



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**CAPÍTULO DE LIBRO, RELACIÓN ENTRE LA
PERIODONCIA Y LA ORTODONCIA.**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

AUTOR: WILLIAM MARCELO PARDO AGUILAR

DIRECTOR: OD. ESP. LORENA ALEXANDRA GONZÁLEZ C.

CUENCA - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

UNIDAD ACADÉMICA DE SALUD Y BIENESTAR

CARRERA DE ODONTOLOGÍA

**CAPÍTULO DE LIBRO, RELACIÓN ENTRE LA PERIODONCIA Y LA
ORTODONCIA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE ODONTÓLOGO**

AUTOR: WILLIAM MARCELO PARDO AGUILAR

DIRECTOR: OD. ESP. LORENA ALEXANDRA GONZÁLEZ C.

CUENCA - ECUADOR

2023

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO

CAPÍTULO DE LIBRO

RELACIÓN ENTRE LA PERIODONCIA Y ORTODONCIA

William Marcelo Pardo Aguilar¹

Lorena Alexandra González Campoverde²

1. Estudiante de la Universidad Católica de Cuenca - Carrera de Odontología

2. Docente de la Universidad Católica de Cuenca - Carrera de Odontología

CONTENIDO

SINOPSIS.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
1. MALOCLUSIÓN DENTAL.....	6
1.1 DEFINICIÓN.....	6
1.2 ETIOLOGÍA.....	6
1.3 CLASIFICACIÓN DE LAS MALOCLUSIONES	7
1.4 EFECTOS DE LA MALOCLUSIÓN SOBRE LOS TEJIDOS BUCONDENTALES	8
1.5 EFECTOS DE LA MALOCLUSIÓN SOBRE LOS TEJIDOS PERIODONTALES	9
2. BIOLOGÍA DEL MOVIMIENTO ORTODÓNTICO	9
2.1 REACCIÓN TISULAR ANTE LAS FUERZAS ORTODÓNTICAS	11
2.2 TEORÍA DE LA PRESIÓN TENSIÓN.....	12
2.3 TEORÍA BIOELÉCTRICA	12
2.4 APOSICIÓN ÓSEA.....	13
3. FUERZAS ORTODÓNTICAS.....	14
3.1 TIPOS DE FUERZA SEGÚN SU DURACIÓN	14
3.1.1 <i>Fuerza continua</i>	14
3.1.2 <i>Fuerza interrumpida</i>	14
3.1.3 <i>Fuerza intermitente</i>	15
3.2 MAGNITUD DE LAS FUERZAS.....	15
3.2.1 <i>Influencia de la magnitud de las fuerzas en la respuesta de los tejidos periodontales</i>	16
3.2.2 <i>Influencia de la magnitud de las fuerzas en el desplazamiento dental</i>	16
3.2.3 <i>Reacción Tisular a cargas ligeras y continuas</i>	16
3.2.4 <i>Reacción Tisular a cargas intensas y continuas</i>	17
4. RESPUESTA TISULAR A LOS MOVIMIENTOS DENTARIOS.....	18
4.1 EXTRUSIÓN (ERUPCIÓN)	19
4.2 INTRUSIÓN	19
4.3 INCLINACIÓN	20
4.4 MOVIMIENTOS DE TRASLACIÓN	21
5. REABSORCIÓN ÓSEA EN EL MOVIMIENTO ORTODÓNTICO.....	22
5.1 REABSORCIÓN ÓSEA DIRECTA.....	22
5.2 REABSORCIÓN ÓSEA INDIRECTA	22
5.2.1 <i>Actividad vascular</i>	23

5.2.2 Proliferación celular.....	23
5.2.3 Remodelación del ligamento.....	23
5.3 REABSORCIÓN RADICULAR.....	24
5.3.1 Etiología.....	24
7. EFECTOS DEL TRATAMIENTO ORTODÓNTICO EN UN PACIENTE CON SALUD PERIODONTAL.....	26
8. TRATAMIENTO ORTODÓNTICO EN EL PERIODONTO SANO RESIDUAL.....	26
9. CONSIDERACIONES ESPECIALES EN EL PACIENTE ADULTO.....	27
9.1 ASPECTOS PERIODONTALES.....	27
9.2 CONSIDERACIONES BIOMECÁNICAS.....	28
8.3 CONTENCIÓN.....	28
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	30

SINOPSIS

En este capítulo de libro, se aborda la relación entre la periodoncia y la ortodoncia en el tratamiento dental. Se enfatiza la importancia de evaluar los tejidos periodontales en el proceso de ortodoncia, ya que su estado influye en los resultados a corto y largo plazo. Se discute el movimiento dental y cómo las fuerzas ortodónticas afectan tanto al hueso como al ligamento periodontal. También se menciona la respuesta tisular a estas fuerzas ortodónticas, incluyendo la formación de nuevo tejido óseo en el lado de tensión. Además, se aborda la reabsorción radicular y los factores que pueden contribuir a ella durante el tratamiento ortodóntico. Se enfatiza la importancia de considerar el estado periodontal del paciente antes y durante el tratamiento, así como la necesidad de una fase de contención posterior para mantener los resultados obtenidos.

INTRODUCCIÓN

La Periodoncia y Ortodoncia como especialidades de la Odontología mantienen una estrecha relación interdisciplinaria, pues en la planificación de un tratamiento de ortodoncia, el profesional debe valorar no sólo la condición actual de los tejidos óseos y dentarios, sino también los tejidos blandos periodontales debido a que los resultados exitosos están influenciados por el estado periodontal del paciente.

La valoración de las características físicas del tejido gingival, el grado de inflamación y la existencia de una cantidad apropiada de encía insertada es parte fundamental para determinar si el periodonto de protección permitirá mantener la salud de los tejidos, antes, durante y después del tratamiento.¹

Boyd et al², han evaluado la relación entre la irregularidad de los dientes y la incidencia de la enfermedad periodontal y concluye que el apiñamiento está directamente relacionado con la gingivitis y que esta relación no puede explicarse simplemente como un efecto de la mala higiene bucal, concluyendo que si mejora la alineación por ende contribuirá a la salud periodontal cuando uno de los principales factores desencadenante de la enfermedad periodontal es una higiene bucal inadecuada.

La patogénesis periodontal es un proceso de etiología multifactorial, y requiere que el profesional reconozca todas sus formas clínicas. Al tratar pacientes adultos, existen nuevos retos, pues las condiciones muchas veces, no son las más favorables porque puede existir ausencias de piezas dentales o soporte óseo reducido.

Además, se debe tomar en cuenta que la aparatología fija utilizada en Ortodoncia contribuye a la inflamación gingival mediante varios mecanismos: por una parte la respuesta inflamatoria resultante de la acumulación de placa dental en presencia de una inadecuada higiene bucal, también la inflamación tisular relacionada a la biomecánica del movimiento dentario y adicional a ello por acciones iatrogénicas como por ejemplo la presencia de ciertos materiales de cementación que se localizan subgingivalmente; por lo que resulta indispensable trabajar en conjunto con el área de periodoncia para monitorear constantemente el estado de los tejidos periodontales.²

1. Maloclusión dental

1.1 Definición

En líneas generales, una oclusión normal puede ser conceptualizada como la posición dental más equilibrada para desempeñar las funciones básicas y mantener la integridad de los dientes en consonancia con el sistema estomatognático a través del tiempo. En contraste, la mala oclusión se refiere a la ausencia de esta situación de equilibrio y armonía, lo que puede generar repercusiones negativas para la salud bucal y el funcionamiento del sistema estomatognático.³

Angle ha definido la maloclusión como la alteración del desarrollo y crecimiento de la dentición.⁴

1.2 Etiología

De acuerdo con Graber, la maloclusión puede ser ocasionada por diversos factores que se pueden clasificar en generales y locales. Entre los factores generales se puede mencionar la herencia, deficiencias nutricionales, enfermedades predisponentes como desequilibrio endocrino, alteraciones metabólicas, enfermedades infecciosas, medio ambiente, accidentes y traumas faciales, hábitos de presión anormales, entre otros, como factores locales la pérdida dental prematura, anomalías en el número, tamaño y forma de los dientes, hábitos orales y aberraciones funcionales como la succión del dedo o el uso prolongado de chupetes, succión lingual, morderse los labios y las uñas, caries dental, frenillo de inserción anormal, anomalías en cuanto a la forma y el tamaño de los dientes entre otros.⁴

Los factores funcionales también son determinantes en la etiología de la maloclusión, ya que los hábitos orales anormales, como el bruxismo y la deglución atípica, pueden contribuir al desarrollo de maloclusiones⁴. La interacción entre estos factores genéticos, ambientales y funcionales ocasionar una gran variedad de maloclusiones dentales, en el caso de las mordidas cruzadas posteriores, a menudo se asocian con problemas en las vías respiratorias, dado por un mal desarrollo del maxilar, asimetrías faciales como resultado de un trastorno cráneo facial, lo que destaca la importancia de un enfoque multidisciplinario en su diagnóstico y tratamiento⁴.

1.3 Clasificación de las maloclusiones

Es importante la valoración de la oclusión en los tres planos del espacio (sagital, vertical y transversal), debido a que la mal oclusión perjudica a los dientes y al sistema estomatognático (sistema neuromuscular, periodontal y óseo).⁴

La primera clasificación de la maloclusión fue propuesta por Edwar Angle⁴, basada en la relación del primer molar permanente y el canino:

- Clase I
- Clase II división 1, Subdivisión
- Clase II división 2, Subdivisión
- Clase III, Subdivisión.

Clase I

Se caracteriza por la correcta alineación de los primeros molares y relaciones normales entre maxilares y arcadas dentales, los arcos dentales pueden estar estrechos, lo que provoca apiñamiento en el segmento anterior, afectando incisivos y caninos.⁴

Clase II:

Se define como una desalineación de los primeros molares superiores e inferiores, con una extensión inusual de más de la mitad del ancho de una cúspide. Esto resulta en una oclusión distal y retracción de la mandíbula. Se divide en:⁴

División 1

Se caracteriza por la oclusión distal. Presenta un arco superior estrecho en forma de V, incisivos superiores proyectados hacia delante, un labio superior corto, incisivos inferiores desplazados hacia afuera y un labio inferior tenso. Esto provoca una mayor protrusión de los incisivos superiores y una retroinclinación de los inferiores, a menudo a mandíbula es de menor tamaño en comparación con la maxila.⁴

Subdivisión:

Igual que la división 1, con la diferencia de que sólo afecta a un lado (derecho o izquierdo).

División 2

Presenta también } la oclusión distal, a diferencia de la división 1, los incisivos superiores están en una posición más retruida en lugar de estar protruidos.⁴

Subdivisión

Las mismas características de la división 2, pero afectando a un solo lado.

Clase III: ambas mitades del maxilar inferior, extendiéndose más allá de la mitad del ancho de una cúspide en cada lado. A menudo, se presenta apiñamiento en las dos arcadas, sobre todo en la superior. Los incisivos inferiores y caninos tienden a inclinarse hacia adentro debido a la presión del labio inferior, lo que se agrava en casos graves. Además, se observan alteraciones en el sistema neuromuscular, como la protrusión de la mandíbula, retrusión del maxilar o ambas. El perfil facial puede mostrar una tendencia hacia la divergencia posterior y un labio superior cóncavo.⁴

Otra clasificación ha sido propuesta por Ackerman y Proffit la cual incorpora el análisis del apiñamiento, simetría de los arcos, protrusión incisiva en los planos anteroposterior, vertical y transversal; pese a ser completa su principal desventaja es que puede resultar un poco confusa y no práctica para un uso cotidiano.⁴

1.4 Efectos de la maloclusión sobre los tejidos bucodentales

Las maloclusiones pueden dar lugar a una amplia variedad de riesgos y complicaciones. Los problemas funcionales son los más evidentes y suelen manifestarse inicialmente mediante alteraciones en la masticación y en la articulación. Además, existen otras alteraciones bucodentales, como el desgaste acelerado del esmalte, fracturas dentales, y el riesgo de hipersensibilidad, entre otros. Asimismo, las maloclusiones pueden tener consecuencias musculares y estéticas. Últimos estudios también han demostrado que estas maloclusiones pueden afectar la postura y el equilibrio del cuerpo, lo que sugiere una relación entre una oclusión inadecuada y el control postural.⁵

La falta de tratamiento oportuno para las maloclusiones dentales puede dar lugar a un mayor riesgo de fracturas y daños en las piezas dentales debido a su incorrecta posición. Otras complicaciones que pueden surgir incluyen problemas en las articulaciones, el desgaste progresivo de los dientes debido a la fuerza involuntaria como es el bruxismo, el apiñamiento dental debido a la mala alineación, lo que lleva a una mayor acumulación de restos de comida, problemas respiratorios especialmente durante la noche, y en algunos casos, dificultades en el habla debido a la maloclusión. En resumen, abordar a tiempo las maloclusiones dentales es fundamental para prevenir este tipo de problemas y complicaciones.

1.5 Efectos de la maloclusión sobre los tejidos periodontales

Existe un aumento en el riesgo de padecer enfermedad periodontal debido a las dificultades de higiene bucodental diaria en áreas de difícil acceso por la maloclusión, lo que facilita la acumulación de bacterias y, en consecuencia, infecciones.

La suposición de que una higiene bucal adecuada es más difícil en los dientes mal posicionados está respaldada con escasas pruebas científicas, se ha observado que en estos casos la placa bacteriana se retiene y se acumula con más facilidad y al proliferar conlleva a cambios periodontales patológicos.⁵

Sin embargo, la influencia de la maloclusión en las enfermedades periodontales no está clara aún, se cree que la maloclusión por sí sola no provoca enfermedad periodontal.⁵

Estudios con niños, adolescentes y adultos jóvenes evaluaron los efectos de varios tipos de maloclusión, así como de dientes mal posicionados aislados, en tejidos periodontales clínicamente sanos. Estudios han confirmado que la mayoría de los individuos tenían una higiene bucal deficiente y la consiguiente acumulación de placa bacteriana, que puede causar, en algunos casos, inflamación gingival, el problema periodontal más común. Por el contrario, otros individuos pueden no presentar alteraciones periodontales. Estos estudios también revelaron la importancia de las instrucciones de higiene oral y la remisión a un tratamiento de ortodoncia como medidas preventivas. Cuando el periodonto ya se ha visto afectado, su respuesta es diferente y, además de la respuesta fisiológica a la acumulación de placa bacteriana, la susceptibilidad genética de cada individuo puede afectar a las probabilidades de que aumente la gravedad de la enfermedad.⁶

Las malposiciones dentarias, el apiñamiento, la rotación dentaria, la proinclinación incisiva y la inclinación molar mandibular, pueden ocasionar la pérdida precoz de los dientes debido a la formación de bolsas periodontales en la superficie mesial del diente afectado, ya que la cresta ósea tiende a seguir la unión amelo-cementaria.⁶

La relación entre la sobremordida anterior profunda y afecciones periodontales puede deberse a un traumatismo directo de la encía con recesión y formación de bolsas. Los incisivos superiores eliminan mecánicamente la inserción bucal de los incisivos inferiores, y éstos afectan al tejido periodontal palatino.⁶

Petersen en un estudio identificó el apiñamiento en el maxilar superior, el overjet extremo y la mordida cruzada anterior como factor de riesgo de enfermedad periodontal.⁵

2. Biología del movimiento ortodóntico

El movimiento ortodóntico es un proceso complejo que involucra cambios en la posición de un diente a través de procesos celulares y moleculares.

La aplicación de una fuerza desencadena una serie de acontecimientos como: la alteración de la matriz y flujo de fluidos, la deformación, activación y diferenciación de las células y remodelación tisular.^{8,9}

Las células mecanorreceptoras que reciben la tensión se ubican en el hueso (osteocitos) y en el ligamento periodontal (fibroblastos). La fuerza induce la remodelación del hueso y de los tejidos parodontales no mineralizados (ligamento periodontal, encía y el paquete vasculonervioso). Cuando los dientes reciben una fuerza, el líquido intersticial es forzado a través de los canalículos y alrededor de los osteocitos, causando tensión en la superficie celular y la matriz extracelular. La matriz ósea extracelular (MEC) está compuesta por hidroxiapatita y colágeno, y la MEC del ligamento periodontal es una red de proteínas estructurales fibrosas insertadas en un gel de polisacáridos que rodea a las células. El flujo de los fluidos ejerce una fuerza de cizallamiento sobre la MEC ósea y la membrana celular, alterando las integrinas y desencadena cascadas de señalización en los osteocitos.⁸

Las integrinas son proteínas que unen la MEC externa de una célula a su citoesqueleto interno. La estimulación de las integrinas en la superficie de la célula origina la liberación de moléculas intracelulares que modifican la expresión génica de los osteocitos, promoviendo la diferenciación de osteoblastos y osteoclastos. El calcio intracelular aumenta, incrementando la actividad de la fosfolipasa A, lo que resulta en la liberación del ácido araquidónico, que por acción de las enzimas ciclooxigenasas (COX) se convierte en prostaglandinas, mediadores inflamatorios clave.⁸

Los segundos mensajeros monofosfato de adenosina cíclico (cAMP) y el monofosfato de guanosina cíclico (cGMP) se elevan, provocando fosforilación y el subsiguiente cambio de expresión génica que inician el recambio óseo .

Los osteocitos son mecanosensores que detectan la fuerza ortodónica para que se produzca la remodelación tisular, los fibroblastos actúan de manera similar en el ligamento periodontal y la encía. La fuerza afecta la MEC en el ligamento periodontal y la encía. Los fibroblastos, de la misma forma que los osteocitos, expresan receptores transmembrana de integrina. Cuando se someten a fuerzas mecánicas, ésta se transmite intracelularmente desde la MEC a través de las integrinas. que generan una cascada de señalización a través de las quinasas de adhesión focal para cambiar la expresión génica, la organización del citoesqueleto, la diferenciación y la proliferación, y, en última instancia, la remodelación tisular.⁸

2.1 Reacción tisular ante las fuerzas ortodónticas

El hueso alveolar que rodea la raíz dental está separado de ésta por una cubierta de tejido conjuntivo que incluye nervios, vasos sanguíneos y linfáticos, denominada ligamento periodontal (fig.1), el cual desempeña varias funciones: une el diente al alveolo, recibe y transmite las fuerzas producidas durante la masticación. Es precisamente este potencial dinámico del ligamento y la capacidad plástica del hueso para reabsorberse y neoformarse lo que permite el movimiento del diente mediante la acción de una fuerza a nivel coronal.

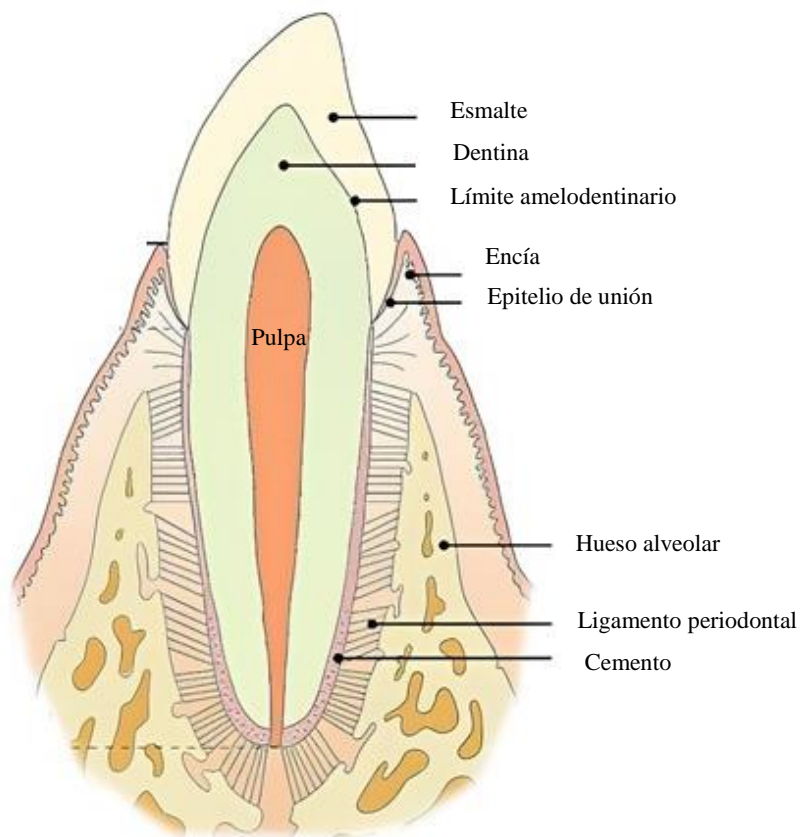


Figura 1. Disposición de las fibras del ligamento periodontal

Fuente: De Ferraris E, Muñoz AC. Histología, Embriología E Ingeniería Tisular. Ed. Médica Panamericana. 2009

Cuando se aplica una fuerza a un diente en un período de tiempo se observan dos reacciones: el hueso opuesto a la dirección de la fuerza se reabsorbe permitiendo el movimiento de la raíz, éste se denomina lado de presión. En el lado contrario, el hueso debe seguir al diente y conservar intacto el espacio periodontal; nuevos estratos de hueso se van a depositar en éste conocido como lado de tensión debido a que la fibra del ligamento periodontal se estira al desplazarse el diente. Es decir, se producirá, reabsorción ósea en la zona de presión y aposición ósea en la zona de tensión.¹⁰

La fuerza ortodóntica debe superar una doble resistencia, en primera instancia, la resistencia que ejerce el tejido periodontal que contiene fibras y los fluidos que conforman la sustancia amorfa fundamental, posterior se da un leve movimiento del diente de acuerdo con el espesor del ligamento periodontal. Posteriormente, la fuerza debe ganar la resistencia que opone el hueso, en un inicio se enfrenta la elasticidad del hueso y luego de deformarse se reabsorbe y de esa forma se da el desplazamiento del diente.¹¹

2.2 Teoría de la presión tensión

Propone señales químicas más que eléctricas, como un estímulo para que se de la diferenciación celular que provoca el movimiento dental. Plantea que el movimiento dental se da en tres fases: a) alteración en el flujo sanguíneo en relación a la presión que sufre el ligamento periodontal, b) liberación de mensajeros químicos y c) activación celular.¹²

Cuando el diente recibe una fuerza se producen alteraciones en el flujo sanguíneo dentro del periodonto los cuales inducen cambios en el entorno químico, estas alteraciones hacen referencia a que disminuye el flujo en las zonas donde el ligamento se comprime (presión) y se conserva o incrementa en las zonas de estiramiento (tensión). Entre los cambios que se generan a consecuencia de ello están las variaciones en el nivel de oxígeno el cual disminuirá en la zona de presión y por el contrario aumentará en la zona de tensión, otros metabolitos también cambian en proporción. Estos cambios a su vez, estimulan la liberación de otras sustancias que finalmente inducen la diferenciación y actividad celular.¹²

2.3 Teoría bioeléctrica

Sugiere que el desplazamiento de los dientes resulta de alteraciones metabólicas óseas provocadas por señales eléctricas generadas durante la flexión y deformación del hueso alveolar.¹²

Los iones de los líquidos presentes en el tejido óseo interactúan con el campo eléctrico originado cuando el hueso se deforma, como resultado se pueden identificar corrientes de conducción y de convección. Los voltajes que se originan se conocen como potencial de corriente.¹²

Existe un segundo tipo de señal eléctrica en el hueso que se somete a una tensión, que se denomina potencial bioeléctrico. Las células activas metabólicamente del hueso generan cargas electronegativas, mientras que las células inactivas son eléctricamente neutras,

En la actualidad no se conoce con certeza cuál es la función que cumple el potencial bioeléctrico, sin embargo, se sabe que la actividad celular puede modificarse por señales eléctricas externas; se cree que esto se produce a nivel de la membrana celular, pues dichas señales eléctricas externas pueden influir en los receptores, en la permeabilidad de la membrana o los dos.¹²

2.4 Aposición ósea

Durante el proceso de movimiento ortodóntico, se genera una respuesta en el hueso alveolar, donde se forma tejido óseo en la región sometida a tensión, causada por la elongación del ligamento periodontal debido al desplazamiento dental. Esta reacción se conoce como aposición ósea y se considera un mecanismo biológico compensatorio destinado a mantener el grosor óseo que sustenta el diente; por lo tanto, el hueso sigue a la raíz en su desplazamiento remodelándose según la dirección de la aplicación de fuerzas ortodónticas.^{13,10}

La aposición de hueso en el lado de la tensión es un fenómeno equivalente a la reabsorción, ya que requiere proliferación celular y flujo sanguíneo, aunque existen algunas diferencias debido a que en el lado de la tensión no existe oclusión de los vasos sanguíneos.

Cronológicamente se observan varias fases ^{13,14}:

1. Existe una tensión del ligamento debido a la tracción que experimentan las fibras de colágeno cuando se separan la raíz del hueso.
2. La tensión induce la actividad de los osteoblastos los cuales forman un tejido osteoide que perdura 9 o 10 días; el cual es poco reabsorbible y evita la recidiva al finalizar la aplicación de la fuerza. El diente, en el intento de volver a la posición inicial, se encuentra con esta capa de tejido osteoide que no se reabsorbe y evita el movimiento dental.
3. Se calcifica el tejido, porque se depositan sales minerales, por lo tanto, la matriz osteoide se convierte en hueso.
4. Finalmente sucede la reparación del tejido fibrilar, en el espacio nuevo creado entre la raíz y el hueso.

Actividad vascular

Es esencial contar con un buen flujo sanguíneo pues las demandas metabólicas de neoformación y reconstrucción tisular son elevadas.

Proliferación celular

Después de aplicar la fuerza, 1 o 2 días, en el lado de la tensión se observa una mayor actividad de proliferación de osteoblastos que proceden de la diferenciación de células mesenquimatosas presentes en el periodonto y en el torrente sanguíneo.

La actividad neoformadora de los osteoblastos se ejecuta según el diseño de las fibras periodontales; si las fibras son gruesas, el tejido osteoide es formado longitudinalmente continuando el trayecto de las fibras, en cambio si las fibras son finas, se forma una capa delgada de tejido osteoide que cubre el estrato óseo.^{13,14}

3. Fuerzas ortodónticas

Las diferentes definiciones de las fuerzas terapéuticas en ortodoncia han evolucionado, y en la práctica moderna, hay una interacción compleja entre diversas combinaciones de fuerzas. Cada fuerza genera una reacción en dirección opuesta, lo que plantea un desafío para el ortodoncista.

El ortodoncista debe saber cómo utilizar ambos componentes de las fuerzas y, en caso de ser imposible, encontrar formas de contrarrestar o disipar las reacciones no deseadas. En ocasiones, se planifica el movimiento dental incluyendo más dientes o dientes de mayor tamaño como unidad de anclaje, lo que aumenta la resistencia de las superficies radiculares. Esto permite que la fuerza reactiva genere cambios mínimos o nulos en los tejidos de soporte dental que actúan como anclaje, mientras se optimiza el desplazamiento del o los dientes deseados.^{13,14}

3.1 Tipos de fuerza según su duración

Las duraciones de las fuerzas en ortodoncia se pueden clasificar por el grado de decadencia en continua, interrumpida e intermitente.

3.1.1 Fuerza continua

La fuerza continua es aquella que se mantiene con una carga constante sobre los dientes y tejidos circundantes desde la aplicación original hasta la siguiente cita. La aparatología fija proporciona fuerzas continuas para producir movimientos dentales controlados.^{12,13,14}

3.1.2. Fuerza interrumpida

Las fuerzas interrumpidas son aquellas en las que la carga disminuye a cero entre una y otra activación. El movimiento dentario interrumpido tiene una corta duración, durante el periodo de reposo se produce en el lado de tensión una reorganización gradual de los

tejidos neoformados, en el lado de la presión una proliferación celular que facilita el depósito de tejido osteoide. Puede conseguirse con aparatología fija cuando se realiza el movimiento de torque pues una vez que se logra el movimiento por acción de la fuerza el diente permanece en posición. ^{12,13,14}

3.1.3 Fuerza intermitente

La fuerza intermitente se caracteriza porque el nivel de carga disminuye bruscamente a cero cuando el paciente retira el aparato y luego vuelve al nivel original cuando el aparato es nuevamente colocado. Este tipo de fuerza se consigue con aparatos removibles como los empleados en ortopedia funcional y los elásticos.

Estos estímulos intermitentes resultan en una compresión menor en el lado de presión y períodos de hialinización más breves, lo que se conoce como semihialinización, en ese estado permanecen algunas células en el área comprimida lo cual hace que los osteoclastos se formen directamente en la superficie ósea subyacente al tejido hialinizado, lo cual favorece al movimiento dental uniforme y constante con aparatos removibles.

Durante el período de reposo, es decir cuando el aparato es removido se produce un leve desplazamiento del diente hacia el lado de la tensión, además mejora la circulación y se da la proliferación celular en el ligamento. Ante una fuerza intermitente se observa el depósito de tejido osteoide incluso en áreas de la superficie ósea que no están sometidas a presión. ^{12,13,14}

3.2 Magnitud de las fuerzas

Según su magnitud las fuerzas pueden clasificarse en inocuas, leves y pesadas.

a) Fuerzas inocuas:

Estas fuerzas son tan pequeñas que no desencadenan el efecto electroquímico necesario para el movimiento ortodóntico. Se representan con un valor que va desde cero hasta el punto M (movimiento). ¹⁵

b) Fuerzas leves:

Es donde comienza el proceso de movimiento dentario, en este punto la cantidad de movimiento es mínima, pero al aumentar la intensidad alcanza rápidamente el punto de fuerza óptima, y es aquí donde se logra el movimiento más efectivo.

Esta fuerza es ideal para producir movimiento ortodóntico, conservando la integridad, vitalidad del ligamento periodontal y promoviendo la resorción ósea frontal. ¹⁵

c) Fuerzas pesadas:

Las fuerzas pesadas son las que generan muchas áreas de hialinización en la zona donde se produce la compresión del ligamento periodontal. Esto impide la reabsorción frontal de la lámina dura del alvéolo y mantiene el diente inmóvil durante mucho tiempo.

La compresión excesiva en la zona cortical del alvéolo se irradia hacia el hueso basal, generando estímulos químicos y eléctricos responsables de la resorción ósea a distancia, denominada como reabsorción minante.¹⁵

3.2.1 Influencia de la magnitud de las fuerzas en la respuesta de los tejidos periodontales

La magnitud de las fuerzas empleadas cumple un rol importante en la salud de los tejidos de sostén. A mayor intensidad de la fuerza, mayor será la disminución del flujo sanguíneo en las zonas de compresión del ligamento, de tal forma que los vasos sanguíneos colapsan y deja de circular sangre a través de ellos.¹²

De manera general, se ha establecido que la magnitud de una fuerza determina la duración de la hialinización, siendo más breve ante fuerzas leves y más prologada cuando se aplican fuerzas pesadas.^{13,14}

3.2.2 Influencia de la magnitud de las fuerzas en el desplazamiento dental

Se ha demostrado que aplicar una fuerza leve sobre una distancia establecida mueve un diente de manera más rápida y con menor afección en los tejidos de soporte que con una fuerza intensa; es decir, mientras más pesada sea la fuerza aplicada más lento será el movimiento dental.^{13,14}

También, se ha establecido que la fuerza destinada para movilizar un diente unirradicular debe ser menor en comparación a la fuerza que se requiere para desplazar un grupo de dientes. Adicional a las fuerzas aplicadas de forma intencional se debe tener en cuenta la presencia de las fuerzas masticatorias normales.^{13,14}

La aplicación fuerzas leves ventajosamente minimiza las molestias y el dolor para el paciente, debido a menor compresión que experimentan las terminaciones nerviosas en el tejido hialinizado.^{13,14}

3.2.3 Reacción tisular a cargas ligeras y continuas

Al aplicar una fuerza ligera continua el flujo sanguíneo en el ligamento levemente comprimido disminuye, en pocos segundos el diente registra un movimiento dentro del

alveolo, después de unas horas, el cambio que se da en el entorno químico estimula según estudios en animales, un aumento del nivel de Adenosin monofosfato (AMP) que termina después de unas cuatro horas de mantener la presión desencadenando la diferenciación celular.¹²

El nivel de prostaglandinas e interleucina-1 beta aumentan poco tiempo después de aplicar la fuerza, se cree que las células liberan prostaglandinas cuando se someten a deformación mecánica como una respuesta primaria.¹² La prostaglandina E induce la actividad de osteoblastos y osteoclastos, deben transcurrir alrededor de 48 horas para que aparezcan los primeros osteoclastos en el ligamento periodontal comprimido, los cuales atacan la lámina dura contigua quitando hueso a través del proceso de reabsorción frontal, simultáneamente el espacio del ligamento periodontal aumenta y los osteoblastos comienzan a formar hueso en la zona de la tensión y empiezan la remodelación en la zona de la presión.

3.2.4 Reacción tisular a cargas intensas y continuas

Al aplicar una fuerza intensa continua se produce el cierre total de los capilares sanguíneos (fig.2), por lo que el suministro sanguíneo se ve comprometido lo cual ocasiona una necrosis aséptica en la zona de compresión, por el aspecto que adquiere después de la eliminación de las células se denomina hialinizada, ello desencadena que células provenientes de regiones próximas se encargan de remodelar el hueso adyacente a la zona necrótica.¹²

Días después, llegan a la zona hialinizada células de lugares próximos intactos del ligamento periodontal, se produce una reabsorción basal donde los osteoclastos comienzan a atacar la base ósea contigua al área necrosada del ligamento, de esta forma se retarda el movimiento dental, debido a un retraso en el estímulo para la diferenciación celular y a que se debe remover un espesor considerable de hueso adyacente al diente para que se mueva.¹²

Por lo tanto, cuando no se producen áreas de necrosis en el ligamento periodontal progresa el movimiento del diente y además el dolor disminuye.

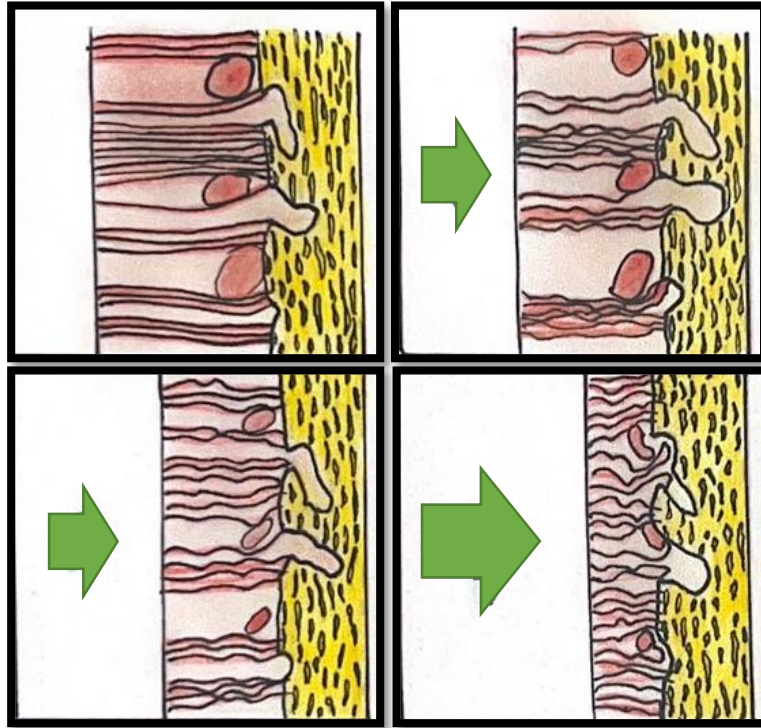


Figura 2. Se observa la compresión de los capilares sanguíneos en el interior del ligamento, ante una presión constante, los vasos se cierran completamente. Fuente: Proffit W, Fields H, Sarver D. *Ortodoncia Contemporanea*. 4ta ed. Barcelona: Elsevier; 2008. 331-358 p.

4. Respuesta tisular a los movimientos dentarios

Sin importar la dirección en la que se desplace un diente, en un periodonto sano, el hueso circundante se remodela sin causar daño a los tejidos periodontales. En condiciones de salud el hueso sigue al diente durante el movimiento, esto se puede aplicar en pacientes con defectos óseos para ocasionar cambios favorables.

Clínicamente existen rangos de fuerza aceptables para los tejidos periodontales. Dado que el movimiento dental es influenciado por el ligamento periodontal,. Factores como la cantidad de soporte óseo, la longitud y configuración de las raíces, el punto de aplicación de la fuerza y el centro de rotación determinan las zonas de tensión en el ligamento periodontal. Es fundamental considerar estas áreas de máxima tensión para evitar daños en los tejidos.¹³

El riesgo de pérdida de hueso es mayor cuando el tejido conectivo inflamado se localiza en la región apical de la cresta alveolar, ciertos tipos de fuerzas pueden empeorar la progresión de la enfermedad periodontal. Por lo tanto, es esencial identificar las áreas de máxima tensión, ya sea en el ligamento periodontal o en la zona de la cresta, con el fin de prevenir una mayor pérdida de inserción o daño tisular.¹³

Aunque la mayoría del movimiento dentario se basa en combinaciones de movimientos, en términos más simples se pueden clasificar como se detalla a continuación: ¹³

4.1 Extrusión

El movimiento de extrusión no ocasiona áreas de compresión en el ligamento, sólo tensión.¹² Se ha reportado que la extrusión puede tener efectos beneficiosos en la reducción de defectos intraóseos y la disminución de la profundidad de las bolsas periodontales.¹³

Estudios han evidenciado que la extrusión, cuando existe inflamación gingival, disminuye la profundidad de las bolsas periodontales, reduce el sangrado durante el sondaje y, en ocasiones, estimula la generación de tejido óseo adicional en la cresta alveolar a medida que el diente se extruye, siempre que se controle adecuadamente y no haya factores oclusales desfavorables. Durante el tratamiento, es crucial controlar la inflamación para asegurar la salud del tejido conectivo supracrestal y mantener el nivel de la cresta alveolar. La extrusión dental se considera el movimiento menos perjudicial para resolver defectos morfológicos óseos en dientes causados por enfermedad periodontal o fracturas.¹³

La fuerza óptima para producir este movimiento oscila entre los 35 a 60 g de fuerza, los valores menores aplican para los incisivos y los mayores para los posteriores.¹²

4.2 Intrusión

Para los movimientos de intrusión se necesita una fuerza de mínima intensidad que se concentra en la zona del ápice dental (fig. 3). ¹²

Se ha reportado una controversia en cuanto a los beneficios de la intrusión de dientes individuales, una investigación mencionó que la intrusión no generó el desarrollo de bolsas periodontales realizada en dientes individuales; sin embargo, otra indica que la intrusión en monos resultó en un aumento en los niveles de inserción.

Otros estudios han observado que la intrusión puede ocasionar reabsorción radicular, afección pulpar e interrupción de la formación radicular en dientes jóvenes.¹⁴

El movimiento dentario, cuando se realiza correctamente, beneficia la salud periodontal. En el caso de buscar una nueva inserción de tejido conectivo o regeneración periodontal para restaurar los tejidos de soporte periodontales perdidos, se considera que la intrusión es un movimiento más predecible que la extrusión. Para lograr este objetivo, la

regeneración tisular guiada es la forma más predecible de manipular las células que guían hacia una nueva inserción.^{13,14}

La fuerza óptima para este movimiento dental oscila entre los 10 a 20 g, siendo los valores más menores aptos para los incisivos y los valores mayores para los posteriores.¹²

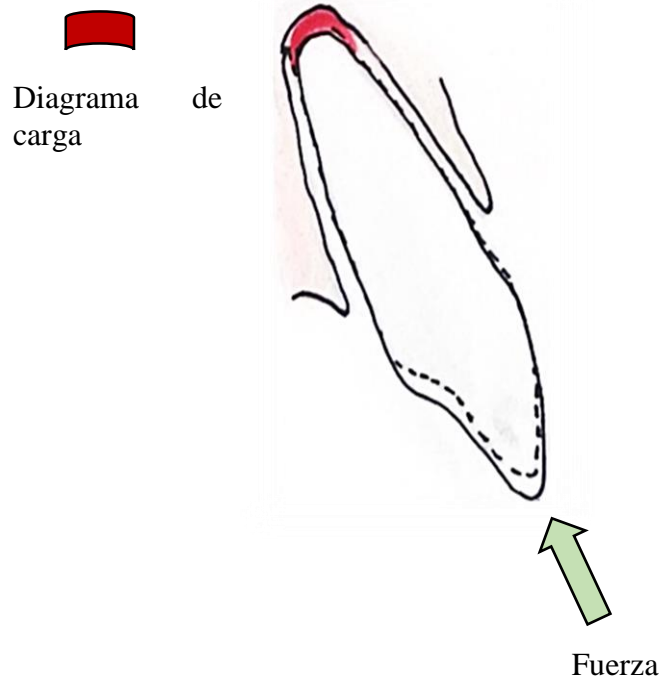


Figura 3. Cuando se realiza la intrusión, la fuerza se concentra en la zona apical.

Fuente: Proffit W, Fields H, Sarver D. *Ortodoncia Contemporanea*. 4ta ed. Barcelona: Elsevier; 2008. 331-358 p.

4.3 Inclinación

En los movimientos de inclinación el ligamento sufre una presión mayor a nivel del reborde alveolar y ápice radicular, pero dicha presión disminuye progresivamente hasta llegar al centro de resistencia.¹² En este escenario, la mitad del ligamento periodontal puede experimentar una presión significativa incluso con una fuerza leve (fig.4).^{13,14}

Los experimentos realizados en perros de raza beagle demostraron que en los movimientos de inclinación se debe aplicar una fuerza leve para no ocasionar defectos óseos angulares.

La fuerza óptima para realizar este movimiento oscila entre 35 a 60 g, siendo el valor más bajo adecuado para los incisivos y el valor más elevado para los dientes multirradiculares.¹²

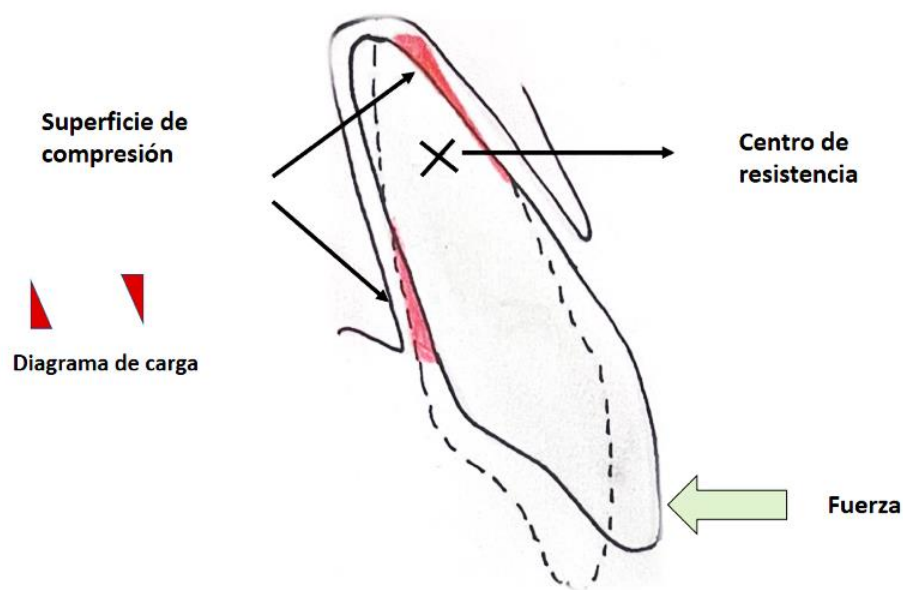


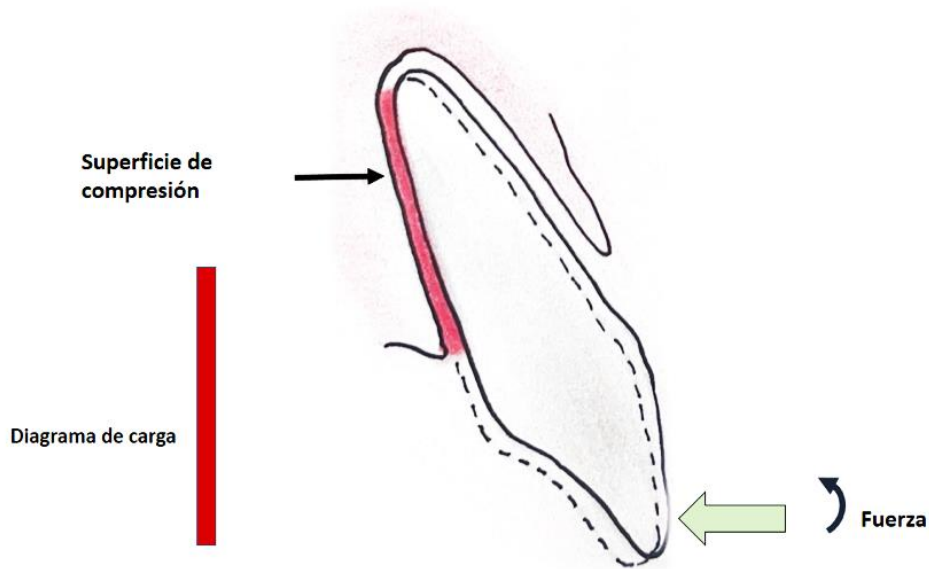
Figura 4. Al actuar una fuerza sobre la corona, se produce una presión intensa en la zona del ápice radicular y otra en el borde del hueso alveolar.

Fuente: Proffit W, Fields H, Sarver D. *Ortodoncia Contemporanea*. 4ta ed. Barcelona: Elsevier; 2008. 331-358 p.

4.4 Movimientos de traslación

En la traslación es necesario que la fuerza actúe de manera uniforme sobre el ligamento desde el reborde alveolar hasta el ápice radicular (fig.5). Para que se de este efecto en el movimiento es necesario que la fuerza sea el doble de la que se necesita para inclinar la corona; es decir tanto el ápice como la corona se mueven en una misma distancia y dirección.¹²

Un estudio reciente realizado en perros beagle ha demostrado que después de la traslación de dientes hacia bolsas infraóseas inflamadas se produjo una pérdida adicional de inserción en los dientes desplazados hacia estos defectos. En conclusión, el movimiento de traslación puede favorecer la pérdida de inserción en dientes con bolsas periodontales. La fuerza óptima para generar este movimiento varía entre 100 a 120 g.¹²



*Figura 5. La traslación de un diente requiere la acción de una fuerza uniforme desde el borde alveolar hasta el ápice
Fuente: Proffit W, Fields H, Sarver D. Ortodoncia Contemporanea. 4ta ed. Barcelona: Elsevier; 2008. 331-358 p.*

5.1 Reabsorción ósea directa

El ligamento periodontal que está ubicado entre el cemento y el hueso alveolar, al recibir una fuerza experimenta una disminución de la circulación sanguínea. Si la intensidad de la fuerza es leve, no se produce el bloqueo total de la irrigación, por lo tanto, se desencadena una actividad osteoclástica que reabsorbe la pared del alveolo en la zona que se enfrenta al desplazamiento del diente, esto se denomina reabsorción directa en el lado de la presión.

Aunque no se conoce con claridad cómo una fuerza leve puede inducir la reabsorción ósea, existen algunas hipótesis que explicarían este fenómeno, por otra parte, está claro que, la reabsorción ósea directa es consecuencia de aplicar una fuerza ligera que ocasiona la compresión del ligamento periodontal, al disminuir la circulación sanguínea durante unos días, empieza el remodelado de la pared ósea, por acción de los osteoclastos, la raíz del diente se desplaza libremente en el sentido de la fuerza¹³.

5.2 Reabsorción ósea indirecta

Por el contrario, cuando se aplica una fuerza pesada, se origina la oclusión de los vasos sanguíneos quedando paralizada la irrigación en esta zona del ligamento periodontal, a consecuencia de ello, no existe una reabsorción del hueso alveolar directamente, en su lugar suceden otras reacciones que se describen a continuación:

Al aplicar una fuerza intensa se desencadena una oclusión de los vasos sanguíneos, a nivel microscópico se observa una afectación en la organización fibrilar y el cese de la actividad de las células, lo cual se conoce como hialinización, en este estado hay la lisis de las

células con desaparición de los capilares, degeneración de los núcleos del tejido conectivo y las fibras periodontales se unifican lo cual conforma una masa de hialina. La hialinización inicia 36 horas después de la aplicación de una fuerza intensa y que perdura aproximadamente de 3 a 5 semanas.

Dada la dificultad en la zona, acudirán osteoclastos provenientes de zonas lejanas que sí conservan su vitalidad, a consecuencia se observa un fenómeno de reabsorción en túnel debido a la acción osteoclástica a distancia, es decir que la reabsorción no se inicia en la pared alveolar, sino en la zona alveolar más profunda y lejana. Se ha evidenciado que, si la fuerza aplicada es demasiado intensa y los osteoclastos no avanzan a llegar a tiempo, se observará la reabsorción de la raíz en lugar del hueso ocasionando de forma irreversible la pérdida del cemento y la dentina.

Posterior a la reabsorción indirecta del hueso alveolar comienza un proceso de reparación a nivel del periodonto que consiste en la eliminación del material necrótico, y la reorganización de las fibras y las células del espacio periodontal.¹³

5.2.1 Actividad vascular

Evidentemente, la respuesta tisular difiere ante la aplicación de una fuerza ligera o una fuerza pesada, Schwartz sugiere que, para conseguir los máximos efectos biológicos, una fuerza ortodóntica no debería ocluir la corriente circulatoria; es decir, no debería sobrepasar la presión capilar intraperiodontal que está entre 20 y 26 g/cm.

En el fenómeno de la reabsorción ósea es muy importante la reacción vascular, se debe tener claro que la presencia de una red capilar intacta facilita la recuperación de los tejidos y evita las lesiones de las estructuras vecinas. Clínicamente, ante una fuerza intensa las terminaciones nerviosas del ligamento periodontal reaccionan ocasionando dolor, mientras que una fuerza ligera es prácticamente asintomática.¹³

5.2.2 Proliferación celular

La reabsorción es llevada a cabo por los osteoclastos, el patrón que se observa son cavidades a lo largo de la superficie libre del hueso. Según Frost, un solo osteoclasto puede ser capaz de reabsorber el hueso producido por cien o más osteoblastos; ello evidencia que no se requiere un mayor número de osteoclastos en el periodonto para que el proceso de reabsorción se pueda dar.¹³

5.2.3 Remodelación del ligamento

En el lado de la presión se da la reparación del sistema fibrilar que van desde el cemento hasta la pared del alveolo, este nuevo ligamento se reconstruye a expensas de la actividad de los fibroblastos los cuales crean nuevas fibrillas.¹³

5.3 Reabsorción radicular

Es un efecto indeseable e impredecible que a menudo se observa en dientes que son sometidos a una fuerza ortodónticas, el grado de reabsorción puede variar de leve a severo, se ha observado que la pérdida de la longitud radicular de un diente sometido a una fuerza incluso ligera puede ocurrir a los 35 días. Autores como Ottolengui¹⁶ han evaluado la relación entre la reabsorción dental y el movimiento ortodóntico, en tanto que Brezniak y col. prefieren usar el término reabsorción radicular inflamatoria inducida ortodónticamente cuando se trata de una reabsorción radicular generada por la aplicación de una fuerza.

Existe diferencia en la respuesta del hueso y el cemento entre la acción de una fuerza de ortodoncia, este último es más resistente a la reabsorción, eso explica por qué generalmente se produce la reabsorción del hueso alveolar lo cual contribuye al movimiento dental. Por otro lado, las células encargadas de la reabsorción de la raíz son los odontoclastos, en tanto que para el hueso son los osteoclastos, los dos tipos de células tienen características morfológicas y funcionales similares.¹⁶

La actividad de reabsorción inducida por estímulos químicos o mecánicos originados por las células periodontales desencadena la síntesis de prostaglandina E, este proceso es regulado por hormonas, neurotransmisores, citoquinas y monoquinas.¹⁶

5.3.1 Etiología

La reabsorción radicular es desconocida, se puede decir que es multifactorial en donde intervienen factores biológicos, mecánicos, entre otros.

Factores biológicos

Dentro de ellos se pueden mencionar: susceptibilidad individual, genética, factores sistémicos, hábitos, morfología radicular, antecedentes de trauma, tipo de maloclusión, vulnerabilidad dental específica.¹⁶

- Susceptibilidad individual: al parecer existen personas que son más susceptibles que otras a padecer reabsorción dental.

- **Genética:** aún no está claro cómo actúa la herencia, pero si se ha estimado que alrededor de un 70% de heredabilidad se manifiesta para los incisivos maxilares y los primeros molares mandibulares.
- **Factores sistémicos:** existe evidencia de que personas con enfermedades que comprometen el sistema inmune tienen alto riesgo para padecer reabsorción radicular durante el tratamiento de ortodoncia.
- **Hábitos:** pueden aumentar el riesgo de reabsorción hábitos como onicofagia, succión digital, empuje lingual.
- **Morfología radicular:** la longitud y la forma influyen en la susceptibilidad a la reabsorción dental, de tal forma que las raíces cortas, con dilaceración, con ápices cónicos o puntiagudos y con forma de pipeta presentan un mayor riesgo.
- **Antecedentes de trauma:** los dientes que han sufrido un trauma tienen mayor predisposición a experimentar reabsorción durante la ortodoncia.
- **Tipo de maloclusión:** mientras mayor sea la severidad de la maloclusión se requiere mayor movimiento dental para la corrección, a mayor movimiento mayor posibilidades de que existe reabsorción radicular externa.
- **Vulnerabilidad dental específica:** existe mayor riesgo de reabsorción en dientes superiores que en inferiores, siendo más común en incisivos centrales y laterales.

Factores mecánicos

Entre estos se pueden mencionar: el tipo de aparatología, el tratamiento con o sin extracciones, fuerzas ortodoncias empleadas.¹⁶

- **Tipo de aparatología:** se ha observado con frecuencia que aparatos removibles pueden ocasionar más reabsorción dental que la aparatología fija de ortodoncia, también que los alambres rectangulares y los elásticos de clase II pueden inducir mayor reabsorción.
- **Tratamiento con o sin extracciones:** se ha observado que un caso tratado con extracciones requiere un desplazamiento mayor para el cierre de los espacios por lo que se podría asociar a un mayor riesgo de reabsorción.
- **Fuerzas ortodónticas:** a mayor magnitud de fuerza durante el tratamiento, mayor reabsorción se produce.

6. Alteraciones periodontales durante el tratamiento ortodóntico

Los cambios con mayor frecuencia observados en los tejidos blandos son los agrandamientos, las recesiones y las invaginaciones gingivales, que suelen producirse en casos de exodoncias por razones ortodóncicas.

El sobrecrecimiento gingival es una afección común en los pacientes portadores de aparatología ortodóncica que se identifica por un agrandamiento de las encías que puede dar lugar a una pseudobolsa con o sin pérdida de inserción.⁷

La irritación derivada de los materiales usados para la cementación de bandas y la impactación de alimentos se han sugerido para explicar la patogénesis del agrandamiento gingival.

Estudios realizados evaluaron a pacientes ortodóncicos con buena higiene dental que presentaban GC sin signos clínicos de inflamación gingival. Estos pacientes presentaban niveles elevados de metaloproteinasa de matriz.

Estudios in vivo e invitro indican que el níquel de los alambres podrían ocasionar una reacción alérgica dependiendo del tiempo expuesto que se presenta con una proliferación de queratinocitos y de las células del epitelio.⁷

7. Efectos del tratamiento ortodóncico en periodonto sano

El movimiento dentario en un periodonto sano no provoca pérdida de tejido conectivo ni promueve la formación de bolsas. Sin embargo, produce un ensanchamiento del espacio del ligamento y pérdida de la cortical alveolar, los cuales son reversibles al neutralizar las fuerzas.¹⁷

8. Efectos del tratamiento ortodóncico en el periodonto sano residual

Es importante destacar que la falta de control de la placa bacteriana y la ausencia de la salud periodontal son contraindicaciones para realizar movimientos ortodóncicos.

En presencia de inflamación, las fuerzas aplicadas sobre los dientes pueden causar pérdida de tejido conectivo e inducir la formación de bolsas infraóseas con defectos óseos verticales. Esto se debe a que la inflamación altera la propagación de la enfermedad periodontal.¹⁷

Dado que actualmente no es posible identificar a las personas susceptibles de desarrollar enfermedad periodontal, es crucial controlar minuciosamente la inflamación en todos los pacientes. Además, es importante tener en cuenta la dificultad que presenta la aparatología ortodóncica para eliminar por completo la placa dental.

Cuando se aplica una fuerza de ortodóntica sobre un periodonto sano residual, no se originan cambios en el periodonto de protección y el diente puede moverse sin causar patología.

Si un diente se mueve hacia una pérdida ósea vertical puede haber neo formación de hueso en la zona del defecto, pero al estar presente el epitelio de unión, no habrá una nueva inserción.¹⁷

Existe relación entre la respuesta a la inflamación y los diferentes biotipos periodontales. El biotipo periodontal delgado es propenso a padecer recesión gingival, en tanto que el biotipo ancho es más propenso a la aparición de bolsas periodontales.¹⁷

Por lo tanto, es importante seleccionar los procedimientos de tratamiento para la enfermedad periodontal según el biotipo presente, y también considerar que el biotipo periodontal delgado es más susceptible a ciertos movimientos ortodónticos y debe tenerse en cuenta como un factor de riesgo.

9. Consideraciones especiales en el paciente adulto

9.1 Aspectos periodontales

En pacientes adultos, es frecuente encontrar problemas periodontales como defectos infraóseos, furcas expuestas, triángulos negros y deshiscencias. Aunque antes se consideraba que la ortodoncia no era adecuada para personas con periodontitis severa en adultos, investigaciones indican que puede ayudar a preservar y restaurar los dientes afectados. No obstante, se debe tener en cuenta que la inflamación limita la capacidad de regeneración de los tejidos.

En algunos casos, es necesario interrumpir el tratamiento ortodóntico y abordar primero el problema periodontal hasta lograr un control adecuado. De lo contrario, existe el riesgo de que aumente la pérdida ósea, especialmente en la zona marginal, lo cual afectará la permanencia de un diente. Es fundamental controlar el estado periodontal antes de continuar con el tratamiento ortodóntico, para garantizar resultados exitosos y preservar la salud a largo plazo.¹⁸

Antes de iniciar el tratamiento, es fundamental analizar el biotipo periodontal y el tipo de movimiento ortodóntico que se realizará, en colaboración con el periodoncista. Esto permitirá prevenir la aparición de recesiones gingivales. En otros casos, se sugiere incluso realizar una cirugía mucogingival previa al tratamiento ortodóntico para aumentar el espesor de los tejidos blandos.¹⁸

Es crucial mantener una higiene oral rigurosa antes, durante y después de la ortodoncia. Se aconseja programar consultas periódicas con el periodoncista cada 2 o 3 meses durante el tratamiento de ortodoncia activo¹⁸

9.2 Consideraciones Biomecánicas

La respuesta de los tejidos tejido a las fuerzas ortodónticas en pacientes adultos se ha observado ser más lenta en comparación con niños y adolescentes. Asimismo, en aquellos con una dentición comprometida por pérdida de hueso, el movimiento dental tiende a ser en su mayoría de inclinación más que traslación.

En el caso de pacientes adultos, la mecánica utilizada en el tratamiento ortodóntico debe incorporar fuerzas ligeras para evitar sobrecargar el periodonto. Se ha demostrado que la combinación de la intrusión ortodóntica y el tratamiento periodontal contribuyen a mejorar la condición de un periodonto afectado. No obstante, es fundamental mantener una buena higiene oral y asegurar la salud de los tejidos periodontales para obtener resultados favorables.¹⁸

8.3 Contención

La fase posterior al tratamiento ortodóntico activo es de gran relevancia en pacientes adultos, ya que desempeña un papel fundamental en la estabilidad de los resultados obtenidos.

En aquellos pacientes con un periodonto afectado, se advierte conservar la contención de manera indefinida. Esto puede lograrse mediante el uso de retenedores fijos adheridos a la superficie lingual de los dientes, retenedores removibles termoformados o dispositivos de relajación nocturna (Fig. 8).¹⁸



Retenedor removible tipo Hawley



Retenedor removable tipo acetato



Retenedor Fijo

Figura 8 Tipos de retenedores
Fuente: Libro Ortodoncia , diagnóstica y planificación clínica, Flavio Vellini

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Tortolini P, Fernandez B. Ortodoncia y periodoncia Orthodontics and periodontics. Av Odontoestomatol. 2011;27(4):197-206. Disponible en: https://www.academia.edu/34047116/Tortolini_SP_Fernández_Bodereau_E_Ortodoncia_y_periodoncia
2. Sejdini M, Cherkezi S, Nakova M. Crowding and Open Bite in Relation to Gingival Inflammation. *J. Int. Dent. Medical Res.* (2018); 11(1): 8-14. Disponible en: www.jidmr.com/journal/wp-content/uploads/2018/04/2D17_410_Milaim_Sejdini1.pdf
3. Pinedo S, Ayala B. Severidad de las maloclusiones y necesidad de tratamiento ortodoncico con el Índice de Estética Dental (DAI). *Oral.* 2012;13(42):884-7. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=46027>
4. Ugalde F. Clasificación de la maloclusión en los planos anteroposterior, vertical y transversal. *Revista ADM.*2007;(3):97-109. Disponible en: https://www.academia.edu/34756924/Clasificación_de_la_maloclusión_en_los_planos_anteroposterior_vertical_y_transversal
5. Bernhardt O, Krey KF, Daboul A, Völzke H, Kindler S, Kocher T y col. New insights in the link between malocclusion and periodontal disease. *J Clin Periodontol.* 2019;46(2):144-59. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30636328/>
6. Santos E, Coutinho R, De Souza R, Cimões R, Dos Santos R. Relação entre dentes mal posicionados e a condição dos tecidos periodontais. *Dental Press J Orthod.* 2012;16(4):87-94. Disponible en: [/www.scielo.br/j/dpjo/a/8bWmzvvrLHyCxzzdmYfZRn/?format=pdf&lang=en](http://www.scielo.br/j/dpjo/a/8bWmzvvrLHyCxzzdmYfZRn/?format=pdf&lang=en)
7. Gorbunkova A, Pagni G, Brizhak A, Farronato G, Rasperini G. Impact of orthodontic treatment on periodontal tissues: A narrative review of multidisciplinary literature. *Int J Dent.* 2016;2016. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4745353/>
8. Li Y, Jacox L, Little S, Ko CC. Orthodontic tooth movement: The biology and clinical implications. *Kaohsiung J Med Sci.* 2018;34(4):207-14. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.kjms.2018.01.007>
9. Cadenas M; Iglesias A, Solano J. Regulación genética de la aceleración biológica del movimiento dentario ortodóncico. [Tesis Doctoral]. Sevilla: Universidad de Sevilla; 2014;(1):17-33. Disponible en: [chrome-](#)

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/48114/S_TD_PROV135-1.pdf?sequence=4&isAllowed=y

10. Guercio E. Biología del movimiento dentario ortodóntico. Revisión de conceptos. Acta Odontológica Venez. 2001;39(1). Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-63652001000100011
11. Schemel M, Cabrera A. Fisiología periodontal del movimiento dentario durante el tratamiento ortodóntico. Acta Odontológica Venez. 2010;48(1):1-7. Disponible en: <https://www.actaodontologica.com/ediciones/2001/1/art-12/>
12. Proffit W, Fields H, Sarver D. Ortodoncia Contemporanea. 4ta ed. Barcelona: Elsevier; 2008. 331-358 p.
13. Canut J. Ortodoncia Clinica Y Terapeutica. 2da ed. España: Elsevier; 2000. 255-268 p.
14. Graber T, Robert, Vanarsdall GJH. Ortodoncia. Principios y técnicas. 6ta ed. España: Elsevier; 2017. 775-806 p.
15. Vellini F. Ortodoncia, Diagnóstico y Planificación Clínica. 1era ed. Sao Paulo: EAM; 2001. 300 p.
16. Luna C, Sánchez A, Zapata E, Rendón J. Reabsorción radicular asociada a movimientos ortodónticos: una revisión de literatura. Rev Nac Odontol. 2014;7(13): 61-7. Disponible en: <http://revistas.ucc.edu.co/index.php/od/article/view/292>
17. Harfin J. Tratamiento Ortodóntico en el Adulto. 2 da ed. Madrid: Panamericana; 2006. 380 p.
18. Hidalgo E, Vargas M, Cabrera D. Adult orthodontics. Rev Medica Clin Las Condes. 2013;24(6):1044-51. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640\(13\)70263-3](http://dx.doi.org/10.1016/S0716-8640(13)70263-3)