



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO



FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

ALTERNATIVAS PARA “LA ACELERACIÓN” DEL
TRATAMIENTO ORTODÓNCO EN EL PACIENTE
ADULTO.

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:

DANAE TAPIA ALQUICIRA

TUTORA: Esp. MARIA TALLEY MILLÁN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Largo ha sido el camino y con el presente trabajo culmina un ciclo más en mi vida, por lo cual agradezco a Dios, a la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Odontología, a mi familia su apoyo constante y a todos los mis seres queridos por alentarme cada día a ser mejor.

Te doy gracias a ti por el cariño incondicional que me diste, por tus enseñanzas y los valores que forjaste en mí, por estar a mi lado 23 años y jamás dejarme caer.

Tina, te amo siempre.



INDICE

| | Página |
|---|-----------|
| 1. Introducción..... | 7 |
| 2. Objetivos..... | 9 |
| 3. Ortodoncia y maloclusión dentaria..... | 10 |
| 3.1 Definición de ortodoncia..... | 10 |
| 3.2 Clasificación de la ortodoncia..... | 10 |
| 3.2.1 Ortodoncia preventiva..... | 11 |
| 3.2.2 Ortodoncia interceptiva..... | 11 |
| 3.2.3 Ortodoncia correctiva..... | 12 |
| 3.3 Definición de maloclusión..... | 12 |
| 3.4 Clasificación de las maloclusiones..... | 13 |
| 3.4.1 Clase I..... | 13 |
| 3.4.2 Clase II..... | 14 |
| 3.4.3 Clase III..... | 16 |
| 3.4.4 Características esqueléticas de las maloclusiones.... | 17 |
| 4. Biomecánica..... | 20 |
| 4.1 Definición..... | 20 |
| 4.2 Conceptos básicos para los movimientos dentarios..... | 21 |
| 4.2.1 Centro de gravedad..... | 21 |
| 4.2.2 Centro de resistencia..... | 22 |
| 4.2.3 Centro de rotación. | 22 |
| 4.2.4 Fuerza..... | 22 |
| 4.2.5 Momento de una fuerza..... | 22 |
| 4.2.6 Cupla..... | 23 |
| 4.2.7 Torque..... | 23 |



ALTERNATIVAS PARA “LA ACELERACIÓN” DEL TRATAMIENTO
ORTODÓNICO EN EL PACIENTE ADULTO.



| | | |
|-----------|--|-----------|
| 4.3 | Clasificación de los movimientos dentarios..... | 24 |
| 4.3.1 | Inclinación..... | 24 |
| 4.3.2 | Traslación..... | 25 |
| 4.3.3 | Rotación..... | 26 |
| 4.4 | Tipos de fuerza..... | 26 |
| 4.4.1 | Continua..... | 26 |
| 4.4.2 | Interrumpida..... | 27 |
| 4.4.3 | Intermitente..... | 27 |
| 4.5 | Fundamentos biológicos para el tratamiento..... | 28 |
| 4.6 | Mecanismo fisiológico de respuesta al movimiento..... | 28 |
| 4.7 | Efecto de duración de la fuerza..... | 29 |
| 5. | Tratamiento ortodónico en adultos..... | 31 |
| 5.1 | Características de los tejidos involucrados en el tratamiento..... | 31 |
| 5.1.1 | Dientes..... | 31 |
| 5.1.2 | Encía..... | 32 |
| 5.1.3 | Ligamento periodontal..... | 33 |
| 5.1.4 | Cemento radicular..... | 35 |
| 5.1.5 | Hueso alveolar..... | 36 |
| 5.1.6 | Otros tejidos involucrados..... | 38 |
| 5.2 | Objetivos terapéuticos..... | 38 |
| 5.3 | Condiciones patológicas iniciales..... | 39 |
| 5.4 | Plan de tratamiento..... | 41 |
| 5.4.1 | Dificultad correctiva..... | 41 |
| 5.4.2 | Adaptación neuromuscular..... | 41 |
| 5.4.3 | Extracción terapéutica..... | 42 |
| 5.4.4 | Tratamiento complementario..... | 42 |
| 5.4.5 | Cooperación voluntaria..... | 42 |



| | |
|---|-----------|
| 5.5 Tipos de tratamiento..... | 43 |
| 5.5.1 Tratamiento ortodónico/ protésico..... | 43 |
| 5.5.2 Tratamiento ortodónico/ quirúrgico..... | 43 |
| 5.5.3 Tratamiento combinado integral..... | 44 |
| 6. Técnicas para la aceleración del tratamiento..... | 45 |
| 6.1 Antecedentes..... | 45 |
| 6.2 Fundamentos fisiológicos..... | 47 |
| 6.3 Decorticotomía alveolar selectiva..... | 49 |
| 6.3.1 Indicaciones..... | 50 |
| 6.3.2 Contraindicaciones..... | 50 |
| 6.3.3 Técnica quirúrgica..... | 50 |
| 6.3.4 Ventajas..... | 52 |
| 6.3.5 Desventajas..... | 52 |
| 6.4 Corticotomía..... | 53 |
| 6.4.1 Indicaciones..... | 53 |
| 6.4.2 Contraindicaciones..... | 54 |
| 6.4.3 Técnica quirúrgica..... | 54 |
| 6.4.4 Ventajas..... | 56 |
| 6.4.5 Desventajas..... | 56 |
| 6.5 Flexicorticotomía..... | 57 |
| 6.5.1 Indicaciones..... | 57 |
| 6.5.2 Contraindicaciones..... | 58 |
| 6.5.3 Técnica quirúrgica..... | 58 |
| 6.5.4 Ventajas..... | 60 |
| 6.5.5 Desventajas..... | 60 |



| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 6.6 Piezoincisión..... | 61 |
| 6.6.1 Indicaciones..... | 61 |
| 6.6.2 Contraindicaciones..... | 62 |
| 6.6.3 Técnica quirúrgica..... | 62 |
| 6.6.4 Ventajas..... | 64 |
| 6.6.5 Desventajas..... | 64 |
| 6.7 Micropulsaciones..... | 65 |
| 6.7.1 Indicaciones..... | 66 |
| 6.7.2 Contraindicaciones..... | 66 |
| 6.7.3 Técnica de uso..... | 66 |
| 6.7.4 Ventajas..... | 67 |
| 6.7.5 Desventajas..... | 67 |
| 6.8 Microperforaciones..... | 68 |
| 6.8.1 Indicaciones..... | 68 |
| 6.8.2 Contraindicaciones..... | 68 |
| 6.8.3 Técnica quirúrgica..... | 69 |
| 6.8.4 Ventajas..... | 70 |
| 6.8.5 Desventajas..... | 70 |
| 7. Conclusiones..... | 71 |
| 8. Fuentes de información..... | 73 |
| 9. Fuentes de figuras..... | 76 |



1. Introducción

La maloclusión dentaria es una alteración, que puede presentarse en cualquier etapa de la vida, generalmente estas alteraciones son corregidas durante la infancia y adolescencia, sin embargo gran parte de la población no atiende dichos problemas hasta su etapa adulta.

El tratamiento ortodónico en adultos genera gran controversia debido a los factores, biológicos, psicológicos y sociales a los que se enfrenta el paciente. Comúnmente refieren inconformidad con el uso de la aparatología, ya que afectan la sonrisa y dificultan la fonación, el paciente refleja miedo a la burla o rechazo de los seres que lo rodean, durante el tratamiento. También se deben considerar las condiciones biológicas de los tejidos orales que presenta el paciente y considerar posibles complicaciones, como ausencia de dientes, o la presencia de alteraciones periodontales.

Ante la necesidad de realizar un tratamiento de ortodoncia en un paciente adulto que ayude a solucionar su maloclusión, mejore la estética facial y al mismo tiempo no genere un impacto psicosocial, el paciente exige un tratamiento efectivo a corto plazo, con base en lo anterior surgen las técnicas para “la aceleración” del tratamiento.

Actualmente se han desarrollado técnicas, que permiten realizar el tratamiento de ortodoncia en menor tiempo, preservando los tejidos periodontales y la longitud radicular, dichas técnicas se realizan por medio de cirugías corticales, las cuales generan estímulos regionales de suficiente magnitud para dar lugar a la reorganización ósea y de los tejidos blandos, marcadamente acelerada.



ALTERNATIVAS PARA “LA ACELERACIÓN” DEL TRATAMIENTO
ORTODÓNICO EN EL PACIENTE ADULTO.



Con la aplicación clínica de las técnicas de aceleración del tratamiento, se ofrece al paciente una solución al uso de aparatología por largos periodos de tiempo y al mismo tiempo evitar el desinterés y abandono del tratamiento, debido a que podrá observar resultados a corto plazo.

Otras ventajas que ofrecen las técnicas de cirugía cortical en el tratamiento de ortodoncia son: remodelación alveolar para mejorar el perfil del paciente, la remodelación de torus en caso de presentarse, o la eliminación de dientes impactados, en el mismo procedimiento.



2. Objetivos

Mediante la revisión bibliográfica y de publicaciones científicas recientes sobre las alternativas para acelerar el tratamiento ortodónico en adultos, se pretende analizar los aspectos relevantes para realizar estas técnicas, así como las condiciones requeridas para someter al paciente a este tipo de tratamiento, sus indicaciones, contraindicaciones, ventajas y desventajas.

Explicar las bases del tratamiento de ortodoncia, los tipos de maloclusiones existentes, los fundamentos fisiológicos y bases de las técnicas que reducen el tiempo del tratamiento ortodónico.

Contribuir al conocimiento de las alternativas quirúrgicas y las mínimamente invasivas que brindan aportes al tratamiento ortodónico y ayudan a preservar los tejidos involucrados.



3. Ortodoncia y maloclusión dentaria

3.1 Definición de Ortodoncia

Etiológicamente la palabra “Ortodoncia” proviene del griego *orthos*, que significa derecho o enderezar y *odonto* que significa diente.

Ortodoncia es la rama de la Odontología que se encarga de prevenir, diagnosticar, interceptar y tratar las malposiciones dentarias y trastornos maxilofaciales.¹

La ortodoncia es la ciencia estomatología que estudia y atiende el desarrollo de la oclusión y su corrección por medio de aparatos mecánicos que ejercen fuerzas físicas sobre la dentición y su medio ambiente.²

La ortodoncia nació como especialidad en 1906 cuando Edward Angle, en Estados Unidos, sienta las bases del diagnóstico y tratamiento dirigidas hacia objetivos funcionales, estéticos y psicosociales. Basa sus objetivos en la corrección ósea y dental, de las estructuras faciales, tendiendo a conseguir aquellas normas estéticas y funcionales.³

3.2 Clasificación de la Ortodoncia

El tratamiento de ortodoncia se aplica bajo distintas circunstancias y en distintas etapas de la vida, por lo que puede ser clasificado en:

- Ortodoncia preventiva
- Ortodoncia interceptiva
- Ortodoncia correctiva



3.2.1 Ortodoncia preventiva: Es la que se aplica cuando aún no está presente un problema, comienza en el momento en que los dientes comienzan a erupcionar y concluye con el recambio dentario.¹

Consiste en tomar medidas para evitar posibles trastornos dentales, algunas de estas medidas son:

- Enseñar técnicas de cepillado a padres y pacientes pediátricos.
- Selladores de fosetas y fisuras.
- Aplicaciones tópicas de flúor.
- Instauration de buenos hábitos alimenticios.
- Evitar la formación o inducir hábitos perniciosos.

3.2.2 Ortodoncia interceptiva: Al aparecer los primeros signos de enfermedad, se planea interponer barreras o realizar tratamientos con la finalidad de evitar la evolución desfavorable de la misma. ¹

Algunos ejemplos de este tipo de tratamientos son:

- Eliminación de caries o restauraciones inapropiadas.
- Extracción de dientes supernumerarios.
- Colocación de mantenedores de espacio.
- Erradicación de hábitos nocivos.
- Eliminación de frenillos de inserción inapropiada.
- Corrección de ciertos trastornos de tipo muscular y masticatorios
- Detección del funcionamiento anormal de glándulas de secreción interna.



3.2.3 Ortodoncia correctiva: Se aplica para el tratamiento de las maloclusiones, producidas por malposición dentaria, mediante el uso de aparatología fija. Corre a cargo del ortodoncista, utilizando fuerzas controladas y auxiliándose de otras especialidades como la cirugía, dependiendo el plan de tratamiento de cada paciente.¹

3.3 Definición de maloclusión

Para comprender el significado de la maloclusión, es primordial definir algunos conceptos.

Se conoce como oclusión a la relación funcional y disfuncional entre el sistema integrado por dientes, estructuras de soporte, articulaciones y componentes neuromusculares.⁴

Oclusión en odontología incluye tanto el cierre de las arcadas dentarias como los diversos movimientos funcionales de los dientes superiores e inferiores en contacto.⁵

Alonso et al., definen la oclusión ideal como aquella en que la armonía entre la forma y la función de los dientes es tan perfecta que impide la generación de tenciones lesivas de origen oclusal.⁶

Se conoce con el término de maloclusión a cualquier desviación de la oclusión ideal. La maloclusión se presenta comúnmente y puede ser clasificada de diversas formas, siendo el ortodoncista el especialista para atender este padecimiento.²

3.4 Clasificación de las maloclusiones

Las maloclusiones han sido clasificadas por varios autores, sin embargo fue a comienzos del siglo XX cuando Edward Angle estableció una clasificación basada en la relación de cúspides entre los primeros molares superiores e inferiores, la cual ha sido tomada como patrón de referencia para las maloclusiones de origen dentario. ¹

3.4.1 Clase I: Maloclusión caracterizada por una relación anteroposterior normal de los primeros molares permanentes: la cúspide mesiovestibular del primer molar superior está en el mismo plano que el surco vestibular del primer molar inferior (Figura 1). Siendo las relaciones sagitales normales, la situación de la maloclusión consiste en las malposiciones individuales de los dientes, la anomalía en las relaciones verticales transversales o la desviación sagital de los incisivos. ²

Se considera a la clase I como parte de la oclusión ideal, coincide generalmente con un perfil facial recto.

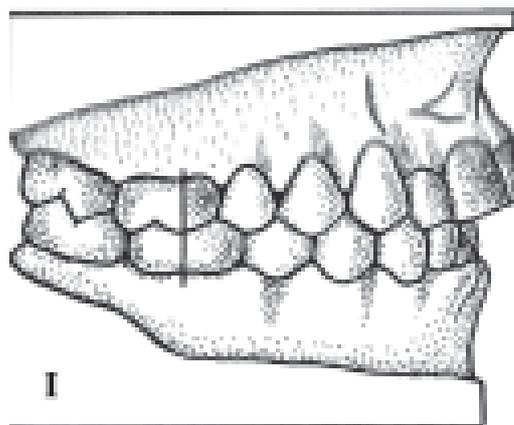


Figura 1. Clase I de Angle.¹



La clasificación de Angle sobre las maloclusiones, fue ampliada por Anderson como:

Clase I o Neutroclusión: Relación normal entre los arcos, molares clase I.

- **Tipo 1.** Dientes superiores e inferiores apiñados, o caninos en labioversión, infralabioversión o linguoversión.
- **Tipo 2.** Incisivos superiores protruidos o espaciados.
- **Tipo 3.** Si uno o más incisivos están cruzados en relación con los inferiores.
- **Tipo 4.** Mordida cruzada posterior (temporal o permanente), pero los anteriores alineados.
- **Tipo 5.** Si hay pérdida de espacio posterior por migración mesial del primer molar permanente mayor de 3 mm y la estética se encuentra afectada. ¹

3.4.2 Clase II: Maloclusiones caracterizadas por la relación sagital anormal de los primeros molares: el surco vestibular del primer molar permanente inferior esta por distal de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior. Toda la arcada maxilar esta anteriormente desplazada o la arcada mandibular retruida con respecto a la superior. Dentro de esta clase II se distinguen dos divisiones. ²

- División 1: Se caracteriza porque los dientes anteriores superiores, se encuentran notablemente protruidos (Figura 2), siendo marcada la sobremordida horizontal.⁴

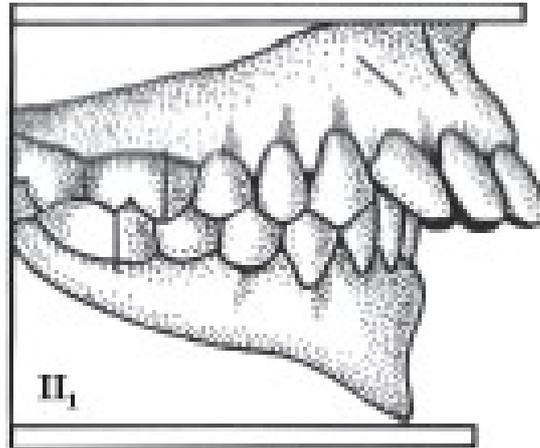


Figura 2. Clase II división 1 de Angle.¹

- División 2: En esta los incisivos centrales superiores se encuentran retroclínados, y los incisivos laterales superiores con una marcada inclinación vestibular (Figura 3), existe una disminución del resalte de la sobremordida horizontal y un aumento en la vertical. Generalmente la clase II coincide con un perfil facial convexo.²

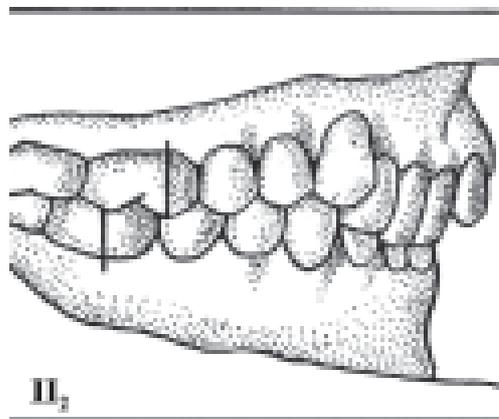


Figura 3. Clase II división 2 de Angle.¹

Canut, divide la clase II en completa o incompleta. Según la intensidad de la desviación sagital entre los molares, una clase II completa es aquella en que la cúspide distovestibular del primer molar superior está a nivel del surco vestibular inferior. Una clase II incompleta es un grado menor de mala relación en que las caras mesiales de ambos primeros molares están en el mismo plano vertical y clase II unilateral/bilateral, esta puede afectar ambas hemiarcadas, derecha e izquierda, o afectar solo a una de los lados.²

3.4.3 Clase III: El surco vestibular del primer molar inferior se encuentra por mesial de la cúspide mesiovestibular del primer molar superior. La arcada dentaria mandibular esta adelantada, o la maxilar retruida, con respecto a la antagonista (Figura 4). La relación incisiva suele estar invertida, con los incisivos superiores ocluyendo por lingual de los inferiores.²

Generalmente cuando existe una clase III, se presenta una inclinación lingual exagerada de los incisivos inferiores, mordida abierta y coincide con un perfil cóncavo. ⁴

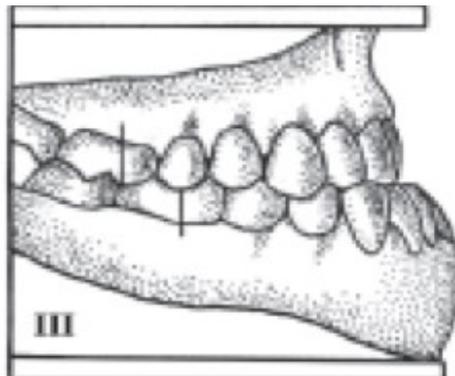


Figura 4. Clase III de Angle.¹

Ampliación de la clasificación por Anderson:

Clase III o Mesioclusión. Mandíbula con relación mesial al maxilar.

- **Tipo 1.** Si se observan los arcos por separado, se ven de manera correcta, pero la oclusión es a tope.
- **Tipo 2.** Si los dientes superiores están bien alineados, los incisivos inferiores apiñados y en posición lingual con respecto a los superiores.
- **Tipo 3.** Si se presenta un arco mandibular muy desarrollado, y un arco maxilar poco desarrollado, los dientes superiores, a veces apiñados y en posición lingual con respecto a los inferiores, deformidad facial acentuada.¹

3.4.4 Características esqueléticas de las maloclusiones.

- Clase I (Figura 5).
 - a) Cuando existe una posición armónica de maxilar y mandíbula con respecto a la base de cráneo.
 - b) Cuando el maxilar y la mandíbula se encuentran adelantados con respecto a la base craneal (biprotusión).
 - c) El maxilar y la mandíbula se encuentran en una posición de retrusión con respecto a la base craneal.

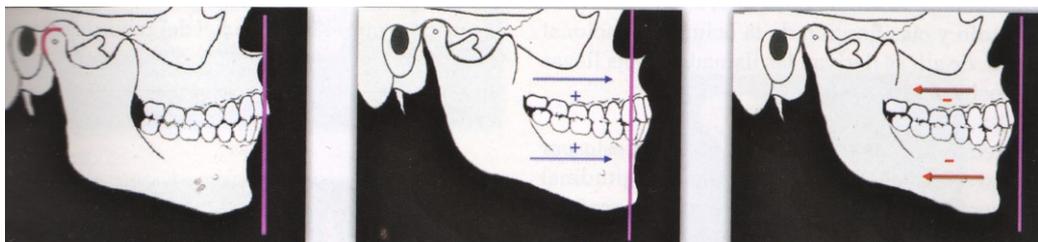


Figura 5. Posiciones esqueléticas para clase I.²

- Clase II (Figura 6).
 - a) Cuando existe una posición adecuada del maxilar y la mandíbula se encuentra retruida.
 - b) El maxilar se encuentra adelantado y la mandíbula en correcta posición con relación a la base de cráneo.
 - c) Cuando el maxilar se encuentra protruido y la mandíbula retruida.

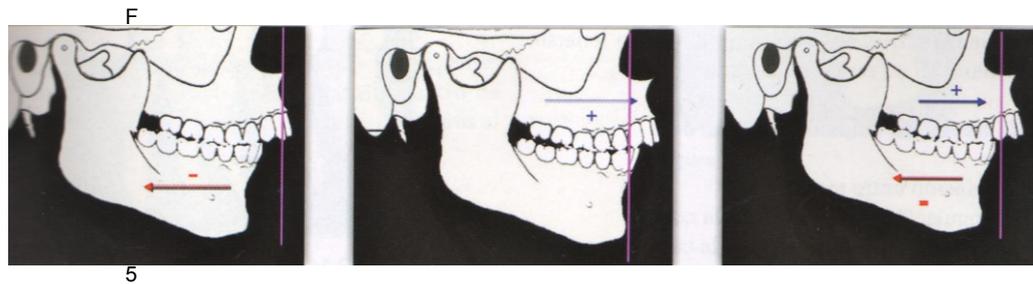


Figura 6. Posiciones esqueléticas para clase II.²

- Clase III (Figura 7)
 - a) El maxilar se encuentra en posición adecuada y la mandíbula protruida.
 - b) El maxilar se encuentra retruido y la mandíbula en buena posición.
 - c) El maxilar se encuentra retruido y la mandíbula protruida.

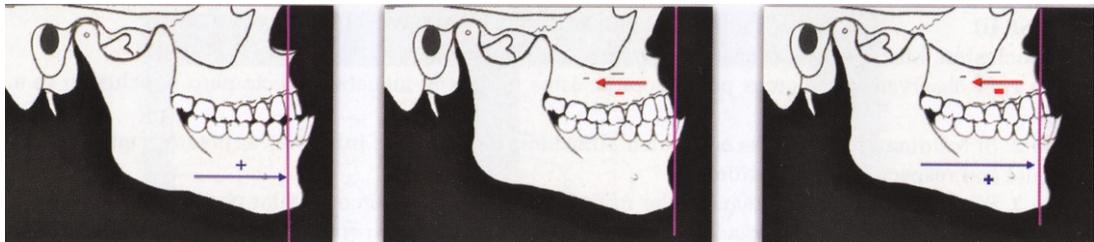


Figura 7. Posiciones esqueléticas para clase III.²



ALTERNATIVAS PARA “LA ACELERACIÓN” DEL TRATAMIENTO
ORTODÓNICO EN EL PACIENTE ADULTO.



En 1970 con la intención de ampliar y mejorar la clasificación de Angle, Andrews, realizó un análisis de la morfología de las coronas de los dientes y formuló unos nuevos patrones para el estudio y clasificación de la oclusión funcional, de allí derivan las “Seis llaves de la oclusión de Andrews”.¹

1. Relación entre molares
2. Angulación mesiodistal de la corona.
3. Inclinación labiolingual de la corona.
4. Ausencia de rotación dental.
5. Ausencia de diastemas.
6. Planos oclusales (curva Spee)



4. Biomecánica

4.1 Definición

Dentro del término Biomecánica se encuentra “Bio” que hace referencia a los sistemas biológicos y “mecánica” que es la disciplina que describe las fuerzas aplicadas sobre un cuerpo.⁷

La Biomecánica es la ciencia encargada del estudio de los modelos, fenómenos y leyes relevantes para el movimiento y equilibrio de los seres vivos. Por medio de las ciencias biomédicas, los conocimientos mecánicos, la ingeniería, la anatomía y la fisiología, estudia el comportamiento del cuerpo y la corrección de problemas relacionados al equilibrio y función del mismo.¹

La biomecánica es una de las ciencias básicas en la Ortodoncia, para la comprensión de los movimientos físicos y mecánicos realizados sobre las estructuras de la cavidad oral, necesarios en el tratamiento.

El movimiento ortodónico es el resultado de la aplicación de fuerzas a los dientes. Estas fuerzas son producidas por los aparatos insertados y activados por el profesional. Los dientes y sus estructuras de sostén responden a estas fuerzas con una reacción biológica compleja, que en última instancia, de por resultado el movimiento dental a través del hueso. Las células de los tejidos que rodean al diente responden a las fuerzas aplicadas, basándose en el estrés y la deformación que ocurren en su medio ambiente.⁷



Las fuerzas aplicadas durante el tratamiento de ortodoncia deben ser precisas, tomando en cuenta la variabilidad y complejidad de los sistemas biológicos, por ello es necesario tomar en cuenta y controlar dentro de lo posible, las fuerzas aplicadas a las estructuras de la boca de origen distinto a las aplicadas por la aparatología.

La duración del tratamiento de ortodoncia convencional también presenta una variabilidad que dependerán del estado del organismo y la complejidad del caso, generalmente ronda los dos años, ya que es indispensable controlar las fuerzas aplicadas con el fin de generar los mínimos efectos colaterales en los tejidos involucrados.⁷

4.2 Conceptos básicos para los movimientos de ortodoncia

Es necesario comprender varios conceptos mecánicos fundamentales para apreciar la pertinencia clínica de la biomecánica en el tratamiento de ortodoncia.⁷

4.2.1 Centro de gravedad: Punto sobre el cual un cuerpo está perfectamente equilibrado, este coincide con el centro geométrico solo si se trata de un cuerpo homogéneo y simétrico (Figura 8).¹



Figura 8. Centro de gravedad de un cuerpo simétrico.³

4.2.2 Centro de resistencia: En los dientes no se habla de un centro de gravedad ya que los movimientos están influenciados por los tejidos periodontales, por lo que se habla de un centro de resistencia el cual es el punto en el que se produce un movimiento al pasar una fuerza. Este punto varía su localización debido a las características anatómicas e histofisiológicas de cada diente, la cantidad de hueso alveolar y la longitud radicular (figura 9).⁷

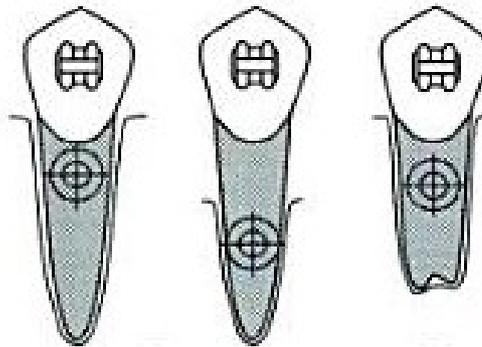


Figura 9. El centro de resistencia varía debido a la longitud radicular y cantidad de hueso.³

4.2.3 Centro de rotación: Es el punto intermedio en el arco de circunferencia formado de la posición inicial a la final, al mover un diente.

4.2.4 Fuerza: Es cualquier acción que modifique el estado de reposo o movimiento de un diente, está orientada por vectores que poseen dirección y magnitud determinadas.

4.2.5 Momento de una fuerza: es la medida de la capacidad de la fuerza necesaria para producir una rotación. Está también orientada por un vector con una dirección y una magnitud que será igual a la fuerza multiplicada por la distancia perpendicular entre la línea de acción de la fuerza y el centro de gravedad.¹

4.2.6 Cupla: Es un movimiento de rotación puro, obtenido de aplicar a un cuerpo dos fuerzas paralelas de la misma magnitud, orientadas en direcciones opuestas (Figura 10).¹

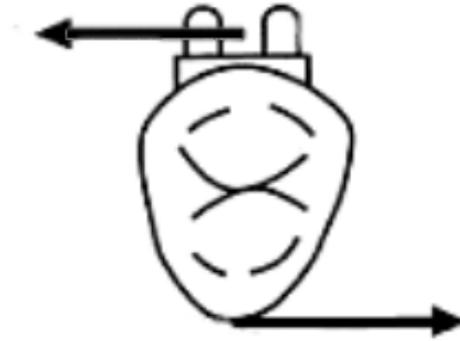


Figura 10. Cupla o fuerzas paralelas en direcciones opuestas.³

4.2.7 Torque: Es la fuerza que permite controlar las inclinaciones axiales de los dientes y ponerlos en posiciones armónicas, el torque en los dientes se muestra como un movimiento en sentido vestibulo palatino/lingual o viceversa (Figura 11).^{1,7}

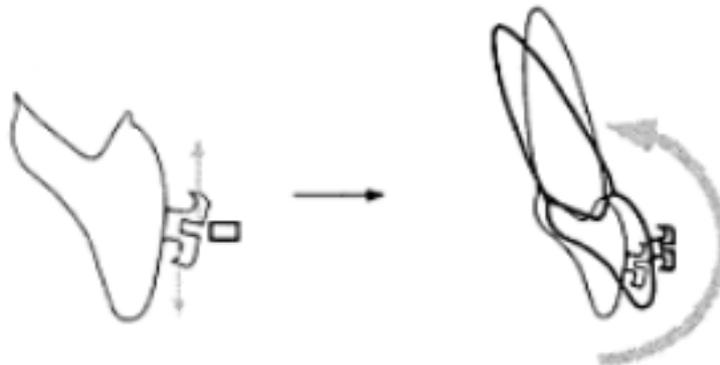


Figura 11. Movimiento de torque.³

4.3 Clasificación de los movimientos dentarios

El movimiento del diente puede ser descrito de diferentes modos, La variedad de movimientos potencialmente infinita puede ser categorizada en tipos básicos. Estos son: inclinación, traslación radicular y rotación. Cada tipo básico de movimiento es el resultado de la variación del momento y la fuerza aplicados.

4.3.1 Inclinación: Es un tipo de movimiento en el cual hay mayor desplazamiento de la corona del diente que la raíz. El centro de resistencia del movimiento es apical respecto del centro de resistencia. La inclinación puede ser clasificada, además, sobre la base de la localización del centro de resistencia, en inclinación incontrolada y controlada. ⁷

- Inclinación incontrolada. Tiene el centro de rotación entre el centro de resistencia y el ápice. Origina movimientos de dirección opuesta del ápice radicular y de la corona, el estrés sobre el diente no es uniforme (Figura 12).

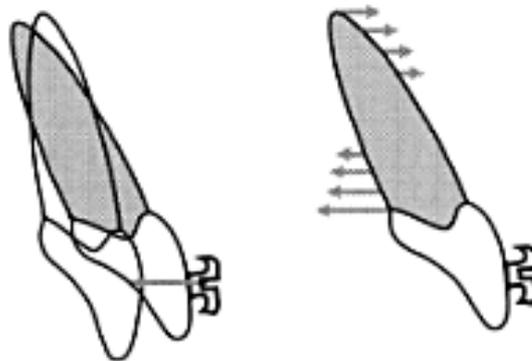


Figura 12. Inclinación incontrolada, las flechas representan el estrés sobre el periodonto, causado por el movimiento.³

- **Inclinación controlada.** Consiste en la inclinación con centro de rotación en el ápice radicular. El estrés sobre el ápice es mínimo, ayudando a conservar la integridad radicular (Figura 13).⁷

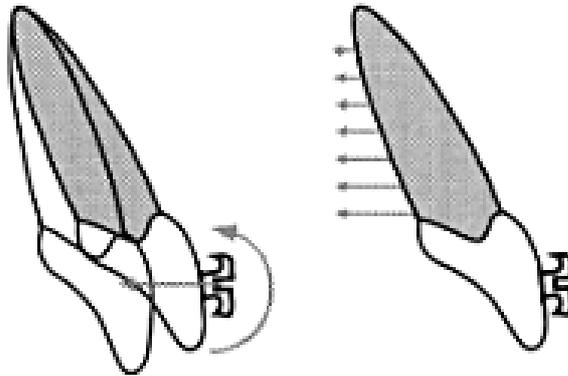


Figura 13. Inclinación controlada, las flechas representan el estrés sobre el periodonto, es mayor a nivel cervical.³

4.3.2 Traslación: El movimiento de traslación se conoce como “movimiento en masa”, ocurre cuando el ápice radicular y la corona se desplazan igual distancia y en la misma dirección horizontal (Figura 14). El centro de rotación se encuentra en el infinito. El estrés sobre el diente se produce uniforme a lo largo de todo el ligamento periodontal.

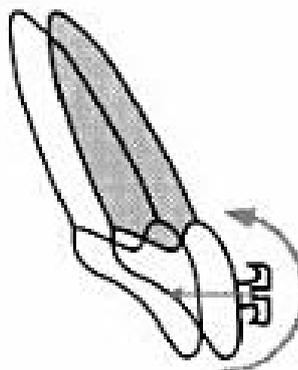


Figura 14. Movimiento de rotación dental. ³

El desplazamiento radicular se obtiene manteniendo estacionaria la corona de un diente, aplicando un momento y una fuerza para desplazar solo la raíz.⁷

4.3.3 Rotación: Este movimiento requiere una cupla. Ninguna fuerza opera en el centro de resistencia de modo que solo ocurra la rotación. Desde el punto de vista clínico, este movimiento es requerido más comúnmente para un movimiento tal como se vería desde la perspectiva oclusal (Figura 15).

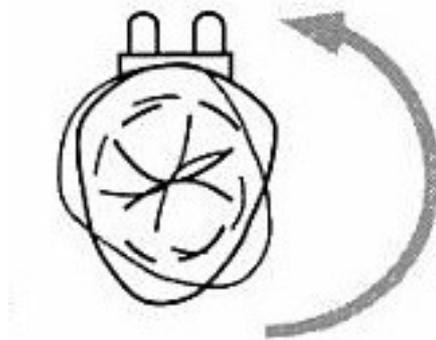


Figura 15. Movimiento de rotación.³

4.4 Tipos de fuerza

Dentro del tratamiento de ortodoncia es importante conocer y controlar los tipos de fuerzas que se aplicaran, así como los efectos deseables y posibles complicaciones que se derivan de ellas. Las fuerzas aplicadas en ortodoncia se clasifican en:

4.4.1 Continua: Es la que se mantiene apreciablemente entre una cita y otra. Este tipo de fuerza comúnmente resulta dañino para las estructuras periodontales y favorece el proceso de reabsorción radicular.



4.4.2 Interrumpida: Aquella fuerza que disminuye gradualmente a cero entre las activaciones.

4.4.3 Intermitente: Es la fuerza que disminuye bruscamente a cero y está presente de forma intermitente, por ejemplo cuando el paciente se coloca y retira el aparato o elásticos, así como las fuerzas presentes solo durante la masticación y deglución.¹

4.5 Fundamentos biológicos para el tratamiento

Al aplicar cualquier tipo de fuerza sobre un diente, esta es transmitida a los tejidos que rodean y soportan al diente, generando también en ellos cambios significativos produciendo una resorción en los sitios de compresión y aposición en los sitios de distensión, por ello la importancia de controlar la intensidad de la fuerza, el tiempo de aplicación y las condiciones de los tejidos involucrados.¹

4.6 Mecanismo fisiológico de respuesta al movimiento

Cuando se aplica una fuerza por un periodo largo de tiempo sobre un diente, se presenta una disminución del flujo sanguíneo a través del ligamento, generando una extravasación de los fluidos dentro del alveolo, horas después aparecen mensajeros secundarios, produciendo una respuesta tisular. La presión produce un aumento de prostaglandinas E.¹

Para realizar un movimiento dental, siempre existirá un lado donde se presione el ligamento por la raíz del diente, este será el lado hacia el que se desea mover el diente y otro lado donde se tense, el cual será el opuesto al que se mueve el diente (Figura 16). En el lado de presión se presentara una reabsorción del hueso para permitir al diente desplazarse y en el lado de tensión se presenta la aposición de capas de hueso, que idealmente mantendrán integro el grosor del ligamento.

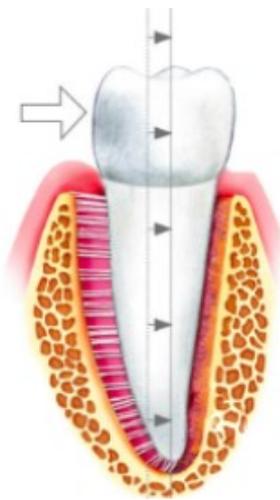


Figura 16. Al aplicar una fuerza un lado del ligamento se tensa y otro se presiona. ⁴

El diente se desplaza a través del hueso arrastrando consigo su aparato de anclaje, al producirse la migración del alveolo dental. ⁸

La prostaglandina E estimula la producción osteoblástica y osteoclastica, es decir que en el lado del alveolo sometido a tensión por la fuerza aplicada, los osteoblastos presentan una aposición de tejido, y por el lado de presión los osteoclastos remodelan el tejido óseo, favoreciendo al movimiento dental. ¹



Aplicar una fuerza de tal intensidad que evite la irrigación sanguínea por el ligamento, genera una necrosis aséptica y de esta forma inhibe la reabsorción ósea.¹

El ortodoncista debe valorar si el periodonto va a permitir el mantenimiento de la salud de los tejidos, antes, durante y después del tratamiento, conservando la integridad de los mismos, debe examinar si existe inflamación gingival, pérdida de hueso o alguna anomalía periodontal. Es importante educar al paciente para evitar hábitos, que pudiesen generar algún riesgo a la salud durante el tratamiento y concientizarlo de la presencia de una leve inflamación gingival causada por el movimiento, la cual puede progresar ante una higiene deficiente, complicando el tratamiento.⁸

4.7 Efecto de duración de la fuerza

Los movimientos dentales ideales se producen por fuerzas mantenidas. Cuando las fuerzas se mantienen constantes durante más de 6 horas al día el movimiento es más eficaz, por ello que la aparatología fija consigue resultados más favorables que la removible.¹

La fuerza máxima para que un diente se mueva sin interrumpir la irrigación capilar del ligamento periodontal es de 26 g por cm² y no debe superarse debido a que puede generar necrosis.⁸

Los movimientos ortodóncicos se aplican sobre tejidos vivos, de modo que cualquier descuido en la aplicación del aparato mecánico tiende a dañarlos y a provocar reabsorciones radiculares, necrosis, alteraciones gingivales y un sinnúmero de problemas derivados del uso de presiones exageradas.³



ALTERNATIVAS PARA “LA ACELERACIÓN” DEL TRATAMIENTO
ORTODÓNICO EN EL PACIENTE ADULTO.



Es importante conocer los tipos de fuerza y las características de los tejidos sobre los que se aplicara, ya que una fuerza mayor por un periodo corto, no genera mejores resultados. En el tratamiento ortodónico ideal, se emplean fuerzas leves o moderadas por periodos tan prolongados como sea necesario, generando así movimientos lentos, pero conservando la integridad de los tejidos periodontales y la longitud radicular. Al realizar movimientos leves la aposición y remodelación ósea se generan a la par del movimiento, disminuyendo el riesgo de recidiva.

5. Tratamiento ortodónico en adultos

5.1 Características de los tejidos involucrados en el tratamiento

En el tratamiento ortodónico no solo se encuentran involucrados los dientes, sino también los tejidos periodontales y los músculos. Es de suma importancia en el tratamiento de ortodoncia preservar la integridad de los tejidos, por lo cual se describen las características de estos en los adultos.

5.1.1 Dientes: El vocablo *diente* es nombre genérico que designa la unidad anatómica de la dentadura, sea cual fuere la posición que guarda en las arcadas. Para identificar cada unidad en particular, se agrega un adjetivo que especifica su función correspondiente. Así se tiene: diente incisivo, diente canino, diente premolar y diente molar.⁹

Para su estudio anatómico se divide al diente en corona, cuello y raíz, para su estudio histológico se divide en esmalte, dentina y pulpa (Figura 17).

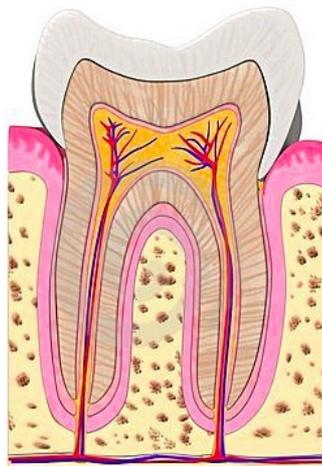


Figura 17: Estructuras del diente.⁵

En el tratamiento ortodónico las fuerzas se aplican por medio de la aparatología sobre los dientes, por ello es importante controlar las fuerzas evitando problemas colaterales como la movilidad indeseada o la reabsorción de las raíces.

5.1.2 Encía: Es la parte de la mucosa masticatoria que recubre la apófisis alveolar y rodea la porción cervical de los dientes. Está compuesta de una capa epitelial y un tejido conectivo subyacente denominado lamina propia. La encía adquiere su forma y textura definitivas con la erupción de los dientes. En sentido coronario la encía es de color rosado coralino mostrando un puntilleo parecido al de la cascara de naranja, termina en el margen gingival libre, que tiene contorno festoneado (Figura 18). En sentido apical, la encía se continúa con la mucosa alveolar y se presenta de color rojo oscuro textura lisa la cual está separada por una línea llamada unión mucogingival. ¹⁰



Figura18: Encía sana en adultos.⁶

Desde el punto de vista anatómico la encía se divide en insertada, marginal e interdental.¹¹

Durante el tratamiento ortodónico, se debe vigilar el estado de salud de la encía, en cuanto a mantener su color, tamaño y textura, previniendo la gingivitis o presencia de recesiones (Figuras 19 y 20)

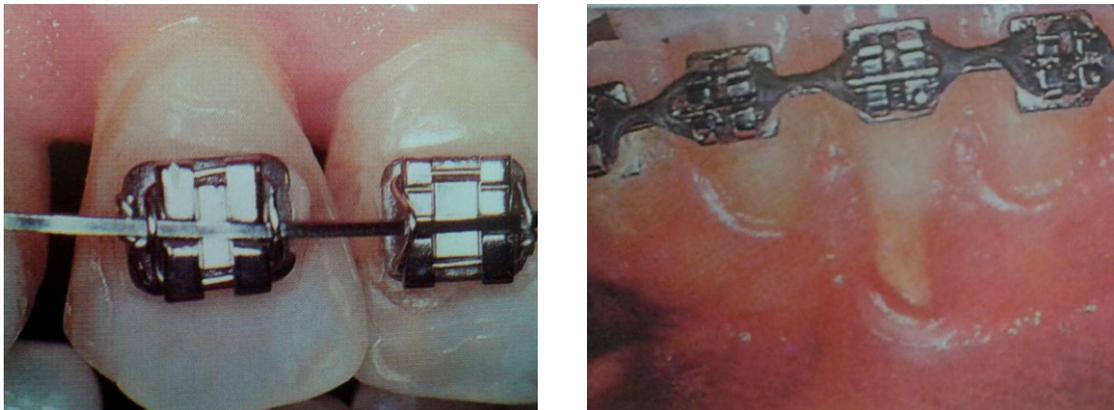


Figura 19.⁶ y 20.⁷: Recesiones gingivales, tras el tratamiento de ortodoncia e higiene deficiente.

5.1.3 Ligamento Periodontal: Es el tejido blando altamente vascularizado y celular que rodea a las raíces de los dientes y conecta el cemento radicular con la pared del alveolo, En sentido coronal el ligamento periodontal se continua con la lámina propia de la encía y está delimitado respecto de ella por los haces de fibras colágenas que conectan la cresta ósea alveolar con la raíz.¹⁰

Las fibras principales del ligamento periodontal están dispuestas de acuerdo a su ubicación anatómica, en seis grupos: transeptales, de las crestas alveolares, horizontales, oblicuas, apicales e interradiculares (Figura 21).¹¹

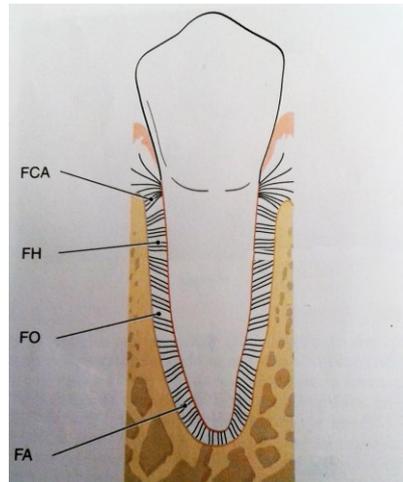


Figura 21: Fibras del ligamento periodontal; fibras de la cresta alveolar (FCA); fibras horizontales (FH); fibras oblicuas (FO); fibras apicales (FA).⁶

El ligamento periodontal está adaptado a fuerzas de poca duración, tales como son las fuerzas existentes durante la masticación, cuando las fuerzas son prolongadas la presión que se ejerce del diente contra el alveolo genera el inicio de la remodelación ósea, aunque la fuerza no sea muy intensa. La movilización ortodónica se logra con fuerzas prolongadas y suaves.⁸

En el tratamiento de ortodoncia las fibras del ligamento periodontal sufrirán tensión o presión dependiendo su ubicación y el movimiento deseado, sin embargo uno de los objetivos del tratamiento es conservar el grosor del ligamento integro, lo cual se logra con la reabsorción y aposición ósea, según sea el caso.

3.1.4 Cemento radicular: Es el tejido mesenquimatoso calcificado que forma la cubierta exterior de la raíz anatómica. El cemento se divide en cemento acelular o primario y cemento celular o secundario.¹¹

El cemento consta de una matriz interfibrilar calcificada y fibrillas de colágena (figura 22). Las fibras de colágena que se encuentran en el cemento son extrínsecas provenientes del ligamento periodontal o intrínsecas producidas por los cementoblastos.¹¹

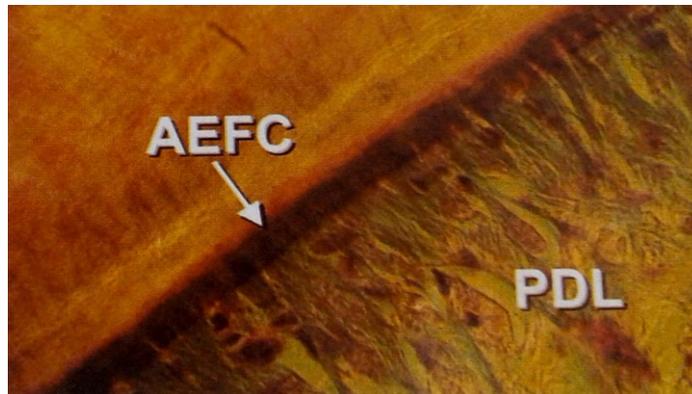


Figura 22: Micrografía Cemento radicular.⁶

En el tratamiento ortodónico aumenta el riesgo de reabsorción del cemento debido a los movimientos que se emplean, al reabsorberse el cemento impide en cierto grado la unión del ligamento periodontal.

Una frecuente complicación del tratamiento ortodónico causada por el cemento, es la anquilosis, la cual se define como la fusión del cemento y el hueso alveolar con obliteración del ligamento periodontal, aunado a esto la anquilosis genera reabsorción radicular.



5.1.5 Hueso alveolar: Es la parte del maxilar y la mandíbula que da forma a los alveolos y sostiene a los dientes, este constituye el aparato de inserción del diente y cuya función principal consiste en distribuir y absorber las fuerzas generadas durante la masticación y otros contactos dentarios.¹⁰

En un corte transversal se observa que el hueso que recubre las superficies radiculares es mucho más grueso en la zona de revestimiento, es llamado hueso cortical, en las zonas entre los alveolos y las paredes están ocupadas por hueso con trabéculas, conocido como hueso esponjoso.¹⁰

En la mandíbula el hueso cortical es mucho más grueso en sentido transversal, sin embargo también tiene trabéculas en la zona interior.

El hueso posee dos terceras partes de materia inorgánica y una de materia orgánica. La primera está compuesta de minerales de calcio y fosfato, junto con hidroxilo, carbonatos, citrato y otros iones, como sodio, magnesio, flúor.

La matriz orgánica consiste principalmente en colágena tipo I, con pequeñas cantidades de proteínas no colágenas, como osteocalcina, osteonectina, proteína morfogenética ósea, fosfoproteínas y proteoglicanos.¹⁰

Los osteoblastos son las células que producen la matriz orgánica del hueso. El hueso alveolar consta de una matriz calcificada con osteocitos encerrados dentro de espacios llamados lagunas.¹⁰

El hueso alveolar se renueva constantemente en respuesta a las demandas funcionales, lo cual implica una remodelación ósea para compensar los movimientos dentales. Durante el proceso de remodelación las trabéculas son reabsorbidas y reformadas continuamente y la masa de hueso cortical es disuelta y reemplazada por hueso nuevo (Figura 23).¹¹

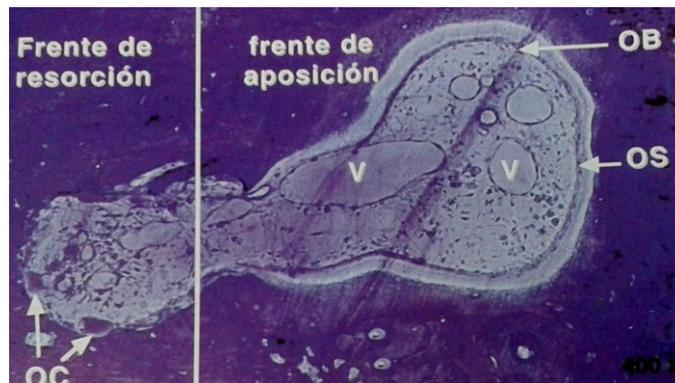


Figura 23: Corte histológico que ilustra una unidad ósea multicelular. Frente de resorción con osteoclastos (OC); frente de aposición con osteoblastos (OB), osteoide (OS), estructuras vasculares (V).⁶

La resorción ósea siempre está asociada con los osteoclastos, son células gigantes especializadas en la degradación de matriz ósea mineralizada, estos son móviles y capaces de migrar sobre la superficie del hueso.¹¹

En el adulto el hueso alveolar es denso y con espacios medulares pequeños y escasos lo cual el flujo sanguíneo no es abundante y esto limita la capacidad de remodelación.²

El tratamiento ortodónico se basa en el principio de que, si se aplica una presión prolongada sobre un diente, se producirá un movimiento del mismo al remodelarse el hueso que lo rodea. El hueso desaparece selectivamente de algunas zonas y va añadiéndose a otras.⁸



En el tratamiento ortodónico se aprovecha la capacidad de remodelación del hueso para colocar y fijar en su nueva posición a los dientes, siempre cuidando la integridad de los tejidos y dando tiempo adecuado al hueso para su remodelación.

5.1.6 Otros tejidos involucrados: Existen otros tejidos involucrados en el tratamiento de forma indirecta, es decir que no sufrirán grandes modificaciones en el movimiento, sin embargo deben ser considerados ya que representan fuerzas extrínsecas que pueden complicar o modificar el resultado esperado del tratamiento.

Los tejidos presentes en los labios, lengua y mejillas constituyen estructuras musculares que actúan generando fuerzas sobre los dientes, estas presiones provenientes de los músculos son las que deben ser consideradas y verificar que no exista la presencia de hábitos perniciosos que causen maloclusiones.⁸

5.2 Objetivos terapéuticos

El objetivo del tratamiento ortodónico en el adulto es el mismo que en cualquier paciente sin importar su edad, generar armonía entre función y estética. Sin embargo existen múltiples variables propias de la edad o de condiciones patológicas a las que se enfrenta el paciente adulto.

La ortodoncia se encarga principalmente de la función estomatognática, en el paciente adulto se deben considerar lesiones o disfunciones que ya se encuentran presentes y tienen que ser corregidas.²



El adulto acude al ortodoncista con objetivos estéticos bien definidos, los cuales no siempre se pueden cumplir debido a que el ortodoncista puede cambiar la posición de los dientes, a una estética y funcionalmente más favorable, sin embargo no puede corregir las deformidades faciales con medios ortopédicos, como en el niño, debido a que el en paciente adulto ha cesado el crecimiento.²

Es importante concientizar al paciente que los movimientos se realizaran lenta y gradualmente y que la única forma de interferir sobre las bases óseas será mediante técnicas quirúrgicas.

En un gran número de casos, el tratamiento ortodónico en adultos debe ser complementado con otras especialidades odontológicas como la cirugía, periodoncia o prótesis.

5.3 Condiciones patológicas iniciales

Antes de comenzar un tratamiento ortodónico, es importante verificar las condiciones en las que se encuentra la boca del paciente.

El índice de gingivitis y enfermedad periodontal es muy elevado, para llevar a cabo un tratamiento adecuado es necesario un favorable estado de salud periodontal, si existe pérdida ósea, se mide y valora la pérdida para verificar si el paciente es candidato al tratamiento ortodónico, la gingivitis no puede estar presente en el tratamiento ya que la aparatología y los movimientos favorecen la inflamación y el tratamiento podría fracasar.

A partir de los 30 años, de 40 a 50 personas de cada 100, tienen alteraciones o disfunciones de la articulación temporomandibular (Figura 24), las cuales se despiertan o agravan al aplicar aparatos y corregir la maloclusión.²

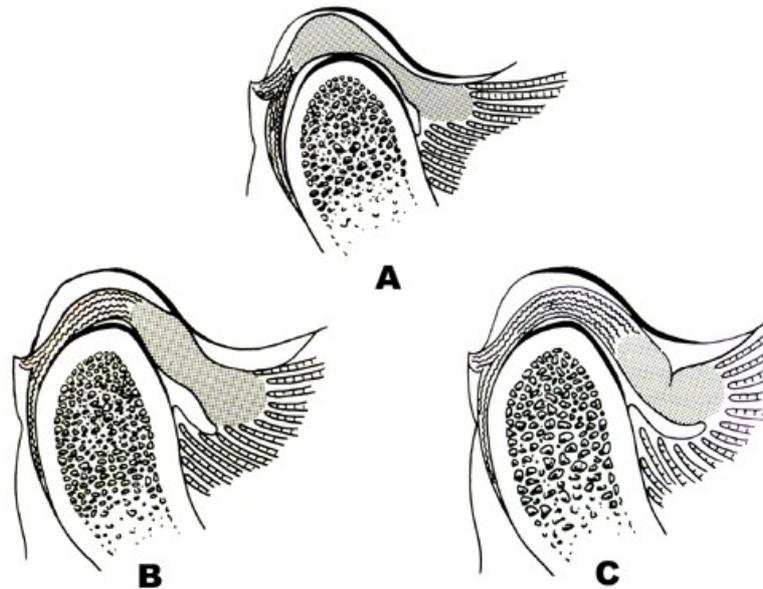


Figura 24: A. Articulación en condiciones normales; B y C alteración de la ATM por desplazamiento de disco.⁸

La presencia de caries, restauraciones protésicas o la pérdida de dientes permanentes por causas patológicas, implican otra complicación en el tratamiento que deberá ser considerada antes de comenzar. (Figura 25).



Figura 25: Presencia de gingivitis, caries y ausencia de diente permanente.⁹



El estado psicológico del paciente influye sobre el éxito del tratamiento, ya que el paciente cree que el uso de la aparatología fija puede afectar su entorno social, al ser un tratamiento de largo plazo y que genera incomodidades, puede repercutir negativamente y llevar a la suspensión prematura del tratamiento.²

5.4 Plan de tratamiento

En el paciente adulto existe una gran variabilidad en las condiciones bucales, tanto oclusales, como periodontales o articulares, por lo que no es posible marcar pautas genéricas en el tratamiento.²

5.4.1 Dificultad correctiva: En los adultos el crecimiento ha cesado, lo cual impide el manejo de tratamientos ortopédicos y poniendo como opción en clases II y III las técnicas quirúrgicas, para la corrección de anomalías de crecimiento. Los aparatos diseñados para expansión en los adultos actuarán únicamente a nivel de las coronas de los dientes.²

5.4.2 Adaptación neuromuscular: Al realizar cualquier movimiento ortodónico la relación interdentaria varía y ante la capacidad adaptativa disminuida de los adultos, se rompe el circuito neuromuscular ya establecido. El ortodoncista debe respetar ciertos límites al realizar el tratamiento para no generar un trauma oclusal o una disfunción articular, una vez completada y estabilizada la corrección ortodónica se tiene la oportunidad de un tallado selectivo con el fin de prevenir cualquier tipo de trauma.²



5.4.3 Extracción terapéutica: Comúnmente en el tratamiento de ortodoncia, la extracción de piezas dentarias es la única alternativa válida para corregir la maloclusión, se intenta eliminar piezas simétricas generalmente los premolares, sin embargo en el adulto es importante considerar el estado en el que se encuentran las piezas dentarias.²

En algunos pacientes la destrucción de algún diente por causas patológicas preexistentes, pone en riesgo el tratamiento, por lo cual se opta por la extracción de esa pieza dentaria, o existe la ausencia de alguna pieza. Estas condiciones de asimetría en las extracciones o piezas presentes genera una discrepancia que puede afectar al tratamiento, el engranaje de los dientes no será el óptimo o se generan interferencias oclusales.

5.4.4 Tratamiento complementario: El tratamiento ortodónico en adultos es interdisciplinario, para comenzar el tratamiento, no debe existir caries ni afecciones periodontales. Durante la planificación del tratamiento se valora la posibilidad de complementar el tratamiento con técnicas, protésicas o quirúrgicas.²

5.4.5 Cooperación del paciente: El paciente adulto que requiere un tratamiento ortodónico, generalmente tiene expectativas muy específicas del tratamiento. Es importante concientizar sobre los riesgos y posibles complicaciones, así como las expectativas reales del tratamiento.

En los adultos la aparatología requiere un máximo control y acción continua, por lo que se emplea aparatología fija, lo cual genera molestias e incomodidades tanto físicas como sociales, a las que el paciente deberá adaptarse. La higiene, suele ser mucho mejor, ya que controla mejor la placa que un paciente infantil o adolescente, favoreciendo la salud e integridad de los tejidos involucrados.^{2,8}



5.5 Tipos de tratamiento

De acuerdo a las condiciones y características bucales del paciente, es posible establecer distintas exigencias terapéuticas. El enfoque correctivo se plantea de forma específica a cada caso y se analiza minuciosamente la posibilidad de un tratamiento combinado con otras especialidades.²

5.5.1 Tratamiento ortodónico/ protésico: En pacientes con ausencia de dientes, el tratamiento ortodónico puede corregir parcial o totalmente los problemas de maloclusión. Sin embargo en ocasiones el tratamiento solo facilitara la restauración protésica, acortando las brechas desdentadas o corrigiendo la inclinación axial de los pilares para que la restauración protésica tenga mejores condiciones y más larga duración en boca.²

El tratamiento ortodónico también se auxilia de las restauraciones protésicas cuando existen anomalías de forma por medio de carillas o coronas principalmente en el segmento anterior, o para compensar la ausencia congénita de dientes.

5.5.2 Tratamiento ortodónico/ quirúrgico: Para el tratamiento de anomalías de tamaño sobre el maxilar o la mandíbula el procedimiento idóneo es la cirugía ortognática con el fin de armonizar el equilibrio de la cara. El tratamiento ortodónico en estos casos será complementario, alargar, acortar o modificar las bases óseas será por medios quirúrgicos. El tratamiento ortodónico mejorara la posición de los dientes y se encarga de conseguir una intercuspidadación idónea. ²



ALTERNATIVAS PARA “LA ACELERACIÓN” DEL TRATAMIENTO
ORTODÓNICO EN EL PACIENTE ADULTO.



El tratamiento quirúrgico en ortodoncia es también utilizado en cirugías menores que ayudan a mejorar la estética periodontal, corrigen algún defecto o para favorecer el movimiento dental, por medio de cirugías corticales.^{3,8}

5.5.3 Tratamiento combinado integral: En algunos casos, para el tratamiento de los padecimientos de maloclusión, es necesaria la participación de varios especialistas. Se trata de maloclusiones funcionales en que el defecto morfológico es una de las anomalías presentes. Interviene una acción combinada periodontal, odontológica conservadora, quirúrgica, protésica y ortodóncica para rehabilitar en conjunto y de manera integral la boca.²



6. Técnicas para la aceleración del tratamiento

Actualmente un número creciente de pacientes adultos buscan corregir sus problemas de maloclusión, los adultos tienen objetivos y preocupaciones relacionadas con la estética facial y dental, el tipo de aparato de ortodoncia y la duración del tratamiento, además, la movilización de células y la conversión de las fibras de colágeno es mucho más lento en adultos que en niños. Finalmente, los pacientes adultos son más propensos a complicaciones periodontales ya que sus dientes están confinados en el hueso alveolar no flexible.¹²

Con base en lo anterior y en busca de una alternativa del tratamiento, surgen las técnicas para acelerar el tratamiento, las cuales ofrecen ventajas como una reducción del tiempo de tratamiento, la expansión mejorada, el cierre de espacios que no ceden ante fuerzas convencionales, mayor tracción de dientes retenidos, una mayor estabilidad post-ortodoncia, entre otros.¹²

6.1 Antecedentes.

El movimiento dental ortodónico asistido quirúrgicamente fue descrito por primera vez por LC Bryan en 1893, sin embargo, se introdujo por primera vez en 1959 por Heinrich Köle como un medio para el movimiento dental rápido. Se pensaba que las corticales óseas representaban la mayor resistencia para que el diente se moviera y que al alterar la continuidad de las corticales, los movimientos dentales podrían realizarse en un plazo más corto de tiempo. La técnica quirúrgica empleada por Heinrich Köle consistía en levantar un colgajo de espesor total y realizar corticotomías en los sitios interarticulares. Posteriormente unía las corticotomías con osteotomía supra-apical empleando un corte perpendicular a las corticotomías. Köle sugiere que estos bloques de hueso podían ser



ALTERNATIVAS PARA “LA ACELERACIÓN” DEL TRATAMIENTO
ORTODÓNICO EN EL PACIENTE ADULTO.



movidos independientemente y con mayor facilidad, en el estudio que realizo, los movimientos se llevaron a cabo entre 6 y 12 semanas. Esta técnica al ser sumamente invasiva, fue poco aceptada.^{12,13}

En 1978, Generson et al, modifican la técnica de Kole, cambiando la osteotomía supra-apical por corticotomía supra-apical lo cual prevalecería en los estudios posteriores donde se demostraba que en promedio el tiempo del tratamiento ortodónico acelerado quirúrgicamente era de 14.8 meses, comprado con el grupo control con promedio de 28.3 meses. Se pensaba que el movimiento dental acelerado se debía al desplazamiento del segmento óseo de manera individual.¹³

En 2001 Wilcko et al. Reportaron dos casos donde al evaluar con tomografía computarizada a pacientes tratados con corticotomía se demuestra que la velocidad del movimiento dental se debe a una desmineralización/remineralización local y transitoria en el hueso alveolar compatible con el fenómeno regional acelerado.^{12, 13}

El fenómeno regional acelerado, con sus siglas en inglés, (RAP), fue descrito por primera vez por el ortopedista H. Frost en 1983 y confirmado en mandíbulas de roedores por Yaffe et al. y Wilcko et al proponen que después de la desmineralización del hueso alveolar, la matriz ósea podía ser desplazada con la raíz y subsecuentemente remineralizada después de completar los movimientos dentales. También se ha demostrado que el diseño de la corticotomía no es la responsable para el movimiento dental acelerado, sino que se debe al grado de perturbación metabólica. En este procedimiento se combinan la activación ósea (corticotomía sin movilización ósea), aumento del hueso alveolar empleando injerto óseo y tratamiento ortodónico, nombrando a esta técnica como ortodoncia osteogénica acelerada (AOO), la cual tiempo después fue renombrada como ortodoncia osteogénica acelerada periodontalmente (PAOO).^{13, 14}



A partir de este momento surgieron nuevas técnicas quirúrgicas más conservadoras, como la descrita por Vercellotti et al, empleando el bisturí piezoeléctrico o la de Dibart et al, en la cual no es necesario el levantamiento de colgajo. Este tipo de procedimientos se ha podido aplicar también para intruir dientes, o extruir caninos retenidos con mayor rapidez.¹³

6.2 Fundamentos fisiológicos.

Se ha definido el movimiento dental ortodónico como el resultado de una respuesta biológica a interferencias en el equilibrio fisiológico del complejo dentofacial por fuerzas aplicadas de manera externa. El movimiento dental ortodónico puede ocurrir de manera rápida o lenta dependiendo de las características físicas de la fuerza aplicada, y el tamaño y respuesta biológica del ligamento periodontal. Estas tensiones inducidas por fuerzas alteran la vascularidad y flujo sanguíneo del ligamento periodontal, resultando en una síntesis local y liberación de varias moléculas clave, como neurotransmisores, citosinas, factores de crecimiento, factores estimulantes de colonias, y metabolitos del ácido araquidónico, produciendo múltiples respuestas celulares por varios tipos de células en y alrededor del diente, proveyendo un microambiente favorable para deposición y resorción tisular. Al llevar a cabo un acto quirúrgico que involucre corticotomía, el proceso de cicatrización normal se potencia debido al RAP. Este genera una respuesta local y transitoria de remodelación seguida de la cicatrización postquirúrgica de la cortical ósea frente a un estímulo nocivo en donde la formación tisular es de 2 a 10 veces más rápida que los procesos normales regenerativos.¹³

Frost cuando describió el fenómeno de aceleración regional, demostró que los estímulos regionales nocivos de suficiente magnitud pueden dar lugar a una actividad y reorganización marcadamente acelerada en tejidos óseos y blandos, el llamo a esta cascada de procesos fisiológicos de



curación RAP, como se mencionó anteriormente. Es el Fenómeno que se caracteriza por una activación del proceso de remodelación localizado, que acelera la cicatrización, especialmente tras la cirugía con la injuria del hueso cortical. Esta lesión quirúrgica es un factor de refuerzo para inducción del RAP. Frost sugiere que el RAP inicia a los pocos días de ocurrida la lesión ósea, llegando a su pico en 1 a 2 meses y que puede durar de 6 a más de 24 meses en terminar.^{13, 14}

Sebaoun et al en un estudio histológico demostraron que la corticotomía alveolar selectiva resulta en un mayor recambio en el hueso esponjoso alveolar, mientras que los movimientos ortodóncicos continúen, el RAP se prolonga; cuando el RAP disminuye el estado de osteopenia desaparece y cuando se han completado los movimientos ortodóncicos se crea un ambiente favorable para la remineralización alveolar. Lee et al, por medio de microtomografía computarizada encontraron que la osteotomía produce cambios semejantes a la de un sitio de distracción distal, mientras que la corticotomía produce pérdida ósea regional, típica del RAP. Se piensa que estas diferencias se deben al aumento de la movilidad del segmento osteotomizado, en donde la cicatrización es parecida a la de una fractura, mientras que en los sitios de corticotomía, la cicatrización se llevó a cabo por medio de aperturas hacia los espacios vasculares medulares adyacentes, exponiendo el sitio quirúrgico a un aumento en el potencial de cicatrización, mientras que mantiene al segmento involucrado estable.¹³

Empleando el mismo modelo con un estudio en ratas, Wang et al confirmaron estos resultados de un estudio fisiológico y con inmunohistotinción, describieron la secuencia de eventos ocurridos, en donde observaron tres fases de cicatrización ósea:



- Fase de resorción tiene lugar a los 3 días, identificando un mayor número de osteoclastos y pérdida ósea alrededor de las raíces.
- Fase de reemplazo, la cual se lleva a cabo a los 21 días, en donde se observa la sustitución del tejido óseo por tejido multicelular y se evidencia la presencia de abundantes células mesenquimales, parecidas a los osteoblastos.
- Fase de mineralización, se presenta a los 60 días, en donde se observa formación de hueso primario.^{13, 15}

6.3 Decorticotomía alveolar selectiva.

Es una técnica quirúrgica, la cual consiste en la creación de surcos verticales en el hueso cortical, a nivel interradicular y unidos entre si por surcos horizontales por encima de los ápices de las raíces dentales, por vestibular y palatino/ lingual.^{16,17}

También se puede definir como un procedimiento para reducir la resistencia al movimiento ortodónico en el que sólo la corteza superficial de la zona que rodea la raíz del diente que se requiere mover es disecada, conllevando a una mayor eficiencia del movimiento dentario y disminución del período de tratamiento. Esta técnica quirúrgica, suele realizarse con instrumental cortante de mano, o rotatorio de baja o alta velocidad bajo abundante refrigeración.¹⁸



6.3.1 Indicaciones:

- La técnica quirúrgica debe ser realizada por el especialista en periodoncia o cirugía.
- En pacientes interesados en un tratamiento ortodónico en un periodo de tiempo corto.
- Pacientes donde el proceso de osificación ha cesado y serán sometidos a tratamiento ortodónico.
- Cerrar diastemas donde tras la aplicación de fuerzas aplicadas en el tratamiento de ortodoncia no se logra mover los dientes.
- Facilitar la intrusión o extrusión de dientes.
- Facilitar la tracción de caninos o molares impactados.^{17,18}

6.3.2 Contraindicaciones:

- Pacientes con enfermedad sistémica no controlada.
- Pacientes con enfermedad ósea degenerativa.
- Pacientes con enfermedad periodontal severa.
- Pacientes bajo tratamiento con medicamentos que modifican el metabolismo óseo, como AINES.^{16, 17,18}

6.3.3 Técnica quirúrgica:

- Se anestesia bajo técnica local y/o regional, por vestibular y palatino/ lingual
- Se realiza un colgajo de espesor total con preservación de papilas.

- Se inicia la corticotomía con cortes verticales entre las raíces de 2 a 3mm. de profundidad, cortando la superficie cortical y tocando levemente el hueso medular, utilizando fresa de bola #1, manteniendo una distancia a la cresta ósea de 2 a 3mm. y sobrepasando el ápice dental 2mm, bajo irrigación abundante. (Figura 26)



Figura 26. Cortes verticales interradiculares.¹⁰

- Los cortes verticales son unidos periapicalmente por cortes horizontales evitando lesionar el diente.
- Se recoloca el colgajo en su posición y se sutura.



Figura 27. Puntos de sutura.¹⁰

- Se medica al paciente con analgésicos, antiinflamatorios y antibióticos para prevenir el riesgo de infección.



- Los puntos de sutura se retiran 14 días después de la cirugía. La activación de la aparatología ortodónica a partir de este momento podrá realizarse cada 7 a 14 días, según valore el especialista.^{13,}

14, 16

6.3.4 Ventajas:

- Acorta el tiempo del tratamiento ortodónico.
- Excelente visibilidad de la cortical ósea durante el acto quirúrgico.
- Disminuye el riesgo de la resorción radicular debido a la resistencia disminuida del hueso cortical.
- Facilita movimientos ortodónicos que anteriormente eran muy difíciles de realizar.
- Facilita la tracción de dientes retenidos, evitando el riesgo de necrosis ósea o pulpar.^{13, 18,19}

6.3.5 Desventajas:

- Paciente debe ser sometido a un acto quirúrgico.
- Molestia e inflamación postoperatoria.
- Resorción del hueso alveolar.
- Costo extra al tratamiento por la cirugía.
- No se puede aplicar a todos los casos.^{13, 18}



6.4 Corticotomía.

Técnica quirúrgica descrita como acelerador del movimiento ortodónico en 1893 por L.C Bryan. En 2001 la técnica fue modificada y patentada por Wilcko et al., como PAOO (periodontally accelerated osteogenic orthodontics).^{15, 16}

La corticotomía es comúnmente utilizada para acortar el tiempo del tratamiento de ortodoncia hasta en un 75%, la cual consiste en realizar surcos interradiculares en la cortical ósea, unidos por surcos horizontales, acompañados de pequeñas perforaciones y complementadas con injerto óseo de la zona, con la finalidad de reducir el riesgo de dehiscencias óseas y la consecuente formación de recesiones gingivales.^{14,16}

6.4.1 Indicaciones:

- La técnica quirúrgica debe ser realizada por el especialista en periodoncia o cirugía.
- Pacientes adultos en tratamiento de ortodoncia, con interés en acortar el tiempo de su tratamiento.
- Pacientes que serán sometidos a tratamiento ortodónico y presentan periodonto reducido.
- Pacientes con diastemas donde a pesar de la aplicación de fuerzas ortodoncias moderadas no se consigue el cierre de los mismos.
- Corrección de mordidas abiertas.
- Mesializar molares.
- Movimiento de dientes anquilosados.
- Intrusión de dientes.^{14, 16, 18}

6.4.2 Contraindicaciones:

- Pacientes con enfermedad sistémica no controlada.
- Pacientes con enfermedad ósea degenerativa.
- Pacientes con enfermedad periodontal severa o enfermedad periodontal activa.
- Pacientes bajo tratamiento con medicamentos que modifican el metabolismo óseo, como AINES, inmunosupresores o esteroides.
- Uso prolongado de bifosfonatos, puesto que impide la transformación de macrófagos en osteoclastos.^{16,17,18}

6.4.3 Técnica quirúrgica:

- Se anestesia bajo técnica local y/o regional, por vestibular y palatino/ lingual
- Se realiza un colgajo de espesor total con preservación de papilas.
(Figura 27)



Figura 27. Levantamiento de olgajo de espesor total.¹¹

- Se inicia la corticotomía con cortes verticales entre las raíces de 2 a 3mm. de profundidad, cortando la superficie cortical y tocando levemente el hueso medular, utilizando fresa de bola #1, manteniendo una distancia a la cresta ósea de 2 a 3mm. y sobrepasando el ápice dental 2mm, bajo irrigación abundante.

- Los cortes verticales son unidos periapicalmente por cortes horizontales evitando lesionar el diente.
- Se realizan perforaciones del diámetro de la fresa no mayores a 1.5mm. de profundidad en las zonas entre los surcos, cuidando no llegar al hueso medular, ni lesionar las raíces de los dientes. (Figuras 28 y 29)



Figuras 28¹¹ y 29¹⁰. Cortes verticales, horizontales y perforaciones.

- Colocación de relleno óseo en la zonas donde se realizaron los surcos y perforaciones, de ser necesario se coloca una membrana.(Figura 30)
- Se recoloca el colgajo en su posición y se sutura con puntos aislados o continuos.(Figura 31)



Figura 30. Colocación de injerto óseo.¹¹

Figura 31. Colocación de puntos de sutura.¹¹



- Se medica al paciente con analgésicos, antiinflamatorios y antibióticos para prevenir el riesgo de infección.
- Los puntos de sutura se retiran 14 días después de la cirugía. La activación de la aparatología ortodóncica a partir de este momento podrá realizarse cada 14 días, o según valore el especialista.
- Se reporta en la literatura entre la 4ta y 6ta semana existe mayor osteopenia y será el periodo donde exista mayor movimiento.^{13, 14, 16, 17,18}

6.4.4 Ventajas:

- Acorta el tiempo del tratamiento ortodóncico.
- Disminuye el riesgo de resorción radicular.
- Debido al injerto óseo reduce el riesgo de pérdida de hueso alveolar.
- Los reportes de recidiva son escasos.
- Disminuye el riesgo de necrosis del hueso y de la pulpa dental.¹⁸

6.4.5 Desventajas:

- Pueden presentarse casos con algún grado de recesión gingival.
- Costo extra de la cirugía.
- Dolor e inflamación post operatoria.
- Riesgo de infección.
- No se puede aplicar a todos los casos.¹⁸



6.5 Flexicorticotomía.

La flexicorticotomía es un procedimiento quirúrgico que se utiliza principalmente para la colocación de implantes en aquellas personas que presentan disminución de la cortical, pero también se puede tomar como una técnica coadyuvante para facilitar el tratamiento ortodónico en pacientes mayores de 14 años en los cuales el movimiento dentario es más lento y hay una mayor condensación ósea que impide posicionar fácilmente a los dientes en la posición deseada.²⁰

Se utiliza en distintas situaciones clínico/quirúrgicas en la cual se realiza la separación de las corticales vestibular y lingual/palatina de la apófisis alveolar en aquellos casos en los que no se dispone el grosor alveolar adecuado, para colocar implantes y conseguir estabilidad primaria o el grosor alveolar no permite la movilidad de los dientes.³

6.5.1 Indicaciones:

- La técnica quirúrgica debe ser realizada por el especialista en periodoncia o cirugía.
- Colocación de implantes en pacientes con disminución de cortical.
- Pacientes donde el crecimiento óseo ha cesado y serán sometidos a tratamiento ortodónico.
- Cierre de diastemas.
- La cortical ósea debe medir como mínimo 1mm. de espesor.
- Cerrar diastemas que no pueden cerrarse ante fuerzas ortodónicas convencionales.
- Disminuir el tiempo del tratamiento de ortodoncia.^{3, 20, 21}

6.5.2 Contraindicaciones:

- Pacientes con reborde alveolar en forma de filo de cuchillo.
- Pacientes donde la cortical tiene menos de 1mm. de grosor.
- Pacientes con enfermedad periodontal severa o enfermedad periodontal activa.
- Pacientes bajo tratamiento con medicamentos que modifican el metabolismo óseo, como AINES, inmunosupresores o esteroides³.

17, 20, 21

6.5.3 Técnica quirúrgica:

- Se anestesia bajo técnica local y/o regional, por vestibular y palatino/ lingual.
- Se realiza un colgajo de espesor total con preservación de papilas en la zona del diastema y extendiéndose 1 o 2 dientes por mesial y distal.
- Se eleva el colgajo hasta conseguir descubrir la cresta ósea.(Figura 32)



Figura 32. Levantamiento de colgajo.¹²

- Se realiza la fractura controlada con martillo y cincel (Figura 33) o con fresa troncocónica de diamante con alta velocidad (Figura 34), hasta conseguir un surco de aproximadamente 3mm. de ancho y 5mm. de profundidad, permitiendo la separación de ambas tablas sin rotura.

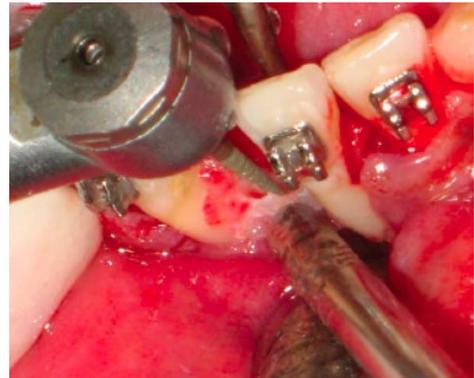


Figura 33. Fractura controlada con cincel de la cresta.¹³ Figura 34. Surcos con pieza de mano.¹²

- Se coloca relleno con injerto óseo, preferentemente autólogo, con la finalidad de facilitar la formación de hueso en la zona y mantener la separación de las corticales. (Figura 35)



Figura 35. Colocación de injerto óseo.¹²

- Se reposiciona el colgajo y se sutura con puntos continuos.
- Se medica al paciente con analgésicos, antiinflamatorios y antibióticos para prevenir el riesgo de infección.



- Los puntos de sutura se retiran al octavo día después de la cirugía o a los 14 días si no se presenta una adecuada cicatrización al octavo día.
- La activación de la aparatología se indica cada dos semanas o según valore el especialista.^{3, 13, 20, 21}

6.5.4 Ventajas:

- Expansión de la cresta ósea en sentido horizontal.
- No se observan reabsorciones.
- Se observa reparación ósea normal.
- Proporciona estabilidad tras la formación de hueso y así disminuye el riesgo de recidiva.
- Facilita la movilidad dental y cierre de diastemas.
- Disminuye el tiempo del tratamiento ortodónico en adultos.^{3, 20, 21}

6.5.5 Desventajas:

- Paciente debe ser sometido a un acto quirúrgico.
- No se puede utilizar en pacientes con espesor de la cortical menor de 1mm.
- Molestia y dolor postoperatorio.
- Costo extra de la cirugía.^{3, 20, 21}



6.6 Piezoincisión.

Técnica quirúrgica mínimamente invasiva, se realiza con bisturí piezoeléctrico, descrita en 2007 por Vercellotti et al. la cual fue retomada por Dibart et al. en 2009 proponiendo evitar el levantar un colgajo para la cirugía.^{13, 22, 23}

El procedimiento se caracteriza por llevarse a cabo mediante vibraciones ultrasónicas de una frecuencia de 29 kHz. y un rango de 60/ 200 Hz. Debido a su característica la microvibración permite un corte selectivo de solo las estructuras mineralizadas, sin dañar los tejidos blandos, que se mantienen en buen estado, incluso en caso de contacto accidental. La vibración micrométrica garantiza una acción de corte preciso y al mismo tiempo mantiene un sitio libre de sangre a causa del fenómeno físico de la cavitación por la irrigación que presenta, esto hace al instrumento manejable y permite el control interoperatorio dando mayor seguridad especialmente en zonas anatómicamente difíciles. Además hay una reducción del estrés, ansiedad y miedo en los pacientes.^{14, 22}

Esta técnica reduce el daño a osteocitos y permite la supervivencia de las células óseas. Las osteotomías se pueden realizar con mínimo riesgo de aumento de la temperatura y osteonecrosis.¹⁴

6.6.1 Indicaciones:

- La técnica quirúrgica debe ser realizada por el especialista en periodoncia o cirugía.
- Pacientes donde el crecimiento óseo ha cesado y serán sometidos a tratamiento ortodónico.
- Pacientes con longitud radicular disminuida.
- Disminución del tiempo del tratamiento.
- Cierre de diastemas que no pueden cerrar con fuerzas ortodónicas convencionales.

- Movimiento de dientes anquilosados.
- Pacientes periodontalmente sanos.^{13,14, 22,23, 24}

6.6.2 Contraindicaciones:

- Pacientes con grosor de la cortical menor a 3mm.
- Pacientes con enfermedad periodontal activa.
- Pacientes con trastornos del metabolismo óseo.
- Pacientes con enfermedad ósea degenerativa.
- Pacientes con trastornos de coagulación.^{13,14, 22,23, 24}

6.6.3 Técnica quirúrgica:

- Se anestesia bajo técnica local y/o regional, por vestibular y palatino/ lingual
- Se establecen las zonas donde se llevara a cabo el corte óseo.
- Se realizan microincisiones verticales con una hoja de bisturí número 15, en los espacios interradiculares vestibulares a partir de la base de la papila. (Figura 36)



Figura 36. Microincisiones con hoja de bisturí.¹⁴

- Se realizan las corticotomías transmucosas a través de las incisiones previamente efectuadas, utilizando el bisturí piezoeléctrico, los surcos generados deben tener una profundidad de 3mm. (Figura 37)



Figura 37. Cortes con bisturí piezoeléctrico.¹⁴

- No es necesario colocar suturas a menos que se realicen túnelizaciones para colocación de injerto óseo. (Figura 38)



Figura 38. Incisiones después de usar el bisturí piezoeléctrico.¹⁵

- Se medica al paciente con analgésicos y antibióticos para prevenir el riesgo de infección.
- Se realiza una cita de revisión al octavo día de la cirugía, de haberse colocado sutura, en esta cita se retiran los puntos.
- La activación de la aparatología se indica cada dos semanas o según valore el especialista. ^{13, 20, 21, 22, 23, 24}

6.6.4 Ventajas:

- Técnica mínimamente invasiva.
- Tiempo del acto quirúrgico reducido.
- Solo se realiza por el área vestibular.
- Es poco frecuente el dolor intenso y la inflamación posquirúrgica.
- Reducción de la posibilidad de equimosis.
- Facilita la movilidad dental y cierre de diastemas.
- Disminuye el tiempo del tratamiento ortodóncico en adultos.^{13, 22,23,}

24

6.6.5 Desventajas:

- Mínima visibilidad de la cortical ósea.
- Se requiere el bisturí piezoeléctrico.
- Dificultad para colocar el injerto óseo en caso de ser necesario (Figuras 39, 40 y 41).²³



Figuras 39, 40 y 41. Colocación de injerto óseo y sutura.¹⁴

6.7 Micropulsaciones

Este procedimiento se basa en la aplicación de fuerzas pulsantes y cíclicas de baja magnitud a la dentición y hueso circundante como un medio para acelerar el tratamiento ortodónico a través de la remodelación ósea mejorada.

Se ha demostrado que las fuerzas cíclicas (vibraciones electromecánicas y campos electromagnéticos pulsados) aceleran la tasa de remodelación ósea y, por lo tanto, la velocidad del movimiento dental. También se ha encontrado una reducción del dolor provocado por el tratamiento de ortodoncia.

La vibración suave de los dientes elimina o reduce significativamente el dolor postajuste; sin embargo, el aparato tiene que ser utilizado antes de que el dolor sea evidente, porque una vez que este se manifiesta, el efecto de las micropulsaciones será muy bajo, lo cual corrobora la teoría de que la causa del dolor en el tratamiento de ortodoncia es una disminución del riego sanguíneo en el periodonto.^{24,25}



Figura 42. Micropulsaciones sobre dientes y periodonto.¹⁶



Estas micro vibraciones o pulsaciones son producidas por un dispositivo llamado AcceleDent, muy fácil de usar que consiste básicamente en una guarda conectado a una pequeña máquina que las emite y se coloca en la boca por algunos minutos. La aplicación de micro vibraciones en conjunto con la aplicación de una fuerza ortodóncica produce un incremento de flujo sanguíneo en la zonas alrededor de los dientes lo cual favorece a que aumente el metabolismo óseo y por consiguiente la velocidad del movimiento dental.^{25, 26}

6.7.1 Indicaciones:

- Pacientes bajo tratamiento de ortodoncia que deseen acortar el tiempo del tratamiento.
- Pacientes que refieren dolor intenso tras la aplicación de fuerzas moderadas.^{25,26}

6.7.2 Contraindicaciones:

- Pacientes con movilidad dental.
- Pacientes con enfermedad periodontal activa.

6.7.3 Técnica de uso:

- Verificar que el aparato se encuentre con la batería cargada.



Figura 43: Micropulsador AcceleDent.¹⁶

- Introducir la parte de la guarda en la boca.

- Mantener la boca cerrada mordiendo la guarda y activar el micropulsador.



Figuras 44 y 45. Paciente utilizando micropulsador.¹⁷

- Se recomienda el uso del micropulsador 20 minutos diarios y también antes y después de la cita de ortodoncia, para ayudar a reducir el dolor durante la activación de la aparatología ortodónica.^{24, 25, 26}

6.7.4 Ventajas:

- Reduce el tiempo del tratamiento.
- No invasivo.
- Fácil manejo del aparato.
- Corto tiempo de uso diario.
- Permite tener las manos libres mientras se utiliza.
- Disminuye las molestias generadas por los movimientos.^{25,26}

6.7.5 Desventajas:

- Se requiere el aparato para llevar a cabo las micropulsaciones.
- Si no es usado en cuanto se activa la aparatología, no tiene el mismo resultado referente a la disminución del dolor.²⁵

6.8 Microperforaciones.

La técnica de microperforaciones, es una técnica innovadora para la aceleración del tratamiento ortodónico, mínimamente invasiva, se lleva a cabo por medio de perforaciones a nivel gingival y penetrando superficialmente la cortical ósea, con la finalidad de aumentar la irrigación sanguínea y favorecer de esta forma el metabolismo óseo y el movimiento dental.^{26,27}

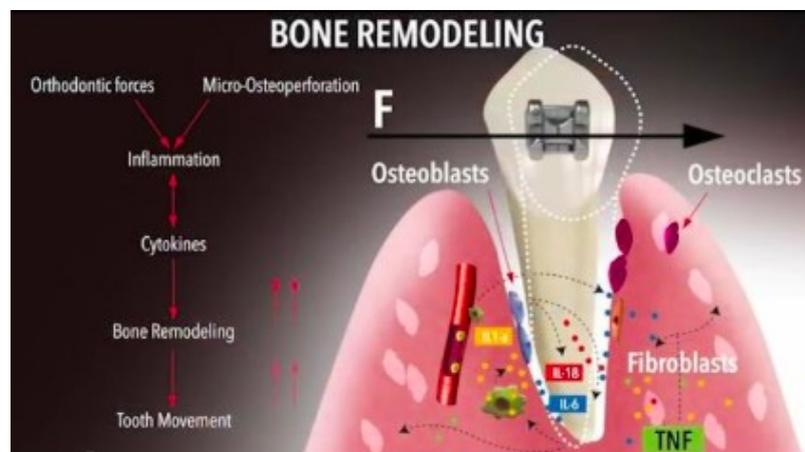


Figura 46. Esquema de factores que favorecen el movimiento dental.¹⁶

6.8.1 Indicaciones:

- La técnica puede ser realizada por el odontólogo de práctica general o el especialista en ortodoncia.
- Pacientes que desean acelerar su tratamiento de ortodoncia.
- Preservación de a raíz de los dientes y tejidos periodontales.

6.8.2 Contraindicaciones:

- Pacientes con problemas de coagulación.
- Pacientes con enfermedad periodontal activa.
- Pacientes con enfermedad ósea degenerativa.

6.8.3 Técnica quirúrgica:

- Se anestesia con técnica local, infiltrando levemente en las zonas interradiculares,
- Utilizando Propel system, un aparato específico para realizar las microperforaciones, se realizan las perforaciones a nivel interradicular.



Figura 47. Esquema de microperforaciones.¹⁷

- Se realiza hemostasia, no es necesario suturar, ya que las perforaciones son mínimas.
- En caso de ser necesario se medica al paciente con analgésicos.
- Se realizan las activaciones de la aparatología ortodóncica inmediatamente.
- Se recomienda repetir el proceso solo de ser necesario, con un intervalo de 12 semanas.^{26,27}



6.8.4 Ventajas:

- Técnica mínimamente invasiva.
- Fácil de realizar por el ortodoncista.
- Se puede llevar a cabo solo en las zonas donde se requiere el movimiento dental.
- Molestias posteriores a la intervención mínimas.

6.8.5 Desventajas:

- No se observa la cortical ósea.
- Se requiere aparato para microperforaciones.



7. Conclusiones.

Ante el análisis exhaustivo de la literatura y la revisión de las publicaciones científicas encontradas, se concluye que el tratamiento ortodónico auxiliado por técnicas quirúrgicas que favorecen la aceleración del tratamiento, se llevan a cabo mediante la fractura o división de la cortical ósea, brindan una excelente alternativa para los pacientes cuya inquietud es la duración del tratamiento, ofrecen una opción para preservar la longitud radicular, disminuyen el riesgo de recesiones gingivales causadas por los movimientos ortodónicos, tienen la posibilidad de la colocación de injerto óseo para mejorar la cantidad de hueso alveolar si es necesario, pueden ser una opción de tratamiento para el cierre de espacios que no ceden ante la aplicación de fuerzas ortodónicas convencionales, brindan mayor estabilidad posterior al tratamiento ortodónico y reducen el riesgo de recidiva.

Dentro de las alternativas quirúrgicas que favorecen el tratamiento de ortodoncia, se encuentran diferencias entre las técnicas, sin embargo todas se basan en la separación o división de la cortical ósea, según lo reportado en las fuentes consultadas, la técnica que utiliza bisturí piezoeléctrico es la técnica quirúrgica menos invasiva y cuyos resultados son igualmente favorables que el resto de las técnicas, sin embargo la colocación de injerto óseo con esta técnica resulta complicado, por lo que se recomienda utilizar cualquier otra de las técnicas mencionadas, en caso de que la colocación de injerto óseo sea necesaria.

La técnica de microperforaciones, es una nueva propuesta la cual ofrece otra alternativa para favorecer el tratamiento ortodónico.



ALTERNATIVAS PARA “LA ACELERACIÓN” DEL TRATAMIENTO
ORTODÓNICO EN EL PACIENTE ADULTO.



La técnica no invasiva mediante micropulsaciones, brinda una alternativa sencilla y cómoda para el paciente que además de favorecer el movimiento dental, reduce las molestias causadas por el ajuste de la aparatología.

Para la aplicación de las técnicas que favorecen el tratamiento ortodoncico, es indispensable la salud y estabilidad periodontal, llevar a cabo cualquiera de ellas requiere un plan de tratamiento interdisciplinario, que al ser efectuado de acuerdo a lo establecido proporcionara beneficios al paciente, tanto en la duración del tratamiento como en la estabilidad lograda.



8. Fuentes de información.

1. Quiroz AO. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia interceptiva. AMOLCA. Colombia 2006
2. Canut BJ. Ortodoncia Clínica y terapéutica. MASSON. 2ª Edición. Barcelona 2000
3. Diaz CA, Herrera BF, Herrera HA. Flexicorticotomía. Una técnica quirúrgica para tratamiento de ortodoncia. Reporte de un caso. AV. Odontoestomatol 2010; 26(5):243-247.
4. Ash MM. Ramfjord S. Oclusión Funcional, ed. Interamericana. México 1984.
5. Ash MM. Ramfjord S. Oclusión. 4ª ed. México: Editorial McGraw-Hill Interamericana. 1996
6. Alonso AA. Albertini JS. Bechelli AH. Oclusión y diagnóstico en Rehabilitación Oral. Editorial Médica canamericana. 2003
7. Nanda R. Biomecánica en ortodoncia clínica. Panamericana; Argentina 1998
8. Tortolini P. Fernández Bodereau E. Ortodoncia y periodoncia. Av. Odontoestomatol 2011; 27 b. (4): 197-206.
9. Esponda VR. Anatomía Dental. Universidad Nacional Autónoma de México. México 1994
10. Lindhe J. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. Editorial Médica Panamericana. 2008.
11. Carranza F. Periodontología Clínica 10ª edición, Editorial Interamericana Mc Graw- Hill. 2006.
12. Armit G. Jps K. Pankaj B. Suchinder S. Periodontally accelerated osteogenic orthodontics (PAOO) - a review. Journal of clinical and experimental. Dec 2012; 4(5): e292–e296.



13. Roles MS. Guerrero C. Hernández C. Ortodoncia acelerada periodontalmente: Fundamentos biológicos y técnicas quirúrgicas. Rev. Mexicana de periodontología. Ene-Abr 2011 vol.2 nom.1
14. Reyes A. Enriquez F. Marin MG. corticotomía: Microcirugía ortodóntica en paciente con periodonto reducido: Caso clínico. Revista odontológica mexicana. Octubre – diciembre 2012 Vol 16 Num. 4.
15. Hassan AH. Al-Fraidi AA. Al-Saeed SH. Corticotomy- Assisted Orthodontic Treatment: Review. The Open Dentistry Journal, 2010, 4, 159-164.
16. Holmberg PF. Holmberg PF. Holmberg PH. Sandoval P. Aplicaciones Periodontales a ortodoncia. Int. J. Odontostomat. 2010 4(1) 71-80.
17. Fischer TJ. Orthodontic Treatment Acceleration whit Corticotomy- assisted Exposure of Palatally Impacted Canines. Angle Orthodontist. 2007 vol. 77, No 3.
18. Martínez MV. Tomich D. Aceleración del movimiento ortodóntico mediante corticotomías alveolares. Acta Odontologica Venezolana. 2012 Vol.50 No.4
19. Wilcko WM, Wilcko MT, Bouquot JE, Ferguson DJ. Rapid orthodontics with alveolar reshaping: two case reports of decrowding. Int J Periodontics Restorative Dent. 2001;21:9-19.
20. Herrera HA. Simancas PM. Díaz CA. Uso de la flexicorticotomía como técnica quirúrgica coadyuvante para el tratamiento de ortodoncia. Acta Odontologica Venezolana. 2011 Vol 49 No.4
21. Herrera DC. Herrera HA. Diaz CA. Antines FD. Unión de técnicas ortodónticas con flexicorticotomía periodontal para el manejo de tratamiento ideal. Salud Uninorte. Barranquilla 2012, Vol 28, No.3
22. Mittal SK. Sharma R. Singla A. Piezocision Assisted Orthodontics: A new approach to accelerated orthodontic tooth movement. Journal of Innovative Dentistry. Jan- April 2011. Vol 1, Issue.



ALTERNATIVAS PARA “LA ACELERACIÓN” DEL TRATAMIENTO
ORTODÓNICO EN EL PACIENTE ADULTO.



23. Sebaoun JDM. Surmenian J. Dibart S. Traitements orthodontiques accélérés par piezocision: une alternative mini- invasive aux corticotomies alvéolaires. EDP Sciences. Orthod. Fr 2011; 82:311-319.
24. Balut CN. Balut RE. Cárdenas DL. Ortodoncia Acelerada. Caso clínico. Dentista y Paciente. Ortodoncia edición especial 1. Nov 2013.
25. Bosio JA. Liu D. Moving Teeth faster, better and painless. Is it possible? Dental Press Journal of Orthodontics. Vol 15. No.6. Nov./Dec. 2010.
26. <http://www.dentistamedicasur.com.mx/es/content/formas-para-acelerar-el-tiempo-del-tratamiento-de-ortodoncia>
27. <http://www.sonriecentral.com/bco/archivos/909>



9. Fuentes de figuras.

1. Carbó J. Anatomía dental y de la oclusión: Ed. Ciencias Médicas; La Habana 2009
2. Quiroz AO. Bases biomecánicas y aplicaciones clínicas en ortodoncia interceptiva;; AMOLCA; Colombia 2006
3. Nanda R. Biomecánica en ortodoncia clínica. Panamericana; Argentina 1998
4. <http://www.ortodonciadultos.com/wpcontent/uploads/2009/01/fig112.jpg?3ba8a8>
5. <http://thumbs.dreamstime.com/x/corte-del-diente-10635171.jpg>
6. Lindhe J. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. Editorial Medica Panamericana. 2008.
7. Carranza F. Periodontología Clínica 10ª edición, Editorial Interamericana Mc Graw- Hill. 2006.
8. <http://pendientedemigracion.ucm.es/info/aep/reporte.htm>
9. <http://health.howstuffworks.com/wellness/oral-care/problems/gingivitis.htm>
10. Murphy KG. Wilcko MT. Periodontally accelerated osteogenic orthodontics: A description of the Surgical Technique. Journal of oral Maxillofac Surg. 2009 67:2160-2166.
11. Holmberg PF. Holmberg PF. Holmberg PH. Sandoval P. Aplicaciones Periodontales a ortodoncia. Int. J. Odontostomat. 2010 4(1) 71-80.



ALTERNATIVAS PARA “LA ACELERACIÓN” DEL TRATAMIENTO
ORTODÓNICO EN EL PACIENTE ADULTO.



12. Herrera DC. Herrera HA. Diaz CA. Antines FD. Unión de técnicas ortodónticas con flexicorticotomía periodontal para el manejo de tratamiento ideal. Salud Uninorte. Barranquilla 2012, Vol 28, No.3
13. Diaz CA, Herrera BF, Herrera HA. Flexicorticotomía. Una técnica quirúrgica para tratamiento de ortodoncia. Reporte de un caso. AV. Odontoestomatol 2010; 26(5):243-247.
14. Sebaoun JDM. Surmenian J. Dibart S. Traitements orthodontiques accélérés par piezocision: une alternative mini- invasive aux corticotomies alvéolaires. EDP Sciences. Orthod. Fr 2011; 82:311-319.
15. Balut CN. Balut RE. Cárdenas DL. Ortodoncia Acelerada. Caso clínico. Dentista y Paciente. Ortodoncia edición especial 1. Nov 2013.
16. <http://www.dentistamedicasur.com.mx/es/content/formas-para-acelerar-el-tiempo-del-tratamiento-de-ortodoncia>
17. <http://www.odontologos.mx/odontologos/noticias/noticias.php?id=1104>



ALTERNATIVAS PARA “LA ACELERACIÓN” DEL TRATAMIENTO
ORTODÓNICO EN EL PACIENTE ADULTO.

