

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA
FACULTAD DE ESTOMATOLOGÍA
OFICINA DE GRADOS Y TÍTULOS



**“TRATAMIENTO ORTODÓNTICO EN PACIENTES PERIODONTALMENTE
COMPROMETIDOS”**

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

PRESENTADO POR:
CD. CARRIL MONTALVO VANESSA

ASESOR: Mg. Esp. CD. ROLANDO ALÁRCON OLIVERA

LIMA – PERÚ
2019

DEDICATORIA

Agradezco a Dios por cuidarme y permitir que este gran paso sea posible. Agradecer a mi amada hija Valeria por su comprensión y paciencia, principal motivación para seguir adelante. Agradecer a mis padres y hermano por su apoyo incondicional. Agradecer a mis docentes por el conocimiento compartido constantemente.

TRATAMIENTO ORTODÓNTICO EN PACIENTES PERIODONTALMENTE COMPROMETIDOS

ÍNDICE

RESÚMEN	7
ABSTRACT	8
1. INTRODUCCIÓN	
1.1. Marco teórico	9
2. PERIODONTO	
2.1. Periodonto de Protección	10
2.1. Encía	10
2.1.1. Encía Libre o Marginal	11
2.1.1.1. Margen gingival	11
2.1.1.2. Surco gingival	12
2.1.1.2. Encía Adherida	13
2.1.1.3. Encía interdental	13
2.2. Periodonto de Inserción	14
2.2.1. Cemento	14
2.2.2. ligamento periodontal	14
2.2.3. Hueso Alveolar	17
2.2.4. Unión dentogingival	18
2.3. Biotipo Periodontal	19
2.3.1. Importancia del biotipo gingival	21
3. ENFERMEDAD PERIODONTAL	21
3.1 .Definición	21
3.2. Clasificación de la Enfermedad Periodontal	22
3.3. Gingivitis	23
3.4. Periodontitis	23
4. PACIENTE PERIODONTALMENTE COMPROMETIDO	24
4.1. Prevalencia de la enfermedad periodontal	24
4.2. maloclusión y enfermedad periodontal	25
4.3. Ortodoncia y enfermedad periodontal	25

4.4. Indicaciones para el tratamiento ortodóntico en los pacientes con compromiso periodontal.	25
4.5 Contraindicaciones para el tratamiento ortodóntico en pacientes con compromiso periodontal.	27
4.5. Cambios clínicos del paciente periodontalmente comprometido	27
4.6. Factores a considerar para el tratamiento ortodóntico en pacientes con problemas periodontales	28
4.6.1 control de higiene	28
4.6.2. control de la enfermedad periodontal	28
4.6.3. control del trauma oclusal	28
5. BIOMECÁNICA PARA EL TRATAMIENTO ORTODÓNTICO EN PACIENTES PERIODONTALMENTE COMPROMETIDOS	29
5.1. Influencia de la fuerzas ortodónticas sobre el periodonto sano	29
5.2. ¿Cómo influyen las fuerzas ortodónticas sobre el periodonto Comprometido?	31
5.3. Fuerza ortodóntica y centro de resistencia en pacientes periodontalmente comprometidos.	32
5.4. Movimiento Ortodóntico en dientes con pérdida de soporte periodontal	35
5.5. Movimientos Ortodónticos específicos en pacientes periodontalmente comprometidos.	35
5.5.1. Inclinación o tipping	35
5.5.2. Consideraciones para implantes dentales.	36
5.5.3. Intrusión	38
5.5.3.1. Intrusión de dientes en labioversión y extruidos	38
5.5.3.2. Intrusión de dientes desgastados	39
5.5.4. Extrusión	39
5.5.4.1. Consideraciones para el desarrollo del sitio del implante	40
5.5.4.2. Consideraciones para la dirección de extrusión dental	40
5.5.5. Tratamiento de paciente con defectos óseos Verticales .	42
5.5.6. Procedimientos regenerativos y movimiento de ortodoncia dental.	46

6. RETENCIÓN	43
7. CONCLUSIONES	47
8. BIBLIOGRAFÍA	47

INDÍCE DE FIGURAS

Figura. 1. Estructuras que forman el periodonto	10
Figura. 2. Línea Mucogingival	11
Figura. 3. Margen gingival	11
Figura. 4. Vista microscópica de la Encía Libre	12
Figura. 5. Configuración de la papila de un diente posterior "Col"	13
Figura 6. Tipos de unión cemento-adamantina.	14
Figura 7. Corte histológico del ligamento periodontal.	15
Figura 8. Fibras periodontales.	16
Figura 9. Corte Transversal de la Apófisis del Maxilar Superior	17
Figura 10. Corte Transversal de la Apófisis del Maxilar Inferior	17
Figura 11. Unión dentogingival.	19
Figura 12. Biotipo periodontal medido mediante parámetros visuales	20
Figura 13. Biotipo periodontal medido con sonda periodontal	20
Figura14. Enfermedad periodontal asociado a factores etiológicos locales múltiples.	24
Figura15. Mecánica de intrusión en pacientes periodontalmente comprometido	26
Figura16. Cambios clínicos del paciente periodontalmente comprometidos	27
Figura17. Centro de resistencia en pacientes periodontalmente comprometidos	33
Figura 18. Efecto de la pérdida de hueso marginal en la localización del centro de resistencia	33
Figura 19. Diferencias entre las fuerzas leves y pesadas.	34
Figura.20 Consideraciones para implantes dentales.	37
Figura.21. Tratamiento de pacientes con incisivos superiores en labioversión y extruidos	39
Figura 22. Procedimientos Regenerativos	41
Figura 23. Seguimiento radiográfico después de 7 años de contención fija	45
Figura 24. Fotografía de contención en arcada superior e inferior	45

RESUMEN

Actualmente una gran cantidad de pacientes adultos está buscando tratamientos de ortodoncia, muchos de los cuales probablemente tengan problemas periodontales. Si se observa un cambio en el soporte periodontal, esta se puede asociar con inclinación de los incisivos, extrusión, rotación, diastemas y desplazamiento de los dientes. Esto sucede, cuando el ligamento periodontal ya no puede estabilizar los dientes contra fuerzas externas.

Estos cambios oclusales que se manifiestan, también, con cualquier discrepancia esquelética adicional, es lo más frecuente que tiene como consecuencia una maloclusión compleja, necesitando así un enfoque de tratamiento multidisciplinario. La enfermedad periodontal no es necesariamente una contraindicación para el tratamiento de ortodoncia siempre que la afección se haya estabilizado.

Sin embargo, la pérdida de hueso alveolar y estructura de tejidos blandos puede plantear desafíos considerables para la rehabilitación oral. Es por eso, que el tratamiento de ortodoncia de manera conjunta puede desempeñar un papel importante para restablecer una dentición estética y funcional en estos casos.

La combinación de una terapia periodontal previa bien planificada para cada paciente en particular y un tratamiento ortodóntico posterior nos ayuda a optimizar el pronóstico de dientes periodontalmente comprometidos.

El movimiento ortodóntico en estos pacientes puede mejorar la estética y función, por lo tanto, al realizar un tratamiento de ortodoncia las posibilidades de salvar y rehabilitar una dentición deteriorada, podrían ser viables. Las especialidades de Ortodoncia y Periodoncia son importantes que enfoquen su tratamiento de manera conjunta, para garantizar el éxito del tratamiento.

Este trabajo busca evaluar los conocimientos necesarios que el ortodoncista debe conocer para tratamiento en pacientes comprometidos periodontalmente, la relación interdisciplinaria de la periodoncia y ortodoncia, y el conocimiento de la biomecánica ortodóntica empleada en estos pacientes.

PALABRAS CLAVE:

Ortodoncia, periodonto, gingivitis, enfermedad periodontal, movimientos ortodónticos

ABSTRACT

Currently a large number of adult patients are seeking orthodontic treatment, many of whom probably have periodontal problems. If a reduction in periodontal support is observed, this may be associated with incisor inclination, extrusion, rotation, diastema, and tooth displacement. These changes occur when the periodontal ligament can no longer stabilize the teeth against external forces.

These occlusal changes, also manifesting with any additional skeletal discrepancies, most often result in a complex malocclusion that requires a multidisciplinary approach to treatment. Periodontal disease is not necessarily a contraindication to orthodontic treatment as long as the condition has stabilized.

However, the loss of alveolar bone and soft tissue structure can pose considerable challenges for oral rehabilitation. That is why joint orthodontic treatment can play an important role in restoring an aesthetic and functional dentition in these cases.

The combination of well-planned prior periodontal therapy for each individual patient and subsequent orthodontic treatment helps us optimize the prognosis of periodontally compromised teeth.

Orthodontic movement in these patients can improve aesthetics and function, therefore, orthodontic treatment could improve the chances of saving and rebuilding a deteriorated dentition. The teamwork of the orthodontist and periodontist is essential to optimize treatment results.

The purpose of this work is to analyze the necessary aspects that the orthodontist must know for treatment in periodontally compromised patients, the interdisciplinary relationship of periodontics and orthodontics, and the knowledge of the orthodontic biomechanics used in these patients.

KEYWORDS :

orthodontics, periodontium, gingivitis, periodontal disease, orthodontic movements

1.INTRODUCCIÓN:

Lo que se busca comúnmente en un tratamiento de ortodoncia son la estética facial y dental y la mejora de la función masticatoria. Existen un gran porcentaje de pacientes adultos que buscan tratamientos de ortodoncia, que se encuentran periodontalmente comprometidos.

Como Profesionales de la salud bucal es importante tener conocimiento de la enfermedad periodontal, su dx, y tratamiento. Pues al trabajar con pacientes periodontalmente comprometidos, los movimientos ortodónticos y sobre todo las fuerzas ejercidas deben ser controladas, para así no empeorar su condición.

Los pacientes periodontalmente comprometidos manifiestan de manera común los siguientes signos: proclinación de los incisivos superiores, ensanchamiento del ligamento periodontal irregular, rotación, extrusión, migración, la pérdida de dientes o la oclusión traumática. Esto se debe a la disminución del soporte periodontal comprometido, dificultando , así, el tratamiento periodontal al reducir las condiciones para una buena higiene bucal , la función y la estética.

En todas las situaciones clínicas que se mencionaron anteriormente, realizar un tratamiento de ortodoncia contribuye de manera significativa a la rehabilitación general (estética y funcional) del sistema masticatorio. Esta es la razón por la cual el trabajo de ambas especialidades, ortodoncia y periodoncia, debe de ser evaluado de manera conjunta para elegir la intervención adecuada.

Esto puede implicar diferentes biomecánicas para el tratamiento ortodóntico en pacientes con enfermedad periodontal, desde movimientos específicos como la intrusión , extrusión y/o hasta procedimientos regenerativos que pueden facilitar a corregir la maloclusión y mejorar la condición periodontal . El plan de tratamiento final debe ser individualizado y adaptado para satisfacer las necesidades, objetivos y expectativas del paciente.

2. PERIODONTO:

Considerado el aparato de soporte de los dientes, está formado por un conjunto de estructuras, las cuales forman parte del sistema estomatognático y son estas estructuras las que se verán afectadas cuando el paciente sufre de enfermedad periodontal. (1)

El periodonto de protección y el periodonto de inserción, forman el periodonto. El periodonto de protección, está constituido por la encía, la cual se divide en: marginal, adherida e interdental o papilar. El periodonto de inserción está formado por: cemento, ligamento periodontal y el hueso que rodea el alvéolo. (2)

La principal función del periodonto es adherir el diente al tejido óseo y preservar su integridad en la cavidad bucal. El periodonto, conocido también como “aparato de inserción” o “tejidos de sostén de los dientes” forma un complejo biológico - funcional, la cual a medida pasan los años, pueden generar ciertos cambios y además está predispuesta a modificaciones relacionados con alteraciones de función y del medioambiente bucal. (1)

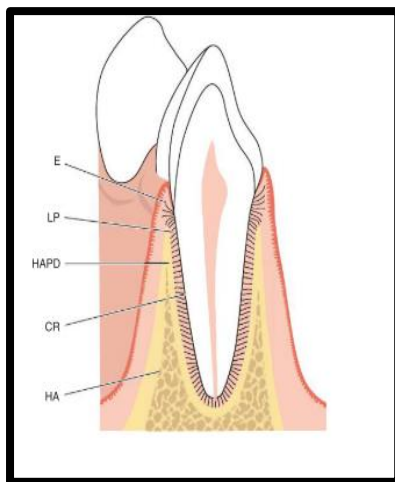


Fig. 1. Estructuras que forman el periodonto.

Tomado de: Lindhe J, Thorkild K, Araújo M. Anatomía del periodonto. En: Lindhe. Periodontología Clínica e Implantología en Odontología. Cuarta Edición. Editorial Panamericana, Madrid; 2005

2.1. PERIODONTO DE PROTECCIÓN

2.1.1. Encía :

Parte de la mucosa oral que recubre la apófisis alveolar y delinea la parte cervical de los dientes, está formada de una capa epitelial y un tejido conectivo subyacente denominado lámina propia. Con la erupción de los dientes, la encía toma su forma y textura definitiva.(2). La encía tiene un color rosado coral , terminando en el margen gingival libre , el cual tiene un contorno festoneado. (4) Hacia apical, la encía

sigue con la mucosa alveolar laxa y es de color rojo oscuro, la cual está separada por la unión mucogingival o también conocida como la línea mucogingival . (5)



Fig. 2. Línea Mucogingival. Tomado de: Lindhe J, Thorkild K, Araújo M. Anatomía del periodonto. En:Lindhe. Periodontología Clínica e Implantología en Odontología. Cuarta Edición. Editorial Panamericana, Madrid; 2005

2.1.1.1. **Encía Marginal:**

Llamada también encía libre o encía no adherida, es el borde de la encía que rodea a los dientes. Casi siempre, es separada de la encía adherida por una depresión lineal superficial, llamada el surco gingival libre. Este surco gingival tiene casi 1 milímetro de ancho y la encía marginal forma la pared de tejido blando del surco gingival. (4)

La encía libre va desde la zona gingival con sentido apical hasta el surco gingival libre que se encuentra a la altura de la unión amelo cementaria (CEJ).

2.1.1.1.1. **El margen gingival** : Es redondeado, formando una pequeña invaginación o surco entre el diente y la encía . Al introducir hacia apical una sonda periodontal en esta invaginación, con dirección a la UAC, el tejido gingival se separa del diente y se abre artificialmente una “bolsa gingival” o “grieta gingival” , o lo que denominamos surco gingival.



Fig3. Margen gingival. Tomado de: Lindhe J, Thorkild K, Araújo M. Anatomía del periodonto. En:Lindhe. Periodontología Clínica e Implantología en Odontología

- 2.1.1.1.2. **Surco gingival:** En condiciones normales la encía se encuentra en relación con la superficie adamantina, de tal manera que no existe surco gingival, teniendo una medida aproximada de 1 mm de ancho. Cuando culmina la erupción del diente, el margen gingival libre se localiza sobre la superficie del esmalte, y se extiende entre unos 1,5 mm y 2 mm desde la unión amelo cementaria en sentido coronario.

La encía libre forma todas las estructuras epiteliales y de tejido conjuntivo (CT) situadas con dirección coronal de una línea horizontal trazada por la unión amelo cementaria (CEJ). El epitelio que cubre la encía libre puede representarse como sigue: • Epitelio bucal (OE), que mira hacia la cavidad bucal. • Epitelio del surco (OSE), que enfrenta al diente sin estar en contacto con la superficie dentaria. • Epitelio de unión (JE), que provee contacto entre la encía y el diente.

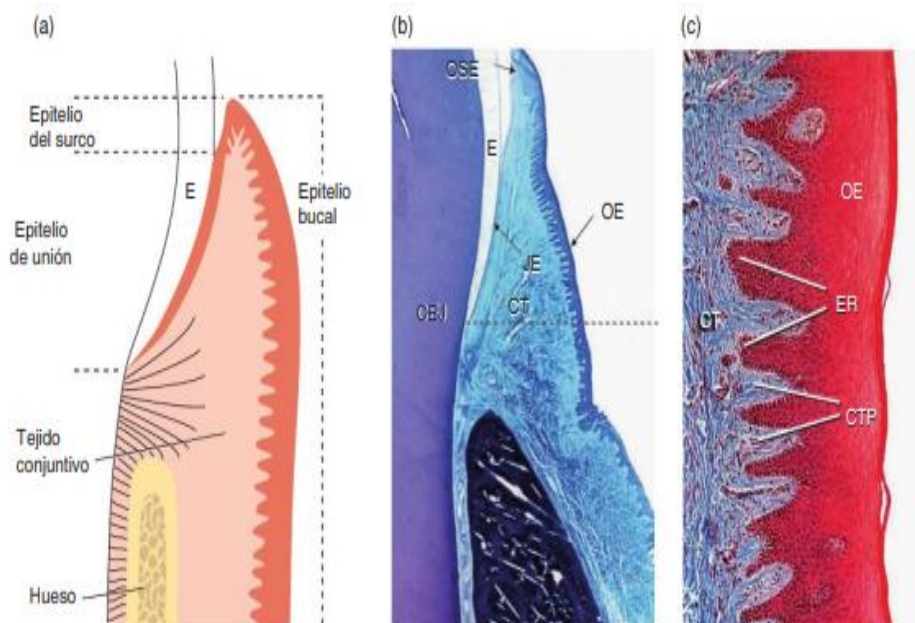


Fig. 4 Vista microscópica de la Encía Libre. Tomado de Lindhe J, Thorkild K, Araújo M. Anatomía del periodonto. En: Lindhe. Periodontología Clínica e Implantología en Odontología

2.1.1.2. **Encía Adherida:**

Continuación de la encía marginal con dirección del ápice hasta la unión mucogingival. Esta encía se encuentra fijada con firmeza al periostio del hueso alveolar y al cemento por fibras del tejido conectivo, por esa razón es inmóvil con relación al tejido adyacente. Esta encía es firme y resiliente(4) Presenta un puntillado característico le dan un parecido a la cáscara de naranja. (5)

Otra característica clínica relevante es el ancho de la encía adherida. Esta es la distancia que existe entre la unión mucogingival y la proyección de la superficie externa del surco gingival. (4)

EL ancho varía dependiendo de la zona y del maxilar. A nivel del maxilar superior es ancha a nivel de los incisivos y angosta a nivel de los premolares. En el maxilar inferior, la encía , en la zona lingual es particularmente angosta en el área de los incisivos y ancha en la región de los molares. Tiene una variación desde 1 milímetro hasta 9 milímetros. (5)

2.1.1.3. **Encía Interdental o Papilar:**

Espacio por debajo del área de punto de contacto, puede tener forma piramidal o tener forma de “col”, esta forma se da por la relación de contacto entre los dientes, el ancho de las superficies dentarias proximales y el delineado de la unión cemento-esmalte. La forma piramidal tiene lugar en las regiones anteriores, sin embargo, en la región de los molares las papilas son planas en sentido vestibulo-lingual. En la zona de los premolares y molares existen áreas de contacto proximal, en lugar de puntos de contacto. La concavidad denominada, col, se da a nivel de premolares y molares, y está se manifiesta según la forma de las superficies de contacto interdental en donde existe una papila vestibular y otra lingual o palatina separadas por la zona del col, la cual histológicamente está cubierta por un epitelio delgado no queratinizado. (5)

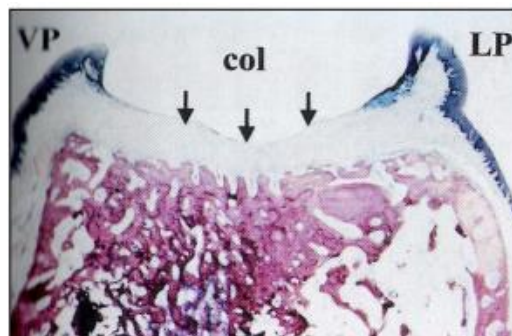


Fig. 5. Configuración de la papila de un diente posterior “Col”. Tomado de: Lindhe J, Thorkild K, Araújo M. Anatomía del periodonto. En: Lindhe. Periodontología Clínica e Implantología en Odontología.

2.2. PERIODONTO DE INSERCIÓN

2.2.1. CEMENTO:

Tejido conectivo duro, que se parece mucho al hueso, cubre la raíz del diente y se encuentra estrechamente relacionado funcionalmente con los componentes del ligamento periodontal, pues, este permite que se fijan al diente y ayudan con la reparación cuando el área radicular ha sido dañada. Está compuesta por una matriz orgánica principalmente formada por colágeno y sustancias granulares, las cuales son en un 50% mineralizadas por hidroxapatita. El cemento no es vascularizado, carece de vasos linfáticos e inervación y no tiene la capacidad para remodelarse; sin embargo es más resistente a sufrir reabsorción que el hueso. Esto tiene una gran importancia ya que si no tuviese esta gran resistencia a la resorción el manejo de las técnicas ortodónticas terminaría en la pérdida de las raíces. (6)

El cemento forma capas muy delgadas (20-30 μm) en la unión cemento-esmalte, las cuales se van engrosando a medida que nos acercamos a nivel apical (150-200 μm). (1)

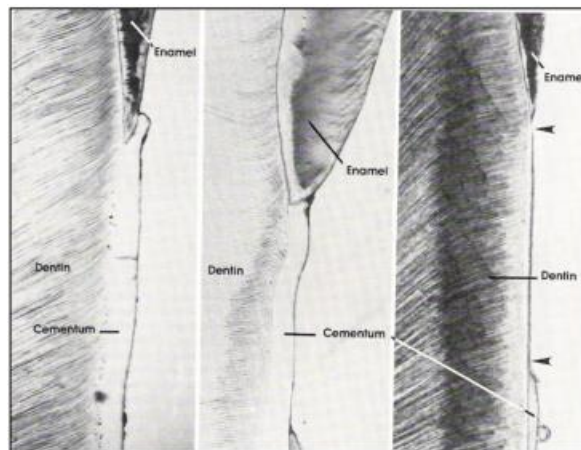


Fig. 6. Tipos de unión cemento-adamantina. Tomado de: A.R. Ten Cate (1985). Oral Histology: Development, Structure, and Function. Second Edition. San Luis: Mosby

Dado que el cemento es un tejido conectivo, la cantidad relativa de células, fibras y sustancias granulares pueden variar considerablemente inclusive en el mismo diente. Se consideran 2 tipos de cemento, acelular y celular. El cemento acelular se encuentra como una capa delgada inmediatamente junta a la superficie dentinaria de la raíz. El cemento celular usualmente cubre el tercio apical de la raíz y se sobrepone al cemento acelular. Como existe una gran variación en el patrón de distribución del cemento acelular y celular, hay autores que exponen una clasificación adicional basada en la composición de la matriz fibrosa. (6) (1)

2.2.2. LIGAMENTO PERIODONTAL

Es un tejido conectivo blando que se encuentra entre el cemento y el hueso, cubriendo la raíz del diente en su totalidad. Su rango de grosor varía entre 0.15-0.38 mm, encontrándose la parte más delgada en el tercio medio de la raíz. A medida que va avanzando la edad existe una disminución progresiva del grosor. (1)

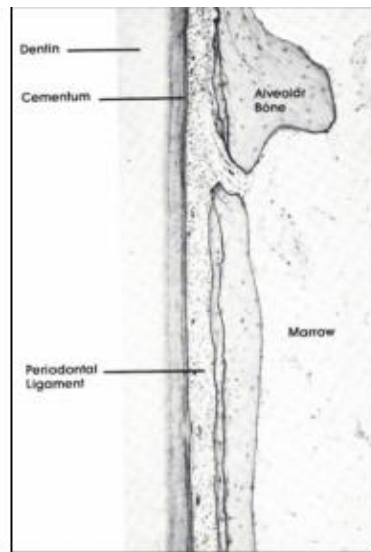


Fig. 7. Corte histológico del ligamento periodontal. Taken from: A.R. Ten Cate (1985). Oral Histology: Development, Structure, and Function. Second Edition. San Luis: Mosby

El ligamento periodontal, tiene como característica principal ayudar al soporte del diente en su posición, permitiendo la adaptación del diente a las fuerzas de la masticación. Otra de sus propiedades importantes, aparte de soportar y/o mantener el diente en el hueso; actúa como receptor sensorial lo cual es estrictamente necesario para el correcto posicionamiento de la mandíbula durante una función normal.

Está formado por células, sustancias granulares y componentes extracelulares de fibras. Dentro de las células se encuentran los osteoblastos, osteoclastos, fibroblastos, células epiteliales como los restos de Malassez, macrófagos, células mesenquimatosas diferenciales y cementoblastos. El componente extracelular consiste en fibras colágenas bien definidas embebidas en sustancias granulares.

Entre las sustancias granulares se encuentran las glicoproteínas, glucosaminoglicanos y glucolípidos. (1) El conjunto de fibras, se dividen en cinco tipos (1) (2) (3) Estas son:

1. Fibras del grupo de la cresta alveolar: unidas al cemento justo debajo de la unión cemento-esmalte yendo directamente a insertarse al hueso alveolar.
2. Fibras del grupo horizontal: Se extienden debajo de la cresta alveolar, desde el cemento hasta el hueso.
3. Fibras del grupo oblicuo: son las que se encuentran en mayor cantidad en el ligamento y se extienden desde el cemento en dirección oblicua para insertarse en el hueso a nivel coronal.
4. Fibras grupo apical: van del cemento alrededor del ápice de la raíz hasta el hueso.
5. Fibras interradiculares: van entre raíces de los dientes multirradiculares y salen del cemento para fijarse en el hueso que forma la cresta del septum interradicular.

Sin embargo se pueden encontrar otras fibras colágenas que no son estrictamente parte del ligamento periodontal pero que también están asociadas al mantenimiento de la integridad funcional del diente. Se encuentran en la lámina propia de la encía y juntas forman el ligamento de la encía, existen cuatro grupos

1. El grupo dentogingival: son las más numerosas y se extienden a partir del cemento cervical hasta la lámina propia de la encía libre y adherida.
2. El grupo alveologingival: nacen desde la cresta ósea hasta la encía libre y adherida.
3. El grupo circular: grupo pequeño de fibras que forman una banda alrededor del cuello del diente, las cuales se entrelazan con otro grupo de fibras a nivel de la encía libre.
4. El grupo dentoperiosteal: Pasan a nivel interdental desde el cemento de un diente hasta la cresta alveolar, luego al cemento del diente adyacente, hasta pasar por todos los dientes de la arcada.

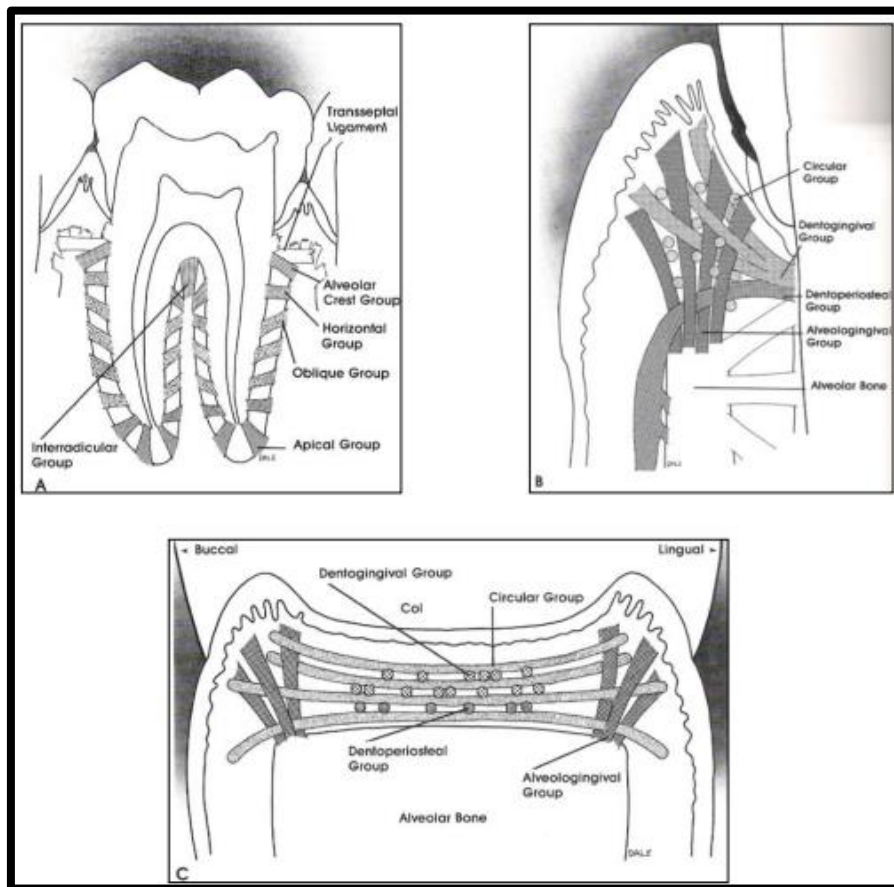


Fig. 8. Fibras periodontales. Tomado de A.R. Ten Cate (1985). Oral Histology: Development, Structure, and Function. Second Edition. San Luis: Mosby

Las sustancias granulares constituyen una gran parte del ligamento periodontal. Formadas en un 70% de agua lo que da un efecto importante sobre el diente ya que ayuda a soportar las fuerzas y/o cargas excesivas. (1)

Las arterias dentales son las encargadas de la irrigación del ligamento periodontal. Estas arterias van a nivel intraóseo y proporcionan ramificaciones alveolares que a su vez ascienden a través del hueso para llegar a formar arterias interalveolares. Cuando llegan al ligamento periodontal son llamadas arterias perforantes y se encuentran en mayor cantidad en molares que en los incisivos y también en los dientes inferiores que en los del maxilar superior. La inervación del ligamento periodontal proviene tanto del nervio dentario inferior como del superior. (1)

2.2.3. HUESO ALVEOLAR

Es la porción del maxilar y la mandíbula que forma y sostiene a los alvéolos dentarios, el cual consiste en una cortical externa, un centro esponjoso y hueso pegado al alvéolo. El hueso cortical es el que está pegado al alvéolo y se encuentra a nivel de la cresta alveolar. La estructura del proceso alveolar más importante es la lámina dura, llamada así debido a su elevada radiopacidad. Es ahí donde se insertan todo el grupo de fibras provenientes del ligamento periodontal. (1)

A nivel central de las raíces dentales, la apófisis alveolar del maxilar superior se evidencia, que el hueso que recubre las superficies radicales es mucho más grueso en la cara palatina que en la cara vestibular del maxilar

Las tablas palatina y vestibular varían de grosor de acuerdo a la zona, siendo de mayor grosor a nivel de la tabla palatina y labial de los molares, sin embargo, es delgada en la zona vestibular de la región anterior. (4) (5)

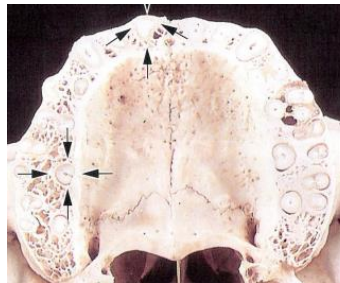


Fig.9 . Corte Transversal de la Apófisis del Maxilar Superior. Tomado de: Lindhe J, Thorkild K, Araújo M. Anatomía del periodonto. En: Lindhe. Periodontología Clínica e Implantología en Odontología.

Las superficies vestibular y lingual de la apófisis alveolar del hueso alveolar varían de espesor en las diferentes regiones. Siendo más delgada a nivel de incisivos y molares en la cara vestibular. A nivel de las molares el hueso es más ancho en la superficie vestibular que en la lingual. (4) (5)

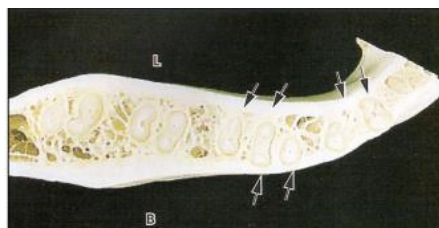


Fig. 10. Corte Transversal de la Apófisis del Maxilar Inferior. Tomado de: Lindhe J, Thorkild K, Araújo M. Anatomía del periodonto. En: Lindhe. Periodontología Clínica e Implantología en Odontología. Cuarta Edición. Editorial Panamericana, Madrid; 2005.

Los osteoblastos son las células encargadas de producir la matriz orgánica del hueso. Durante la vida fetal, la apófisis alveolar se forma tempranamente, con depósitos de minerales en pequeñas zonas de matriz mesenquimática que están en los alrededores de los brotes dentarios. Estas diminutas áreas mineralizadas aumentan de tamaño, se fusionan, reabsorben y se remodelan hasta la formación una masa ósea continua en torno de los dientes totalmente erupcionados. La hidroxiapatita es el principal componente mineral del hueso, es aproximadamente 60% en peso. La materia orgánica está dada principalmente por colágeno de tipo I en un 90%, con pequeñas cantidades de proteínas.

Los dos compartimentos del tejido óseo son: el hueso mineralizado y médula ósea. La médula ósea está compuesta por adipocitos, estructuras vasculares y células mesenquimatosas indiferenciadas, y el hueso mineralizado formado por laminillas (hueso laminar)(5)

La Remodelación Ósea es el mecanismo óseo más importante, relacionados a los cambios de forma, reparación de heridas, resistencia a fuerzas, y homeostasis de calcio y fósforo en el organismo. El hueso tiene 99% de los iones de calcio del cuerpo, de tal forma que es la principal fuente de liberación de calcio cuando los niveles de calcio en sangre bajan.

Se conoce como resorción ósea, al proceso complejo relacionado con la aparición de superficies ósea erosionadas (Lagunas de Howship) y células multinucleadas grandes (osteoclastos).

Con respecto a la resistencia de las fuerzas en donde también se lleva a cabo una remodelación ósea, al iniciarse el movimiento dentario mediante las fuerzas ortodónticas se provoca una lesión en los tejidos que lleva a una respuesta inflamatoria. (7)

2.2.4. UNIÓN DENTOGINGIVAL:

Es la unión entre la encía y el diente. El componente epitelial de la unión consiste en dos partes: un epitelio sulcular o crevicular, que es una extensión del epitelio oral; por otra parte, existe el epitelio de unión, es el que se deriva del epitelio dental y se encuentra en contacto con el diente. La unión de este epitelio y el diente se establece a partir de estructuras denominadas desmosomas. (8)

Teniendo conocimiento cuales son las unidades anatómicas que conforman un periodonto sano con todas sus características, entonces podemos establecer las diferencias con un paciente periodontalmente comprometido, así como en los cambios que ocurren en el sistema estomatognático, especialmente en los tejidos de soporte de los dientes.

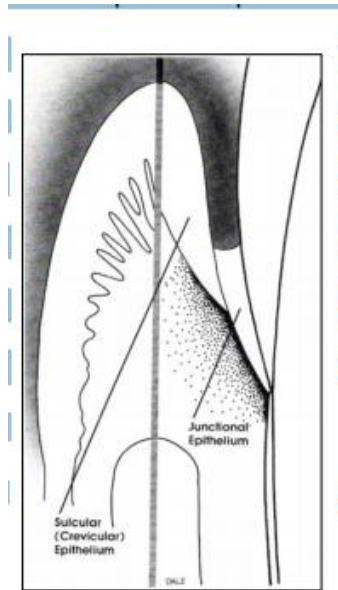


Fig. 11 Unión dentogingival. Tomado de: A.R. Ten Cate (1985). Oral Histology: Development, Structure, and Function. Second Edition. San Luis: Mosby

2.3. BIOTIPO PERIODONTAL:

Es importante evaluar el biotipo gingival al momento de determinar parámetros estéticos y funcionales en la rehabilitación oral, de igual manera, para reconocer pacientes con riesgo de recesiones y otras condiciones asociadas a la pérdida de inserción.

Una de las clasificaciones más antiguas de estos biotipos es mediante inspección visual, que son las propuestas por Ochsenbein y Ross y por Olsson y Lindhe.

El biotipo periodontal se divide en 2 tipos:

- biotipo fino: Se caracteriza por una encía, festoneada, fina, de apariencia delicada y translúcida y estrechamente relacionados a dientes de forma cónica y triangular. Tiene una zona pequeña del tejido queratinizado. Su grosor gingival es menor de 1.5 mm, y el ancho es de 3.5-5 mm.

Suele presentar leve recesión gingival, también son hallazgos frecuentes en el hueso alveolar subyacente, las dehiscencias y fenestraciones, hueso marginal delgado, pequeñas áreas de contacto proximal ubicadas cerca del borde incisal. Convexidades cervicales sutiles en la corona.

- biotipo grueso: Se caracteriza por una encía, abultada, voluminosa con festoneado plano de apariencia densa y fibrótica, relacionada con coronas anatómicas cuadradas.(3)

Presenta abundante tejido queratinizado, el grosor gingival es de más de 2.0 mm, el ancho varía de 5-6 mm. Su margen gingival es por lo general coronal a la unión ameloementaria, la cortical ósea es gruesa, el hueso marginal es grueso. Posee grandes zonas de unión ubicadas más apicalmente, con predisposición a Bolsa profunda y posibles defectos óseos después de la enfermedad periodontal.



Fig. 12. Medición mediante parámetros visuales del Biotipo periodontal: a) biotipo grueso; b) biotipo fino (3)

Otro método para determinar el biotipo gingival es a través de la transparencia de la sonda dentro del surco gingival, este método es el que más se utiliza en la actualidad, puesto que ha demostrado ser sencillo y eficaz al momento de evaluar el espesor gingival.

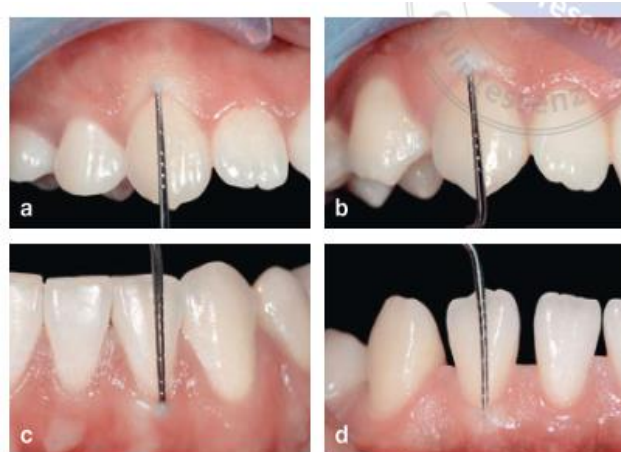


Fig. 13. Fotografías clínicas de dientes con diferentes biotipos periodontales: (a) Biotipo delgado en maxilar. (b) Biotipo grueso en maxilar. (c) Biotipo delgado en la mandíbula. (d) Biotipo grueso en la mandíbula (4)

El biotipo periodontal delgado es considerado factor de riesgo de la recesión gingival (GR), especialmente durante el tratamiento de ortodoncia. Un estudio sobre la prevalencia y la gravedad de GR en los incisivos del maxilar inferior durante el tratamiento de ortodoncia mostró que un biotipo periodontal delgado antes del tratamiento era un predictor importante de GR.(4)

Investigaciones realizadas por Sharma et al. (5), usando un calibrador de Vernier modificado determino que la encía adherida presenta un espesor de 0,56 a 1,02 mm, resultando las mujeres quienes reflejaban menores grosores. El grosor gingival, es muy importante tenerlo en cuenta para los tratamientos que el profesional va a realizar.

El espesor de encía es determinante en la evolución de las patologías mucogingivales y la efectividad de la terapia periodontal. Lee et al. (6) revisaron el biotipo mediante modelos 3D. Escanearon modelos de yesos en pacientes, realizando medidas del área vestibular de la papila interdental, la cara vestibular de los 2 dientes centrales

superiores, el ancho y el ángulo de papila interdental. La investigación da como conclusión que las áreas papilares de canino a canino, son las más óptimas para identificar el biotipo gingival.

Utilizaron también la tomografía computarizada para la clasificación del biotipo gingival, observando que era un método confiable y preciso en la medición del biotipo, pues, mide tejido blando por alteración del contraste de la imagen y tejido duro, representado por hueso alveolar no son significativas al determinarlo de manera clínica o radiográfica. La evaluación se realizó por cone-beam, dando como conclusión que el biotipo gingival tiene relación con la posición de la cresta ósea, el grosor de cortical vestibular y el ancho de tejido queratinizado, determinadas por las diferencias en el grosor de la cortical vestibular de biotipos periodontales clasificados como finos o gruesos. (7)

Los dispositivos ultrasónicos, también, han sido utilizados para clasificar biotipos gingivales, En un estudio que fue realizado por Müller et al. (8), quienes mediante un dispositivo de medición ultrasónica identificaron el espesor de la encía masticatoria. Los resultados mostraron ser del 95%, demostrando ser un método poco invasivo y fiable. Sin embargo, tal dispositivo ya no está disponible comercialmente; además, hacen que sea difícil determinar la posición correcta para una medición precisa y reproducir con éxito las mediciones. (9)

2.3.1. IMPORTANCIA DEL BIOTIPO GINGIVAL:

Muchas de las propiedades gingivales están relacionadas por el tamaño, la posición y la forma de los dientes, también, por la edad y el sexo. Por ejemplo, el biotipo grueso ante la recesión gingival, es más resistente; mientras, el biotipo gingival delgado tiene mayor predisposición a la inflamación, a la recesión y al sangrado.

El biotipo gingival grueso se caracterizado por tener una gran zona de tejido queratinizado y un borde gingival plano, adicionalmente posee un esquema ósea grueso y es más resistente a la inflamación y al trauma; a diferencia del biotipo gingival delgado que posee una fina capa de tejido queratinizado y su borde es festoneado, debido a que tiene un esquema ósea delgada y tiene más tendencia a la inflamación y al trauma. Cuando existe inflamación de un biotipo periodontal delgado, se produce mayor formación de bolsas periodontales, y si se evidencia mediante el biotipo periodontal grueso las consecuencias son las recesiones gingivales (10).

Es importante realizar una evaluación minuciosa del biotipo periodontal, en la fase de diagnóstico, pues generalmente se deben tratar interdisciplinariamente. El grosor gingival debe quedar documentada para la planificación del tratamiento de Ortodoncia, la terapia periodontal no quirúrgica, la terapia mucogingival y demás procedimientos periodontales que se requiera(11).

3. ENFERMEDAD PERIODONTAL

3.1. Definición:

Se describen con cambios infecciosos e inflamatorios de los tejidos que se encuentran alrededor de los dientes: hueso alveolar, ligamento periodontal y encía. Específicamente se clasifican en gingivitis y periodontitis. Ambas se diferencian, de tal manera que la gingivitis desencadena infección e inflamación que afectan sólo a la encía, de tal forma que no existe pérdida de tejido de soporte o hueso, lo que no sucede con la periodontitis, donde si existe destrucción del hueso alveolar. La gingivitis es la que se desarrolla antes de la periodontitis, si bien no todos los casos de gingivitis provienen de una periodontitis, ya que la predisposición genética debe estar presente.

La periodontitis constituye la principal causa de pérdida de dientes en adultos (en los niños la causa principal es la caries). La pérdida de dientes tiene graves consecuencias: complicaciones al masticar y al hablar, movilidad de los dientes adyacentes, afectación de la mordida, problemas estéticos (sobre todo si la pérdida es de incisivos), incluso puede cambiar la expresión facial si hay mucha pérdida de hueso. A largo plazo un deterioro en la calidad de vida.(12)

3.2. Clasificación de la Enfermedad Periodontal :

La primera clasificación se dio en 1999 por la Academia Estadounidense de Periodoncia (American Academy of Periodontology, AAP) donde organizó el “International Workshop for a Classification of Periodontal Diseases and Conditions”, publicando la clasificación que actualmente es utilizada para las enfermedades periodontales. En el 2017 La AAP y la Federación Europea de Periodoncia (European Federation of Periodontology, EFP) organizaron el “World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions, donde a partir del 2018 entra en vigencia una nueva clasificación.

Según la clasificación del 99, las enfermedades periodontales se clasifican en ocho grupos.

- Enfermedades gingivales
- Periodontitis crónica
- Periodontitis agresiva
- Periodontitis como manifestación de enfermedades sistémicas
- Enfermedades periodontales necrosantes
- Absceso del periodonto
- Periodontitis asociada a lesiones endodónticas
- Condiciones y deformidades adquiridas o del desarrollo

En la clasificación de 2017, se estableció una actual forma de clasificación de la periodontitis justificándose en estadios, y en el riesgo del progreso de la enfermedad (13). Los cambios que se dieron con respecto a la clasificación de 1999 estaban relacionados a la inflamación gingival inducida por placa bacteriana. La clasificación que se propuso en el 2017 fue la siguiente:

A. ENFERMEDADES Y ALTERACIONES PERIODONTALES:

Salud periodontal y enfermedades y alteraciones gingivales:

- salud periodontal y gingival
- gingivitis inducida por biofilm dental.
- enfermedades gingivales no inducidas por biofilm dental

Formas de Periodontitis

- Enfermedades periodontales necrotizantes
- Periodontitis
- Periodontitis como manifestación de enfermedades sistémicas.

Otras alteraciones que afectan al periodonto

- Enfermedades y trastornos sistémicos que afectan a los tejidos de soporte.
- Abscesos periodontales y lesiones endodóntico- periodontales.
- Deformidades o alteraciones mucogingivales .
- Trauma oclusal y fuerzas oclusales traumáticas.
- Factores relacionados con prótesis dentales y dientes

B. ENFERMEDADES Y ALTERACIONES PERIMPLANTARES

- Salud perimplantar.
- Mucositis perimplantar.
- Perimplantitis
- Deficiencias perimplantares de tejidos duros y blandos

3.3. GINGIVITIS

Clínicamente se observa un enrojecimiento, edema y sangrado de la encía. El proceso inflamatorio reside en la proporción de tejido blando del periodonto y es un proceso reversible.

La barrera gingival representa un entorno único que constituye el único escudo interno del cuerpo contra las bacterias en la biopelícula dental. Las moléculas liberadas de la biopelícula se activan y activan la respuesta inflamatoria que incluye vasodilatación con la posterior migración de neutrófilos, monocitos / macrófagos y linfocitos(14)

3.4. PERIODONTITIS

Se determina como una inflamación de los tejidos gingivales que se establece por perder inserción periodontal, como consecuencia que el ligamento periodontal ha destruido y perdido hueso alveolar. Se caracterizan algunos signos y síntomas como: edema, eritema, bolsas mayores a 6mm de profundidad, en estados de destrucción avanzada, sangrado, supuración, pérdida clínica de inserción y de hueso e incluso movilidad dental. (15)

En la nueva clasificación se establecieron tres formas diferentes de periodontitis, basándose en su fisiopatología:

- Periodontitis necrosante,
- Periodontitis como manifestación directa de enfermedades sistémicas
- Periodontitis, que debe ser caracterizada adicionalmente aplicando un abordaje de clasificación mediante estadios y grados. En el estadio se describe la gravedad de la enfermedad al inicio y la severidad pronosticada del manejo de la enfermedad, también adicionalmente se identifican la extensión y distribución de la enfermedad en la boca. El grado refleja el riesgo y la velocidad de progresión, las posibilidades de resultar en un mal tratamiento y el impacto que se pueda dar sobre la salud general. (16)

La ausencia de sangrado al sondeo es indicador de salud gingival. Pacientes que tienen periodontitis y son tratados con éxito tienen una alta probabilidad de reincidir en la periodontitis, de tal forma no podemos asegurar que el paciente está curado de la periodontitis, lo ideal sería decir que la enfermedad periodontal se encuentra controlada y para su mantenimiento es necesario realizar controles continuos (23).

La fisiopatología de la periodontitis se caracteriza porque, por sus vías moleculares llevan a la activación de proteinasas que provienen del huésped que dan paso a la pérdida de las fibras marginales del ligamento periodontal, como también a la migración apical del epitelio de la unión y facilita el progreso de la enfermedad a lo largo de la raíz, la periodontitis tiene como característica la destrucción tisular conjuntamente con la pérdida constante de la inserción.

La pérdida dentaria se da específicamente por la periodontitis, ya que la causa principal tanto en la gingivitis como en la periodontitis es la acumulación de placa bacteriana en el margen gingival y sobre todo a nivel interdental, pues esta zona es de difícil acceso para la higiene dental.

Al pasar del tiempo, si la placa bacteriana persiste a pesar de una buena higiene bucal, esta puede ir madurando e invadiendo la encía, lo que da lugar a la proliferación de especies bacterianas, las cuales pueden destruir los tejidos periodontales, principalmente el ligamento periodontal y el hueso alveolar, lo que denominamos periodontitis. Cuanto más severa es la enfermedad periodontal, más es el riesgo que el periodonto se destruya y, por consecuencia, más probabilidad de perder el diente. (17)



Fig14. Enfermedad periodontal asociado a factores etiológicos locales múltiples.

Tomado de: Melsen B. Orthodontic forces and recurrence of periodontal disease: An experimental study in the dog. European Journal of Orthodontics

4.PACIENTE PERIODONTALMENTE COMPROMETIDOS

4.1. Prevalancia de la enfermedad periodontal:

Los problemas periodontales contribuyen al desarrollo de la maloclusión en un número considerable de pacientes adultos con ortodoncia. El riesgo de las retracciones gingivales, la pérdida de inserción y la profundidad del sondaje > a 4mm aumenta con la edad. (18)

Para tratar pacientes periodontalmente comprometidos, la colaboración de ellos, al tratamiento, es importante. Tomar decisiones como que piezas dentarias deben ser retiradas, tiene que realizarse de manera planificada y estratégica, teniendo en cuenta que deberemos considerar de mantener o aumentar el reborde alveolar, pues muchos de estos pacientes, los tratamientos de ortodoncia y periodoncia no bastan; teniendo la probabilidad que se tenga que realizar un tratamiento integral y se tenga que realizar una rehabilitación dental completa, pueda que sea con implantes dentales o de manera convencional (19).

4.2. Maloclusión y enfermedad periodontal:

La maloclusión dentaria no está relacionada directamente con el daño del periodonto. Diversas investigaciones proponen a la maloclusión como principal riesgo para la que la

enfermedad periodontal parezca. Debido a la fuerte relación que existen entre ellos. Por ejemplo la relación entre el apiñamiento y bolsa periodontal; apiñamiento y el nivel óseo y la pérdida ósea y la rotación dental.(19)

4.3. Ortodoncia y enfermedad periodontal:

Los tratamientos de ortodoncia pueden contribuir a la salud periodontal, ya que alinean los dientes y equilibran la oclusión, lo que mejora la higiene, ya que facilita el acceso a los dientes y reduce el trauma oclusal.

Sin embargo, los aparatos de ortodoncia fijos pueden aumentar la acumulación de biopelícula supragingival y deteriorar la salud periodontal.

La anatomía dentaria puede afectar la calidad y cantidad de biopelícula acumulada, lo que puede conducir a un aumento en la cantidad de bacterias anaerobias patógenas en biopelícula supra o subgingival durante el tratamiento de ortodoncia. Por eso, la enfermedad debe controlarse mediante una higiene adecuada (2)

El tratamiento de ortodoncia puede ser complementado a la fase periodontal. Al perder soporte el periodonto puede provocar el alargamiento, el espaciamiento y la proclivación de los incisivos, la rotación y la inclinación de los premolares y molares con la alteración de la oclusión posterior y la reducción de la dimensión vertical. Pero el movimiento de los dientes con el tratamiento de ortodoncia también puede facilitar el manejo de varios problemas estéticos y de restauración en adultos. Estas dificultades pueden estar relacionadas con fracturas subgingivales o pérdida de dientes, dientes de pilar inclinados, espacio excesivo, implante inadecuado o , dientes extruídos, crestas alveolares estrechas que impiden la colocación del implante y otras afecciones(20)

4.4. Indicaciones para el tratamiento ortodóntico en pacientes periodontalmente comprometidos:

Algunas indicaciones del tratamiento ortodóntico en pacientes periodontalmente comprometidos, con las que se obtienen resultados beneficiosos para la condición periodontal del paciente son :

1. Mejorar las discrepancias oclusales que pueden desencadenar un trauma por oclusión: refiriéndose al mejoramiento de contactos excesivos los cuales no puedan tratarse con ajuste oclusal mediante desgaste selectivo.

- 2.La malposición de uno o varios dientes que dificultan el control de placa microbiana: siendo la placa microbiana un factor desencadenante de la enfermedad periodontal, dientes en mal posición dificultan su remoción, como por ejemplo los apiñamientos, rotaciones, diastemas, condiciones que sí se corrigen podrían aportar mejoría del control de placa y de la enfermedad periodontal.

3. Movimientos dentarios para modificar o eliminar defectos óseos: entre ellos la extrusión forzada con ortodoncia convencional o con mini-implantes . La intrusión dentaria, movimiento que puede realizarse exitosamente con la ayuda de miniimplantes Entre otros movimientos tenemos inclinación vestibular de los incisivos, la cual se debe

realizar delicadamente para no producir dehiscencias con recesión gingival asociada.(21)

4. Mejorar la estética.

5. Corrección de incompetencia labial.

6. . Mejorar la posición de los dientes y facilitar el tratamiento protésico

7. Distribuir adecuadamente las cargas oclusales, lo que trae como consecuencia la reducción del trauma oclusal y la movilidad dentaria.

8. Para el movimiento de dientes hacia zonas con mayor volumen óseo.

9. Mal posiciones localizadas con defectos mucogingivales.



Fig. 15 A. Paciente masculino de 38 años con pérdida severa de inserción y largas coronas clínicas antes del tratamiento. B. Intrusión con mecánica de tres piezas. C. Intrusión de tres incisivos. D. Después de la intrusión. E. Retenedor lingual fijo incorporado. F. Cinco años después del tratamiento. G. 15 años después del tratamiento. Tomado de: Clin Orthod vol 40 (14): 703-719, 2006.

4.4. Contraindicaciones para el tratamiento ortodóntico :

1. Patología periodontal no controlada adecuadamente: en un ambiente donde se tenga enfermedad periodontal activa esta puede ocasionar mayor daño, ya que cuando los dientes son desplazados en esta condición la resorción es normal o incluso puede

aumentar y la formación ósea queda inhibida. Todas estas condiciones pueden ocasionar como resultado una pérdida más acelerada del hueso de soporte. (22)

2. Paciente no colaborador y fumador
3. Falta de espacio para realizar movimientos dentarios.
4. Cuando el movimiento no logre mejorar la función, la estética y la condición periodontal.
5. Falta de anclaje adecuado.
6. Cuando el movimiento implique situaciones desfavorables.
7. Presencia de enfermedades sistémicas que lo contraindiquen.

4.5. Cambios clínicos del paciente periodontalmente comprometido

Los signos clínicos más característicos son: resalte incisal aumentado, diastemas, extrusiones y la inflamación gingival de los dientes anteriores, a nivel radiográfico se evidencia cambios óseos verticales, a la evaluación periodontal se reflejan bolsas profundas como consecuencia del inadecuado soporte del hueso alveolar y de la inserción periodontal.

La importancia de manejar la inflamación periodontal previo del tratamiento de Ortodoncia es esencial para prevenir adicionalmente la unión del tejido conectivo, el tratamiento se iniciará por manejar la periodontitis. Para realizar un tratamiento ortodóntico y periodontal se debe realizar el raspado y el alisado radicular, la cirugía periodontal con aumento de hueso , técnica de incisiones en el área interdental de la papila para el cierre primario y la regeneración en el área del defecto vertical (dependiendo de la necesidad del paciente) .(23)

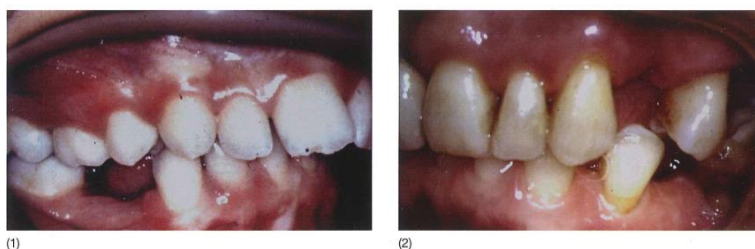


Fig 16. Fotografía intraoral de un paciente cuya pérdida de dientes posteriores produjo una mordida profunda(24). Tomado de : Melsen B. Orthodontic forces and recurrence of periodontal disease: An experimental study in the dog. Eur J Orthod 23

4.6. Consideraciones para el tratamiento ortodóntico en pacientes periodontalmente comprometidos

4.6.1 CONTROL DE HIGIENE

Es importante tener una buena salud bucal para conseguir la salud periodontal, esta se va a conseguir mediante una buena higiene bucal y atención profesional , un pequeño porcentaje de los pacientes con riesgo de desarrollar periodontitis es ocasionada por la placa bacteriana , por lo que debemos tener en cuenta, también que el otro porcentaje

de pacientes tienen otros tipos de riesgos y los factores modificadores que se adicionen pueden ser responsables del desarrollo de enfermedades periodontales (25)

4.6.2 CONTROL DE LA ENFERMEDAD PERIODONTAL

Si controlamos los factores locales y sistémicos, podremos tratar con éxito la enfermedad periodontal. Este control resulta cuando se realiza el sondeo respectivo, observando un sangrado ausente o mínimo, de esta forma se verá las mejoras en la profundidad de la sonda periodontal y los niveles de inserción, y a nivel clínico la destrucción progresiva del hueso habrá cesado. También debemos evaluar si existen inflamaciones pues deberían ser nulas o ser mínimas, el control de factores modificadores es importante tenerlos en cuenta también, como la reducción del consumo diario de cigarrillos, el control de las enfermedades como la diabetes, enfermedad cardiovasculares, hiperlipidemia y artritis reumatoide, entre otras(26).

Para que un paciente pueda ser tratado de manera integral debe tener una disminución significativa de la inflamación, y una estabilización de la progresión de la enfermedad, disminuyendo los factores predisponentes y controlando cualquier factor modificador, como ya mencionamos, tratarlos de manera ortodóntica ayudará que exista una prevalencia más baja de la periodontitis en los pacientes con problemas periodontales (23)

4.6.3 CONTROL DEL TRAUMA OCLUSAL

Al existir un trauma oclusal, el cual es originado por fuerzas excesivas, las lesiones periodontales que se evidencian son relacionadas con defectos óseos angulares, provocando de tal manera inflamaciones en el periodonto y al ocasionarse la suma de inflamación con trauma oclusal o movimiento dental, lo más probable que suceda es una destrucción acelerada del periodonto (27).

Una mala posición de los brackets asociada con un trauma, en pacientes periodontalmente comprometidos durante el movimiento de un diente individual puede conducir la placa supra gingival e iniciar cambios patológicos en el periodonto.

Las investigaciones indican que el trauma puede crear un deterioro cualitativo del biofilm subgingival a perfiles bacterianos más virulentos, así la destrucción periodontal es acelerada alrededor de los dientes con traumatismo oclusal y producen una movilidad aumentada, para lo cual al colocar las bandas en los molares se debe tener un control de higiene para mantener un control de la placa y evitar su acumulación (28)

5. BIOMECÁNICA PARA EL TRATAMIENTO ORTODÓNTICO EN PACIENTES PERIODONTALMENTE COMPROMETIDOS

5.1. Influencia de las fuerzas ortodónticas sobre el periodonto sano:

No existen grandes diferencias entre las reacciones tisulares en el movimiento dental fisiológico y las que se registran durante el movimiento ortodóntico de los dientes. Las reacciones tisulares generadas por las fuerzas ortodónticas son más notorias; pues, los dientes se desplazan con mayor rapidez durante el tratamiento. (1)

El hueso puede adaptarse a fuerzas funcionales que actúan sobre él. Actúa de manera equilibrada y sistemática, depositando tejido óseo en las áreas sometidas a las fuerzas de tracción, y en las áreas donde hay presión ocurre la resorción de tejido óseo.

Gracias a esta propiedad que tiene el hueso, el movimiento ortodóntico es posible ; sin embargo es compleja debido a la presencia del ligamento periodontal.(21)

Durante el movimiento ortodóntico en los primeros segundos la fuerza intenta mover la raíz dentaria contra el alvéolo, pero las fibras periodontales se lo impide y el efecto hidráulico del líquido intersticial. Así la carga se transfiere al hueso alveolar.

A medida que se avanza en el tiempo, dada a la porosidad de la cortical alveolar, el líquido intersticial penetra a los tejidos vecinos, dejando de ejercer presión, así la raíz puede acercarse a la pared del alvéolo y es allí cuando las fibras del ligamento periodontal del lado donde se aplicó la fuerza se distienden y las del lado opuesto se comprimen. Durante la fase crítica de la aplicación inicial de fuerza, la compresión en áreas limitadas del ligamento periodontal impide la circulación en los vasos y la diferenciación celular, lo que trae como consecuencia la degradación celular y de las estructuras vasculares en lugar de la proliferación y diferenciación.

A nivel microscópico se observa lo que se conoce como el fenómeno de hialinización.(21)

La hialinización es un proceso que se da en ciertas áreas del ligamento periodontal en donde hay concentraciones de tensiones, con una presión excesiva sobre los tejidos periodontales, ocasionando una circulación sanguínea lenta o casi nula, dando como consecuencia la degeneración o necrosis estéril de las fibras periodontales.(1)

Estas áreas hialinizadas retrasan el movimiento, ya que el tejido conjuntivo saludable es indispensable para la remodelación ósea. Sin embargo, no siempre se puede mantener la fuerza óptima a lo largo del tratamiento, y los movimientos cuidadosamente ejercidos también pueden provocar pequeñas áreas de necrosis, es importante recordar que el movimiento ortodóntico es un movimiento inducido controlado en el que el tejido se recupera, ya que los fibroblastos tienen la capacidad de sintetizar y degradar colágeno simultáneamente, y, con ésta habilidad es posible la remodelación del ligamento periodontal en esas áreas donde ocurre la necrosis.(21)

Al aplicar una fuerza en el ligamento periodontal se reduce la circulación sanguínea. Si la intensidad es ligera y no llega a bloquear completamente la irrigación de la zona, se iniciará una actividad osteoclástica que destruirá y reabsorberá la pared ósea alveolar que se enfrenta al desplazamiento dentario, esto es lo que se denomina Reabsorción ósea Directa, la cual ocurre en el lado de presión.

Cuando las fuerzas son intensas, se produce un bloqueo vascular, ocurriendo el proceso de hialinización. Por la dificultad de reabsorberse, aparecen en el hueso osteoclastos provenientes de otras zonas, los cuales conservan su vitalidad. En este caso la reabsorción no se inicia desde el lado dentario, sino que procede de la zona alveolar más profunda y lejana del periodonto. Entonces , si la fuerza aplicada es demasiado intensa e impide la llegada de los osteoclastos al lugar, se reabsorberá la raíz en lugar del hueso circundante y deja como consecuencia la pérdida irreversible de cemento y, en ocasiones de la dentina.(29)

La aplicación de una fuerza continua sobre la corona del diente, lleva a un desplazamiento dental dentro del alvéolo, que inicialmente se caracteriza por una reducción del espesor del ligamento periodontal, en particular en el área marginal.²⁸

Si la duración del movimiento se divide en un período inicial y un período secundario, podrá notarse una mayor resorción ósea directa en el período secundario, cuando el tejido hialinizado ha desaparecido después de la resorción ósea indirecta. La resorción ósea directa puede ser observada durante la rotación de los dientes, cuando la raíz se desplaza en sentido paralelo a la superficie ósea sin producir compresión marcada.⁽³⁰⁾

Las alteraciones permanentes que ocurren producto de algún movimiento realizado dependen de la actividad celular. Cuando las condiciones son favorables aumenta la cantidad de células y éstas se diferencian en osteoclastos y fibroblastos. El espesor del ligamento periodontal aumenta por la remoción de hueso realizada por los osteoclastos y la dirección de sus fibras se modifica.⁽¹⁾

En el movimiento dentario ortodóntico también ocurre el fenómeno llamado "Aposición Ósea"; el cual es la formación de hueso en el llamado lado de tensión, debido a que el desplazamiento dentario pone en tensión a las fibras periodontales y el hueso alveolar reacciona ante un estímulo, neofормando nuevas capas de tejido óseo. La aposición es considerado como un mecanismo biológico compensador que trata de mantener el mismo espesor de hueso que soporta al diente; el hueso sigue a la raíz en su desplazamiento remodelándose según las exigencias funcionales o la aplicación de fuerzas ortodónticas.

Aunque la remodelación ósea es un proceso biológico al igual que el de la resorción, existe entre ellos una gran diferencia, puesto que en el lado de tensión no ocurre este estrangulamiento u oclusión vascular que tanta importancia tiene en la zona de presión. En el cuadro general de la neoformación ósea existen varias fases importantes de distinguir desde el punto de vista cronológico: ⁽²⁰⁾

1. En primer lugar se produce una tensión ligamentosa por la tracción que sufren las fibras colágenas al separarse la raíz del hueso.

2. La tensión ligamentosa estimula la actividad osteoblástica y forma un tejido osteoide que dura de nueve a diez días; ese tejido osteoide se comporta como un tejido poco reabsorbible y evita la recidiva al cesar la acción de la fuerza ortodóntica. El diente al tratar de volver a la posición inicial, encuentra una capa osteoide que no se reabsorbe e impide el movimiento dentario.

3. Más tarde se inicia la calcificación del tejido, por depósitos de sales minerales, y la matriz osteoide se transforma en hueso.

4. Finalmente se lleva a cabo la reconstrucción del tejido fibrilar, en el nuevo espacio que se crea entre raíz y hueso, y el diente vuelve a tener soporte periodontal.

Los cambios vasculares en el lado de tensión no son tan importantes porque el movimiento radicular no influye sobre la corriente circulatoria; sin embargo se requiere de un buen flujo sanguíneo debido a los procesos metabólicos ocurridos durante la neoformación y reconstrucción tisular.

Igualmente uno o dos días luego de aplicada la fuerza se observa en el lado de tensión gran actividad proliferativa con aumento en el número de osteoblastos procedentes de la diferenciación de células mesenquimatosas, que existen en el periodonto y de la corriente sanguínea.(20)

Con el movimiento dentario las fibras del lado óseo se convertirán en fibras de la matriz colágena del nuevo hueso; las fibras intermedias del periodonto original serán las fibras del lado óseo; por último, todas las fibras periodontales neoformadas por la actividad proliferativa del fibroblasto darán lugar al plexo periodontal que conecta las fibras procedentes de ambos lados.

5.2.Influencia de las fuerzas ortodónticas sobre el periodonto comprometido

Ante la aplicación de una fuerza ortodóntica, tanto en un periodonto sano , como sobre un diente afectado por periodontitis se percibe inicialmente las siguientes características : ensanchamiento del espacio del ligamento , la desaparición de la lámina dura, acompañado de movilidad dentaria, que va aumentando progresivamente. Los dientes sometidos a estas fuerzas muestran también sensibilidad a la percusión, y en algunos casos migran . Esta etapa se le puede decir “traumática”, con una duración aproximada de dos meses , a la cual le sigue la etapa “postraumática”, en donde las alteraciones siguen progresando a lo largo del tiempo.

En estas condiciones la enfermedad periodontal puede avanzar, encontrándose sacos infraóseos y defectos óseos angulares, pérdida de hueso alveolar y, en algunas situaciones pérdida adicional de inserción; pues el periodonto es incapaz de poder adaptarse a las fuerzas traumáticas.(20)

Esta diferencia de comportamiento del periodonto se da . porque tanto el componente inflamatorio traumático como el que se origina por la placa bacteriana, ejercen su acción sobre el periodonto simultáneamente, a nivel de la cresta alveolar y apicalmente a ella.

Una vez determinada la influencia del trauma sobre el periodonto, tenemos que tener en cuenta los siguientes aspectos:

1. Si se eliminara el trauma pero la inflamación persiste , la hipermovilidad dentaria no desaparecerá , ni tampoco el infiltrado inflamatorio, ni el remodelado óseo. Estos resultados pueden desencadenar la pérdida ósea , o que la inflamación a nivel supracrestal inhibe el potencial de regeneración ósea , a pesar de que se elimine el trauma.

2. Cuando el trauma y la inflamación son eliminados , se genera un proceso de remodelado óseo, a pesar de que la inserción no mejora, como consecuencia la regeneración de la cresta ósea tampoco tiene lugar en estas condiciones.

3. Si la inflamación fuera eliminada, pero no el trauma, la hipermovilidad dentaria disminuye, reduciéndose el ensanchamiento del espacio del ligamento y se puede observar cierto grado de regeneración ósea, aunque el nivel de la altura de la cresta ósea no mejora.

El periodonto se adapta a las fuerzas traumáticas, manteniendo un cierto grado de movilidad dentaria y ensanchamiento del espacio del ligamento, cuando existe salud periodontal o sólo gingivitis. Cuando la periodontitis es avanzada y no está controlada el periodonto no se adapta a las fuerzas traumáticas, por lo tanto, la movilidad y el ensanchamiento del espacio del ligamento progresan indefinidamente. En cambio, cuando no existe periodontitis pero sí trauma, la hipermovilidad se reduce una vez que se acaba la fuerza. Lo más importante es eliminar el proceso inflamatorio antes que disminuir la movilidad de los dientes(31).

5.3. Fuerza ortodóntica y centro de resistencia en pacientes periodontalmente comprometidos

En los pacientes con compromiso periodontal, el centro de resistencia se desplaza apicalmente, como causa de la pérdida de inserción periodontal, donde las fuerzas oclusales sobre los incisivos resultaron de inclinación y extrusión, ya que las fuerzas que actúan de manera horizontales conducirán al cizallamiento. De esta manera se inicia un círculo que consiste en una mayor migración y fuerzas de cizalla.(18)

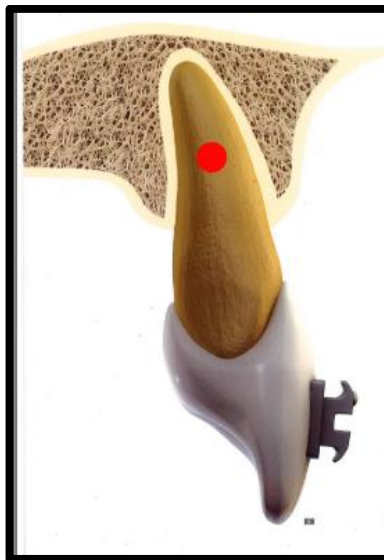


Fig 17. CR en pacientes periodontalmente comprometidos. El centro de resistencia se desplaza apicalmente, debido a la pérdida de inserción periodontal, en pacientes con compromiso periodontal(32)

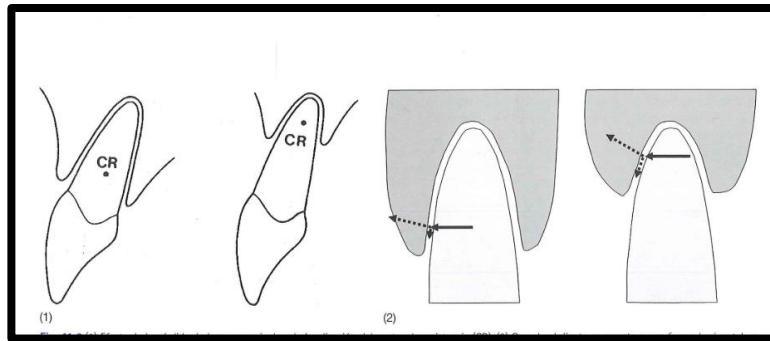


Fig 18. Efecto de la pérdida de hueso marginal en la localización del centro de resistencia (CR) (2) Cuando el diente se somete a una fuerza horizontal, se convierte en una fuerza de cizalla en el ligamento periodontal que conlleva a la extrusión relativa. Cuanto más oblicua es la superficie, mayor será la fuerza de cizallamiento que ocasiona la extrusión. (19)

La ortodoncia es un trauma oclusal controlado, es necesario que la magnitud de la fuerza utilizada sea la correcta para así poder evitar daños irreversibles en el periodonto. Se pueden aplicar tres tipos de magnitud de la fuerza que son: fuerzas inocuas, fuerzas leves y fuerzas pesadas. (29)

- **FUERZAS INOCUAS :**

Fuerzas de pequeña magnitud que son incapaces de producir algún movimiento ortodóntico.

- **FUERZAS LEVES**

Son las encargadas de iniciar el proceso del movimiento dentario. Con el incremento de la intensidad de la fuerza, rápidamente se alcanza la fuerza óptima, que es la que produce el movimiento dentario más eficaz.

Un movimiento dental sin molestias y sin ningún daño tisular para el paciente es dada por una fuerza óptima.

Histológicamente, es la que produce un nivel de estrés en el ligamento periodontal. Una fuerza leve mantiene la vitalidad de los tejidos en toda su extensión e inicia una respuesta tisular máxima (aposisión y resorción)

- **FUERZAS PESADAS**

Son las que producen gran cantidad de áreas de hialinización en la zona de compresión del ligamento periodontal. El diente se mantendrá inmóvil por un largo período de tiempo; pues, no habrá resorción frontal de la lámina dura del alvéolo. Estas fuerzas a diferencias de las otras fuerzas pueden producir dolor, movilidad dentaria, reacciones pulpares no deseadas, reabsorciones radiculares y modificaciones en la cresta ósea alveolar. (33)

	FUERZAS LEVES	FUERZAS PESADAS
Tipo de Resorción	Frontal (en la pared del alvéolo)	Minante o a distancia
Alteraciones Tisulares	Predominantemente Fisiológicas	Predominantemente Patológicas
Tipo de movimiento dentario	Continuo	Intermitente
Reflejo de las suturas ósea	Pequeño	Grande, puede provocar mov. Ortopédico
Sensación Dolorosa	Presente en los primeros 2 ó 3 días	Grande (si las fuerzas son continuas o prolongadas)

Fig 19. Diferencias entre las fuerzas leves y pesadas. Tomado de: Ferreira, Flavio. Biomecánica del movimiento dentario. pp. 363-396. En: Ferreira, Flavio. Ortodoncia, Diagnóstico y Planificación Clínica.. Brasil; 2004

5.4. Movimiento ortodóntico en dientes con pérdida de soporte periodontal

Los movimientos dentales requeridos en los pacientes con compromiso periodontal incluyen los movimientos sagitales y transversales para liberar el apiñamiento, la verticalización de dientes inclinados en los espacios de extracción y la intrusión ,combinados con retracción o protacción y cierre de diastema.

5.5. Movimientos ortodónticos específicos en pacientes periodontalmente comprometidos.

5.5.1 *Inclinación o Tipping:*

La pérdida de un molar permanente a menudo conduce a una inclinación progresiva, rotación y lingualización de los dientes adyacentes .(19)

Con el tiempo, estos movimientos incontrolados de los dientes pueden provocar mordeduras de tijera, interferencias laterales que no funcionan, contornos gingivales deficientes, profundización de la mordida y extrusión de los dientes dientes opuestos

(34). También pueden desarrollarse pseudobolsas debido a la tendencia del hueso a seguir la unión cemento-esmalte desplazada hacia abajo del diente con inclinación .

El tratamiento de ortodoncia de los molares inclinados a menudo requiere una combinación de verticalización y cierre de espacios. La verticalización de los dientes generalmente produce una migración apical del margen gingival y una disminución en la profundidad de la bolsa periodontal, lo que a su vez ayuda a mejorar el control de la placa y el acceso a los márgenes restauradores . Una vez que se ha verticalizado un diente, se puede cerrar el espacio para ayudar a establecer contactos oclusales y / o preparar el espacio para una restauración protésica.(21)

Los movimientos de inclinación generalmente resultan en una distribución desigual de las tensiones dentro del ligamento periodontal, con mayores fuerzas activas y niveles de compresión encontrados en los tejidos marginales (35). Los altos niveles de estrés también ocurren normalmente en el hueso alveolar marginal donde se inserta el ligamento periodontal (34). Es probable que las grandes tensiones que se producen en los tejidos marginales causen un proceso de remodelación negativo y, por lo tanto, una pérdida ósea neta en estos sitios. Es de destacar que el riesgo de pérdida ósea en la cresta alveolar por movimientos de inclinación excesivos puede ser mayor en adultos . Por lo tanto, los beneficios de cerrar espacios edéntulos en pacientes con pérdida ósea vertical significativa deben considerarse a la luz de estos riesgos potenciales.(34)

Se cree que el tipo de hueso depositado durante este proceso de modelado depende de la cantidad de tensión ósea, con niveles más altos dando como resultado la formación de hueso (23). Cabe señalar que esos umbrales de deformación no son uniformes entre individuos o huesos .

Los avances recientes en los campos de ortodoncia y periodoncia han tenido un gran impacto en el manejo de las crestas atróficas . El anclaje esquelético ha sido útil para verticalizar los dientes con inclinación , facilitando los movimientos de los dientes durante el cierre del espacio y reforzando el anclaje . El riesgo de pérdida de anclaje es particularmente alto en pacientes con soporte periodontal reducido. La posición relativamente apical de los mini tornillos también es útil para aplicar fuerzas de ortodoncia más cerca del centro de resistencia de un diente, reduciendo así la probabilidad de movimientos de inclinación no deseados (57). A pesar de las ventajas de los sistemas de anclaje esquelético, todavía hay una falta de evidencia de alta calidad con respecto a su eficacia clínica.

Otro desarrollo importante ha sido la aplicación de terapias de regeneración periodontal durante el tratamiento de ortodoncia. Los resultados clínicos de este enfoque combinado son prometedores, con niveles aumentados de fijación del tejido conectivo informados en casos seleccionados (36)

5.5.2. Consideraciones para implantes dentales.

Los implantes dentales individuales son útiles en estos casos siempre que haya hueso adecuado en el sitio del receptor. Lamentablemente, la ausencia o extracción de dientes puede conducir a reducciones significativas en el ancho y la altura de la cresta alveolar con el tiempo (37). Se han recomendado varios métodos para preparar futuros sitios de implantes, incluido el injerto óseo, la regeneración guiada de tejido y el uso de ortodoncia prerestaurativa (38)

El reposicionamiento de los dientes en el arco puede resultar en una extensa regeneración del hueso alveolar y los tejidos de soporte. El desarrollo del hueso alveolar usando esta técnica puede ser particularmente útil en pacientes ausencia congénita de incisivos laterales. En estos casos, la cresta alveolar de los incisivos laterales puede prepararse para recibir futuros implantes permitiendo que los caninos erupcionen adyacentes a los incisivos centrales y luego distalizándolos a sus posiciones normales dentro del arco . Después del tratamiento, se esperaría que se produzca una deposición ósea en el aspecto mesial del canino distalizado porque esto representa un sitio de tensión.(39)

El uso de este protocolo de tratamiento particular da como resultado un ancho adecuado del hueso alveolar, que es relativamente estable hasta 4 años después del tratamiento, según los estudios. (40).

Se ha recomendado un protocolo de tratamiento similar para manejar los segundos premolares congénitos faltantes . Aunque se puede esperar que un diente primario sano dure un período considerable de tiempo, estos dientes pueden perderse ocasionalmente como resultado de una resorción radicular extensa, caries dental o infraoclusión (41). La eliminación tardía de los molares primarios anquilosados puede provocar una resorción significativa de la cresta y defectos óseos verticales, prohibiendo la colocación de implantes dentales en una posición óptima (39).

En cambio, se puede colocar un implante dental en el sitio del primer diente premolar después de que se haya distalizado en el segundo espacio premolar (39). Una consideración importante en estas situaciones son los posibles efectos de mover los dientes hacia áreas con hueso alveolar reducido.

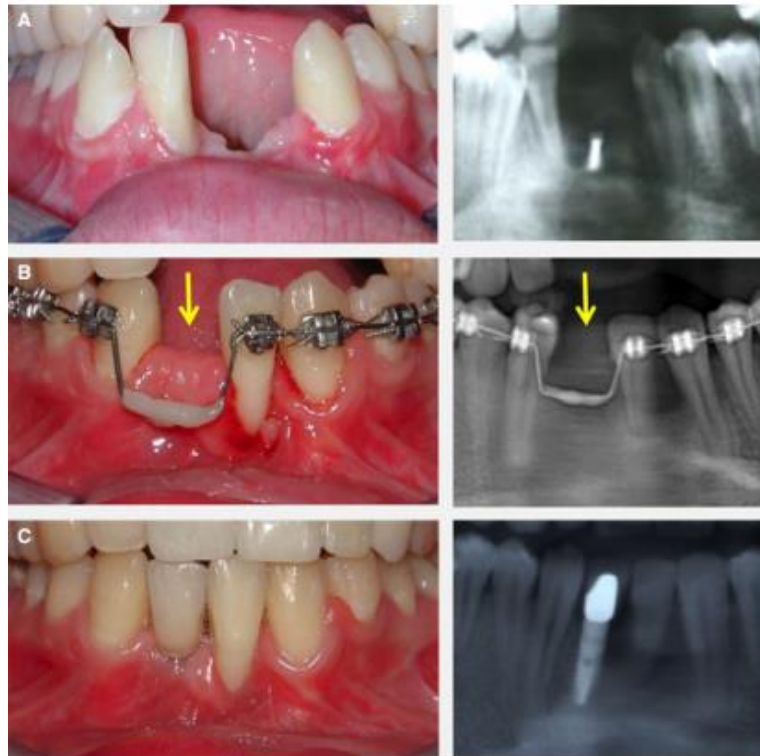


Fig. 20. Consideraciones para implantes dentales. Gran defecto óseo asociado con tres incisivos mandibulares faltantes. (A) El nivel de hueso alveolar estaba en el tercio apical de la raíz del incisivo lateral derecho mandibular (diente 42). La recesión gingival también fue pronunciada, especialmente en el aspecto mesiovestibular de ese diente. (B) El diente 42 se movió mesialmente a lo largo de la cresta alveolar utilizando dispositivos fijos. Tanto la apariencia clínica y radiografía periapical muestran formación ósea significativa distal a diente 42 (flechas amarillas). (C) La restauración final con implante. La inflamación gingival alrededor del diente 42 se ha resuelto, sin cambios significativos en la unión del tejido conectivo. Fotografías clínicas y radiografías intraorales cortesía del Dr. Alberto Laino (Nápoles, Italia). (21)

5.5.3. Intrusión en pacientes periodontalmente comprometidos

La intrusión de ortodoncia puede ser un complemento de tratamiento útil en varios casos, incluido el manejo de incisivos extruidos y mordida profunda traumática , y la restauración de incisivos muy desgastados (41).

5.5.3.1. Intrusión de dientes en labioversión y extruidos

La labioversión y extrusión de los dientes incisivos se observa comúnmente en pacientes con enfermedad periodontal avanzada . Una consecuencia de estos cambios oclusales no deseados es el desarrollo de una mordida profunda traumática, que puede causar un trauma significativo en los tejidos blandos y duros (42).

En los adultos, las mordidas profundas esqueléticas severas por lo general se tratan usando la intrusión de los dientes y tiene una serie de efectos importantes en los tejidos periodontales (42). La deposición ósea se produce a lo largo de las fibras del ligamento periodontal estirado en los tercios medio y coronal de la raíz. Sin embargo, la intensidad y la dirección de la fuerza intrusiva parecen jugar un papel importante al influir en las respuestas de estos tejidos. Es probable que las fuerzas ligeras reduzcan las tensiones en la parte marginal del ligamento periodontal, mientras que las fuerzas dirigidas a través del eje largo de un diente favorecen la intrusión y limitan el grado de hialinización (43)

La magnitud de la fuerza también afecta la reacción de los tejidos a nivel apical, con fuertes fuerzas intrusivas asociadas con un mayor grado de resorción radicular .Los efectos clínicos de la intrusión se han investigado ampliamente en animales y humanos (43). En un estudio en animales, el uso de fuerzas ligeras y continuas resultó en intrusión pura sin pérdida de hueso marginal (18). Después del desbridamiento quirúrgico, los dientes intruidos en los cinco monos *Macaca fascicularis* tenían mayores niveles de fijación, que se atribuyen a la migración coronal de las células del ligamento periodontal.

En dientes con mala higiene oral, sin embargo, se observó actividad osteoclástica a nivel del hueso marginal (43). Una causa posible de la descomposición de los tejidos marginales es la respuesta inflamatoria que ocurre como resultado del desplazamiento de la placa supragingival por debajo del margen gingival . Por otro lado, la terapia periodontal meticulosa durante la intrusión expone la superficie de la raíz a las células del ligamento periodontal y aumenta la probabilidad de regeneración del tejido conectivo (18).

Esto parece consistente con los hallazgos de un estudio experimental, que encontró que los dientes intruidos en presencia de una buena higiene bucal tenían bolsas menos profundos y relativamente estables en comparación con aquellos expuestos a una mala higiene bucal (44).

Los efectos de la intrusión no se limitan a los tejidos marginales, con depósito de hueso reportado en las superficies labiales y palatinas del proceso alveolar y cerca de los ápices de la raíz . Se informa que la formación de hueso nuevo en estas áreas produce un pequeño aumento en el ancho bucolingual del proceso alveolar. Se ha planteado la hipótesis de que este nuevo hueso se forma en respuesta a la carga negativa creada por las fuerzas intrusivas en las estructuras adyacentes (44).

También se han informado hallazgos similares en una muestra de pacientes adultos con mordida profunda con pérdida ósea horizontal (44). En ese estudio, después de la intrusión, el soporte óseo aumentó y la longitud clínica de la corona disminuyó en aproximadamente un 7% y 1,1 mm, respectivamente. Un gran número de pacientes

experimentó poco o ningún cambio en el soporte óseo o la longitud clínica de la corona, aunque la variabilidad individual fue alta para ambos parámetros clínicos.

Aunque se ha demostrado que la intrusión de ortodoncia mejora el soporte periodontal en condiciones óptimas, aún se debe considerar cuidadosamente algunos de los efectos secundarios adversos que pueden ocurrir como resultado de este movimiento dental, especialmente la resorción y acortamiento de la raíz (21). Los hallazgos de modelos animales y muestras humanas sugieren que la magnitud de la fuerza juega un papel importante en el grado de pérdida de tejido, con fuerzas más pesadas asociadas con un mayor grado de resorción de la raíz (45).

La magnitud de la fuerza intrusiva parece jugar un papel más importante en el desarrollo de la reabsorción radicular que la cantidad de desplazamiento dental. Es importante tener en cuenta que otros factores, como la susceptibilidad genética y los antecedentes de traumas previos, también pueden aumentar el riesgo de reabsorción de raíces en algunos pacientes.

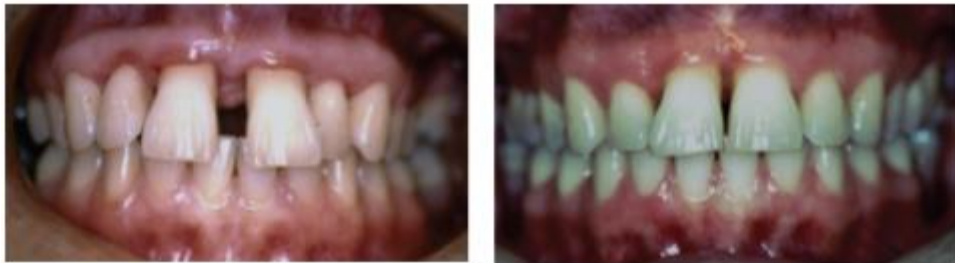


Fig 21. Fotografía de pacientes con incisivos superiores extruidos y en labioversión .Fotografía pretratamiento tomada después de la preparación periodontal(6) Tomado de. Melsen B. Ortodoncia del adulto. Edición en. Amolca, editor. Dinamarca; 2013

5.5.3.2. Intrusión de incisivos desgastados

El desgaste incisal a largo plazo generalmente se asocia con una reducción de la longitud clínica de la corona, alturas desiguales del margen gingival y una sonrisa "gingival". Los tejidos gingivales de dientes fracturados o severamente desgastados a menudo migran coronalmente si se permite que estos dientes continúen en erupción (46). Además de la cirugía clínica de alargamiento de corona, la intrusión de ortodoncia puede ser una opción viable para desplazar el hueso y los tejidos blandos en una dirección apical.

Durante la intrusión los tejidos gingivales suelen seguir el camino de los dientes, aunque en menor medida. Sin embargo, después del tratamiento de ortodoncia, la cirugía mucogingival puede ser necesaria para aumentar la corona clínica, alturas y eliminar bolsas que se desarrollan a partir de la estiramiento de las fibras gingivales (47).

5.5.4. Extrusión de ortodoncia

La extrusión de dientes se ha recomendado como un método efectivo para manejar defectos infraóseos de una y dos paredes. Existen varios informes de casos para ilustrar los beneficios potenciales de la extrusión dental en los tejidos blandos y duros adyacentes (14). En algunos informes han encontrado efectos favorables en las bolsas periodontales preexistentes, incluida una reducción en la profundidad de la bolsa, una mayor zona de encía adherida y aposición del hueso crestal. Aunque algunos de estos cambios se han atribuido al mantenimiento periodontal regular que a menudo se da durante el tratamiento, parece biológicamente razonable que el

estiramiento de las fibras del ligamento periodontal induzca cierta aposición ósea en la cresta alveolar (14).

Una respuesta tisular similar también ha sido observada cuando se permite que los dientes erupcionen naturalmente (99). Una situación en la que la extrusión de ortodoncia puede ser particularmente útil es en el desarrollo del sitio del implante

5.5.4.1. Consideraciones para el desarrollo del sitio del implante

La extrusión de dientes sin esperanza puede ayudar a desarrollar los tejidos blandos y duros invertidos antes de la colocación del implante . El efecto de la extrusión de ortodoncia en el hueso alveolar se ha estudiado utilizando varios modelos animales. En los monos Rhesus, se encontraron cantidades significativas de aposición ósea en las superficies linguales, interproximales y apicales después de la extrusión espontánea de los incisivos mandibulares.(14)

La extrusión de dientes tiene una serie de efectos deseables sobre la posición del margen gingival, la profundidad de bolsa y el ancho de la encía adherida. El margen gingival normalmente sigue la dirección del desplazamiento del diente, pero en un grado variable . En dientes con bolsas periodontales profundas, por ejemplo, el desplazamiento coronal de los tejidos blandos va por detrás del de los tejidos duros (48)

Sin embargo, la extrusión de los dientes hace que el haz de fibras unido se desplace coronal a la unión epitelial, invirtiendo así la bolsa periodontal y reduciendo su profundidad . El ancho de la encía adjunta también aumenta porque el margen gingival libre se desplaza más coronal que el margen mucogingival . Esta observación clínica ha sido confirmada en estudios con animales, que utilizaron marcas de tatuajes como un registro objetivo de la posición del margen mucogingival (21).

5.5.4.2. Consideraciones para la dirección de extrusión dental

Existe cierta controversia con respecto al ángulo ideal y la dirección de extrusión al preparar los sitios de implante. En general, los dientes pueden extruirse a lo largo de su eje largo o con una aplicación progresiva de torque de la raíz labial (14). En presencia de un defecto angular, también se puede considerar la inclinación gradual mesiodistal de los dientes hacia el defecto . Cada método tiene una serie de ventajas y desventajas. Al extruir dientes con torque de raíz labial, se cree que los tejidos marginales siguen el ápice de la raíz a medida que se mueve tanto bucal como coronalmente (14).

Por otro lado, la aplicación excesiva de torque de raíz en casos con placas labiales reducidas, pero intactas, puede comprometer la integridad del hueso vestibular restante y crear dehiscencias / fenestraciones óseas no deseadas. En tales casos, parecería más razonable y menos destructivo extruir los dientes a lo largo de su eje largo para que todo el periodonto se desplace coronalmente.

A pesar de estas consideraciones teóricas, todavía hay una falta de evidencia que respalde el uso de cada método en diferentes situaciones clínicas. Se necesitan estudios futuros para evaluar y comparar la eficacia de diferentes técnicas de extrusión. Hasta entonces, la decisión de utilizar una de estas técnicas debe basarse en la cantidad y la arquitectura de los tejidos duros y blandos existentes.

Sin embargo, independientemente del método utilizado, la extrusión se debe llevar a cabo utilizando luz y fuerzas controladas, y en ausencia de bolsas periodontales profundas. Además, se recomienda un corto período de estabilización después de la extrusión para permitir que el hueso nuevo se mineralice y madure.(21)



Fig. 22. Patient with chronic periodontal disease who presented with an elongated and mobile upper central incisor. The tooth was root filled during treatment.

Fig. 22. Paciente con enfermedad periodontal crónica que presentó un incisivo central derecho superior alargado y móvil. Un retenedor lingual sostuvo el diente al momento de la presentación. (A) Se consideró que el diente tenía un mal pronóstico y se tomó la decisión de reemplazarlo con un implante, después de la extrusión de ortodoncia. La estética era comprometida por la forma desfavorable del diente y la recesión gingival. (B) Fotografías intraorales que muestran la extrusión gradual del diente con un dispositivo preajustado en el borde. El diente se llenó de raíz durante el tratamiento, y la superficie oclusal se redujo gradualmente a medida que se extruía el diente. (C) Radiografías periapicales del diente 11 antes del tratamiento, durante la extrusión de ortodoncia y después de la colocación del implante. Tenga en cuenta los defectos óseos angulares presentes antes del tratamiento. Se puede ver cierta aposición ósea en la cresta alveolar durante la extrusión (flechas amarillas) y después del tratamiento. (D) Fotografías extra e intraorales de la restauración final con implante.(21)

5.5.5. Tratamiento de paciente con defectos óseos verticales

En dientes asociados con bolsas patológicas, al realizar el movimiento de dientes, el riesgo de pérdida de inserción no debe ser pasado por alto. El abordaje del tratamiento dependerá del movimiento dental deseado. Si se realizara una intrusión como parte del movimiento, primero se tendría que reducir la profundidad de las bolsas antes del tratamiento ortodóntico. Usualmente esto se consigue por el desplazamiento apical del margen gingival, pero podría resultar dificultoso si existen defectos verticales. En estas situaciones el abordaje indicado sería la regeneración tisular guiada (RTG) y la aplicación de factores de crecimiento antes del tratamiento ortodóntico (21)

5.5.6. Procedimientos regenerativos y movimiento de ortodoncia dental.

Las técnicas regenerativas serían ventajosas si se asocian tanto a la extrusión como a la intrusión de dientes con defectos de inflamación, y a la verticalización de molares con inclinaciones. Además, si se puede evitar que el epitelio prolifera apicalmente, un movimiento del diente corporal hacia o a través de un defecto intraóseo podría eliminar la bolsa periodontal de manera más efectiva que en el pasado (10)

La regeneración periodontal tiene como objetivo reconstruir los tejidos dañados por la enfermedad periodontal, y salvar, el hueso alveolar, el cemento y el ligamento periodontal a sus niveles originales.(27)

Los injertos óseos también han demostrado que no impiden el movimiento de los dientes Araújo et al.(49) investigaron el movimiento de ortodoncia en dientes de ortodoncia en tomas de extracción injertadas con injerto mineral de hueso bovino en cinco perros beagle. No solo fue posible el movimiento dental en todos los casos, sino que también se aceleraron las tasas de degradación del injerto óseo y el recambio óseo debido a la estimulación ortodóntica.

Existe evidencia que la combinación de ortodoncia con cirugía regenerativa periodontal mejora la estética y la función en el tratamiento de los incisivos maxilares extruidos con defectos de bolsa periodontal profunda y diastemas.

El cierre de diastemas e intrusión de dientes pueden reposicionar los puntos de contacto interproximal más cerca de la cresta ósea alveolar y conducir a un importante relleno papilar interdental. Además, la intrusión de ortodoncia acorta la corona clínica del diente, mejora su perfil de emergencia y permite que los tejidos blandos se adapten mejor a la encía.(49)

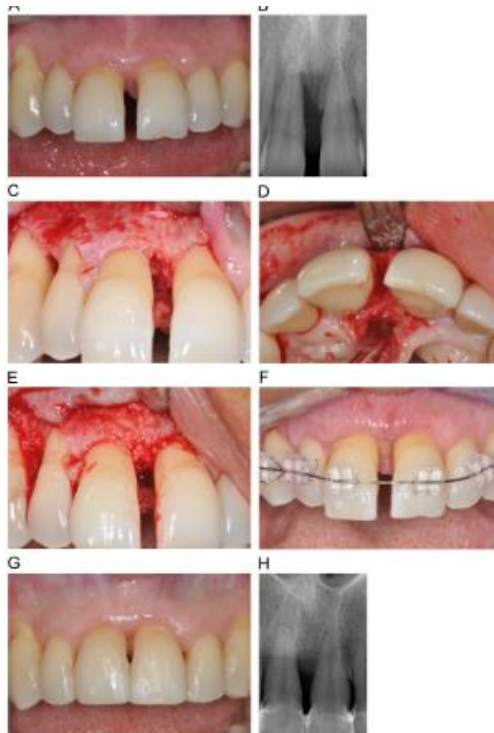


Figura 22. Procedimientos Regenerativos. Paciente femenina de 58 años con periodontitis crónica: (A) migración patológica de los incisivos centrales superiores; (B) la radiografía periapical presenta un defecto de infraóseo en la cara mesial del incisivo central derecho; (C) vista intraquirúrgica del defecto estrecho profundo en el aspecto mesial del incisivo central derecho; (D) vista oclusal del defecto periodontal después del desbridamiento y la planificación de la raíz; (E) el defecto se llenó con una mezcla de mineral de hueso bovino con biomaterial de colágeno al 10%; (F) 2 semanas después de la cirugía periodontal, se inició la terapia de ortodoncia; (G) evaluación final al final del tratamiento de ortodoncia: el reposicionamiento dental se logró en un periodonto sano; y (H) la radiografía periapical final muestra el relleno óseo radiográfico del defecto óseo(27)

6. RETENCIÓN:

La retención al finalizar el tratamiento ortodóntico es fundamental, para así evitar la tendencia a la recidiva de las malposiciones corregidas, esta es una de las etapas más complicadas del tratamiento ortodóntico. Esto se debe a que la maduración y remodelación de las fibras conectivas gingivales, sobre todo de las supracrestales y las del ligamento periodontal, que se produce después del movimiento ortodóntico, son lentas.

En pacientes que evidencian una pérdida previa de soporte periodontal son susceptibles a la recidiva debido a:

- Que los dientes corren mayor riesgo de tener movimientos indeseables debido a las fuerzas oclusales o de otro tipo, inclusive siendo estas muy ligeras.
- Ciertos hábitos, como el de interposición lingual, tienden a desplazar los dientes con soporte periodontal reducido.
- La posible inflamación de los tejidos blandos y como consecuencia, una menor resistencia de los dientes frente a las fuerzas comunes.

En este tipo de pacientes se debe evitar el trauma oclusal como la inflamación periodontal después del tratamiento ortodóntico. Los dientes se mantienen en sus nuevas posiciones debido a la retención y estabilidad del tejido conectivo tanto del ligamento periodontal como de la encía. Cualquier modificación en las características del conectivo , como : separación, destrucción, cambio de orientación e inflamación, afecta a la estabilidad del diente, que en consecuencia puede adquirir cierto grado de movilidad o al menos cambiar de posición.

Ello queda demostrado cuando se observan los desplazamientos que experimentan los dientes en numerosas situaciones clínicas. Después del tratamiento ortodóntico también cabe esperar cambios similares. El tejido conectivo adopta una posición de conveniencia y tiende a recuperar su posición inicial aunque, como se ha demostrado, las fibras conectivas del ligamento y las supracrestales no son elásticas. Esta resistencia de las fibras a recolocarse adecuadamente en función de la nueva posición del diente fue demostrado por Reitman y justifica la necesidad de una retención inmediata y generalmente permanente, mediante sistemas fijos y/o removibles. De todos los movimientos ortodónticos las rotaciones son los que más tienden a recidivar, aunque en los pacientes con soporte periodontal reducido , la recidiva se produce con todo tipo de movimientos.

El uso de una placa removible tipo Howley es el método de retención más usado. Sin embargo, en pacientes periodontalmente comprometidos concurren con frecuencia otros factores como puede ser un mayor o menor grado de movilidad dental, la ausencia de uno o más dientes y en ocasiones problemas disfuncionales y bruxismo , que obligan a optar por un método de retención más individualizado.

El mayor desafío para el ortodoncista , sobre todo en pacientes con pérdida de la dimensión vertical por ausencia de las piezas posteriores, es la estabilización de la sobremordida debido a su gran recidiva. En estos casos se puede utilizar de manera temporal una placa removible de retención con los dientes ausentes incorporados. Una vez realizada la rehabilitación protésica se coloca la retención definitiva.

Se recomienda para los pacientes adultos la retención fija con alambre trenzado adherido por lingual del sector anteroinferior y algunas veces a los primeros premolares, porque impide la reapertura de los diastemas entre los incisivos , favoreciendo así la estabilidad de los dientes que tienen movilidad y evita las recidivas. Este de retención es simple, efectivo y se puede realizar inmediatamente, pero su duración puede ser limitada si no se ajusta la oclusión adecuadamente. Además el retenedor debe confeccionarse de manera que no interfiera con la higiene oral del paciente.

Otro factor que compromete seriamente la estabilidad de los tratamientos y favorece la recidiva es el bruxismo. En estos casos el método retentivo de elección es la combinación de una férula de descarga junto con una retención fija en aquellas zonas en que los dientes presentan una importante movilidad

Las férulas blandas o semiblandas fáciles de confeccionar por el profesional, también constituyen un buen método de retención. Estas placas muy ajustadas a los dientes, resultan más cómodas para el paciente, son relativamente estéticas y prácticamente no intervienen con la fonación ni con la deglución.

Para evitar la reapertura de los espacios de los sitios de extracción cerrados en adultos , pueden contrarrestarse usando de retenedores unidos labialmente

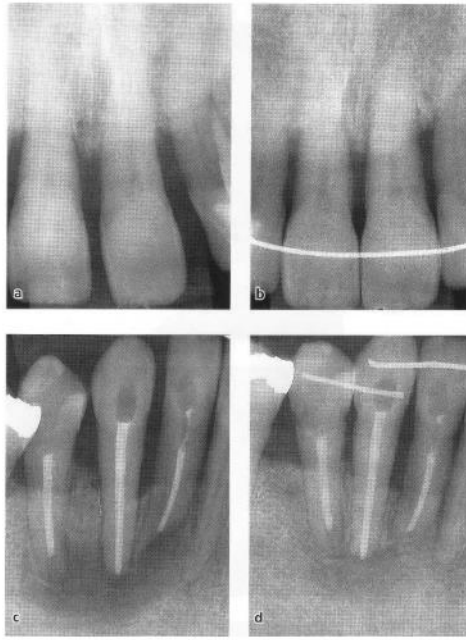


Figura 23. Seguimiento radiográfico después de 7 años de contención fija. Las radiografías de las regiones anterior maxilar y mandibular 7 años después de la finalización de la terapia de ortodoncia (b, d) muestran periodonto reducido pero saludable, sin progresión de la destrucción del tejido periodontal en comparación con la situación inicial (a c).



FIGURA24. Fotografía de contención Fija en arcada superior e inferior (42) Júnior JC. CASE REPORT Treatment of Chronic Adult Periodontitis in a Patient with Negative Overjet and Multiple Tooth Loss. J Clin Orthod. 2016;L(4):239–49.

7. CONCLUSIONES

1. Un periodonto sano puede adaptarse a las fuerzas traumáticas manteniendo un cierto grado de movilidad dentaria y ensanchamiento del espacio del ligamento. Cuando existe una enfermedad periodontal, como la periodontitis, el periodonto no consigue adaptarse a las fuerzas traumáticas, por lo que la movilidad y el ensanchamiento del espacio del ligamento progresan indefinidamente.

2. La cooperación del dentista general, el periodoncista y el ortodoncista ofrece grandes posibilidades para el tratamiento de problemas combinados de ortodoncia-periodontal. Indudablemente, la aplicación de medidas de higiene oral es difícil durante el tratamiento de ortodoncia

3. El tratamiento de ortodoncia puede ampliar las posibilidades de la terapia periodontal en ciertos pacientes, contribuyendo a un mejor control de la microbiota, reduciendo las fuerzas potencialmente peligrosas aplicadas a los dientes y finalmente mejorando el pronóstico general .

4 . Es necesario el conocimiento de los campos de periodoncia y ortodoncia, junto con una estrecha cooperación entre los médicos, amplían el espectro de las opciones de tratamiento disponibles en muchas circunstancias

5. El conocimiento de nuevas técnicas y la actualización en cuanto al estudio del diagnóstico, pronóstico y plan de tratamiento, así como el estudio multidisciplinario nos hará conseguir en periodoncia resultados clínicos satisfactorios.

6. Cuando existe un diagnóstico integral podemos combinar diversos planes de tratamiento para lograr un mayor éxito en el tratamiento del caso; es allí donde se logra combinar diferentes biomecánicas para optimizar el pronóstico de dientes periodontalmente comprometidos, luego de un tratamiento periodontal previo establecido.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Lindhe J, Karring T, Lang N. Periodontología Clínica e Implantología Odontológica. 2005. 845–980 p.
2. Tondelli PM. Orthodontic treatment as an adjunct to periodontal therapy. *Dental Press J Orthod*. 2019 Aug;24(4):80–92.
3. Navarrete M, Godoy I, Melo P, Nally J. Correlación entre biotipo gingival, ancho y grosor de encía adherida en zona estética del maxilar superior. *Rev Clínica Periodoncia, Implantol y Rehab Oral*. 2015 Dec;8(3):192–7.
4. Jing W Di, Xu L, Xu X, Hou JX, Li XT. Association between Periodontal Biotype and Clinical Parameters: A Cross-sectional Study in Patients with Skeletal Class III Malocclusion. *Chin J Dent Res*. 2019 Jan 1;22(1):9–19.
5. Sharma S, Thakur SL, Joshi SK, Kulkarni SS. Measurement of gingival thickness using digital vernier caliper and ultrasonographic method: a comparative study. *J Investig Clin Dent*. 2014;5(2):138–43.
6. Lee S-P, Kim T-I, Kim H-K, Shon W-J, Park Y-S. Discriminant Analysis for the Thin Periodontal Biotype Based on the Data Acquired From Three-Dimensional Virtual Models of Korean Young Adults. *J Periodontol*. 2013;84(11):1–10.
7. Fu J-H, Yeh C-Y, Chan H-L, Tatarakis N, Leong DJM, Wang H-L. Tissue Biotype and Its Relation to the Underlying Bone Morphology. *J Periodontol*. 2010;81(4):569–74.
8. Müller HP, Barrieshi-Nusair KM, Könönen E. Repeatability of ultrasonic determination of gingival thickness. *Clin Oral Investig*. 2007;11(4):439–42.
9. Esfahrood ZR, Kadkhodazadeh M. Gingival biotype: A review. 2013;(October 2014).
10. Klein Y, Fleissig O, Stabholz A, Chaushu S, Polak D. Bone regeneration with bovine bone impairs orthodontic tooth movement despite proper osseous wound healing in a novel mouse model. *J Periodontol*. 2019;90(2):189–99.
11. Frost NA, Mealey BL, Jones AA, Huynh-Ba G. Periodontal Biotype: Gingival Thickness as It Relates to Probe Visibility and Buccal Plate Thickness. *J Periodontol*. 2015;86(10):1141–9.
12. Hirschfeld J, Reichardt E, Sharma P, Hilber A, Meyer-Marcotty P, Stellzig-Eisenhauer A, et al. Interest in Orthodontic Tooth Alignment in Adult Patients Affected by Periodontitis: A Questionnaire-Based Cross-Sectional Pilot Study Running Title: Interest in Orthodontic Treatment in Periodontitis Patients.
13. G. Caton J, Armitage G, Berglundh T, Chapple ILC, Jepsen S, S. Kornman K, et al. A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions – Introduction and key changes from the 1999 classification. *J Clin Periodontol*. 2018 Jun 1;45:S1–8.
14. Gkantidis N, Christou P, Topouzelis N. The orthodontic-periodontic interrelationship in integrated treatment challenges: A systematic review. *J Oral Rehabil*. 2010;37(5):377–90.
15. Herrera D, Retamal-Valdes B, Alonso B, Feres M. Acute periodontal lesions

- (periodontal abscesses and necrotizing periodontal diseases) and endo-periodontal lesions. *J Clin Periodontol*. 2018;45(July 2017):S78–94.
16. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J Clin Periodontol*. 2018;45(January):S149–61.
 17. Zhang J, Zhang AM, Zhang ZM, Jia JL, Sui XX, Yu LR, et al. Efficacy of combined orthodontic-periodontic treatment for patients with periodontitis and its effect on inflammatory cytokines: A comparative study. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2017 Oct 1;152(4):494–500.
 18. Melsen B, Allais D. Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: A retrospective study of adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2005;127(5):552–61.
 19. Melsen B. ortodoncia del adulto.pdf. 2013. 205–206 p.
 20. Wennstrom JL, Pini Prato GP. Mucogingival Therapy — Periodontal Plastic Surgery. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. 2003. 577–89 p.
 21. Antoun JS, Mei L, Gibbs K, Farella M. Effect of orthodontic treatment on the periodontal tissues. *Periodontol 2000*. 2017;74(1):140–57.
 22. Carvalho CV, Saraiva L, Bauer FPF, Kimura RY, Souto MLS, Bernardo CC, et al. Orthodontic treatment in patients with aggressive periodontitis. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2018 Apr 1;153(4):550–7.
 23. Sim HY, Kim HS, Jung DU, Lee H, Lee JW, Han K, et al. Association between orthodontic treatment and periodontal diseases: Results from a national survey. *Angle Orthod*. 2017;87(5):651–7.
 24. Melsen B. Orthodontic forces and recurrence of periodontal disease: An experimental study in the dog. *Eur J Orthod* 23 [Internet]. 2001;23:671–681. Available from: <http://ejo.oxfordjournals.org/content/eortho/23/6/671.full.pdf>
 25. Nardi C, De Falco L, Selvi V, Lorini C, Calistri L, Colagrande S. Role of cone-beam computed tomography with a large field of view in Goldenhar syndrome. *Am J Orthod Dentofac Orthop* [Internet]. 2018;153(2):269–77. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2017.06.024>
 26. Lang NP, Bartold PM. Periodontal health. *J Clin Periodontol*. 2018;45(August 2016):S9–16.
 27. Cardaropoli D, Gaveglione L, Abou-Arrej R V. Orthodontic movement and periodontal bone defects: Rationale, timing, and clinical implications. *Semin Orthod* [Internet]. 2014;20(3):177–87. Available from: <http://dx.doi.org/10.1053/j.sodo.2014.06.004>
 28. De Melo MMC, Cardoso MG, Faber J, Sobral A. Risk factors for periodontal changes in adult patients with banded second molars during orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 2012;82(2):224–8.
 29. Margarita Varela. Libro - Varela M. Ortodoncia Interdisciplinar.pdf. In: ortodoncia interdisciplinaria. primera ed. 2013. p. 61–71.
 30. Graber. <Reacciones tisulares en ortodoncia.Pdf>. In 2003. p. 115–79.
 31. Zasciurinskiene E, Lindsten R, Slotte C, Bjerklin K. Orthodontic treatment in periodontitis-susceptible subjects: a systematic literature review. Vol. 2, *Clinical and Experimental Dental Research*. Wiley-Blackwell; 2016. p. 162–73.

32. Almeida MR de. Mini-implantes extraalveolares en ortodoncia. 2019. 27 p.
33. Morris JW, Campbell PM, Tadlock LP, Boley J, Buschang PH. Prevalence of gingival recession after orthodontic tooth movements. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2017 May 1;151(5):851–9.
34. Gill, D. S., Lee, R. T., & Tredwin CJ. Treatment Planning for the Loss of. *Dent Update.* 2001;28(August):304–8.
35. Factors S, The D, Of E, Reitas OK. Da +.
36. Reichert C, Deschner J, Kasaj A, Jäger A. Gesteuerte Geweberegeneration und Kiefer-orthopädie. Ein aktueller Literaturüberblick. *J Orofac Orthop.* 2009;70(1):6–19.
37. Tan WL, Wong TLT, Wong MCM, Lang NP. A systematic review of post-extractoral alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23(SUPPL. 5):1–21.
38. Yan X, Wang T, Su H. Effects of a self-ligating appliance for orthodontic treatment of severe adult periodontitis. *J Oral Sci.* 2019;61(2):200–5.
39. Kokich VG. Maxillary lateral incisor implants: Planning with the aid of orthodontics. *J Oral Maxillofac Surg.* 2004;62(SUPPL. 2):48–56.
40. Nováčková S, Marek I, Kamínek M. Orthodontic tooth movement: Bone formation and its stability over time. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2011;139(1):37–43.
41. Sletten DW, Smith BM, Southard KA, Casco JS, Southard TE. Retained deciduous mandibular molars in adults: A radiographic study of long-term changes. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2003;124(6):625–30.
42. Nasry HA, Barclay SC. Periodontal lesions associated with deep traumatic overbite. *Br Dent J.* 2006;200(10):557–61.
43. Melsen B, Agerbæk N, Erikson J, Terp S. New attachment through periodontal treatment and orthodontic intrusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 1988;94(2):104–16.
44. Melsen B. Tissue reaction following application of extrusive and intrusive forces to teeth in adult monkeys. *Am J Orthod.* 1986;89(6):469–75.
45. Faltin RM, Faltin K, Sander FG, Arana-chavez VE. Ultrastructure of cementum and periodontal ligament after continuous intrusion ... 2001;23:35–49.
46. Sifakakis I, Pandis N, Makou M, Eliades T, Christoph B. Forces and moments generated with various incisor intrusion systems on maxillary and mandibular anterior teeth. *Angle Orthod.* 2009;79(5):928–33.
47. Erkan M, Pikdoken L, Usumez S. Gingival response to mandibular incisor intrusion. *Am J Orthod Dentofac Orthop.* 2007;132(2):143.e9-143.e13.
48. Saade J, Sotto-Maior BS, Francischone CE, Bassani M, De Castro ANA, Senna PM. Pouch roll technique for implant soft-tissue augmentation of small defects: Two case reports with 5-year follow-up. *J Oral Implantol.* 2015;41(3):315–9.
49. Araujo MG, Carmagnola D, Berglundh T, Thilander B, Lindhe J. Orthodontic movement in bone defects augmented with Bio-OssR . An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol.* 2001;28(1):73–80.