafluoroetileno expandido (ePTFE). Según los autores, el fortalecimiento de un tabique extremadamente hipoplásico requiere una cantidad considerable de

material autólogo, pero se complica por la escasez de tejidos y la fragilidad debido a la fibrosis frecuentemente existente, según ellos, el ePTFE exhibe propiedades óptimas, como una alta biocompatibilidad, bajas tasas de complicaciones y una excelente estabilidad a largo plazo (17).

Técnica quirúrgica (Figura 18) (17):

- Implante: El material del implante, es decir, cartílago auricular, el cartílago costal o el ePTFE (Shanghai Suokang Medical Implants Co. Ltd, Shanghai, República Popular de China) y el tamaño se eligieron de acuerdo con el grado preoperatorio de exposición gingival y la movilidad máxima de la columela hacia arriba.
- El procedimiento quirúrgico se realizó bajo anestesia local sola o en combinación con anestesia general / sedación intravenosa.
- En el caso de los injertos autólogos, se recogió cartílago auricular o cartílago costal. El material del implante se esculpió en una forma trapezoidal de doble capa.
- Se seleccionó una incisión transcolumelar abierta.
- La conexión de la fibra de los tejidos blandos entre las dos cruras mediales del cartílago nasal inferior lateral, el pericondrio del cartílago del tabique nasal y el periostio del dorso nasal, en el caso de ser requerida la rinoplastia de aumento simultáneamente, se disecaron por completo. El músculo depresor del tabique nasal se cortó parcialmente para garantizar

una movilidad suficiente del revestimiento nasal y la columela nasal. Luego, el implante preparado de doble capa se insertó entre la crura medial del cartílago nasal lateral inferior.

- Se realizaron dos suturas en el tabique nasal para la fijación, que cierran respectivamente la espina nasal anterior y el cartílago nasal lateral superior.

- Se tuvo cuidado durante la sutura para asegurar que los cartílagos laterales inferiores encierren simétricamente el implante.

- Se aplicaron tubos de silicona y, en casos de rinoplastia adicional, una férula durante 3 semanas para mejorar la estabilidad del tabique y controlar el edema.

- Los exámenes de seguimiento se realizaron a los 1, 3 y 6 meses después de la cirugía.

Los autores de este estudio concluyen que ésta técnica ofrece un enfoque menos invasivo, que consume menos tiempo y es menos costoso en comparación con los métodos de ortodoncia u osteotomía utilizados comúnmente, y que a diferencia de la inyección de toxina botulínica, también garantiza un resultado persistente a largo plazo, lo que resulta en una alta aceptación y satisfacción del paciente (17).

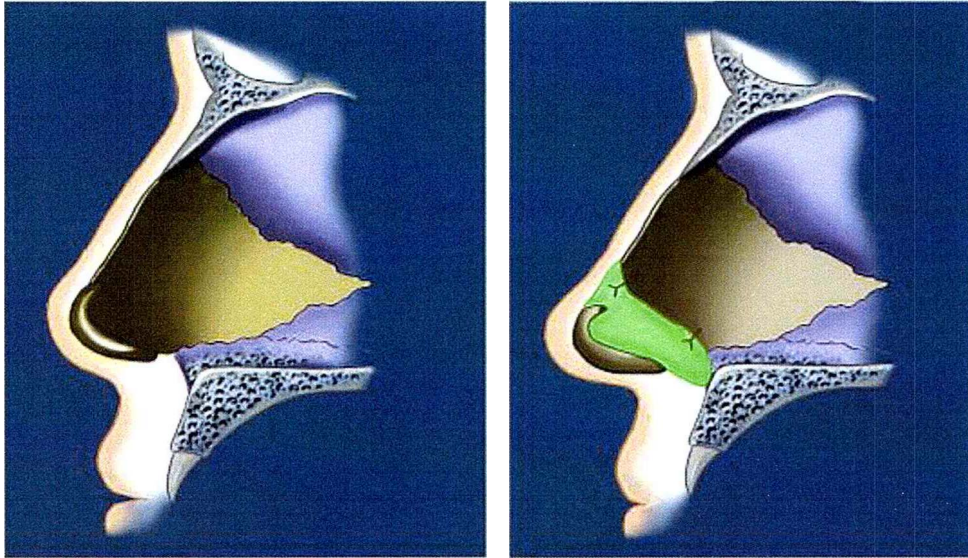


Figura 18: Diagrama esquemático del procedimiento quirúrgico para reforzar el cartilago septal nasal, mediante la implantación de una doble capa de cartilago con forma trapezoidal o ePTFE (verde) (17).

3. CONCLUSIONES

A través de este trabajo, podemos concluir que el diagnóstico de sonrisa gingival no va asociado a un tratamiento en particular, sino que, al tener etiología multifactorial, debemos profundizar en los distintos aspectos que pudieran estar influyendo en ésta. El diagnóstico debe basarse en una comprensión integral de la dinámica de la sonrisa y el comportamiento de los tejidos blandos.

Una vez comprendida la etiología de la sonrisa gingival, podemos optar a diferentes tratamientos según los distintos factores asociados, pudiendo solucionarla con un solo tratamiento o una combinación de éstos.

Dentro de las opciones de tratamiento para la sonrisa gingival según etiología podemos encontrar tratamientos conservadores y mínimamente invasivos como lo es la ortodoncia, utilizando arcos de intrusión y dispositivos de anclaje temporal en casos de sonrisa gingival de causa dentoalveolar. Procedimientos mínimamente invasivos como inyecciones de toxina botulínica se pueden utilizar en caso de hiperactividad labial, cirugías periodontales para aquellos casos donde la erupción pasiva alterada sea la causa de la sonrisa gingival. Por otra parte, podemos encontrar procedimientos más invasivos como el reposicionamiento labial en caso de labios cortos, cirugía de tabique nasal cuando se requiera refuerzo y extensión del cartílago del tabique nasal para la mejora de la sonrisa gingival y finalmente cirugía ortognática en aquellos casos que la etiología de la sonrisa gingival sea por un descenso vertical maxilar.

Por otra parte con la introducción de los dispositivos de anclaje esquelético temporal, ha abierto un abanico de posibilidades de tratamiento tanto para la corrección de la sonrisa gingival de causa esquelética como la de causa dentoalveolar, siendo una excelente alternativa de tratamiento debido a su instalación mínimamente invasiva, de bajo costo, en comparación con la cirugía ortognática, y con mecánicas que implican un sistema de fuerzas determinadas, ya que se elimina el grupo de reacción lo que involucra menos efectos indeseados en comparación con la mecánica convencional que utiliza los primeros molares como método de anclaje.

4. BIBLIOGRAFÍA

1. Garber DA, Salama MA. The aesthetic smile: Diagnosis and treatment. *Periodontol* 2000. 1996 Jun 1;11(1):18–28.
2. Peck S, Peck L, Kataja M. The gingival smile line. *Angle Orthod* [Internet]. 1992;62(2). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1626754/>
3. Dym H, Pierre R. Diagnosis and Treatment Approaches to a “Gummy Smile.” *Dent Clin North Am*. 2020 Apr 1;64(2):341–9.
4. González Ogando M, d Oliveira NG, Ustrell i Torrent JM. Protocolo diagnóstico de la sonrisa gingival. *Rev Española Ortod*. 2017;47(3):136–45.
5. Tjan AHL, Miller GD, The JGP. Some esthetic factors in a smile. *J Prosthet Dent*. 1984;51(1):24–8.
6. *Protesis Fija Estetica: Enfoque Clinico Y Multidisciplinario*. Ernest Mallat. 2007. 25–383 p.
7. Sarver DM. The importance of incisor positioning in the esthetic smile: The smile arc. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2001;120(2):98–111.
8. Peck S, Peck L, Kataja M. Some vertical lineaments of lip position. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 1992 Jun 1;101(6):519–24.
9. Mahardawi B, Chaisamut T, Wongsirichat N. Gummy smile: A review of etiology, manifestations, and treatment. *Siriraj Med J*. 2019;71(2):168–74.
10. Pavone AF, Ghassemian M, Verardi S. Gummy Smile and Short Tooth Syndrome--Part 1: Etiopathogenesis, Classification, and Diagnostic Guidelines . *Compend Contin Educ Dent* . 2016;37(2):102–7.
11. Lee K. The Application of TADs for Gummy Smile Correction. In: *Temporary Anchorage Devices in Clinical Orthodontics*. Wiley; 2020. p. 633–45.
12. Alarcón A. A. Etiología, diagnóstico y plan de tratamiento de la mordida profunda - Revisión de la literatura. *Rev Latinoam Ortod y odontopediatria*. 2014;
13. Shroff B, Yang IH, Scott Jenkins T. Deep overbite correction: Biomechanics and clinical implications. *Semin Orthod*. 2020 Sep 1;26(3):126–33.
14. Cruz Moreno BM, Munoz Gaviria CE. Tratamiento ortodóncico de mordidas profundas. *Fac Odontol Univ Antioq*. 2011;23(1):158–73.
15. Bolívar Londoño MÁ, Botero Mariaca P. LA SONRISA Y SUS DIMENSIONES. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 2012;23(2):353–65.
16. Mele M, Felice P, Sharma P, Mazzotti C, Bellone P, Zucchelli G. Esthetic treatment of altered passive eruption. *Periodontol* 2000. 2018 Jun 1;77(1):65–83.
17. Wei J, Herrler T, Xu H, Li Q, Dai C. Treatment of gummy smile: Nasal septum dysplasia as etiologic factor and therapeutic target. *J Plast Reconstr Aesthetic Surg*. 2015 Oct 1;68(10):1338–43.
18. Kravitz ND, Moshiri M, Nicozisis J, Miller S. Mechanical considerations for deep-bite correction with aligners. *Semin Orthod*. 2020 Sep 1;26(3):134–8.

19. Bauer RE, Ochs MW. Maxillary orthognathic surgery. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2014;26(4):523–37.
20. Scott Falconer D, Waite PD. Surgical management of skeletal vertical facial problems. *Semin Orthod.* 2013 Dec 1;19(4):293–304.
21. Anehosur V, Joshi A, Nathani J, Suresh A. Modification of LeFort I osteotomy for severe maxillary vertical excess asymmetry. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2019 May 1;57(4):374–7.
22. Duque FL, Jaramillo PM. Complicaciones asociadas con osteotomia Le Fort I. *Rev Fac Odontol. Rev Fac Odontol Univ Antioq* 2009; 20(2): 205-221
23. Garg S, Kaur S. Evaluation of Post-operative Complication Rate of Le Fort I Osteotomy: A Retrospective and Prospective Study. *J Maxillofac Oral Surg.* 2014 Jun 1;13(2):120–7.
24. Atalla A, Aboufotouh M, Fahim F, Foda M. Effectiveness of orthodontic mini-screw implants in adult deep bite patients during incisor intrusion: A systematic review. *Contemp Clin Dent.* 2019 Apr 1;10(2):372–81.
25. Burstone CR. Deep overbite correction by intrusion. *Am J Orthod.* 1977 Jul 1;72(1):1–22.
26. Van Steenberghe E, Burstone C, Prah-Andersen B, Aartman I. The influence of force magnitude on intrusion of the maxillary segment. *Angle Orthod.* 2005;75(5):723–9
27. Vanden Bulcke MM, Dermaut LR, Sachdeva RCL, Burstone CJ. The center of resistance of anterior teeth during intrusion using the laser reflection technique and holographic interferometry. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1986 Sep 1;90(3):211–20.
28. Erkan M, Pikdoken L, Usumez S. Gingival response to mandibular incisor intrusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007 Aug 1;132(2):143.e9-143.e13.
29. Ng J, Major PW, Heo G, Flores-Mir C. True incisor intrusion attained during orthodontic treatment: A systematic review and meta-analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2005;128(2):212–9.
30. Jain RK, Kumar SP, Manjula WS. Comparison of intrusion effects on maxillary incisors among mini implant anchorage, J-hook headgear and utility arch. *J Clin Diagnostic Res.* 2014;8(7):21–4.
31. Narayan Sahoo S. Intrusion Arches in Orthodontics. *Indian J Public Heal Res Dev.* 2019 Nov 26;10(11):1663.
32. Davidovitch M, Rebellato J. Two-couple orthodontic appliance systems utility arches: a two-couple intrusion arch. *Semin Orthod.* 1995 Mar 1;1(1):25–30.
33. Burstone CJ, Goldberg AJ. Beta titanium: A new orthodontic alloy. *Am J Orthod.* 1980 Feb 1;77(2):121–32.
34. Van Steenberghe E, Burstone CJ, Prah-Andersen B, Aartman IH. The relation between the point of force application and flaring of the anterior segment. *Angle Orthod.* 2005 Sep;75(5):730-5
35. Kaku M, Kojima S, Sumi H, Koseki H, Abedini S, Motokawa M, et al. Gummy smile and facial profile correction using miniscrew anchorage. *Angle Orthod.* 2012 Jan;82(1):170–7.
36. El Namrawy MM, El Sharaby F, Bushnak M. Intrusive Arch versus Miniscrew-Supported Intrusion for Deep Bite Correction. *Open Access Maced J Med Sci.* 2019 Jun 15;7(11):1841–6.

37. Liu Y, Hu W. Force changes associated with different intrusion strategies for deep-bite correction by clear aligners. *Angle Orthod*. 2018 Nov 1;88(6):771–8.
38. Wheeler TT. Orthodontic clear aligner treatment. *Semin Orthod*. 2017 Mar 1;23(1):83–9.
39. Bowman S, Celenza F, Sparaga J, Papadopoulos M. Creative adjuncts for clear aligners, part 2: Intrusion, rotation, and extrusion. *J Clin Orthod*. 2015;49(3):162–72.
40. Alammam A, Heshmeh O, Mounajjed R, Goodson M, Hamadah O. A comparison between modified and conventional surgical techniques for surgical lip repositioning in the management of the gummy smile. *J Esthet Restor Dent*. 2018 Nov 1;30(6):523–31.
41. Al-Fouzan AF, Mokeem LS, Al-Saqat RT, Alfalah MA, Alharbi MA, Al-Samary AE. Botulinum toxin for the treatment of gummy smile. *J Contemp Dent Pract*. 2017;18(6):474–8.
42. Nasr MW, Jabbour SF, Sidaoui JA, Haber RN, Kechichian EG. Botulinum Toxin for the Treatment of Excessive Gingival Display: A Systematic Review. *Aesthetic Surg J*. 2015 Oct 23;36(1):82–8.
43. Chagas TF, Almeida NV de, Lisboa CO, Ferreira DMTP, Mattos CT, Mucha JN. Duration of effectiveness of Botulinum toxin type A in excessive gingival display: a systematic review and meta-analysis. *Braz Oral Res*. 2018;32:e30.

5. ANEXOS

