



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

VENTAJAS Y LIMITACIONES DE LOS ALINEADORES
EN EL TRATAMIENTO DE ORTODONCIA Y SU
IMPACTO PERIODONTAL.

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

C I R U J A N A D E N T I S T A

P R E S E N T A:

PAMELA MICHEL PEREZ BARBOSA

TUTOR: Esp. VÍCTOR MANUEL GARCÍA BAZÁN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS.

A Dios por sus bondades y bendiciones durante mi vida, por permitirme tener la oportunidad de ser una profesionista. *Soli Deo Gloria.*

A mis padres. Mayra y Fidencio, quienes nunca se rindieron a pesar de las adversidades para sacarme adelante, por su amor y su apoyo incondicional, que este triunfo lo sientan como suyo. Admiración y respeto para ustedes.

A Erick, por acompañarme en esta vida y darme su amor y cariño, eres luz a mi camino, gracias por confiar en mí y estar a mi lado en todo momento, mi amor para ti siempre será grande.

A mi universidad, por siempre abrirme las puertas al conocimiento y al razonamiento crítico. Por brindarme todas las herramientas necesarias para poder superarme como persona y profesionista.

A mis maestros quienes, con dedicación, a través de sus conocimientos, apoyo, exigencias y consejos, me llevaron a formarme como profesionista. Gracias por transmitir su conocimiento.

A mi asesor de tesina el Esp. Víctor Manuel García Bazán quien en todo momento me apoyo brindándome su tiempo, confianza, dedicación, conocimientos y experiencia necesaria para realizar este trabajo. ¡Gracias por asesorarme en este trabajo tan importante!

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	ii
INTRODUCCIÓN	5
PROPOSITO	6
CAPÍTULO I. CONSIDERACIONES GENERALES	7
1.1 Maloclusión.....	7
1.2 Apiñamiento dental.....	11
1.3 Ortodoncia.....	13
1.4 Historia de la Ortodoncia fija.....	14
1.5 Aspectos históricos de la Ortodoncia removible	17
CAPÍTULO II. ALINEADORES	20
2.1 Definición de alineadores	20
2.2 Características	20
2.3 Indicaciones.....	21
2.4 Contraindicaciones	22
2.5 Ventajas	23
2.6 Desventajas – limitaciones	23
CAPÍTULO III. MECANISMO DE ACCIÓN	25
3.1 Ataches / attachmens.....	26
3.2 Power ridges.....	28
CAPÍTULO IV. ALINEADORES INVISIBLES Y LA SALUD PERIDONTAL 30	
4.1 Bases biológicas del tratamiento de Ortodoncia	32
4.1.2 Respuesta del ligamento periodontal a la Ortodoncia invisible.....	32
4.2 Fibrotomía circunferencial supracrestal	34
CAPÍTULO V. ESTABILIDAD POST-TRATAMIENTO	38
5.1 Retenedores.....	39
5.2 Retenedores removibles	40
5.2.1 Retenedores de Hawley.....	40
5.2.2 Retenedor envuelto o de clip.....	41
5.2.3 Retenedor transparente fabricados al vacío.....	42

5.3 Retenedores fijos 42
CONCLUSIONES 45
REFERENCIAS 47

INTRODUCCIÓN

La opción por el uso de los aparatos estéticos en los tratamientos de Ortodoncia ha llevado a la necesidad de desarrollar tratamientos alternativos a la aparatología fija, que cumplan con la resolución a la maloclusión del paciente.

En 1945 el Dr. Kesling fue el primero en utilizar una nueva técnica a base de aparatos removibles hechos sobre un modelo set-up ideal. Siguiendo estos principios los alineadores transparentes se han convertido en una excelente alternativa para el tratamiento de dichas malposiciones.

Esta técnica está basada en una serie de alineadores estéticos removibles que se denominan Alineadores Secuenciados Transparentes, los cuales están adaptados a la arcada dental de cada paciente, ejerciendo una ligera presión provocando así movimiento dentario secuenciado con cada recambio de alineador.

Estos alineadores proporcionan mayor comodidad y estética, lo que aumenta la autoestima y permite mantener la salud periodontal del paciente, ya que al ser removibles permiten al paciente realizar de manera adecuada su higiene dental.

En este trabajo se presentará una compilación bibliográfica que permita al lector tener una visión general del uso de alineadores invisibles como una alternativa de tratamiento en Ortodoncia.

PROPOSITO

Presentar una compilación bibliográfica que permita al lector tener información amplia sobre los alineadores invisibles como una alternativa de tratamiento en Ortodoncia, identificando sus ventajas, indicaciones, contraindicaciones y limitaciones, así como el impacto en la salud periodontal.

CAPÍTULO I. CONSIDERACIONES GENERALES

1.1 Maloclusión

Las maloclusiones o anomalías de oclusión son una serie de alteraciones morfológicas del crecimiento y desarrollo de los componentes óseos, musculares y dentales que conforman el sistema estomatognático y que alteran su función. ^{1,2}

Las maloclusiones dentales son consideradas un problema de salud pública debido a su alta prevalencia con deterioro de la estética, la función, y el impacto negativo en la calidad de vida y su alto costo en el tratamiento para el paciente.²

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), las maloclusiones ocupan el tercer lugar de prevalencia dentro de los problemas de salud bucodental, después de la caries dental y de la enfermedad periodontal.³ Es por esto que al considerar el gran impacto que tienen las maloclusiones y la enfermedad periodontal en la calidad de vida de las personas creemos que es de gran importancia conocer el impacto de los alineadores como un tratamiento de Ortodoncia en la salud periodontal.

Las maloclusiones son de origen multifactorial; siendo los principales factores: los factores hereditarios (genéticos), ambientales o la combinación de ambos, que se presentan en distintos momentos del desarrollo y con diferente intensidad y frecuencia. Y que traerán como consecuencia anomalías de forma y función de los tejidos blandos, maxilares, dientes y de la articulación temporomandibular. ^{2,3}

Clasificación oclusal de angle.

Edward Hartley Angle (Fig 1), considerado el padre de la Ortodoncia Moderna, en 1899 publica un artículo en la revista "The Dental Cosmos", titulado "Classification of Malocclusion" (Volume 41, Issue 3, March, 1899, pp 248-264, donde propone clasificar las maloclusiones. Clasificación que es de gran importancia hasta el día de hoy, por su sencillez y practicidad.



Figura 1. Edward H Angle (1855-1930). Padre de la Ortodoncia. ⁸

La clasificación de Angle fue basada en la hipótesis que el primer molar superior permanente y el canino ocupan una posición estable en el esqueleto craneofacial y que las desarmonías eran consecuencia de cambios anteroposteriores de la arcada inferior con relación a él. ¹ Actualmente se utiliza como sistema universal de referencia de la oclusión.

Clase I.

En esta clase molar la cúspide mesiovestibular del primer molar superior está alineada directamente con el surco mesiovestibular del primer molar inferior. Y la cúspide mesiovestibular del primer molar inferior forma una oclusión en el espacio interproximal entre el segundo premolar y el primer molar superior. El maxilar y la mandíbula están en relación normal (Fig.2).¹

Puede haber Clase I molar de Angle con alteraciones en el plano oclusal con apiñamiento dental anterior o posterior.⁴

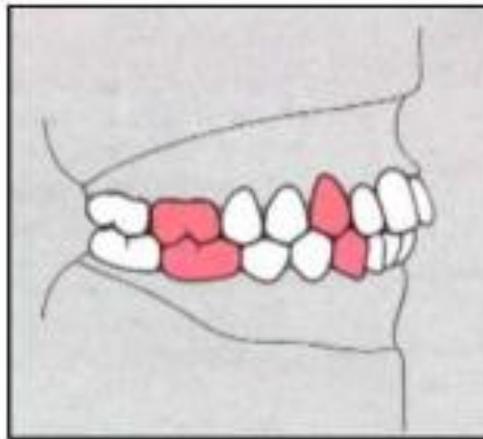


Figura 2. Clase I de Angle.⁵

Clase II.

La cúspide mesiovestibular del primer molar superior se relaciona por delante del surco mesiovestibular del primer molar inferior. La mandíbula se encuentra hacia atrás del maxilar (Fig.3).¹

Ya que los primeros molares inferiores ocluyen distalmente en relación a los primeros molares superiores, los demás dientes ocluirán anormalmente y estarán forzados a una posición de oclusión distal.⁴

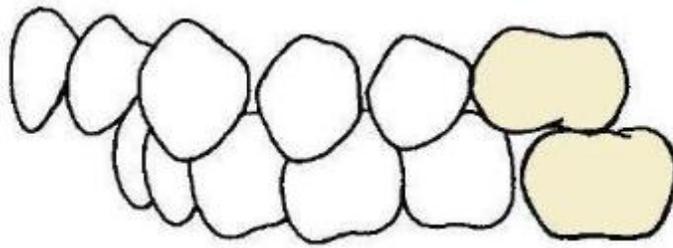


Figura 3. Clase II molar de Angle. ¹

En esta clase se encuentran dos subtipos, en donde la posición de los incisivos superiores da lugar a la Clase II molar subdivisión 1 o subdivisión 2. ⁴

Clase II subdivisión 1.

En esta subdivisión los incisivos superiores se encuentran vestibularizados y los incisivos inferiores retroinclinados creando una sobremordida horizontal. (Fig.4) ⁴

Clase II subdivisión 2.

En esta subdivisión los incisivos superiores se encuentran en retroinclinación. (Fig.5) ¹

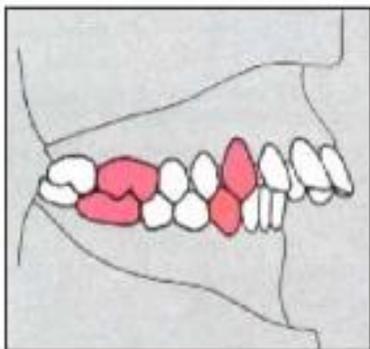


Figura 4. Clase II división 1 de Angle. ⁵

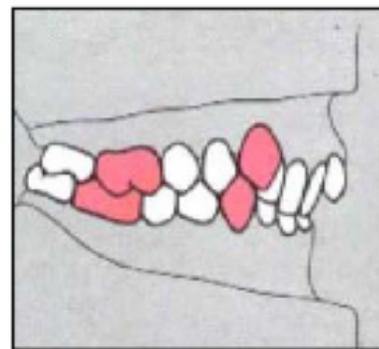


Figura 5. Clase II división 2 de Angle. ⁵

Clase III.

En esta relación existe un crecimiento predominante de la mandíbula. Se presenta cuando la cúspide mesiovestibular del primer molar superior se encuentra posterior al surco mesiovestibular del primer molar inferior. La mandíbula se encuentra hacia adelante del maxilar (Fig.6).¹

Puede existir apiñamiento de moderado a severo en ambas arcadas, especialmente en el arco superior. También existe inclinación lingual de los incisivos y caninos inferiores.⁴

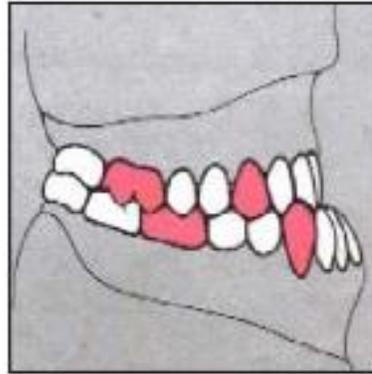


Figura 6. Clase III de Angle.⁵

Aunque actualmente esta clasificación es utilizada como sistema universal de referencia de la oclusión, es de importancia mencionar que Edward Hartley Angle no incluyó las discrepancias en el maxilar (protusivo y retrusivo) y la combinación de ambas.

1.2 Apiñamiento dental

El apiñamiento es una anomalía que por lo general se presenta en la zona anterior, de canino a canino. Se produce por la discrepancia entre el tamaño mesiodistal de un grupo de dientes y el espacio disponible. La clasificación

propuesta por Van der Liden se basa tanto en la cronología de aparición, así como en los factores causales y lo clasifica en apiñamiento primario, secundario y terciario.^{5,6}

Primario de causa genética: Existen discrepancias entre el tamaño mesiodistal de los dientes y la longitud del arco dentario, es decir, los dientes son muy grandes y maxilares muy pequeños (Fig.7).⁶



Figura 7. Apiñamiento primario.⁶

Secundario o sintomático: Se debe a factores ambientales; pérdida de piezas dentales que evitan conservar el espacio, hábitos perniciosos como succión digital, caries, etc. (Fig.8).⁶



Figura 8. Apiñamiento secundario.⁶

Terciario: Es causado por el crecimiento remanente de los maxilares y la maduración final, también la erupción del tercer molar ha sido citada como una causa de apiñamiento dental terciario, este tipo de apiñamiento aparece durante y después de la adolescencia. (Fig.9) ^{5,6}

Otra clasificación comúnmente utilizada y que es de acuerdo al grado o magnitud del apiñamiento es la clasificación de Carey, la cual considera valores de: sin discrepancia (0mm), leve (1 a 2mm), moderado (2,1 a 5 mm) y severo (más de 5 mm). ⁷



Figura 9. Apiñamiento terciario. ⁶

1.3 Ortodoncia

La palabra Ortodoncia proviene del griego *ORTHOS*= Derecho o enderezar y *ODONTO*= Diente. La Ortodoncia es la rama de la Odontología que se encarga de prevenir, diagnosticar, interceptar y tratar las malposiciones dentarias y trastornos máxilofaciales. ⁸

Para E.H. Angle la Ortodoncia es la ciencia que tiene por objeto la corrección de la maloclusión de los dientes. ^{1,6}

C.H. Tweed. Divide a la Ortodoncia en dos clases:

Primaria: que dirige las anomalías hacia un proceso normal de crecimiento y desarrollo que ocurre en la dentición de los niños. Cuando existen trastornos de crecimiento maxilar o mandibular pueden ser corregidos en edades tempranas mediante la Ortopedia funcional, la cual utiliza estímulos para modificar el patrón esquelético, estos actúan sobre estructuras óseas y musculares y que repercuten en los dientes. ⁸

Secundaria o tratamiento en el adulto, en esta se mejoran las anomalías de oclusión y el contorno facial. Se utiliza para modificar las maloclusiones producidas por malposición dentaria, mediante el uso de aparatología fija (Brackets y bandas). ⁸

1.4 Historia de la Ortodoncia fija

Para mejor comprensión de la historia de la Ortodoncia Berto y González en el 2011 en su artículo “Personalidades de la Ortodoncia en el mundo”, dividen la historia de la Ortodoncia en dos períodos importantes. El período primitivo (orígenes – 1890) y el período médico (1890-1920). ⁹

Período primitivo (orígenes – 1890).

Los primeros aparatos de Ortodoncia que se documentaron son de tipo removible y datan a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX. Los primeros aparatos fijos eran bandas metálicas de cobre, plata u oro adheridas a los dientes (Fig.10). ¹⁰



Figura 10. Bandas de oro y metálicas cementadas para mover los dientes. ¹

La historia de la Ortodoncia se encuentra ligada a la historia de la Odontología, de la cual se separó hasta que fue reconocida como una especialidad de ésta a principios del siglo XX.

El primer método de tratamiento de Ortodoncia en la historia, está asociado a Celso (siglo I d.C.) en Roma, en el que se intentaba evitar el apiñamiento de dental mediante la extracción de dientes de temporales que no se han caído para facilitar la salida de los dientes permanentes, además proponía ejercer presión digital sobre los dientes que no estaban alineados para enderezar su posición.⁹

La Ortodoncia que conocemos hoy en día tiene sus orígenes con Pierre Fauchard (Fig. 11) en Francia en el siglo XVIII, quien en 1728 publica “El Cirujano Dentista”, obra de gran importancia por la cual le denominaron el Padre de la Dentistería Moderna.⁹



Figura 11. Pierre Fauchard (1678- 1761). Padre de la Dentistería Moderna.⁹

En su obra se describe el primer aparato de Ortodoncia, que consistía en una pequeña banda metálica con perforaciones que permiten el paso de los hilos para sujetarla a los dientes vecinos del diente desviado y que se coloca por vestibular o lingual, según el movimiento deseado. Aunque este aparato tenía muy poco efecto mecánico, duró unos 100 años hasta que Angle ideó otro sistema.⁹

Período médico (1890-1920)

Edward H. Angle representa por sí solo el comienzo de la Ortodoncia como verdadera especialidad dentro de la Odontología. Angle fundó la Asociación Americana de Ortodoncias y, posteriormente en San Luis, su primera escuela de esta especialidad en el año 1901. Es reconocido como el Padre de la Ortodoncia.⁹

Kingsley, Case y Angle comprendieron que para poder realizar movimientos dentales de una manera adecuada era necesario idear un aparato fijo que controlara los movimientos dentales de manera individual. Mejoraron la calidad de las bandas y soldaron aditamentos a ellas para sujetar arcos principales. ¹⁰

1.5 Aspectos históricos de la Ortodoncia removible

Es innegable que el tratamiento con aparatología fija de tipo metálico ha sido, hasta día de hoy, un defecto estético. Muchos pacientes no están dispuestos a pasar por un tratamiento así. ¹¹

El tratamiento de Ortodoncia convencional fija ha sido de eficacia durante más de cien años; pero en la actualidad, dado al aumento de adultos buscando tratamientos ortodóncicos más estéticos y cómodos que la aparatología fija convencional han ido apareciendo nuevos tipos de Ortodoncia estética como los alineadores. ¹²

En 1945, Kesling introdujo el uso de aparatos removibles elásticos, este sistema consistía en un posicionador elástico de una sola pieza que cubría ambas arcadas (Fig. 12). ^{11, 13}

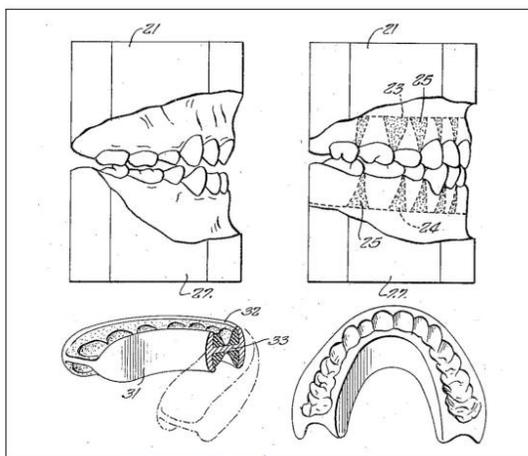


Figura 12. Posicionador Dental de Harold D. Kesling diseñado en 1943. ¹³

En 1971, Ponitz utilizó un dispositivo, al que denominó retenedor invisible. Realizado sobre un modelo maestro donde pre-posicionaba los dientes sobre una base de cera, y podía producir movimientos dentarios limitados (Fig. 13).

11,13



Figura 13. Retenedor posicionador invisible de Ponitz.¹³

McNamara incorporó el concepto de los alineadores transparentes mediante posicionadores elásticos fabricados a través de un sistema de enmuflado.¹³

Para 1997, en Santa Clara, California, Zia Chishti y Kelsey Wirth, dos estudiantes del Master and Business Administration de la Universidad de Stanford, fundaron Align Technology, Inc. Se basaron en los principios de Kesling, pensaron en utilizar la informática para realizar una serie de alineadores de poliuretano removibles que permiten ligeros movimientos dentales progresivamente.¹³

En 1998, Align Technology, Inc. Lanzó Invisalign® (Fig.14); pero no fue hasta 1999, cuando el sistema Invisalign® se comercializó para los Ortodoncistas.¹³



Figura 14. Invisalign®. ¹³

CAPÍTULO II. ALINEADORES

2.1 Definición de alineadores

El término Clear Aligner Therapy o Terapia de Alineadores Transparentes (en su traducción al español), abarca una amplia gama de aparatos con diferentes modos de acción, métodos de construcción y aplicación a varios tratamientos de maloclusión. Todos comparten el uso de alineadores de plástico, los alineadores son bandas de plástico transparente generalmente de poliuretano termoformado que cubre algunos o todos los dientes. Los cuales son utilizados para realizar movimientos dentales mínimos y de manera secuencial (Fig.14).

1

2.2 Características

Los alineadores pueden involucrar una cobertura dental total o una cobertura dental y gingival, se afirma que estos últimos proporcionan una retención mayor del aparato, además se puede emplear el uso de accesorios para mejorar la retención del alineador y para permitir movimientos más complejos a realizar.¹²

Desde la introducción de los aparatos Invisalign® (Align Technology) en 1998, se han convertido en los alineadores más comúnmente utilizados en Ortodoncia removible. Al ser los más utilizados nos basamos en sus características. Ya que, en sistemas alternativos, se pueden usar diferentes materiales en una serie secuencial.¹²

El sistema Invisalign® consiste en unos alineadores estéticos removibles, que los autores denominan Alineadores Secuenciados Transparentes (AST), realizados a medida, con un diseño y fabricación asistido por ordenador (CAD/CAM).¹³

Se utiliza plástico transparente termoformado generalmente de poliuretano de 0,75 mm de grosor. ^{12,14}

El tratamiento de alineadores transparentes no solo se basa en el uso de alineadores, especialmente en maloclusiones de complejidad. A medida que aumenta la complejidad de los movimientos requeridos, los accesorios o las geometrías de alineadores también llamadas attachmen/ ataches, se vuelven cada vez más necesarios para proporcionar un mejor control tridimensional de los movimientos dentales y mejores resultados del tratamiento. ¹³

Según su morfología existen tres tipos de ataches; elipsoidal, rectangular y biselado. Que pueden ser colocados horizontalmente o verticalmente. ¹⁵

2.3 Indicaciones

Inicialmente, los alineadores se comercializaron como una alternativa a la aparatología fija tradicional en casos de tratamiento para maloclusión simple, como apiñamiento o cierre de espacios leves. En la actualidad y con el tiempo, se ha ampliado el uso de estos aparatos para casos más complejos de maloclusión. (Tabla 1) ¹⁵

Las principales indicaciones para el uso de alineadores transparentes son:

- Maloclusiones con apiñamiento de 1mm a 5mm.
- Clase I molar con apiñamiento que es resuelto vestibularizando o lingualizando los incisivos.
- Compresiones dentoalveolares que pueden ser resueltas mediante inclinación de los dientes.
- Recidivas de un tratamiento de Ortodoncia fija.
- Distalización de dientes menor de 2mm. ¹

2.4 Contraindicaciones

Las contraindicaciones de los alineadores son aquellos tratamientos que no pueden ser tan predecibles tales como:

- Apiñamientos mayores a 5 mm.
- Diastemas mayores a 5 mm.
- Cuando el movimiento de la raíz en la última etapa es muy extenso.
- Arcadas con múltiples ausencias.
- Rotaciones de dientes mayores de 20°.
- Mordida abierta severa, ya sea anterior o posterior.
- Dientes con inclinación mayor a 45 grados.
- Dientes con coronas clínicas cortas.
- Pacientes poco colaboradores.
- Pacientes con enfermedad periodontal severa.

Indicaciones	Contraindicaciones
Maloclusiones con apiñamiento de 1mm a 5mm.	Apiñamientos o diastemas mayores a 5 mm.
Clase I con apiñamiento que es resuelto vestibularizando o lingualizando los incisivos.	Cuando el movimiento de la raíz en la última etapa es muy extenso.
Distalización de dientes menor de 2 mm.	Mordida abierta severa, ya sea anterior o posterior.
Recidivas de un tratamiento de Ortodoncia fija	Arcadas con múltiples ausencias.
Pacientes colaboradores.	Rotaciones de dientes mayores de 20°.
	Dientes con inclinación mayor a 45°.
	Dientes con coronas clínicas cortas.
	Pacientes poco colaboradores.
	Pacientes con enfermedad periodontal severa.

Tabla 1. Indicaciones y contraindicaciones de los alineadores en Ortodoncia.

2.5 Ventajas

El tratamiento con alineadores transparentes tiene ciertas ventajas por encima del tratamiento con aparatología fija. ¹³

- Mayor estética.
- Removible.
- Visualización de los objetivos del tratamiento: Gracias al software 3D podemos ver el desarrollo virtual del tratamiento hasta lograr los objetivos deseados. ¹³
- Al ser aparatos removibles existe una mejor higiene bucal. ¹³

2.6 Desventajas – limitaciones

Aunque el sistema está en constante evolución actualmente está limitado para determinados tipos de tratamientos de maloclusiones complejas, como el control limitado del movimiento de la raíz, la corrección de la discrepancia intermaxilar, la extrusión anterior y el movimiento de rotación. ¹⁶

Otra desventaja o limitante es el alto costo del tratamiento. Además de la poca opción de cambiar el curso del tratamiento una vez aprobado. Ya que una vez que se ha determinado y aceptado el plan de tratamiento, el laboratorio enviará todos los alineadores por lo que si se requiere realizar algún tipo de modificación tendría un costo adicional. ¹⁷

También como desventaja esta la dependencia de la cooperación del paciente. Si el paciente no colabora y no utiliza los alineadores, el tratamiento puede fracasar. ¹³

Por último, el sistema Invisalign® no proporciona contactos oclusales ideales. El deterioro de los contactos oclusales se debe al grosor de los alineadores, que interfiere con el asentamiento del plano oclusal.¹⁸

CAPÍTULO III. MECANISMO DE ACCIÓN

Los alineadores son removibles y están hechos de poliuretano de 0,75 mm de grosor. El paciente debe usar un alineador por un período de 2 semanas y luego cambiar al siguiente. Cada alineador está programado para producir un movimiento preciso en un diente de aproximadamente 0.25-0.33 mm y movimientos angulares de 2°. El tiempo entre cada alineador y el número de alineadores podrá variar en función de la colaboración del paciente, de la fase en la que se encuentre, el tipo de tratamiento, y de los resultados obtenidos.
13, 14

El paciente deberá usar los alineadores todo el día, excepto para las comidas, aproximadamente unas 22 horas al día.¹³

Para realizar movimientos dentales los alineadores aplican fuerza empujando al diente, mientras que en la ortodoncia fija se jala el diente con ayuda de un arco, por lo que la fuerza aplicada al diente depende de la flexibilidad del arco y para el cierre de espacios se utilizan elastómeros como cadena, que se contrae y regresa a su forma original, cerrando así el espacio.¹⁹

Por el contrario, como anteriormente se mencionó los alineadores ejercen una fuerza de empuje, cuando el alineador es insertado en el diente existen diferencias mínimas entre la posición del diente en la boca y en el alineador. El alineador se deforma alrededor del diente y gracias a la elasticidad del material termoplástico, empuja el diente a la posición deseada.¹⁹

Por otro lado, el anclaje de los alineadores está predeterminado por las diferentes etapas del tratamiento que se han planificado. Los alineadores ofrecen un gran control del anclaje gracias a que en las diferentes etapas se

puede seleccionar los dientes de anclaje dejando fijos los demás dientes de la arcada. ¹⁹

Además, este sistema cuenta con aditamentos para llevar a cabo su mecanismo de acción y mejorar los resultados del tratamiento con alineadores invisibles. Estos aditamentos son los denominados Attachments o ataches y power ridges. ¹⁴

3.1 Ataches / attachmens

Los ataches proporcionan una superficie activa en el alineador, son dispositivos de composite de diferentes formas geométricas que se adhieren temporalmente a los dientes para ayudar a realizar ciertos movimientos de dientes unitarios como rotaciones y extrusiones, y además para mover grupos dentarios. ¹⁴

Align Technologies desarrollo el Virtual Invisalign Laboratory, que consiste en un conjunto de herramientas informáticas como la tecnología estereolitográfica CAD / CAM y un software Clincheck que permiten evaluar la respuesta clínica previsible a los diferentes diseños de los attachmen y del pronóstico del tratamiento. ¹⁴

Según su morfología existen tres tipos de ataches; elipsoidal, rectangular y biselado. Que pueden ser colocados horizontalmente o verticalmente. ¹⁴

Atache rectangular.

Se usan generalmente para rotaciones de caninos y premolares, para control radicular. Pueden ser muy retentivos, pero pueden biselarse. También son

utilizados para hacer movimientos mesio-distales. Estos son de 3-5 mm de alto, 2 mm de ancho y 0.5 a 1 mm de espesor (Fig. 15).^{13,14}



Figura 15. Atache Rectangular para movimientos mesio-distales.¹⁴

Atache elipsoidal.

Se utiliza por defecto para extrusiones de dientes anteriores, aunque no es el más recomendado por los autores. También se usan para dientes con giroversión cuando están solos, en parejas cuando se intentan movimientos de raíz. Tiene 3mm de alto, 2 mm de ancho, 0.75 a 1 mm de grosor y están disponibles, incluso, para premolares (Fig.16).^{13,14}

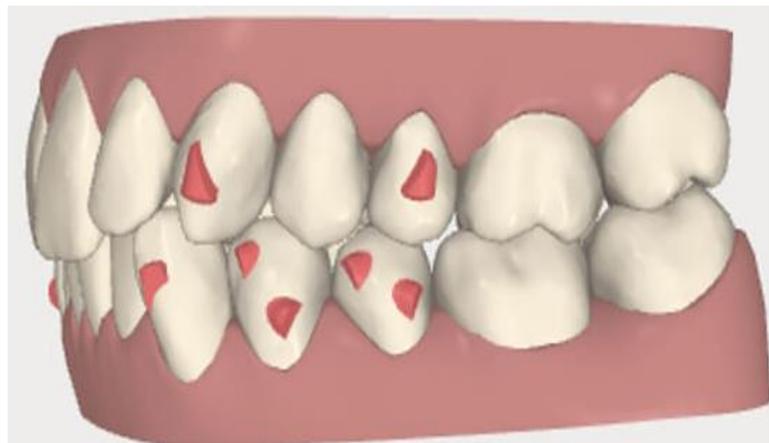


Figura 16. Ataches elipsoidales solo para tratar giroversiones y en parejas utilizados para realizar movimientos de raíces.¹⁴

Atache biselado.

Se utiliza en premolares, como anclaje para intrusión de dientes anteriores, en rotaciones o extrusiones. Se inserta y quita fácilmente (Fig.17). Es el más recomendado por los autores para extrusión, además pueden ser de 3, 4, o 5mm de ancho, 2 mm de alto y 0.25 mm a 1.25 mm de grosor. ^{13, 14,20}



Figura 17. Ataches biselados para extrusión. ¹⁴

3.2 Power ridges

Utilizados para mejorar el torque de los incisivos. Son depresiones o crestas incorporadas al diseño, que se colocan en determinadas zonas para incrementar el relieve cerca del margen gingival labial de los dientes sometidos a torque (Fig. 18). ^{14,20}

Funcionan de dos formas:

1. Refuerza el tercio gingival del alineador para aumentar su elasticidad.
2. Ejerce una fuerza adicional, para incrementar el movimiento del alineador.

Este tipo de aditamentos nos permite generar un torque lingual más controlado y evitar así movimientos excesivos de otros dientes. ²⁰

Estos power ridges pueden llegar a irritar los tejidos bucales como consecuencia de la protrusión del borde del alineador. ^{6, 20}

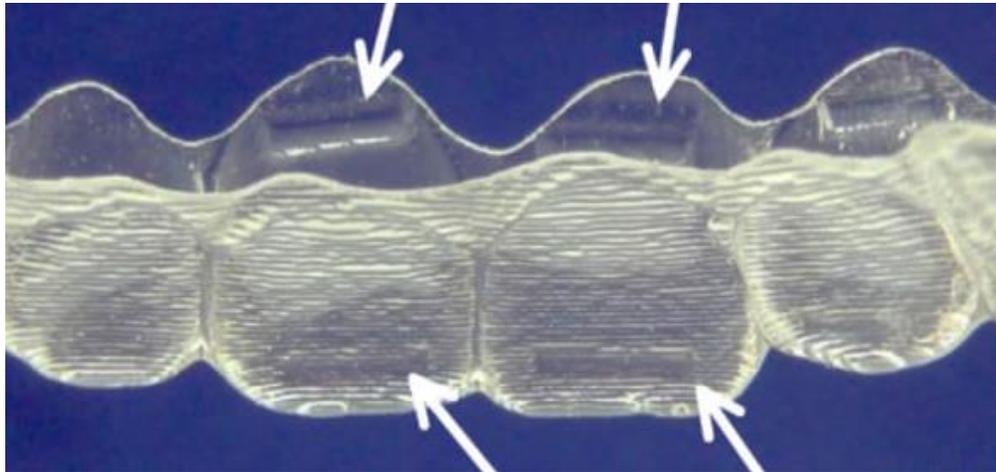


Figura 18. Power ridges para torque de los incisivos. ¹⁴

CAPÍTULO IV. ALINEADORES INVISIBLES Y LA SALUD PERIODONTAL

Los aparatos de Ortodoncia fijos interfieren con la salud periodontal de los pacientes, ya que el aparato complica la higiene bucal. El uso de alineadores en la terapia de Ortodoncia aumentó fuertemente durante la última década.²¹

Con la llegada de los alineadores ha aumentado el número de pacientes con problemas periodontales que requieren y aceptan el tratamiento de Ortodoncia, ya que en los últimos años la ortodoncia ha ido evolucionando cada vez más hacia sistemas más estéticos.²²

La Ortodoncia removible no solo tiene la ventaja de una mejor estética, sino que también la conveniencia de retirarlo durante el consumo de alimentos y bebidas, así como también para el cuidado bucal.^{21,22}

Miethke y otros autores demostraron que los pacientes tratados con Invisalign® no tienen un mayor riesgo periodontal, aunque tanto los dientes como la encía estuvieron cubiertos casi todo el día con alineadores. Indican que los pacientes que utilizan el sistema Invisalign® tienen una mejor salud periodontal en comparación con los pacientes tratados con Ortodoncia fija.²³

Al planificar cualquier tratamiento de Ortodoncia, se tiene que tener en cuenta la situación actual de los tejidos óseos y dentarios, así como su evolución previsible con el fin de conseguir el mejor efecto terapéutico.²⁴

Pese a que en un tratamiento de Ortodoncia existe una desorganización gingival y periodontal, esto no es un factor detonante para la enfermedad periodontal, lo que sí podría causar la enfermedad es la higiene dental inadecuada por parte del paciente, lo que provocaría una acumulación de

placa, sangrado de la encía, aumento de la profundidad de bolsa y pérdida ósea, si el paciente no es educado en cuanto al cepillado y la higiene dental.

15, 21, 22

El uso de alineadores facilita la higiene bucal, mejorando así el estado periodontal y provocando una disminución de los niveles de placa, inflamación gingival, sangrado al sondaje y profundidad de la bolsa. (Fig.19) Los alineadores promueven una mejor higiene bucal y por lo tanto una mejor salud periodontal. ^{22,25, 26, 27}

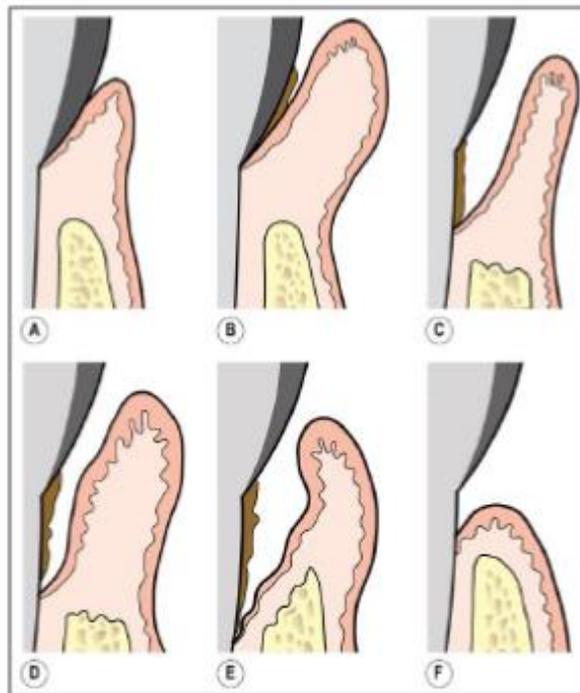


Figura 19. Diagrama que muestra las diversas formas de patología periodontal. (A) Encías sanas y surco gingival estrecho. (B) Hinchazón gingival con formación de una bolsa «falsa» o gingival. (C) Bolsa «verdadera» o periodontal por migración apical del epitelio de unión, desinserción del epitelio crevicular y resorción asociada de la cresta alveolar para formar una bolsa «supraósea». (D) Bolsa supraósea más hiperplasia gingival que da lugar a una bolsa profunda con pérdida ósea escasa. (E) Bolsa «intraósea» en la que la inserción epitelial se sitúa apical a la cresta alveolar. (F) Recesión gingival, es decir, movimiento apical del margen gingival y de la cresta alveolar. ²⁸

Algunos autores mencionan que los alineadores son de beneficio para la salud periodontal, y por consiguiente no la empeoran, sino que la mantienen. ²⁶

El tratamiento de ortodoncia con alineadores es una alternativa para pacientes que ya pasaron por la rehabilitación periodontal, están en el proceso o no tienen la enfermedad periodontal como tal. El uso de los alineadores debe estar acompañado por la motivación, la cooperación y el cumplimiento de la higiene para preservar la salud periodontal. ²⁵

No existe contraindicación alguna para el tratamiento con alineadores si hay problemas periodontales, siempre y cuando que el paciente esté bajo control y haga cumplimiento del programa de mantenimientos periodontales. ²²

4.1 Bases biológicas del tratamiento de Ortodoncia

El tratamiento de Ortodoncia se basa en el principio de que, si se aplica una presión prolongada sobre un diente, se producirá una movilización del mismo al remodelarse el hueso que lo rodea. El hueso desaparece selectivamente de algunas zonas y va añadiéndose a otras. ²⁴

4.1.2 Respuesta del ligamento periodontal a la Ortodoncia invisible

Cuando un diente se ve sometido a sobrecarga por ortodoncia, la presión se transmite por el ligamento periodontal y el líquido hístico evita el rápido desplazamiento del diente en el espacio del ligamento periodontal, la fuerza se transmite al hueso alveolar, el cual se deforma en respuesta a esta, y cada diente se desplaza ligeramente. ²⁹

La movilización ortodóncica se logra con fuerzas prolongadas y suaves. El ligamento periodontal está adaptado a fuerzas de poca duración, cuando las

fuerzas son prolongadas en el diente contra el alveolo se genera el inicio de la remodelación ósea, aunque la fuerza no sea muy intensa. ²⁴

La respuesta de estos tejidos depende directamente de la intensidad y duración de las fuerzas aplicadas. La fuerza máxima para que un diente se mueva sin interrumpir la irrigación capilar del ligamento periodontal es de 26 g por cm². ²⁴

Si la fuerza aplicada sobre el diente tiene intensidad suficiente como para oprimir la luz de los capilares sanguíneos de algunas zonas del ligamento periodontal, al perder el suministro de sangre se produce una necrosis, entonces células procedentes de regiones vecinas intactas deben remodelar el hueso. ²⁴

Adyacente a la zona necrosada, aparecen osteoclastos que atacan la base ósea necrosada del ligamento periodontal, a este proceso se le llama reabsorción basal. Cuando este se produce se retrasa el movimiento dental, lo cual se debe a una demora en el estímulo para la diferenciación de las células y además porque hay que eliminar un considerable espesor de hueso antes de que el diente pueda moverse. ²⁴

En movimientos ortodóncicos correctos se debe lograr el mayor movimiento dentario con fuerzas leves compatibles con la vitalidad de las células del ligamento periodontal, relativamente indoloro y con una remodelación ósea alveolar a partir de un mecanismo de reabsorción. ²⁴

La suave progresión del movimiento dental con una fuerza de poca intensidad puede resultar un ideal inalcanzable. En la práctica, el movimiento dental se suele producir en forma escalonada, debido a la inevitable formación de zonas de reabsorción basal. No obstante, las fuerzas excesivas no tienen ninguna utilidad. ³⁰

Al igual que en la ortodoncia fija, en la Ortodoncia removible se ejerce una presión constante en el ligamento periodontal, que va a provocar cambios en la remodelación ósea. La aparatología removible utiliza unas fuerzas muy suaves y discontinuas para producir el movimiento dental.³¹

Se piensa que los alineadores pueden inclinar fácilmente las coronas, pero no las raíces debido a la falta de control del movimiento de los dientes.³⁰ Conclusión que fue reforzada por Drake y otros autores quienes afirmaron que el movimiento de cuerpo no es alcanzable con los alineadores.³²

La investigación del movimiento dental ortodóncico con alineadores transparentes es limitada. La mayor parte de la literatura consiste en informes de casos, editoriales o artículos con información sesgada. Ha habido pocos intentos basados en la evidencia para describir el tipo de movimiento dental que se realiza con alineadores. El pensamiento convencional sugiere que el movimiento dental con ortodoncia solo sea de campana, ya que existe poco control sobre la raíz.³²

4.2 Fibrotomía circunferencial supracrestal

Enlow definió la recidiva como una respuesta histogénica y morfogénica ante alguna alteración anatómica y funcional de una situación de equilibrio anatómico y funcional, en la que los dientes retroceden a posiciones cercanas a la original una vez que se han retirado las fuerzas de contención. El proceso de recidiva es una reacción mecánica pasiva de recuperación del periodonto ante las fuerzas aplicadas sobre sus fibras, las cuales tienen gran capacidad de remodelación y pueden acomodarse a cualquier posición dentaria si existe equilibrio anatómico y funcional en la zona.³³

La recidiva post-tratamiento de Ortodoncia es un problema frecuente sobre todo en pacientes que presentan dientes con giroversiones o marcadas

inclinaciones, incluso en pacientes portadores de aparatos de contención fija o removible.³⁴

Erickson y Cols cuestionaron la posibilidad de que las fibras transeptales fueran una de las causantes de la recidiva de los tratamientos con Ortodoncia, debido a la resistencia que ofrecían a los cambios morfológicos. Los autores verificaron que las fibras se encuentran unidas firmemente dentro del cemento que se encuentra en la unión cemento-adamantina; dicha localización y la orientación de las fibras son indicadores de la función que cumplen, que es la de mantener una relación cercana entre los dientes adyacentes.^{34, 35}

Actualmente, se consideran a las fibras transeptales como causantes de las recidivas, especialmente las oxitalánicas por la posición que adoptan desde la unión cemento-adamantina de un diente hasta la misma unión del diente contiguo pasando sobre la cresta alveolar y por sus características elásticas.

³⁴

Las fibras supracrestales, las cuales no están insertadas al tejido óseo, permanecen fuera de lugar y estiradas aún después de un periodo de retención de 232 días, mientras que el reordenamiento de aquellas insertadas al hueso usualmente está completo en 28 días.³³

La fibrotomía circunferencial supracrestal es una técnica descrita inicialmente por Edwards en 1970 (Fig.19), quien diseñó un procedimiento llamado fibrotomía supracrestal circunferencial para evitar las recidivas en pacientes que padecían de giroversiones dentales, esta técnica consistía en insertar una hoja de bisturí n°11 dentro del surco gingival y cortar la unión epitelial alrededor del diente, además de cortar las fibras transeptales entrando interdentalmente en el espacio del ligamento periodontal y profundizando 2-3 mm por debajo de la cresta alveolar. El proceso de cicatrización finaliza en 7 a 10 días.^{33, 36}

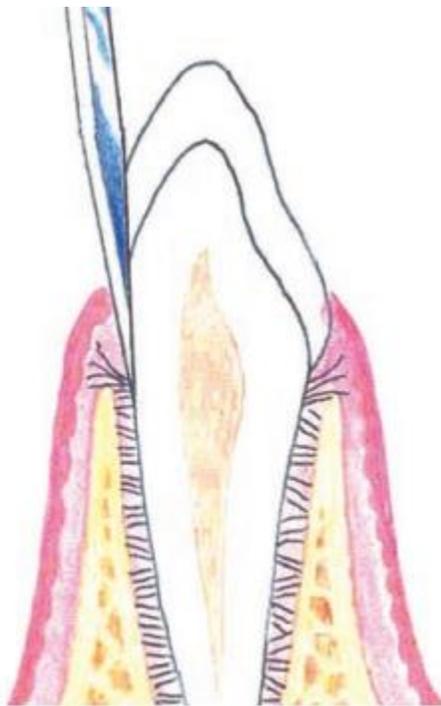


Figura 19. Técnica de Edward, 1970. ³⁶

La fibrotomía circunferencial supracrestal no se recomienda durante el movimiento ortodóntico activo o cuando hay inflamación gingival, debido a la poca predictibilidad de la regeneración del tejido epitelial, además está contraindicado en pacientes con acumulación de placa bacteriana, gingivitis o periodontitis crónica. ³³

Edwards, en sus trabajos de investigación, mencionó como uno de los efectos negativos de la técnica la recesión gingival posterior, la cual, según sus recomendaciones se podría evitar si no se realiza la incisión del epitelio de unión en la zona medio bucal o medio lingual de las piezas que presentan una encía adherida adelgazada. ³⁴

Van der Linden describió una variación de la técnica que consistía en evitar hacer la incisión dentro del surco gingival; en lugar de ello, se introduce la hoja del bisturí en el centro de la papila gingival para dirigirse de manera oblicua a

2 mm de la parte externa de la cresta alveolar. Es una de las técnicas de mayor éxito, sin embargo, si la hoja de bisturí se sitúa en una angulación inapropiada, puede extenderse más allá de la cresta ósea (Fig. 20).^{36.37}

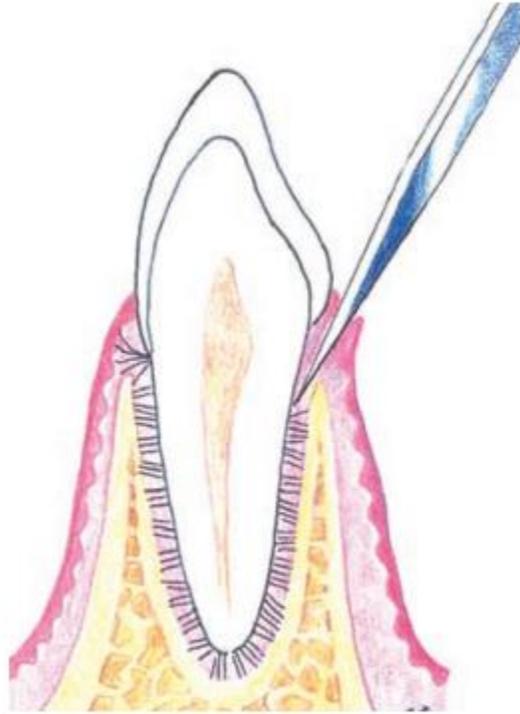


Figura 20. Técnica de Van der Liden, 1971.³⁶

CAPÍTULO V. ESTABILIDAD POST-TRATAMIENTO

Como en todos los tipos de tratamientos de Ortodoncia, la estabilidad es uno de los temas más importantes a discutir con respecto a los alineadores transparentes.³⁸

En Ortodoncia, aunque el paciente pueda pensar que el tratamiento ha terminado cuando le retiran los aparatos, todavía queda una fase importante, llamada fase de retención.¹

Un estudio investigó los resultados de la estabilidad posterior a la etapa de retención de casos tratados con alineadores transparentes y aparatología fija utilizando el sistema de clasificación objetiva del American Board of Orthodontics. El protocolo de retención incluyó solo el uso de retenedores Essix termoplásticos removibles y no se aplicaron retenedores fijos para la fase de retención. Tres años después de la fase de retención, se observaron recaídas en ambos grupos en términos de alineación total.³⁸

Sin embargo, estos datos solo proporcionan información preliminar de los resultados posteriores a la retención de los alineadores y no pueden generalizarse, ya que los investigadores toman en cuenta dos aspectos importantes uno es la cooperación del paciente y dos que el uso de alineadores como tratamiento de ortodoncia es un método relativamente novedoso, por lo que los estudios de retención son limitados en la literatura.³⁸

Los pacientes que utilizan alineadores como tratamiento de Ortodoncia necesitan una etapa de refinamiento posterior, ya sea con un nuevo grupo de alineadores o con un retenedor removable.³⁹

5.1 Retenedores

Uno de los objetivos principales del tratamiento de Ortodoncia es la estabilidad de la oclusión resultante de esta terapia. ⁴⁰

Es necesario recurrir a la retención, debido a que a largo plazo los resultados pueden ser potencialmente inestables, existen razones importantes por las cuales es necesario el uso de retenedores posterior al tratamiento. ¹

- a) Los tejidos gingivales y periodontales se ven afectados por la movilización ortodónica de los dientes y necesitan tiempo para reorganizarse, después del tratamiento. ¹

Durante el tratamiento ortodónico, es habitual que se produzca un ensanchamiento del espacio del ligamento periodontal (LPD) y una rotura de los haces de fibras colagenosas que sujetan cada diente, esto permite realizar movimientos. La arquitectura periodontal normal no se restablecerá en tanto que el diente esté fuertemente unido a sus vecinos, y que el diente sea capaz de responder de manera individual a la masticación, así se produce una reorganización del LPD en un plazo de unos 3-4 meses.

Esta reorganización es crucial para la estabilidad, debido a que contribuye al equilibrio que controla normalmente la posición dental.

Por otra parte, la movilización ortodónica de los dientes también altera la red de fibras gingivales, que tendrá que remodelar para adaptarse a la nueva posición dental. En la encía hay fibras colagenosas y elásticas, la reorganización de ambas es más lenta que la del propio Ligamento periodontal. Por lo general, las redes de fibras colagenosas de las encías han completado su reorganización en un plazo de 4 a 6 meses, pero las fibras

elásticas supracrestales se remodelan lentamente y todavía pueden ejercer fuerzas capaces de desplazar un diente 1 año después de haber eliminado el aparato ortodóncico.

- b)** Los cambios producidos por el crecimiento pueden alterar los resultados del tratamiento. ¹

La retención sigue siendo fundamental hasta que se haya completado la reorganización gingival y periodontal. ¹

5.2 Retenedores removibles

Los retenedores removibles pueden ser un medio de retención eficaz para contra restar la inestabilidad. ¹

Desde 1919, la placa Hawley era el retenedor más usado y en 1993 Sheridan y colaboradores introdujeron las placas Essix como una alternativa. Hasta la fecha son las alternativas removibles más usadas. ⁴¹

5.2.1 Retenedores de Hawley

El retenedor removible más utilizado es el retenedor de Hawley, diseñado por C.Hawley en 1919 usado como un aparato de contención en la posición final de los dientes una vez terminado el tratamiento de Ortodoncia, posteriormente también se utilizó como un aparato activo. ^{1, 41, 42} Lleva ganchos para los molares y un arco exterior característico con loops de ajuste que normalmente se extienden de canino a canino. (Fig. 21). Ya que cubre el paladar, proporciona automáticamente un plano de mordida para controlar la sobremordida. ¹

El arco exterior proporciona un excelente control sobre los incisivos, aunque no se encuentre ajustado para retraerlos, (sobre todo si se ha añadidoacrílico a la sección anterior para conseguir un mayor ajuste). Existen diferentes modificaciones en la placa Hawley que pueden ayudar a mantener cerrado el espacio de extracción de premolares. ¹



Figura 21. Placa Hawley. ⁴³

5.2.2 Retenedor envuelto o de clip

Consiste en una barra de plástico, reforzada con alambre, que recorre las superficies lingual y labial de los dientes. Un retenedor envolvente de arco completo sujeta con firmeza cada uno de los dientes en su posición (Fig. 22).

¹



Figura 22. Retenedor removible envolvente o clip. ¹

5.2.3 Retenedor transparente fabricados al vacío

Es un retenedor de plástico transparente reblandecido con calor por medio de una bomba de vacío. Es preferido por los pacientes al ser casi invisible y por lo tanto estético. ¹

5.3 Retenedores fijos

Normalmente son utilizados en situaciones en las que se prevé una inestabilidad intraarticular y se ha planeado una retención prolongada. Hay 4 indicaciones para estos: ¹

1. Mantenimiento de la posición de los incisivos inferiores durante la fase de crecimiento tardío: La principal causa de apiñamiento durante los años finales de la adolescencia es el crecimiento tardío de la mandíbula. El retenedor utilizado para evitar esto es la barra lingual, que se apoya en la superficie lingual de los incisivos por encima del cíngulo y recorre de canino a canino (Fig. 23).



Figura 23. Un retenedor adherido de canino a canino en la arcada inferior. ¹

2. Mantenimiento del diastema: Cuando exista la necesidad de unir mediante adhesión algunos dientes de forma permanente o semipermanente para mantener el cierre del espacio. Esto suele suceder cuando se ha cerrado un diastema en incisivos superiores o incluso si se ha realizado una frenectomía. El mejor retenedor es el segmento adherido de alambre flexible (Fig.24).



Figura 24. Retenedor lingual adherido para el mantenimiento de un diastema central superior. ¹

3. Mantenimiento del espacio del pónico o del implante: Un retenedor fijo es también la mejor opción para mantener el espacio en el que se va a colocar posteriormente un puente o un implante. Para mantener este espacio en posterior el retenedor más utilizado es un alambre grueso intracoronal adherido a los dientes adyacentes (Fig.25).



Figura 25. Retenedor fijo (en ocasiones denominado férula, sirve para mantener espacio para la sustitución final de un segundo premolar ausente. ¹

4. Mantener el espacio de extracción.

Se debe de tomar en cuenta que todos los pacientes después de finalizar su tratamiento de Ortodoncia, entraran en una fase de retención la cual debe ser por un periodo de tiempo establecido:

- a) Durante los primeros 3 o 4 meses, se utilizarán los retenedores tiempos completo, removiéndolos solo para comer y realizar el cepillado.
- b) La retención continuará de manera parcial durante al menos 12 meses para permitir la remodelación de los tejidos gingivales. ¹

CONCLUSIONES

Lo expuesto a lo largo de este trabajo permite arribar las siguientes conclusiones:

- Desde la antigüedad las maloclusiones dentales han afectado la calidad de vida de las personas por lo que en la actualidad son consideradas un problema de salud pública por su alta prevalencia y deterioro en la estética, la función y la calidad de vida del paciente.
- La translucidez es la principal ventaja de los alineadores invisibles, ya que a diferencia de la aparatología fija tiene un alto grado de estética brindado al paciente, estética, comodidad e higiene.
- El Odontólogo de práctica general y el especialista deben de conocer las nuevas alternativas ortodónticas, para orientar al paciente sobre las indicaciones y contraindicaciones, ventajas y desventajas de los nuevos sistemas de ortodoncia.
- El tratamiento con alineadores deberá considerarse como una alternativa de tratamiento ortodóntico más no cómo la única opción.
- El tratamiento con alineadores transparentes requiere de la cooperación del paciente para obtener buenos resultados de estética, comodidad e higiene bucal.
- Al ser aparatos removibles, los alineadores solo realizan movimientos en campana.
- Los datos actuales y la evidencia científica disponible siguen siendo escasa y a menudo inconsistente, sin embargo, está en constante

evolución, lo que podría dar lugar a que la mayoría de las maloclusiones en algún momento puedan tratarse con alineadores, dejando atrás las desventajas que tienen hoy en día. Por lo tanto, deben ser utilizados bajo estricto control de un especialista.

REFERENCIAS

1. William R. Proffit, Henry W. Fields, David M. Sarver, James L., Ackerman. Ortodoncia contemporánea. 5ta Edición. Barcelona: Elsevier; 2013.
2. Lima Illescas MV, Rodríguez Soto A, García González B. Maloclusiones dentarias y su relación con los hábitos bucales lesivos. Rev Cubana Estomatol. 2019; 56(2): e1395.
3. Sively Mercado, Luz M, Jorge M ,Rildo T. Maloclusiones y calidad de vida en adolescentes. KIRU.2018; 15(2): 94 – 98.
4. Ugalde FJ. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. Revista ADM. 2007; 64(3):97-109.
5. Rakosi T, Jonas I, Graber T. Atlas of Dental Medicine Orthodontic Diagnosis: Editorial Thieme; 1993. p.p. 57-60.
6. Mateu ME. Ortodoncia: premisas, diagnóstico, planificación y tratamiento. Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Grupo Guía, 2015.
7. Raquel Bibiana Comas Mirabent. Relationship between the clinical and Moyers-Jenkins methods for the evaluation of dental crowding. MEDISAN 2015; 19(11):4005.
8. Quirós O. Introducción a la Ortodoncia. Acta Odontol. Venez. 2004;42(3):230-231
9. González Bertot N, García González L R. Personalidades de la ortodoncia en el mundo. Revista IC. 2011; 70(2). Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/5517/551757297035.pdf>
10. Rodríguez Yáñez Esequiel. Ortodoncia contemporánea diagnóstico y tratamiento: AMOLCA, 2019.
11. Prada V, Turienzo C. Bases y funcionamiento de los sistemas de ortodoncia invisible. Rev Esp Ortod. 2018;48:14-9.

12. Weir T. Clear aligners in Orthodontic treatment. Australian Dental Journal. 2017;62(1): 58-62
13. Juan Carlos Rivero Lesmes, Manuel Román Jiménez. La técnica Invisalign. España.2018. [Consultado 12 febrero 2022]. Disponible en:<https://www.ortodonciarivero.com/wpcontent/uploads/2018/07/Invisalign.pdf>
14. Pando Bacuilima KA, A.N. Alineadores invisibles: Invisalign –Revisión bibliográfica. Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría. 2018.[Consultado 13 febrero 2022]. Disponible en: <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2018/art-13/>
15. Lombardo L, Arreghini A, Ramina F, Huanca LT. Predictability of orthodontic movement with Orthodontic aligners: a retrospective study. Progress in Orthodontics 2017;18: 35.
16. Xiem Phan, BSc, Paul H. Ling. Clinical Limitations of Invisalign. JCDA [Internet].2007. [Consultado 2 de Marzo 2022]; 73 (3). Disponible en: <http://www.cda-adc.ca/jcda/vol-73/issue-3/263.pdf>
17. d'Apuzzo F, Perillo L, Carrico CK, Castrofolio T, et al. Clear aligner treatment: different perspectives between Orthodontists and general dentists. Progress in Orthodontics. 2019;20: 10
18. Tamer I, Öztas E, Marsan G. Orthodontic Treatment with Clear Aligners and the Scientific Reality Behind Their Marketing: A Literature Review. Turk J Orthod 2019;32(4): 241-246
19. Tai Sandra, BDS, MS. Clear Aligner Technique. Batavia: Quintessence Publishing Co; 2018
20. Lopez Piena Rosa Areli. Indicaciones y contraindicaciones del uso de alineadores transparentes. [tesina de licenciatura]. [Ciudad Universitaria (México)]: Universidad Nacional Autónoma de México; 2020. 24-27p.
21. Azaripour A., Weusmann J, Mahmoodi B, Peppas D, Gerhold-Ay A, Van Noorden CJ, Willershausen B. Braces versus Invisalign®: gingival

parameters and patients' satisfaction during treatment: a cross-sectional study. BMC Oral Health. 2015; 24(1): 69.

22. Dra. María Vázquez. Alineadores y paciente periodontal. Sevilla: IDEO [Internet]; 2020. [Consultado 15 de Marzo 2022]. Disponible: <https://institutoideo.es/alineadores-y-paciente-periodontal/>
23. Miethke RR, Vogt S. A comparison of the periodontal health of patients during treatment with the Invisalign system and with fixed orthodontic appliances. J Orofac Orthop. 2005;66(3):219
24. Tortolini P, Fernández Bodereau E. Orthodontics and perionics. Av. Odontoestomatol 2011; 27 (4): 197-206.
25. Abbate G, María C, Paola M, Carla M, Germano O, Alberto C, Luca L. Periodontal health in teenagers treated with removable aligners and fixed orthodontic appliances. J Orofac Orthop 2015; 3: 240-250.
26. Borja I M, Iván N, Ana Belén M. Comparativa de los índices periodontales en pacientes con aparatología fija multibrackets y alineadores transparentes (Invisalign®). Revisión bibliográfica. Rev Esp Ortod. 2021; 51: 108-13.
27. Lu, Haili MD; Tang, Haifang MD; Zhou, Tian MD; Kang, Na MD, PhD. Assessment of the periodontal health status in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances and Invisalign system A meta-analysis. Medicine. 2018; 97(13):0248.
28. Barry M. Eley, J. D. Manson, Mena Soory. Periodoncia. 6th. Barcelona. Elsevier; 2011
29. Echeverría García J.J. y col. Manual SEPA de Periodoncia y Terapéutica de Implantes: Fundamentos y Guía Práctica. Periodoncia y Ortodoncia. Buenos Aires. Editorial Médica Panamericana. 2005; 241-52.
30. Varela M. Ortodoncia Interdisciplinaria. Vol. 1. II Ortodoncia y Periodoncia". Océano/engon. 2004.

31. Rossini G, Parrini S, Castroflorio T, Deregibus A, Debernardi. Efficacy of clear aligners in controlling orthodontic tooth movement: a systematic review . The Angle Orthodontist. 2015; 85 (5):, 881- 889.
32. Drake CT, McGorray SP, Dolce C, Nair M, Wheeler TT. Orthodontic Tooth Movement with Clear Aligners. ISRN Dentistry [Internet]. 2012. [Consultado el 21 de Marzo 2022]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov.translate.google.com/articles/PMC3424837/?x_tr_sl=en&x_tr_tl=es&x_tr_hl=es-419&x_tr_pto=op,sc.
33. Isaac wasserman. Ángela morales. Yolimar navas. Sacha rodríguez. ¿la fibrotomía contribuye a la estabilidad del tratamiento de ortodondia? Revisión sistemática. Revista salud bosque.2014; 4 (1): 51-62
34. Sven mario anaya espinoza. Un enfoque actual sobre la fibrotomía como terapia para evitar recidiva en los tratamientos de ortodondia. Una revisión. Rev cient odontol. 2019; 7 (2): 64-74.
35. Erickson be, kaplan h, aisenberg ms. Orthodontics and transeptal fibers: histological interpretation of repair phenomena following the removal of first premolars with retraction of the anterior segment. Am j orthodont oral surg. 1945; 31: 1-20.
36. Marzia s, andy w, andreu p, antonio s. Extrusión forzada y procedimientos de aumento de corona clínica. Revisión de la bibliografía. Rev esp ortod. 2006; 36: 15-28
37. Van der linden fpgm. Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition. J am dent assoc. 1974; 89 (1): 139-53.
38. Tamer I, Öztas E, Marsan G. Orthodontic Treatment with Clear Aligners and the Scientific Reality Behind Their Marketing: A Literature Review. Turk J Orthod 2019;32(4): 241-246
39. Daniel Kuncio, Anthony Maganzini, Clarence Shelton. Invisalign and Traditional Orthodontic Treatment Postretention Outcomes Compared Using the American Board of Orthodontics Objective Grading System. Angle Orthod 2007; 77: 864-9.

40. Neal D. Kravitz, Budi Kusnoto. How well does Invisalign work? A prospective clinical study evaluating the efficacy of tooth movement with Invisalign. AJO-DO.2009. 135 (1): 27-35.
41. Wasserman I, Ferrer K, Gualdrón J, Jiménez N, Mateos L. Retenedores fijos en ortodoncia. Revisión sistemática. Rev Fac Odontol Univ Antioq 2016; 28(1): 112- 130.
42. Otaño Lugo Rigoberto. Ortodoncia. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2014.206-210.
43. Imagen tomada de la red Pinterest: dentalmedics ®. Disponible en: <https://pin.it/4mJ8g1w>